

# SOCIEDAD DEL RIESGO EN MÉXICO

## ANÁLISIS Y PERSPECTIVAS

COORDINADORES

Dra. Bonnie Lucía Campos Cámara

Dr. David Velázquez Torres

Dra. María Estela Orozco Hernández



UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

# **SOCIEDAD DEL RIESGO EN MÉXICO: ANÁLISIS Y PERSPECTIVAS**

*Dra. Bonnie Lucía Campos Cámara*

*Dr. David Velázquez Torres*

*Dra. María Estela Orozco Hernández*

**COORDINADORES**



---

# Sociedad del Riesgo en México: Análisis y perspectivas

---

Primera edición, octubre 2016

D.R. © Universidad de Quintana Roo

Boulevard Bahía s/n, esquina Ignacio Comonfort

Colonia Del Bosque

Chetumal, Quintana Roo, México

C.P. 77019

Derechos reservados conforme a ley.

**ISBN: 978-607-9448-23-3**

IMPRESO EN MÉXICO

Todos los derechos reservados. Bajo las sanciones establecidas en las leyes, queda rigurosamente prohibida, sin autorización escrita de los titulares del *Copyright*, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático.

## **Directorio**

**Mtro. Ángel Ezequiel Rivero Palomo**

*Rector*

**Mtro. Jorge Alberto Chan Cob**

*Secretario General*

**Dr. Víctor Soberanis Cruz**

*Director de la División de Ciencias e Ingeniería*

**Mtra. Melissa Blanqueto Estrada**

*Secretaria Técnica de Docencia*

**Dra. Norma Angélica Oropeza García**

*Secretaria Técnica de Posgrado e Investigación*

**Dr. Jaime Dionisio Cuevas Domínguez**

*Jefe del Departamento de Ciencias*

**Dr. Fernando Enrique Flores Murrieta**

*Jefe del Departamento de Ingeniería*

**Ing. Gerardo Daniel López Montejo**

*Jefe del Centro de Información Geográfica*

## ÍNDICE

Página

1.	EL SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL EN MÉXICO Y LA GESTIÓN DE RIESGOS EN SUS ESTADOS Y MUNICIPIOS	1
	María Luisa Hernández Aguilar, María Lourdes Castillo Villanueva	
2.	ANÁLISIS TEÓRICO-METODOLÓGICO PARA LA INTEGRACIÓN DE UN DIAGNÓSTICO DE SEGURIDAD URBANA EN EL CONTEXTO DE LA RESILIENCIA URBANA Y LA MEDIACIÓN	25
	Graciela M. Suárez Díaz, Lilia Angélica Madrigal García, Norma Hernández Ramírez, Leopoldo Islas Flores	
3.	EL DESARROLLO DEL TURISMO: ANTE EL RETO DE UNA SOCIEDAD DEL RIESGO Y VULNERABILIDAD EN LA REGIÓN COSTA MAYA, QUINTANA ROO, MÉXICO	47
	Angélica González Vera, Salvador Antón Clave, Bonnie Lucía Campos Cámara	
4.	GESTIÓN LOCAL DEL RIESGO MOVIMIENTO AMBIENTALISTA, APAXCO, ESTADO DE MÉXICO	62
	María Estela Orozco Hernández, Gustavo Álvarez Arteaga. Abraham Agustín Torres García	
5.	LA CONSTRUCCIÓN SOCIAL DEL RIESGO DERIVADO DE LA PRODUCCIÓN MASIVA DE VIVIENDA EN LOS MUNICIPIOS DE ZUMPANGO Y HUEHUETOCA	82
	José Juan Méndez Ramírez, Teresa Becerril Sánchez, Juan José Gutiérrez Chaparro	
6.	VULNERABILIDAD AMBIENTAL DEL MATORRAL XERÓFILO, SUBCUENCA DEL RÍO SALADO, ESTADO DE MEXICO	110
	María Eva Ruiz Durán, María Estela Orozco Hernández, Rebeca Granados Ramírez, Gustavo Álvarez Arteaga	
7.	TURISMO Y SOCIOLOGÍA DEL RIESGO EN QUINTANA ROO	129
	Manuela Laguna Coral, Andrés Verde Alcocer	
8.	ENVEJECIMIENTO POBLACIONAL EN LA SOCIEDAD DEL RIESGO	152
	Rodrigo Pimienta Lastra, Marta Vera Bolaños, María Estela Orozco Hernández	

<p>9. RESERVAS DE CARBONO Y EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN LOS MUNICIPIOS AGRÍCOLAS DEL ESTADO DE MÉXICO</p> <p>María Eugenia Valdez Pérez, María Estela Orozco Hernández, Patricia Mireles Lezama, Gandhi González Guerrero</p>	<p>181</p>
<p>10. CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DE LA CIUDAD DE JILOTEPEC DE MOLINA ENRÍQUEZ, ESTADO DE MÉXICO: UNA EVALUACIÓN REGIONAL DEL PROGRAMA CIUDADES BICENTENARIO A SIETE AÑOS DE SU IMPLEMENTACIÓN</p> <p>Gustavo Álvarez Arteaga, María Estela Orozco Hernández, Jorge Paredes Tavares</p>	<p>198</p>
<p>11. LA SATISFACCIÓN DEL SERVICIO EN EL TRANSPORTE PÚBLICO EXCLUSIVO PARA MUJERES</p> <p>Javier Romero Torres, Noé Gaspar Sánchez, Rigoberto Torres Tovar, Juan Antonio Jiménez García, Oliverio Cruz Mejía</p>	<p>223</p>
<p>12. VARIABILIDAD DE LA TEMPERATURA Y LA PRECIPITACIÓN EN LA CIUDAD DE TOLUCA, PERIODO 1970-2013</p> <p>Adriana Guadalupe Guerrero Peñuelas, Alberto Primo Salazar, Ana Marcela Gómez Hinojos, Jorge Paredes Tavares</p>	<p>243</p>
<p>13. BALDÍOS URBANOS Y ESPACIO PÚBLICO, CIUDAD DE TOLUCA, MÉXICO</p> <p>Carlos David Sánchez Muñoz, María Estela Orozco Hernández, Belina García Fajardo, David Velázquez Torres</p>	<p>268</p>
<p>14. TECNOSOLES EN EL ESTADO DE MÉXICO, MÉXICO</p> <p>Patricia Mireles Lezama, Rosa Esmeralda González Irineo, María Estela Orozco Hernández</p>	<p>286</p>
<p>15. EL TRANSPORTE URBANO SOSTENIBLE NO MOTORIZADO, UNA ALTERNATIVA PARA DISMINUIR LOS RIESGOS ASOCIADOS A SALUD Y MEDIO AMBIENTE EN LA CIUDAD DE TOLUCA, 2015</p> <p>Jonathan Aminadab Serrano Perdomo, Juan Roberto Calderón Maya, Pedro Leobardo Jiménez Sánchez, Héctor Campos Alanís, Francisco Javier Rosas Ferrusca, Verónica Miranda Rosales</p>	<p>309</p>

## **PRESENTACIÓN**

En 2015, se llevó a cabo en la ciudad de Toluca, Estado de México, el Seminario de Investigación y Taller de Cuerpos Académicos *Sociedad del Riesgo en México*. Los materiales presentados se reúnen en este libro con la finalidad de integrar una serie de temas que analizan la gestión del riesgo, la resiliencia urbana, riesgo y vulnerabilidad, la construcción social del riesgo, la vulnerabilidad ambiental, turismo y sociología del riesgo. Un libro donde especialistas, académicos, estudiantes y público en general, encontrarán en estos trabajos un valioso acervo sobre el tema del Riesgo, y sobre todo, algunas respuestas y propuestas en torno a cómo afrontar y conocer nuestra sociedad que enfrenta grandes retos.

La Facultad de Planeación Urbana y Regional de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMEX) y la División de Ciencias e Ingeniería, y de manera particular, el Cuerpo Académico de Geografía y Geomática de la Universidad de Quintana Roo (UQROO), hacemos votos para que los textos aquí presentados y resultados de investigaciones académicas contribuyan a comprender el tema.

Dra. Bonnie Lucía Campos Cámara

Coordinadora del Cuerpo Académico de Geografía y Geomática





# EL SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL EN MÉXICO Y LA GESTIÓN DE RIESGOS EN SUS ESTADOS Y MUNICIPIOS

Dra. María Luisa Hernández Aguilar

Dra. María Lourdes Castillo Villanueva

Universidad de Quintana Roo

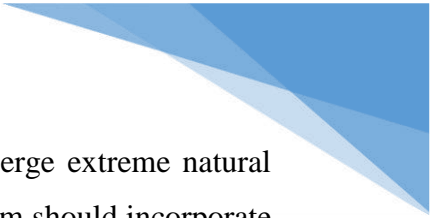
## **Resumen**

La mayor responsabilidad de las autoridades públicas mexicanas es garantizar la protección y la seguridad de sus ciudadanos, los bienes y los recursos ambientales en todo el territorio nacional. En México, esta responsabilidad adquiere mayor importancia y exige capacidades para atender riesgos a gran escala, porque en algunas partes del país convergen peligros naturales extremos y poblaciones vulnerables. Un sistema de protección civil eficaz debe incorporar capacidades para coordinar todas las fases del ciclo de gestión de riesgos, incluso las que intervienen antes, durante y después de una eventualidad desastrosa: evaluación de riesgos, reducción de riesgos, preparación y respuesta a emergencias, recuperación y reconstrucción. En cada fase de este ciclo, las políticas, las herramientas y los procedimientos son proporcionados por las principales secretarías y dependencias del país, así como por entidades del sector público y del privado, tanto a nivel estatal como local; por lo que se hace necesario contar con un marco jurídico e institucional claro, y con una visión integral y coordinada, que defina las funciones y responsabilidades de los implicados en cada fase de la gestión de riesgos. Lo anterior describe el objetivo principal de este trabajo: presentar la estructura y organización actual del Sistema Nacional de Protección Civil en México.

Palabras clave: Protección civil, desastres, gestión de riesgos, México.

## **Summary**

The greatest responsibility of the mexican public authorities is to ensure the safety and security of its citizens, property and environmental resources throughout the national territory. In Mexico, this responsibility becomes more important and requires capabilities to



address large-scale risks, because in some parts of the country converge extreme natural hazards and vulnerable populations. An effective civil protection system should incorporate capabilities to coordinate all phases of risk management, including those involved before, during and after a disastrous event, namely: risk assessment; risk reduction; emergency preparedness and response; recovery and reconstruction. At each stage of this cycle, policies, tools and procedures are provided by the major ministries and agencies of the country, as well as public sector entities and private, both at the state and local levels. So it is necessary to have a clear legal and institutional framework with a comprehensive and coordinated approach that defines the roles and responsibilities of those involved in each phase of risk management. The foregoing describes the main objective of this paper to present the current structure and organization of the National System of Civil Protection in Mexico.

Keywords: Civil protection, disaster, risk management, Mexico.




## Introducción

Los procesos actuales de urbanización, manifestados en el crecimiento de las ciudades y relacionados tanto con la carencia de políticas de desarrollo territorial adecuadas como con la ausencia de una gestión política correcta y estructuras organizativas eficientes, llevan a graves problemas de desarrollo, los cuales se expresan en una gobernabilidad deficiente y, como consecuencia, en un exceso de concentración urbana y problemas de distribución del crecimiento en el territorio (Castillo et al. 2010). El rápido proceso de urbanización que aún sufre América Latina con el crecimiento desordenado de grandes ciudades y numerosas ciudades intermedias emergentes, señala un proceso de concentración de riesgo cada vez más urbano (Lavell y Argüello, 2003).

México es un país complejo por su geografía, cultura, historia y población, con una superficie territorial de aproximadamente dos millones de kilómetros cuadrados donde convergen una gran diversidad de ecosistemas y condiciones geográficas distintas que sustentan su riqueza natural. Sin embargo, esta heterogeneidad climática determina su predisposición a una serie de eventos peligrosos que pueden llegar a desencadenar desastres naturales de magnitud considerable.

En 1986, a raíz de los terremotos sufridos en el país durante septiembre de 1985, y después de las consecuencias del sismo, surge la iniciativa de la creación de una institución que estudiara los aspectos técnicos de la prevención de desastres. El 6 de mayo de 1986, por decreto presidencial se aprueban las bases para el establecimiento del Sistema Nacional de Protección Civil en México (SINAPROC). El 20 de septiembre de 1988, con el apoyo del gobierno de Japón, se creó el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), instancia concebida para mejorar los conocimientos existentes en prevención de desastres y mejorar la participación en actividades de investigación y desarrollo del personal académico de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Posteriormente se fueron creando los órganos consultivos y estructurales del SINAPROC, así como la primera ley de protección civil en el país, los cuales concedieron acciones estatales y locales, que antes solo eran operadas a nivel federal, y le dieron fortaleza al sistema.

En este trabajo se expone la gestión de riesgo en México, sus inicios, su estructura, sus funciones y cómo se establece la coordinación entre el Sistema Nacional de Protección Civil



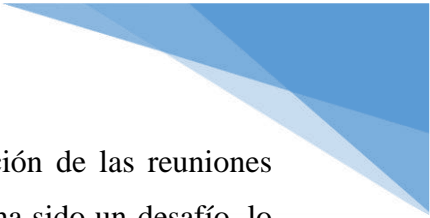
y los Sistemas Estatales y Municipales. Se analiza además el marco jurídico de protección civil en los tres niveles de gobierno y se exponen sus alcances y limitaciones.

### **El sistema de protección civil en México**

Una vez establecidas en 1986 las bases para la organización Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC), y de creado el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), el 11 de mayo de 1990, y por decreto presidencial, se publica la creación del Consejo Nacional de Protección Civil (CNPC), como un órgano consultivo de coordinación de acciones y de participación social en la planeación de la protección civil y con responsabilidad para desarrollar acciones de planeación, consulta y decisión, así como convocar a los sectores público, social y privado, y a la población en general, para su integración y participación. Adicionalmente, mediante la reforma de los artículos 3 y 4 de la Ley General de Protección Civil (LGPC), decretada el 13 de junio de 2003, se crea el Fondo para la Prevención de Desastres Naturales (FOPREDEN), como complemento al ya existente Fondo de Desastres Naturales (FONDEN), que se había creado con fines de atención de emergencias.

En la figura 3.10 se muestra la estructura general del Sistema de Protección Civil en México, que ha permanecido casi igual a lo largo de los años, como señala la OECD (2013). A nivel federal, el CNPC es el responsable de la coordinación estratégica, y el Comité Nacional de Emergencia (CNE) el de coordinar las emergencias; mientras que en la Secretaría de Gobernación (SEGOB), la Coordinación General de Protección Civil (CGPC) es responsable de la política pública respectiva, y la Dirección General de Protección Civil (DGPC) se encarga de instrumentar las medidas de emergencia. Estos mismos órganos se reproducen a nivel estatal y municipal.

En “teoría”, y como señala el diagnóstico realizado por la OECD (2013), el CNPC se reúne una vez al año con el objeto de establecer las reglas de operación para la aplicación de las políticas de protección civil en México; y -por ley- debe estar integrado por el Presidente de la república, quien lo preside, los titulares de las secretarías federales, los gobernadores de los 31 estados y el jefe de gobierno del Distrito Federal. Sin embargo, desde que se decidió



incluir a los estados y al Distrito Federal en el consejo, la celebración de las reuniones periódicas, incluyendo a todos los actores involucrados en el CNPC, ha sido un desafío, lo que afecta la capacidad de coordinación del sistema.

El CNPC define los programas y la normativa transversal en el país. Durante una emergencia, es apoyado por el CNE, dirigido por la SEGOB, para establecer los mecanismos de coordinación para las actividades de respuesta a emergencia de desastres entre las dependencias federales y los estados afectados (figura 1).

Por su parte, la CGPC coordina la instrumentación de los programas y políticas del SINAPROC; es decir, su papel principal radica en proponer las políticas y estrategias de protección civil que deben seguir los tres niveles de gobierno (figura 1). Asimismo, supervisa a la DGPC, que es la responsable de la integración vertical con las unidades y los consejos de protección civil de los estados, el enlace entre la CGPC y los integrantes de la SINAPROC. A su vez, la CGPC se encuentra integrada por CENAPRED y la Dirección General del Fondo de Desastres Naturales (DG-FONDEN), establecida en 1996 para el manejo de los recursos financieros de la CGPC (figura 1).

México es un país con un amplio territorio y su constitución concede amplia autonomía a los dos niveles locales de gobierno: los estados y los municipios. Organizar un sistema nacional de protección civil con responsabilidades para la gestión de riesgos implica dificultades en materia de gobernanza (OECD, 2013), la cual le compete a la SEGOB, encargada de lograr los objetivos nacionales a nivel horizontal en todo el gobierno federal y a nivel vertical en los ámbitos locales (figura 1).

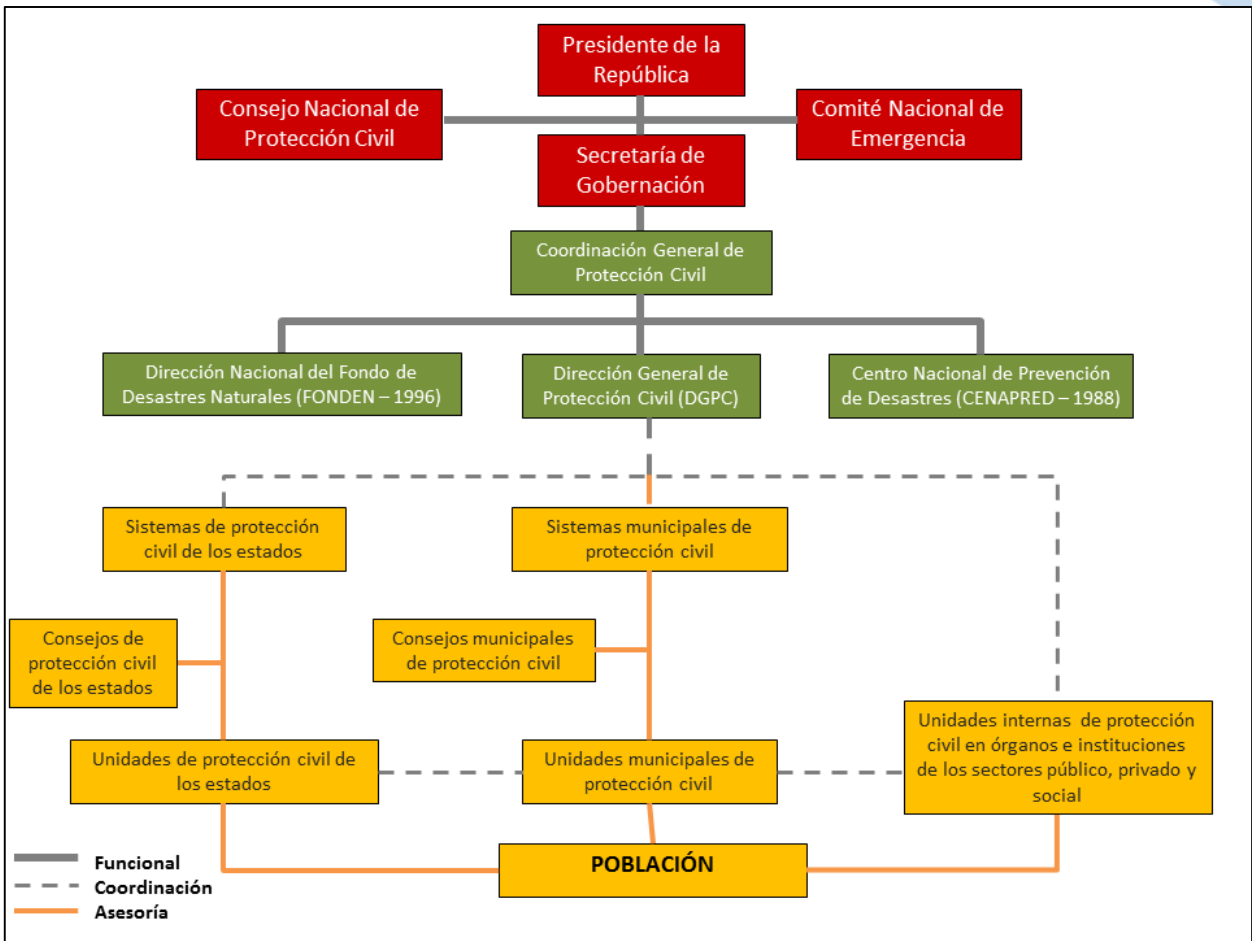



Figura 1. Estructura general del Sistema de Protección Civil en México

Fuente: (OECD, 2013) a partir de SEGOB (2006), Manual de Organización y Operación del Sistema Nacional Civil, Diario Oficial de la Federación, 23 de octubre 2006, [www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regla/n4.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regla/n4.pdf), México, D.F.

En el año 2000 SINAPROC recibió soporte legal con la promulgación de la Ley General de Protección Civil de 2000 (LGCP) – primera ley general en este ámbito -, la cual integró acciones estatales y locales previamente solo concedidas a la federación, lo que dio fortaleza al sistema al reflejarse en un sistema encaminado a la atención de desastres con un enfoque proactivo más completo que integra prevención de los riesgos de desastres, alerta temprana y previsión.

Este enfoque totalizador para la gestión de riesgos volvió a redefinirse en el Programa Nacional de Protección Civil (PNCP) 2008-2012, en el que se promovió el concepto de gestión integral de riesgos. Este programa se centró en el fortalecimiento de las capacidades



técnicas y científicas, y los marcos jurídicos. Reconocía el vínculo entre los desastres y el desarrollo, y la relación entre la vulnerabilidad y los niveles de pobreza. El PNCP 2008-2012 fue la secuencia del PNCP 2001-2006 para promover un enfoque preventivo más eficaz.

Promovida por el SINAPROC, en junio de 2012 entró en vigor la nueva LGPC después de cinco años de consultas y preparación desde el nivel nacional hasta el local. En esta se consolida el nuevo enfoque preventivo e integral de la protección civil en México, reconoce la gestión integral de riesgos con el principio rector, consagra la mitigación y la prevención de riesgos basándose en su identificación y conocimiento como la mejor manera de aumentar la resiliencia de la sociedad ante los desastres. Si en la ley general de 2000 se crearon las directrices, los parámetros de las responsabilidades de coordinación entre la federación y los estados y municipios, en la ley de 2012 se estipula que esta coordinación es obligatoria (tabla 1).

Por otra parte, cabe resaltar que una evaluación del riesgo plantea una mejor comprensión científica de las amenazas, así como de la vulnerabilidad de la población y los activos expuestos a esas eventualidades. Desde 2006, en el manual operativo del SINAPROC se establecen con claridad las funciones de todas las entidades federales en las diferentes áreas de la gestión de riesgos. Cada uno de los organismos y de las secretarías sectoriales desempeña un papel fundamental en sus áreas específicas, así como los gobiernos municipales y estatales (figura 2).

CENAPRED marca las responsabilidades y funciones para la evaluación de los riesgos, y publica las normas y manuales para la elaboración de los atlas de riesgos para los tres niveles de gobierno (figura 2). Asimismo, conjuntamente con los atlas, el gobierno federal ha creado herramientas innovadoras de evaluación de riesgos como apoyo a dos etapas específicas del ciclo de gestión de riesgos de desastres: el Sistema de Análisis de Visualización de Escenarios de Riesgo (SAVER), una herramienta de planeación de emergencias basada en escenarios; y el FONDEN, que creó el sistema R-FONDEN, el cual genera un inventario de los activos de infraestructura pública y proporciona modelos de posibles daños de desastres a dichos activos con el objeto de perfeccionar las estrategias para el financiamiento de riesgos.



<b>Comparación entre la Leyes Generales de Protección Civil</b>	<b>Ley de 2000</b>	<b>Ley de 2012</b>
<b>Mecanismos financieros</b>		
Fondo de Desastres Naturales (FONDEN)	•	•
Fondo para la Prevención de Desastres Naturales (FOPREDEN)	•	•
Uso obligatorio de los mecanismos de transferencia de riesgos a nivel local		•
Recursos especiales para el sector rural		•
Creación de los Fondos de Protección Civil (FOPROCI) (obligatorio para los estados)		•
Plan Nacional de Desarrollo como el marco para el Programa Nacional de Protección Civil		•
Programa Nacional de Protección Civil	•	•
Gestión Integral de Riesgos		•
<b>Directrices</b>		
Programas Especiales de Protección Civil	•	•
Creación de Comités Interinstitucionales y de Comités Consultivos Científicos		•
Coordinación obligatoria		•
Intercambio de información técnica (obligatorio)		•
Cambio climático		•
Acuerdos de coordinación institucional	•	•
Certificación de Competencias por parte de la Escuela Nacional de Protección Civil		•
<b>Evaluaciones de riesgos</b>		
Atlas Nacional de Riesgos	•	•
Mapas de riesgos locales		•
Utilización de los mapas de riesgos para la toma de decisiones		•
Evaluaciones de riesgos obligatorias para áreas de construcción (Delito por ley)		•
Mejor conceptualización de la cultura de protección civil		•



## Educación y capacidades

Cultura de autoprotección	•	•
Las autoridades de protección civil certifican y autorizan a los proveedores de capacitación	•	•
Conocimiento sobre los riesgos como derecho de la población		•
Escuela Nacional de Protección Civil		•
Se incluye la protección civil en los planes de estudios educativos		•

## Comunicación de los riesgos

Coordinación con los medios de comunicación	•	•
Utilización de los tiempos oficiales en los medios de comunicación		•
Programas internos de protección civil	•	•

## Preparación para emergencias

Unidades internas de protección civil		•
Programa Hospital Seguro		•
Materiales peligrosos		•
Centro Nacional para la Comunicación y Operación de la Protección Civil		•
Voluntarios: Red Nacional de Brigadas Comunitarias		•

## Respuesta a emergencias

Cooperación Internacional	•	•
Directrices relacionadas con las declaraciones de desastres o de emergencias	•	•

## Recuperación

Gestión de donaciones		•
Continuidad de las operaciones		•
Resiliencia de las comunidades		•

Tabla 1. Comparación entre la Ley General de Protección Civil 2000 y 2012

Fuente: OECD (2013), con base en Leyes generales de protección civil de 2000 y 2012.

Lo anterior hace viable vincular dichas herramientas, es decir, los escenarios de riesgos generados por SAVER podría resultar útiles para R-FONDEN, y el inventario de activos de R-FONDEN debería contribuir al Atlas Nacional de Riesgos (SAVER).

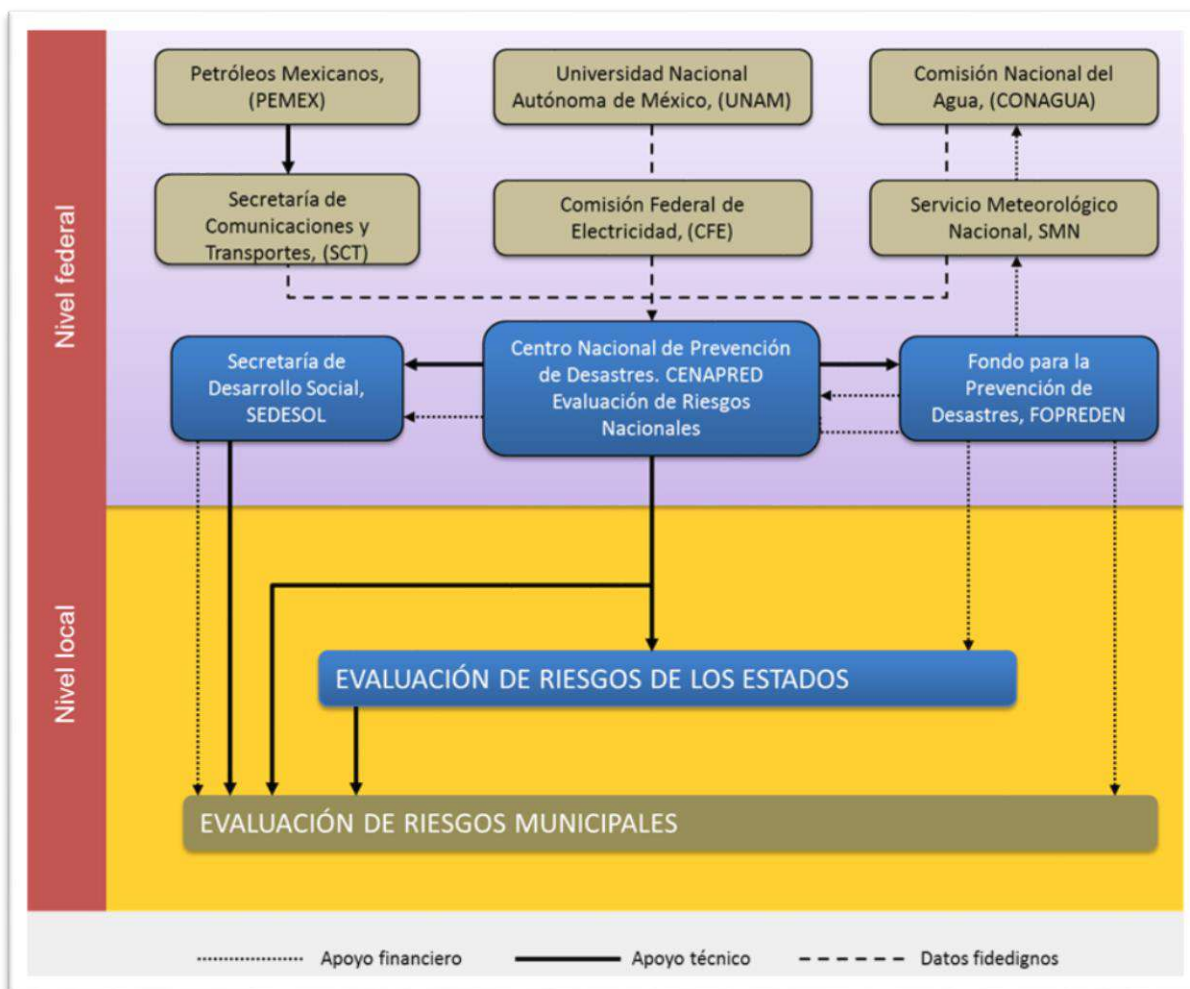
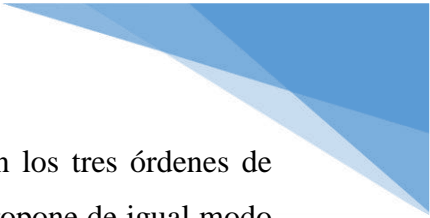


Figura 2. Funciones y responsabilidades en la evaluación de riesgos en México

Fuente: OECD (2013) a partir de la información proporcionada por SINAPROC (2012). Cabe señalar que, además de la UNAM, otras universidades nacionales o locales podrían intervenir en este proceso.

En el Programa Nacional de Protección Civil 2008-2012 se estableció como una de sus principales prioridades aumentar el número de estados con un atlas de riesgos. Actualmente, en el Programa Nacional de Desarrollo 2013-2018, la política estratégica para la prevención de desastres también promueve la consolidación del Atlas Nacional de Riesgos (ANR) a niveles federal, estatal y municipal para asegurar su homogeneidad, además de darle impulso



a la Gestión Integral del Riesgo (GIR) como una política integral en los tres órdenes de gobierno, y con la participación de los sectores privado y social. Se propone de igual modo fomentar la cultura de protección civil y la autoprotección, así como fortalecer los instrumentos financieros de gestión del riesgo, privilegiando la prevención y fortaleciendo la atención y reconstrucción en casos de emergencia y desastres. Otros propósitos son promover los estudios y mecanismos tendientes a la transferencia de riesgos, fomentar, desarrollar y promover Normas Oficiales Mexicanas para la consolidación del Sistema Nacional de Protección Civil y, por último, promover el fortalecimiento de las normas existentes en materia de asentamientos humanos en zonas de riesgo para prevenir la ocurrencia de daños tanto humanos como materiales evitables.

Por medio del Fondo de Desastres Naturales (FONDEN) y el Fondo para la Prevención de Desastres Naturales (FOPREDEN) (figura 2 y 3), México se ha posicionado por mérito propio como uno de los países líderes en la gestión financiera de los desastres. El financiamiento por desastres tiene un fundamento confiable en el presupuesto anual de la Federación, el cual garantiza que se reserve un 0.4% para este propósito, aproximadamente 800 millones de dólares (OECD, 2013; SEGOB, 2012).

El FONDEN cubre principalmente los costos para construir y reparar la infraestructura pública y las viviendas de bajos ingresos (figura 3), mediante la transferencia de un fideicomiso específico para administrar y distribuir el apoyo posterior al desastre a las entidades estatales y municipales. La transparencia y rendición de cuentas ha mejorado con las modificaciones periódicas a sus reglas de operación; por ejemplo, con anterioridad los fondos se asignaban directamente a los estados, mientras que en la actualidad los recursos son asignados directamente a los contratistas, previa recepción de una factura por las obras aprobadas y una vez que el estado respectivo ha pagado su parte correspondiente conforme a las reglas de participación en los costos (OECD, 2013).

El FOPREDEN, por su parte, es un fondo exclusivo para financiar la prevención de desastres (figura 3). El gobierno federal proporciona apoyo financiero a los estados y municipios para los programas de prevención de desastres a través de dicho fondo, que complementa al FONDEN. Su creación en 2003 refleja un cambio de estrategia de la SEGOB de un sistema reactivo a un sistema proactivo. El FOPREDEN cofinancia proyectos federales, estatales y

municipales en tres áreas principales relacionadas con la prevención de desastres: la evaluación de riesgos (ej. Atlas de Riesgos), la mitigación o reducción de riesgos (ej. SAT o infraestructuras menores de protección contra inundaciones), y fortalecer la cultura de prevención (ej. materiales didácticos).

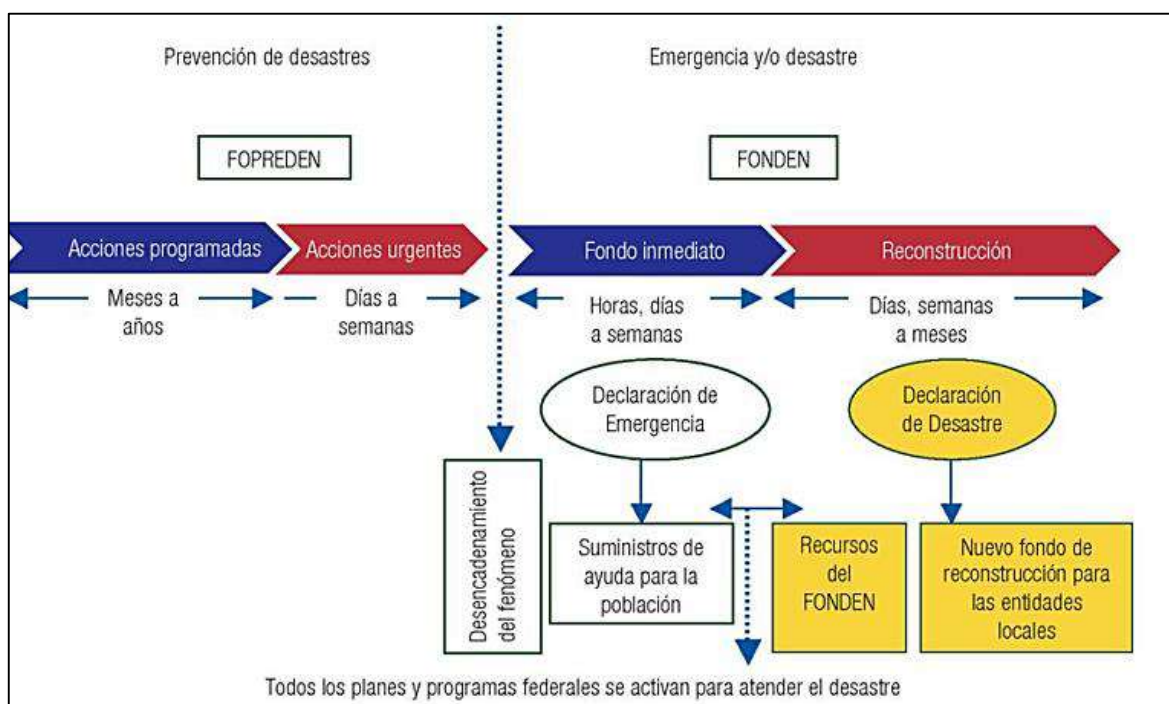


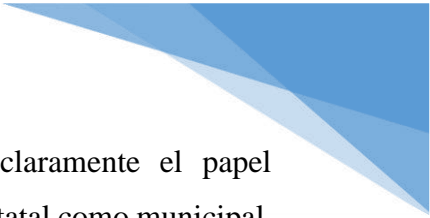
Figura 3. Instrumentos financieros para prevenir y responder a los desastres

Fuente: OECD (2013), información proporcionada por la Dirección General del FONDEN.

### El Sistema de Protección Civil en los Estados: Quintana Roo

Durante un periodo de 10 años (1992-2001), los 31 estados y el Distrito Federal elaboraron su propia legislación en materia de protección civil y crearon las correspondientes instituciones a nivel federal y local.

Las leyes generales de protección civil 2000 y 2012 crearon un sólido marco institucional y de políticas públicas (tabla 1). Sin embargo, aunque el Manual de Organización y Operación del SINAPROC brinda, en cierta medida, claridad sobre las funciones y las responsabilidades de los diversos actores involucrados en la protección civil, carece de especificidad en el

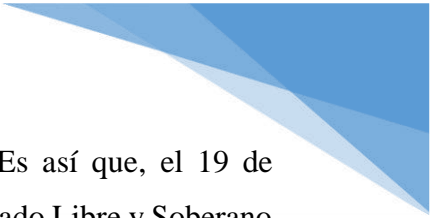


aspecto de cómo deben coordinarse. No obstante, se identifica claramente el papel fundamental que desempeñan los servicios de protección civil, tanto estatal como municipal, ante la ocurrencia de desastres: si la magnitud del evento rebasa la capacidad de manejo de los servicios locales, el Ejército y la Marina pueden movilizarse de modo independiente para prestar apoyo. Si bien el Ejército y la Marina cuentan con planes de emergencia establecidos desde hace mucho tiempo (Plan DN-III y Plan Marina), algunos equipos de respuesta inmediata a nivel estatal y sobre todo a nivel municipal siguen rezagados con respecto a sus homólogos federales.

A raíz de la creación de SINAPROC, otros niveles de gobierno establecieron sus propios sistemas de protección civil basándose en el mismo modelo. Se expedieron leyes a nivel estatal, y en muchos estados y municipios se crearon consejos y unidades de protección civil. Las primeras leyes estatales de protección civil se aprobaron originalmente en los distintos estados mexicanos entre 1991 y 2002 (figura 4). Entre estas promulgaciones se encuentra la del estado de Quintana Roo (figura 4).

Como el enfoque de SINAPROC evolucionó hacia la prevención, algunos estados también empezaron a diseñar y aplicar políticas de prevención a partir de las normas establecidas en el PNPC, hecho que también fue reconocido por un nuevo conjunto de leyes estatales formuladas en la década de 2000 (figura 4). Los planes estatales de emergencia se estructuran a través de los llamados Procedimientos de Operación Estándar (POE) y son activados por los sistemas estatales de alerta temprana. Estos planes deben incluir los procedimientos para la coordinación con los municipios, la elaboración de marcos institucionales *ad hoc* para organizar la respuesta de emergencia, y la coordinación interinstitucional para determinar quién es responsable de hacer qué, cuándo y cómo.

En Quintana Roo, por medio del decreto de fecha 14 de noviembre de 1985, y publicado el mismo mes y año, se crea el Comité Estatal de Seguridad Civil, como órgano plural de consulta y participación en las acciones que los sectores público, social y privado realicen. Los propósitos del Comité de Prevención de Seguridad Civil fueron así definidos por el propio ejecutivo estatal cuando crea, en agosto de 1987, el "Sistema Estatal de Protección Civil" como dependencia normativa de las acciones e instrumentos de coordinación y concertación que permitan respuestas rápidas y eficaces, garantizando así la mejor planeación




de los programas preventivos y operativos para casos de desastre. Es así que, el 19 de noviembre de 1992, la Honorable VI Legislatura Constitucional del Estado Libre y Soberano de Quintana Roo aprueba la Ley del Sistema Estatal de Protección Civil, la cual se publica el 30 de noviembre de 1992 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado (figura 4), y constituye la Dirección Estatal de Protección Civil, adscrita a la Secretaría de Gobierno, con el objetivo de coordinar la ejecución de las acciones y políticas que se generen por el desarrollo y operación del Programa Estatal de Protección Civil.

En 2002, mediante decreto publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo se modifican, adicionan y derogan diversas disposiciones del reglamento interno de la Secretaría de Gobierno del Estado. En dichas modificaciones se especifica que la Subsecretaría de Protección Ciudadana, entre otras, y la Dirección General de Protección Civil quedarán adscritas a la Secretaría de Gobernación. El 1 de junio de 2009 entra en vigor la nueva Ley de Protección Civil (figura 4), que es reformada tres años después con el decreto número 147 (LPC/QROO, 2009; 2012). La última reforma a dicha ley, publicada en el POE, se produjo el 30 de abril de 2013 (LPC/QROO, 2013).

En su artículo doce, la LPC (2013), establece que el sistema de protección civil en el estado de Quintana Roo estará integrado por: 1) El gobernador del estado; 2) los presidentes municipales; 3) el consejo estatal de protección civil; 4) el director general de la coordinación estatal; 5) los sistemas municipales de protección civil; 6) los directores o coordinadores de protección civil de los municipios; y finalmente, 7) la representación de los sectores social y privado, de las instituciones educativas, así como de los grupos voluntarios y expertos en diferentes áreas relacionadas con la protección civil.

Los programas sectoriales de protección civil para el estado de Quintana Roo se han concentrado en dos aspectos básicos: el área técnica y el área operativa, enfocadas principalmente en la prevención, el auxilio y la recuperación. Ambas se encuentran englobadas en tres subprogramas sustantivos: la prevención, el auxilio y la recuperación, y con dos objetivos estratégicos: el fortalecimiento de la cultura de protección civil y la integración y mejoramiento del marco jurídico y de los instrumentos para la aplicación de la protección civil (COPLADE, 2005). Asimismo, el gobierno federal ha dado máxima prioridad a la necesidad de que los estados y municipios elaboren atlas de riesgos para



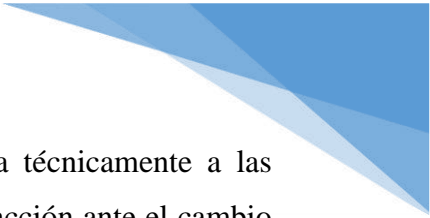


Para Quintana Roo se han elaborado algunos atlas a nivel municipal, por ejemplo el Atlas de Riesgo y Desastres Naturales del municipio de Benito Juárez (CIG, 2010) y el Atlas de Riesgo de la ciudad de Chetumal, Municipio de Othón P. Blanco (CIG, 2011), sin embargo, aún no se concluye un Atlas de Riesgo Estatal; solo se han limitado a producir mapas de la distribución espacial y temporal de las amenazas y sus atributos, tal es el caso del Atlas de Riesgo Oceanográfico (Salles et al. 2007), el cual describe la relación de la ocurrencia de huracanes desde 1949 a 2005, así como una generalización cartográfica de peligro y de riesgo para el estado por estos fenómeno naturales. Este enfoque descentralizado y heterogéneo también implica riesgo de desintegración y dispersión de la información. Esta es una dificultad para que funcionen los mecanismos de coordinación, en especial en el área de prevención de riesgos. Realmente, se requiere de disposición política y apoyo de niveles estatales y municipales, ya que existen muy pocos reglamentos obligatorios o mecanismos de control y sanción, cuando la autonomía de los estados y municipios sigue siendo un principio básico (OECD, 2013).

En el ARTÍCULO 4 inciso II de la Ley de Protección Civil de Quintana Roo se señala el desarrollo de un atlas estatal de riesgos, los métodos y prácticas de monitoreo del cambio climático y de toda situación eventual que conduzca a situaciones de riesgo. En su Plan de Gobierno 2011-2016, en su sección de Quintana Roo Verde, el gobierno actual propone como objetivo estratégico “Instrumentar la política ambiental de cambio climático de Quintana Roo, considerando su vulnerabilidad y las medidas de adaptación a este fenómeno mundial, para reducir sus posibles efectos en sectores socioeconómicos prioritarios, con enfoque de género.” Se trazaron tres líneas de acción principales: 1) Implementar el Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático, considerando arreglos institucionales, transversalidad y coordinación; 2) Consolidar el trabajo de planeación estratégica ante el cambio climático con un enfoque regional como península de Yucatán; y 3) Reducción de la vulnerabilidad social y física.

Lo anterior se deriva de la Convención Marco de la Naciones Unidas sobre el cambio Climático, donde México participa. En 2007, a través de la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CC), la Presidencia de la República presentó una estrategia nacional ante el cambio climático; y desde el 2011, a través de la Coordinación del Programa de Cambio





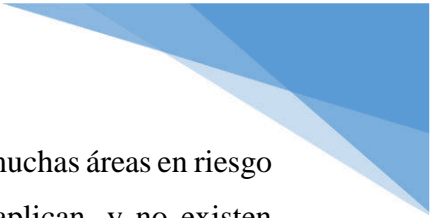
Climático (CPCC), el Instituto Nacional de Ecología (INE) asesora técnicamente a las entidades federativas en la elaboración de los programas estatales de acción ante el cambio climático (PEACC).

Desde diciembre 2010, cuando se crea la Comisión Estatal de Cambio Climático, Quintana Roo se encuentra en desarrollo de su PEACC, así como del Acuerdo General de Coordinación entre los gobiernos estatales de Campeche, Quintana Roo y Yucatán.

### **El Sistema Municipal de Protección Civil en los Municipios: Othón P. Blanco**

La constitución define que la seguridad es responsabilidad de los municipios, con el apoyo de los estados cuando sea necesario. Sin embargo, una inadecuada planeación urbana-territorial y de uso de suelo contribuye en gran medida a la vulnerabilidad de la población. Para la OECD (2013) este es el reto más apremiante que tiene el país en política pública para la reducción del riesgo de desastre. Señala, además, que los estados y municipios muestran diferentes niveles de constancia política y una amplia variedad de capacidades, lo cual puede crear “cuellos de botella” para instrumentar políticas públicas ambiciosas.

La rápida y continua urbanización de las áreas metropolitanas ha aumentado los asentamientos informales en áreas propensas a riesgos: riberas de ríos, línea de costa, laderas inestables (Blaikie, 1996; Cardona, 2001; Benson y Twigg, 2007; Carreño, 2006; Castillo, 2009; y otros, cit. Hernández, 2014). El SINAPROC enfrenta un reto de déficit de gobernanza, ya que las políticas de uso de suelo son parte de las atribuciones municipales en más del 60% del territorio y se diseñan con muy poca vinculación con la información de riesgos generada. Por ejemplo, el uso del suelo y la planeación urbana son responsabilidad de los municipios; las cuencas hidrográficas, de la Comisión Nacional de Agua (CONAGUA), lo que crea un vacío entre ambos marcos legales e institucionales. En algunos de los casos, ninguna de las dos partes toma la iniciativa para evitar o expulsar asentamientos invasores; por consiguiente, los asentamientos ilegales tienden aparecer después de desastres importantes. A los municipios les corresponde definir los códigos de construcción, son los que deben desempeñar un papel decisivo en lo referente a la gestión de desastres, lo que exige conocimientos, necesidades y capacidades adecuadas, tarea complicada ya que la mayoría no



cuenta con los recursos suficientes para elaborarlos, y ello implica que muchas áreas en riesgo no estén reguladas, es decir, los reglamentos no se cumplen ni se aplican, y no existen sanciones a nivel local.

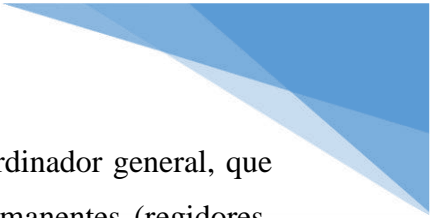
En México, a nivel estatal y municipal, la organización para el caso de emergencias es “teóricamente consistente”, aunque en la práctica se ha visto rebasada en algunas ocasiones. De acuerdo a estudios realizados por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), en México existe un enfoque distinto entre los niveles federales, claramente orientados a la PREVENCIÓN, y los municipales, eminentemente REACTIVOS (Zeballos, 2007). Para la OECD (2013), específicamente a nivel municipal, el mandato de los consejos municipales se limita a un periodo de tres años, lo que puede generar una planeación de corto plazo y pérdidas de capital humano; lo cual puede afectar la continuidad de las políticas públicas.

Lo anterior se puede ver claramente reflejado en los resultados que se observan a nivel municipal en el estado de Quintana Roo, específicamente en el municipio de Othón P. Blanco (OPB). La rotación del personal adscrito a la Dirección de Protección Civil del municipio de OPB ha llevado a la pérdida de información y datos generados en materia de gestión de riesgos. No existe continuidad en los procesos, ni equipo técnico e instalaciones adecuados para llevar a buen cumplimiento las tareas.

Según el Reglamento del Sistema Municipal de Protección Civil de OPB (DOE, 1997), el cual tiene competencia en todo el territorio del municipio, el Sistema Municipal de Protección Civil de Othón P. Blanco, Quintana Roo, se encuentra integrado por:

- I. El Consejo Municipal de Protección Civil.
- II. La Dirección Municipal de Protección Civil.
- III. Los Comités Operativos en materia de Protección Civil.
- IV. Los grupos voluntarios

El primero tiene como principal objetivo fungir como la instancia de coordinación y concertación en materia de protección civil entre los sectores público, social y privado, y se encuentra constituido por un presidente, que será el presidente municipal; un secretario



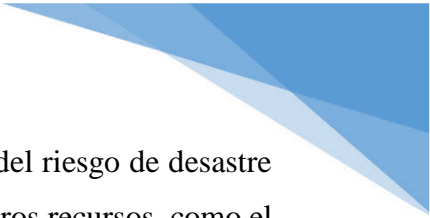
ejecutivo, que será el director municipal de Protección Civil; un coordinador general, que será el director municipal de Protección Civil; y los consejeros permanentes (regidores, representantes de la Secretaría de la Defensa Nacional, representantes de las dependencias federales y estatales en el municipio, directores de las instituciones educativas de todos los niveles, titulares de las direcciones de la administración municipal, y grupos de voluntarios y especialistas en materia de protección civil).

El segundo tiene como principal objetivo vigilar la adecuada aplicación de este reglamento, al mismo tiempo que se encuentra adscrito a la Secretaría del H. Ayuntamiento. Por su parte, los comités operativos especializados, los cuales podrán ser permanentes o temporales, tendrán la responsabilidad de atender en primera instancia los riesgos y emergencias que pudieran presentarse, y se clasifican de la siguiente manera:

- A. El comité operativo especializado en huracanes.
- B. El comité operativo especializado en incendios forestales.
- C. El comité operativo especializado en incendios urbanos.
- D. El comité operativo especializado en instalaciones petroquímicas y sus derivados.

Estos comités se compondrán de un presidente, que será el presidente municipal, y en su ausencia quien el mismo designe; un coordinador general, que será el director municipal de Protección Civil; un coordinador operativo, que será el que realice acciones de prevención; así como coordinadores del área y vocales. Finalmente están los grupos voluntarios de protección civil, que se formarán por personas debidamente organizadas y preparadas para participar con eficiencia en la prevención y auxilio de la población civil cuando la magnitud de un desastre así lo mande.

Si bien en el Plan de Gobierno Municipal 2008-2011 se integró la protección civil en su eje “Seguridad y Libertad” , asumiendo que se realizaría la “profesionalización del sistema”, lo cual incluía la creación de un Instituto Municipal de Protección Civil, así como “ciudadanización de la protección civil”, “contingencias”, y “Sistema Nacional de Protección Civil”, lo que propiciaría el fortalecimiento municipal con el Sistema Nacional y la Socialización Instrumentos Disponibles del Sistema, muy poco de estas metas se alcanzó para ese periodo de gobierno.



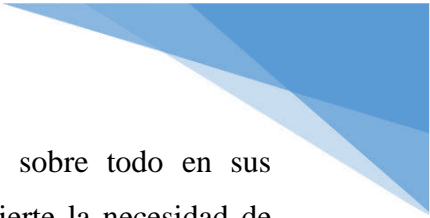
Se percibe como complejo en la gestión pública municipal el manejo del riesgo de desastre y el alcance de un desarrollo equilibrado, ya que ingresos y acceso a otros recursos, como el conocimiento y la información, se distribuyen entre los diferentes grupos sociales, y por las diversas formas de discriminación que se producen de una manera heterogénea entre individuos, hogares, comunidades y regiones (Wisner et al. 2003). Se advierten, también, las diferencias entre las pérdidas potenciales y el costo de recuperación, ya que en todo el país existen desigualdades económicas y sociales. En específico, los problemas relacionados con el uso del suelo, los problemas financieros como la asignación de recursos a nivel federal para fines de prevención de riesgos, o la creación de mecanismos financieros para la transferencia de los riesgos del propio FONDEN, tales como seguros y bonos catastróficos, pueden ser de difícil implementación para algunos estados y municipios.

### **Conclusiones**

Como el equilibrio del poder y la autonomía de los estados y municipios con respecto al gobierno federal son temas sensibles y delicados en el país, la primera Ley General de Protección Civil de 2000 en México no impuso que se instrumentaran cambios importantes, sino más bien proporcionó un marco homogeneizado para crear y realizar actividades de protección civil. Tampoco estableció obligaciones específicas para los estados y municipios, por lo que la gestión de riesgos se basaba solo en la respuesta a las emergencias.

El éxito del nuevo enfoque de gestión de riesgos adoptado por la federación dependerá de la instrumentación de la LGPC 2012 a nivel local, lo que requerirá que los marcos jurídicos locales se adapten según las nuevas normas (OECD, 2013). Al promover, en este nuevo enfoque, el concepto de Gestión Integral de Riesgos (GIR), se debe incluir una modernización en el sistema de protección civil de los estados y municipios, así como fortalecer sus capacidades técnicas y científicas, y sus fundamentos jurídicos, que claramente se adviertan en sus procesos de urbanización y planificación para acrecentar su resiliencia ante fenómenos naturales.

La gestión del riesgo en México ha evolucionado, sin embargo, los mandatos y responsabilidades entre los distintos órdenes de gobierno se encuentran desarticulados basados en la autonomía que la constitución garantiza entre estados y municipios. Si bien el SINAPROC evolucionó tanto en la coordinación vertical como horizontal entre instituciones



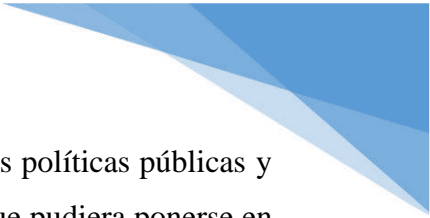
y organismos, reafirmando su función directiva a nivel nacional, sobre todo en sus capacidades de planeación, respuesta y recuperación, todavía se advierte la necesidad de cambiar su enfoque para priorizar las capacidades de prevención de riesgos. Este cambio de enfoque se percibe claramente en la elaboración de dos fases de la legislación: ley 2000, que homologa la respuesta a emergencias; y ley 2012, que integra la prevención como una prioridad. Sin embargo, su estructura desde su fundación solo se basa en la creación de dos nuevos órganos centrales: el CENAPRED y el FONDEN. Entonces, queda la pregunta: ¿cómo puede el SINAPROC, diseñado para responder a emergencias y aplicar la “subsidiariedad” como principio, ser adecuado para garantizar que las políticas de prevención se formulen y se instrumenten en todo el país y, en especial, a nivel local?

Es necesario descentralizar la responsabilidad de la reducción de riesgo de desastres, ya que muchas de las acciones y estrategias en la materia siguen siendo organizadas a nivel central, desde la federación, cuando debieran efectuarse desde el gobierno estatal o municipal.

Por su parte, en Quintana Roo y en Othón P. Blanco, como en otros estados y municipios del país, la inversión en gestión del riesgo de desastres, especialmente en sectores concretos y a través de las autoridades locales, es muy escasa, se centra más en la prevención de riesgos que en la mitigación y recuperación, y da mucha más importancia a lo ya realizado que a las actividades para aumentar su capacidad de respuesta y resiliencia. Se debe dar a nivel estatal un seguimiento a la implementación de la Ley General de 2012 mediante un mecanismo de supervisión específico, y aprovechar este cambio de enfoque para el diseño de los siguientes programas de protección civil a todos los niveles.

Tomando en cuenta que la mayor parte de las amenazas escapan a nuestro control, el camino más seguro para la reducción del riesgo de desastres es disminuir o eliminar los factores de vulnerabilidad interna del territorio, así como incrementar las capacidades locales de sus instituciones y de los tomadores de decisión.

Si bien las leyes mexicanas en materia de protección civil a nivel federal y estatal han tenido logros importantes al crear un sistema para la gestión integral del riesgo, se hace necesario replantear el desarrollo de forma que sea más sensible a los riesgos de desastres, y exigir medidas para prevenir y reducir los riesgos a través de una evaluación de las vulnerabilidades y resiliencia de las ciudades. Los programas sociales ya existentes pueden contribuir a la

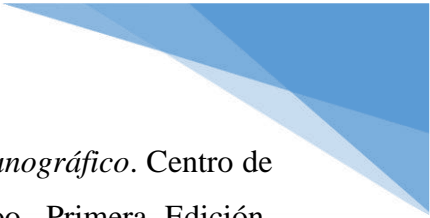


reducción del riesgo, sin embargo, sin una garantía y coherencia de las políticas públicas y planificación del uso del suelo se verá fracasada cualquier iniciativa que pudiera ponerse en práctica.



## Referencias Bibliográficas

- Castillo, L., David, V., Iturbe, A., y López, D. (2010). La planeación urbana-regional en Costa Maya. En Campos, B. (Ed.), *Análisis Territorial del Turismo Región Costa Maya* (pp. 75–110). Chetumal, Quintana Roo, México: Plaza y Valdés.
- CIG. (2011). *Atlas de Riesgo de la ciudad de Chetumal, Municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo*. Chetumal, Quintana Roo, México: Universidad de Quintana Roo.
- CIG. (2010). *Atlas de Riesgos y Desastres Naturales. Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo*. Chetumal, Quintana Roo, México: Universidad de Quintana Roo.
- COPLADE. (2005). *Programa de protección civil 2005 - 2011*. Quintana Roo. México.
- Hernández, M-L. (2014). *Evaluación del riesgo y vulnerabilidad ante la amenaza de huracanes en zonas costeras del Caribe Mexicano: Chetumal y Mahahual* (Tesis doctoral). Universidad de Quintana Roo. Chetumal, Quintana Roo, México.
- Lavell, A., y Argüello, M. (2003). *Gestión de riesgo: un enfoque prospectivo. Las Naciones Unidas y su respuesta ante el Mitch*. Colección Cuadernos de Prospectiva 3, p. 37. Tegucigalpa: PNUD.
- LPC/QROO (2013). Ley de Protección Civil del Estado de Quintana Roo. (2013). H. XII Legislatura del Estado de Quintana Roo. Última Reforma Publicada en el *Periódico Oficial del Estado* el día 30 de abril de 2013.México.
- LPC/QROO (2012). Ley de Protección Civil del Estado de Quintana Roo. H. XII Legislatura del Estado de Quintana Roo. Decreto 147 publicado en el *Periódico Oficial del Estado* el día 26 de octubre 2012.México.
- LPC/QROO (2009). *Ley de Protección Civil del Estado de Quintana Roo*. H. XII Legislatura del Estado de Quintana Roo. México.
- OECD. (2013). *Estudio de la OECD sobre el Sistema Nacional de Protección Civil en México* (Primera Ed.). OECD. [Fecha de consulta: 25 de octubre 2013]. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1787/9789264200210-es>




Sales, P., Silva, R., Sara, C., e Iturbe, A. (2007). *Atlas de Riesgo Oceanográfico*. Centro de Información Geográfica de la Universidad de Quintana Roo. Primera Edición. Chetumal, Quintana Roo, México: CONACYT-COQCYT-UNAM-UQROO-CIG.

SEGOB (2012). *FONDEN: El Fondo de Desastres Naturales de México - Una reseña*. México: SEGOB: Banco Mundial 2012. 82 pp. Recuperado de [http://www.proteccioncivil.gob.mx/work/models/ProteccionCivil/Resource/469/1/images/LibroFonden\\_versionEsp.pdf](http://www.proteccioncivil.gob.mx/work/models/ProteccionCivil/Resource/469/1/images/LibroFonden_versionEsp.pdf)

Wisner, B., Blaikie, P., Cannon, T., y Davis, I. (2003). *At Risk: natural hazards, people's vulnerability and disasters*. Framework (Second Ed.).

Zeballos, A. (2007). *Información para la gestión de riesgo de desastres. Estudio de caso de cinco países: México*. Documentos de Proyectos, Estudios e Investigaciones, CEPAL-BID. México. 272 pp. Recuperado de <http://repositorio.cepal.org/handle/11362/25933>.





# **ANÁLISIS TEÓRICO-METODOLÓGICO PARA LA INTEGRACIÓN DE UN DIAGNÓSTICO DE SEGURIDAD URBANA EN EL CONTEXTO DE LA RESILIENCIA URBANA Y LA MEDIACIÓN**

Dra. Graciela M. Suárez Díaz

Mtra. Lilia Angélica Madrigal García

Dra. Norma Hernández Ramírez

Lic. Leopoldo Islas Flores

Universidad Autónoma del Estado de México

## **Resumen**

Las ciudades se han tornado tan complejas debido a la evolución y coexistencia de diversos procesos sociales, económicos, políticos y ambientales, lo que ha motivado su análisis desde diversas perspectivas teóricas.

Sin embargo, a pesar de que hay una gran proliferación de enfoques, existe uno considerado como fundamental para el desarrollo del presente estudio: resiliencia urbana, definido por Méndez (2011) como un enfoque emergente que permite describir e interpretar la capacidad mostrada por las ciudades para enfrentar adversidades originadas por graves impactos que han cuestionado su futuro y conseguir recuperarse para continuar su proceso de desarrollo.

El presente análisis realiza una revisión teórica de la resiliencia urbana y la mediación, con el fin de generar una propuesta metodológica que permita la elaboración de un diagnóstico de seguridad urbana con enfoque preventivo, y en la cual se considera la mediación como un instrumento de gestión urbana que puede ser implementado.

Constituye una primera etapa en la investigación de la temática referida, por lo que los resultados se enfocan en la discusión e identificación de los elementos teóricos que permitirán la integración de la propuesta metodológica de un diagnóstico preventivo de seguridad urbana, para que en una segunda etapa de investigación sea posible aplicar la propuesta metodológica sugerida.

Palabras clave:

Resiliencia urbana, diagnóstico de seguridad urbana, mediación, gestión urbana.



## Summary

Cities have become so complex due to the evolution and coexistence of different processes that have approached the study of cities from many theoretical frameworks. However, although there are many approaches, there is a basic concept for the development of this study: Urban Resilience, defined by Mendez (2011), as an emerging approach that allows us to describe and interpret the capacity shown by cities to face adversity, which are caused by several impacts that have questioned their future, getting recover and continuing their development.

This chapter makes a theoretical review of urban resilience and mediation, in order to generate a methodological proposal for development of an urban safety diagnosis with preventive approach, considering mediation as an instrument of urban management. This chapter is the first stage in issue referred, so that the results are focus on discussion and identification of theoretical arguments that allow an integration of methodological proposal of urban safety diagnosis with preventive approach, for a second phase of research it's possible to apply the methodology generated.

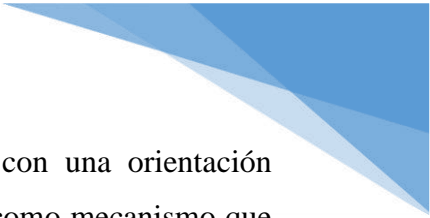
Keywords:

Urban resilience, urban security diagnosis, mediation, urban management.

### 1. Introducción

El objetivo de este artículo es realizar una reflexión teórica acerca de las principales categorías de análisis sobre la resiliencia urbana y mediación, y presentar una propuesta metodológica para la elaboración de un diagnóstico de seguridad urbana, haciendo uso de la mediación como mecanismo de gestión urbana; lo que permitirá, por un lado, la recolección de información necesaria para la construcción del diagnóstico de seguridad urbana y, por el otro, la instrumentación de proyectos y acciones en un territorio específico, ya sea un barrio, una colonia o ciudad.

Se partió del análisis teórico de la resiliencia urbana como contexto del proceso de cambio de las ciudades, pues la seguridad urbana es uno los temas que últimamente han formado parte de las principales demandas de la sociedad.



La propuesta de diagnóstico de seguridad urbana está formulada con una orientación preventiva, y su instrumentación es posible a través de la mediación como mecanismo que facilite la gestión de acciones que fortalezcan la resiliencia de la ciudad.

## 2. Material analítico: marco teórico-explicativo

Los elementos de enfoque son tres (ver figura 1):

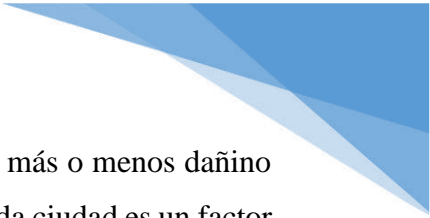
- a) **Resiliencia Urbana:** Es considerado como el primer concepto del capítulo, definido como un enfoque emergente que permite describir e interpretar la capacidad mostrada por las ciudades para enfrentar adversidades de diferente índole. En este apartado se identifica el concepto resiliencia urbana y sus elementos de análisis y variables, que servirán de insumo para la construcción de la propuesta de integración del diagnóstico de seguridad urbana.
- b) **Integración de un diagnóstico de seguridad urbana (propuesta metodológica):** El diagnóstico se integró a partir de un enfoque preventivo, considerando como insumos los aspectos teóricos de la resiliencia, así como algunos diagnósticos urbanos de referencia.
- c) **Mediación (mecanismo que facilita la gestión urbana e instrumentación):** Incluye la definición de los conceptos de mediación y el de mediación urbana, así como sus características. Se concluye con los aspectos por considerar para la instrumentación y gestión del diagnóstico de seguridad urbana.

### 2.1. Elementos del enfoque

En primer lugar, la resiliencia es entendida de manera general como “La capacidad de un sistema para responder de manera flexible a cambios de situación y a oponerse a factores sin transformarse en un estado diferente”. Es decir, se refiere a los cambios y la capacidad analítica de adaptación que tiene un sistema ante estos cambios. (Metzger P. y Robert J. 2013).

Por una parte, se analizan las aportaciones conceptuales y su evolución al término resiliencia, que aparece en Europa en el siglo XIX (Thomas, 2008). Es un concepto que hoy se define como multidisciplinario, movilizadado por una importante cantidad de disciplinas científicas.

De manera resumida, se refiere a la propiedad de un sistema, material, grupo social o individuo de recuperarse después de una perturbación o una crisis. Designa la capacidad de



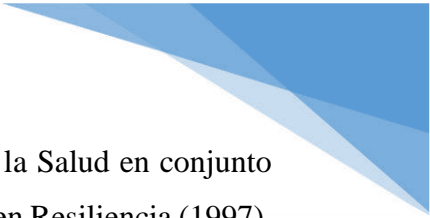
absorber un choque, de adaptarse y de retomar su curso tras un evento más o menos dañino o traumático. El hecho de entender las amenazas, cambios y retos en cada ciudad es un factor crucial para garantizar su conservación y la calidad de vida de sus habitantes, que requieren necesariamente de la aplicación de la gestión urbana, traducida en acciones transversales y globales que se verán reflejadas a escala local y regional, con la participación de los sectores público, privado y social, para facilitar la administración de las ciudades de manera eficaz y eficiente.

El concepto de resiliencia es un término flexible que se puede aplicar tanto a resolver problemas ambientales, relacionados con la reducción de vulnerabilidad, o de políticas de gestión de riesgo en diferentes áreas del conocimiento, las cuales buscan nuevas formulaciones conceptuales y metodológicas. También puede aplicarse a estudios de tipo urbano, enfocados en la adaptación de las ciudades ante fenómenos sociales como el crecimiento demográfico, la migración, el crecimiento urbano y condiciones sociales, seguridad, planeación y diseño de espacios públicos, entre otros temas.

Relacionado con lo antes señalado, Markussen (1999), citado por Méndez (2011), argumenta que la resiliencia es un concepto polivalente que se ha difundido durante las últimas décadas en diferentes ciencias sociales y ambientales para alcanzar también ahora a los estudios urbanos y regionales. Muestra con ello un carácter transdisciplinar que permite reconsiderar la evolución de las ciudades desde una nueva perspectiva, incluso desde la de la física de materiales, que explica la absorción, elasticidad, almacenamiento y deformación de la materia.

Dicho concepto se retoma en las ciencias sociales, como es el caso de la psicología, donde desde la década de los 70 se aplicó para explicar el comportamiento de los individuos con respecto a sus rasgos de personalidad, y su interacción entre individuos dentro de una comunidad.

En los años noventa se generaron documentos de aplicación de políticas públicas de desarrollo enfocadas en los grupos sociales vulnerables. Uno de los documentos más



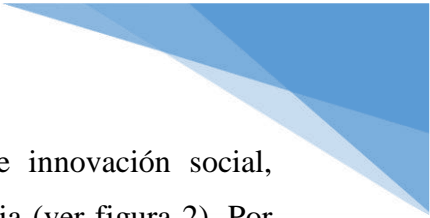
importantes fue el desarrollado por la Organización Panamericana de la Salud en conjunto con la Organización Mundial de la Salud, denominado Estado del Arte en Resiliencia (1997), que tenía como objetivo realizar un diagnóstico y generar políticas de desarrollo social enfocadas en los grupos sociales vulnerables para que tuvieran acceso a la alimentación y al servicio de salud.

El concepto de ciudades resilientes (*resilient cities*) es definido por Méndez (2011) como un enfoque emergente que permite describir e interpretar la capacidad mostrada por algunas ciudades para enfrentar adversidades, origen de graves impactos que cuestionaron su futuro, y conseguir recuperarse para continuar su proceso de desarrollo.

Desde entonces, se analiza a las ciudades desde sus patologías urbanas, relacionando este análisis con serios problemas de funcionamiento y con problemas crónicos con las expansiones espontaneas, que generalmente representan desequilibrios. (Metzger, P. y Robert J., 2013).

En un contexto dominado por la aceleración de los procesos y la creciente interdependencia de los territorios, para un elevado número de ciudades se observa el aumento de los riesgos globales e incertidumbres derivadas, por lo cual han cobrado importancia enfoques como la resiliencia en ciudades. Por lo anterior, en los estudios urbanos actuales se prioriza el valor de la anticipación y la prospectiva, pero sobre todo la capacidad de adaptación a los cambios constantes y profundos, lo que equivale a reconocer la creciente importancia de la innovación y la creatividad como base para encontrar nuevos caminos para el desarrollo. Aunque el aumento del saber no permita controlar lo imprevisible, sí puede favorecer esa adaptación positiva, lo que explica la reciente multiplicación de ciudades que parecen estar mejor dotadas para lograrlo.

Méndez, R. (2013) afirma que las ciudades resilientes son también ciudades innovadoras que han sustentado su desarrollo en cuatro tipos de estrategias de innovación, para el fomento y/o fortalecimiento de la resiliencia urbana: a. innovación económica, b. innovación social, c. presencia de políticas/proyectos de innovación, d. pertenencia y participación de redes



ciudadanas. Los dos últimos se pueden enfocar en estrategias de innovación social, económica, medioambientales y de seguridad y procuración de justicia (ver figura 2). Por otra parte, se identifican algunas estrategias de política pública dentro de las ciudades, concebidas dentro del enfoque de resiliencia urbana, que permiten la instrumentación de dichas políticas. Se citan como ejemplo los siguientes documentos:

- Como primer ejemplo se puede citar el documento *Cómo desarrollar ciudades más resilientes. Un Manual para líderes de gobiernos locales. Una contribución a la campaña 2010-2015: Desarrollando ciudades más resilientes mi ciudad se está preparada*, elaborado en Ginebra por la Organización de las Naciones Unidas en Marzo de 2012. Este manual se elaboró en una cumbre mundial de líderes locales que tenía como objetivo generar una guía útil para su instrumentación local, la cual sirviera de apoyo en el diseño e instrumentación de las políticas públicas, en el proceso de toma de decisiones y en la organización cuando se ejecutaran acciones de reducción de riesgo de desastres y resiliencia.
- Un segundo documento relevante es el presentado por el gobierno local de la Ciudad de San Francisco, California, cuyas propuestas se han visto reflejadas en elementos centrales y estrategias en el Foro Urbano Mundial 2014: “Equidad Urbana en el Desarrollo” En este foro se presentaron experiencias de ciudades resilientes para demostrar cómo los estándares de resiliencia en áreas urbanas pueden ser alcanzados a través de cuatro sectores clave:
  1. Socioeconómico
  2. Demográfico
  3. Ambiental
  4. Espacial


Los temas potenciales de resiliencia cubiertos incluyen:

- a. Agua y saneamiento
- b. Seguridad alimentaria
- c. Empoderamiento y compromiso de los jóvenes
- d. Viviendas equitativas y financiación de infraestructuras

#### e. Transporte

El diálogo del Foro Urbano Mundial (2014) reunió a gobiernos locales, planificadores urbanos, sector privado y otros actores para debatir cómo las ciudades construyen la resiliencia a pesar de la incertidumbre, para proteger la vida y el sustento, garantizar la continuidad de las prestaciones y alcanzar condiciones de vida equitativas. Este diálogo también se concentró en cómo las ciudades pueden superar los límites o las brechas en su capacidad de desarrollar y alcanzar las metas de resiliencia y “hacer más con los recursos que poseen”.

- De ese manual se derivaron otros documentos como el *Programa de Formación Aplicada para la Reducción del Riesgo de Desastres, Generación de Resiliencia Urbana y Planificación Participativa Local*, publicado por ONU-Hábitat. Este programa surge como necesidad ante la pérdida de capacidad de resiliencia en los entornos locales, los vacíos con respecto a la reducción y manejo del riesgo, y el impacto creciente y recurrente de los desastres en la economía, el medio ambiente, en la población y el entorno social de los territorios de América Latina; ello con el fin de diseñar, instrumentar y fortalecer, herramientas y capacidades endógenas de los procesos de planeación estratégica participativa y el desarrollo de las comunidades buscando sostenibilidad, resiliencia y reducción de las vulnerabilidades y riesgos en los entornos locales y territoriales.
- También el gobierno de Medellín, en Colombia, publicó en 2014 el *Documento 5. Nota Conceptual. Mejorando los niveles de resiliencia urbana*, que se elaboró con base en el tema central del Foro Urbano Mundial 2014: “Equidad Urbana en el Desarrollo”, que propone estándares de resiliencia en áreas urbanas a partir de cuatro sectores clave:
  - Socioeconómico
  - Demográfico
  - Ambiental
  - Espacial
- Los temas potenciales de resiliencia cubiertos en el documento incluyen:
  - Agua y saneamiento

- 
- Seguridad alimentaria
  - Empoderamiento y compromiso de los jóvenes
  - Viviendas equitativas y financiación de infraestructuras
  - Transporte


Derivado de la revisión conceptual de resiliencia urbana podemos señalar que existen coincidencias en los estudios realizados por organismos internacionales en cuanto a las dimensiones de análisis en temas centrales como agua y saneamiento, sustentabilidad, transporte y vivienda, los cuales retomaremos para la propuesta de diagnóstico.

## **2.2. Diagnóstico de seguridad urbana. Antecedentes referenciales**

Existen contribuciones importantes en la elaboración e instrumentación de diagnósticos de seguridad urbana; sin embargo, para esta propuesta se retomaron los dos siguientes:

- Diagnóstico de Seguridad/Inseguridad. Un estudio exploratorio de una comunidad urbana (2015). Este trabajo presenta los resultados de una evaluación a partir de un estudio exploratorio desarrollado en una comunidad con altos índices de delincuencia en la ciudad de Oporto. Los objetivos del estudio fueron obtener un conocimiento de esa comunidad respecto a sus necesidades, recursos disponibles, dinámicas sociales, percepción de inseguridad, situaciones de victimización y medidas adoptadas en estas situaciones. Usando un cuestionario, se desarrolló un estudio exploratorio, descriptivo, transversal y basado en el informe de 139 sujetos de esa comunidad, de ambos sexos y con edades entre los 15 y 42 años. Los resultados destacan una percepción de seguridad, pero con la distribución una percepción de aumento de la delincuencia. Se obtuvieron resultados del perfil sociodemográfico de los participantes, la percepción de seguridad/inseguridad, percepción de crímenes más frecuentes y factores favorecedores del crimen.
- *Manual de diagnóstico e Intervención. Prevención situacional en Barrios* (2009), Este manual tiene como objetivo aportar elementos que permitan mejorar los entornos de los barrios urbanos, disminuyendo la percepción de la inseguridad de los vecinos. El documento propone un enfoque de participación comunitaria, es una guía práctica para entender y





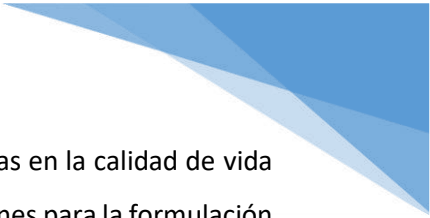
pasar a la acción con base en los “Diez aspectos esenciales para el desarrollo de ciudades resilientes”:

- 1: Marco institucional y administrativo
- 2: Financiamiento y recursos
- 3: Evaluación de riesgos multi-amenaza
- 4: Protección, mejoramiento y resiliencia de la infraestructura
- 5: Protección de las instalaciones vitales: educación y salud
- 6: Reglamentación de la construcción y planificación territorial
- 7: Capacitación, educación y concientización pública
- 8: Protección del medio ambiente y fortalecimiento de los ecosistemas
- 9: Preparación, alerta temprana y respuestas eficaces
- 10: Recuperación y reconstrucción de comunidades

Cabe señalar que, al comparar los elementos teóricos de estrategias de resiliencia revisadas con los referentes de ambas experiencias internacionales, se observan coincidencias importantes en materia de seguridad social, equidad, seguridad y justicia.

Aunado a lo anterior y en el contexto nacional, destacan los siguientes documentos:

- *Índice Delictivo de México elaborado por el Centro de Investigación para el Desarrollo A.C. (CIDAC 2012-2013)*. El CIDAC es una asociación civil que cuenta con un patronato responsable de la supervisión de la administración del Centro... y de la aprobación de las áreas generales de estudio. El índice delictivo propuesto por el CIDAC es una herramienta útil para que las autoridades se enfoquen en combatir los delitos que más afectan a la sociedad, y muestra dos rubros: el orden de afectación de los estados y el grado de distancia que existe entre la afectación de un estado y la de otro.
- Estudio para elaborar un Protocolo sobre el Impacto Social y Seguridad Ciudadana de Proyectos de Desarrollo Urbano, elaborado por SEDESOL, CONAVIM, INCIDESocial (2011). Esta guía pretende brindar a las autoridades municipales apoyo en el proceso de elaboración y toma de decisiones sobre proyectos y obras urbanas. La guía considera una




verificación de los posibles efectos de los proyectos de obras urbanas en la calidad de vida así como la seguridad de las personas y la propuesta de consideraciones para la formulación de la línea base, además de la estructura para la construcción de recomendaciones.

- Documento Diagnóstico de rescate de espacios públicos, elaborado por SEDESOL (2010). Se fundamenta en el hecho de que la implementación de políticas de seguridad urbana tienen su origen en la intervención de los espacios públicos, lo que cobra importancia no solamente en México sino también en la región europea y en Norteamérica. El documento se basa en la medición de la calidad del espacio público, que se caracteriza y jerarquiza por la calificación desde bajo hasta alto y por su jerarquización en un árbol de problemas, a partir del cual se establecen estrategias y proyectos locales o micro locales, dependiendo de la problemática presentada en los espacios públicos clasificados y caracterizados.
- Finalmente, está el Diagnóstico Ciudadano sobre la Seguridad en Guadalajara (2009), publicado por el Consejo Consultivo de Seguridad Ciudadana en Guadalajara, donde se obtuvo la opinión comunitaria sobre la seguridad pública en el municipio mediante la aplicación de cuestionarios en una muestra de población de la zona urbana.

### **2.3. Mediación**

El concepto de mediación surge a partir de las teorías de la justicia restaurativa y la resolución de conflictos y “...puede ser entendida como la herramienta que pone a un tercero neutral en medio de dos o más partes en conflicto” (Mazo, 2013: 102), proceso que resulta indispensable ante la diversidad de conflictos que se presentan en las ciudades. El término conflicto proviene de la palabra en latín “conflictus”, que significa choque. Hablar de él es referirse a una situación en la que un(os) actor(es) se encuentra en oposición consciente con otro(s) actor(es) -que pueden ser persona(s), grupo(s) de personas, organización social o institución- debido a que persiguen objetivos contrarios, lo cual los coloca en extremos antagónicos, en situación de enfrentamiento, confrontación y lucha.

Actualmente, la mediación busca solucionar conflictos, así como sus efectos colaterales tales como el dolor y la angustia; en nuestro caso, para aquellos ciudadanos que fueron víctimas de algún hecho delictivo a causa de la inseguridad en su colonia o barrio, a través de acciones



de rehabilitación urbana así como de actividades de integración e identidad cultural a nivel de barrio o colonia.

Entenderemos por mediación al proceso voluntario en que los participantes en conflicto llegan a una resolución mutuamente aceptable, a través del diálogo y entendimiento. Retomando el concepto de Ayala, C.A. (2004) tenemos que...“La mediación, como medio alternativo de solución de conflictos, ha ganado poco a poco, mayores espacios en el mundo jurídico y, especialmente, en el plano social...La mediación funciona a través de la actividad de un tercero neutral que asiste a las partes para alcanzar una solución voluntaria y negociada al conflicto que enfrentan, propiciando un clima de confianza que permita discutir pacíficamente las diferencias y encontrar espacios de acuerdo”. (Ayala, 2004: 19-20).

Retomando ambos conceptos para el ámbito urbano, tenemos que la mediación es un mecanismo alternativo que busca instaurar procesos efectivos de pacificación social y, por tanto, constituye un instrumento que promueve la participación social y la toma de decisiones de manera conjunta, en este caso entre sociedad y autoridades municipales.

Ayala, C.A (1999), señala las ventajas de la mediación como medio alternativo de solución de conflictos, entre las cuales pueden mencionarse las siguientes:

- ✓ Generalmente no tiene costo para las partes
- ✓ Es justa y neutral
- ✓ Ahorra tiempo y dinero
- ✓ Evita el lento proceso legal
- ✓ Diseña soluciones ad hoc
- ✓ Construye una relación de ganar-ganar, al no haber vencedores ni vencidos
- ✓ La solución es definitiva.

### **2.3.1. La mediación en el ámbito urbano**

Sabatini, F. (1999) señala que “el manejo que el planificador urbano municipal haga...es clave para crear formas anticipadas e informarles de negociación mediada que ayudarían a prevenir futuros conflictos y a fortalecer las políticas municipales de desarrollo urbano”.


De ahí que la aplicación de las acciones en micro-entorno urbano estaría apoyada en estrategias como:

- Diagnósticos de seguridad urbana.
- Talleres de mediación comunitaria (barrio, colonia).
- Integración de una cartera de proyectos prioritarios.
- Implementación de política pública de seguridad barrial o comunitaria.
- Promover la construcción de alianzas con otras ciudades y/o municipios para compartir experiencias de éxito.
- Fortalecer la institucionalización de la mediación en las acciones de resiliencia urbana, en los instrumentos normativos de planeación.

### **3. METODOLOGÍA. HACIA LA CONFORMACIÓN DE DIAGNÓSTICO DE SEGURIDAD URBANA.**

Se propone un análisis urbano sobre la situación que guardan determinados espacios en una ciudad, los cuales pueden ser focalizados en barrios o colonias; es decir, a nivel local. Para ello será necesario, además de la información de instituciones públicas oficiales, realizar trabajo de campo a través de la aplicación de cuestionarios de opinión. Los resultados del análisis urbano de seguridad permitirán identificar la clasificación de los hechos delictivos, a efecto de establecer las acciones de intervención y mediación, tomado como referencia el concepto de Jeffrey (1972).

Jeffrey se basa en la idea de que ocurren delitos en determinados espacios debido a las oportunidades de localización que ofrece el entorno físico. Este enfoque es conocido por el nombre de “Prevención de la Delincuencia Mediante el Diseño Ambiental”. Con esto se plantea que es posible intervenir en el entorno físico de manera que se disminuya la probabilidad de que ocurran delitos.



Jeffrey (1972) señala que el medio ambiente urbano puede influir de dos maneras en el comportamiento criminal en particular, y en el comportamiento en general: físicamente, proporcionando el entorno físico al que los individuos responden; socialmente, otorgando a las relaciones sociales a las que responden los individuos las características físicas del medio ambiente urbano más negativas, tales como ruido, polución y sobrepoblación. Las características sociales generadas en la población se relacionan con fenómenos como alienación, soledad, ansiedad y deshumanización. Derivado de los diagnósticos urbanos de inseguridad, las intervenciones y su localización pueden ser diversas; sin embargo, están ubicadas de manera más puntual en los contextos locales o micro locales de la ciudad, es decir barrios o colonias.

### **3.1. Diagnóstico con enfoque preventivo**

La implementación del diagnóstico con enfoque preventivo es una herramienta básica en la formulación de la iniciativa de resiliencia y mediación, ya que su adecuada integración permitirá focalizar las áreas de atención para la prevención, rescate o intervención por parte de la autoridad competente.

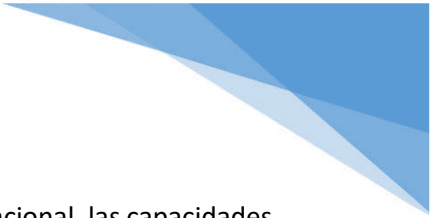
Para efectos de esta propuesta se retoma el Modelo del Diagnóstico Integral de Barrios que se implementó en (2009) por el Ministerio Interior de Gobierno y el Ministerio de Administración y Vivienda del gobierno de Chile, con un enfoque urbano holístico de las realidades de los micro entornos urbanos, vinculando elementos de seguridad pública, participación ciudadana y mejoramiento del entorno urbano.

Este modelo propuesto contempla tres fases:

- I. Datos del contexto urbano
- II. Herramientas de diagnóstico y análisis
- III. Diseño y estrategias de intervención participativa

#### **I. Datos del contexto urbano**

Se refiere a la integración de un diagnóstico que incluye información socio-demográfica del barrio o colonia por intervenir, con objeto de analizar las tendencias y cambios relevantes.



En esta fase se contempla la integración de lo siguiente:

- a) **Información económica**, con el objeto de integrar la dinámica ocupacional, las capacidades económicas existentes, así como las tendencias microeconómicas de la colonia o el barrio sujetos a estudio.
- b) **Información urbano-morfológica**, la cual se refiere a la composición urbana de la estructura territorial, la clasificación de la vivienda y la topología del equipamiento, el acceso y cobertura de servicios públicos de calidad y las áreas verdes.
- c) **Información especializada de seguridad**. Aquí se deben fortalecer las capacidades locales con el objeto de integrar los indicadores de seguridad pública ciudadana a nivel de colonia o de barrio. Se deberá describir el fenómeno de la violencia y el delito, analizar las condiciones de vulnerabilidad social y situacional ligados a los delitos más relevantes, focalizar territorialmente los delitos y factores de riesgo, analizar la oferta y la respuesta de la autoridad competente.


## II. Herramientas de diagnóstico y análisis local

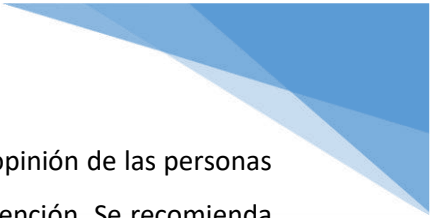
Las herramientas tienen como objetivo apoyar la integración del análisis y diagnósticos comunitarios con una perspectiva de prevención situacional, y deben ser utilizadas en función de las necesidades del contexto en particular. Es aquí donde la mediación será implementada. Resulta necesario precisar que la selección y utilización de las herramientas depende de la realidad del barrio o colonia, del presupuesto, tiempo disponible y fuentes de información. Se integra por los siguientes aspectos:

- a) **La participación como elemento clave del diagnóstico**. Tiene que ver con el derecho de los ciudadanos a participar colectiva o individualmente en la toma de decisiones, e influir en los procesos que el Estado emprende en sus políticas públicas. La participación se da como un proceso continuo donde la comunidad tiene derecho a informarse, debatir y decidir.

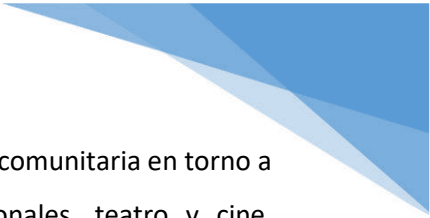
En esta etapa se busca empoderar al ciudadano como el experto y el usuario del espacio territorial que se busca intervenir desde la formulación del diagnóstico hasta el planteamiento de alternativas y acciones en la solución del problema.

Elementos de observación y análisis de la colonia o el barrio, los componentes que se señalan están directamente relacionados con las condiciones de la seguridad:

- 
- ✓ Espacio y comportamiento humano
  - ✓ Sistemas de conectividad interna, jerarquía de calles y actividades
  - ✓ Estructuras de articulación de habitantes
  - ✓ Niveles de cohesión y participación
  - ✓ Morfología urbana y sistemas de relación entre espacios
  - ✓ Diversidad urbana y tipología de vivienda
- b) Entrevistas a los actores clave.** Se refiere a la instrumentación de una de las técnicas más utilizadas, que proporciona información cualitativa y está dirigida a personas que por su experiencia, posición o liderazgo puedan brindar información primaria de calidad.
- c) Asambleas y talleres comunitarios de seguridad.** En este tipo de actividades es posible recoger información en torno a los prejuicios y expectativas que tiene el habitante de la colonia o el barrio. Es importante convocar a los representantes y líderes comunitarios a participar del proceso de intervención barrial y realizar acuerdos y contratos de participación en la colonia o el barrio.
- d) Maquetas Virtuales de trabajo participativo.** El uso de maquetas permite graficar claramente los espacios que se observan de primer momento en el diagnóstico prioritario por someterse a intervención. Es importante definir la escala urbana del mapa de trabajo, analizar las diversas posibilidades de intervención y recomendable establecer acuerdos en un acta.
- e) Cuestionarios de percepción de seguridad.** Es una herramienta diseñada para evaluar la percepción de la comunidad respecto de un territorio específico, dichas encuestas pueden ser:
- ✓ Percepción a nivel de colonia o barrio, a través de la cual se busca conocer los problemas de seguridad asociados a distintos espacios públicos y rutinas sociales, que consideran una muestra mayor de 100 personas de distintas edades y género.
  - ✓ Percepción para proyectos de infraestructura comunitaria, en donde se busca visualizar los requerimientos y necesidades de las personas en términos de atributos que le permitan tener mayor accesibilidad y posibilidades de desarrollo en el tiempo.

- 
- ✓ Percepción para proyectos de intervención vecinal, la cual mide la opinión de las personas respecto del lugar específico donde se pretende realizar una intervención. Se recomienda que las personas encuestadas residan a no más de cinco minutos del espacio por intervenir y preferentemente a quienes son vecinos inmediatos del lugar.
  
  - III. **Análisis de actividad socio-espacial.** Conteo de peatones que trata de medir la actividad humana y los distintos patrones de comportamiento y movimiento peatonal mediante una planilla de conteo. Se estima que a mayor uso y diversidad de personas en el espacio público, menor será la inseguridad percibida. Permite reconocer e identificar las características de las personas que utilizan el espacio.
  
  - IV. **Información sobre victimización y delitos de mayor connotación social** mediante la información registrada por las instituciones de seguridad pública sobre los registros de denuncias, detenciones y delitos. Estos datos revelan información sobre la clasificación de los delitos que se manifiestan en una colonia o barrio, para implementar la codificación que permite señalar la distribución espacial del territorio en el que incurren delitos.
  
  - V. **Mapa de seguridad.** Instrumento que sirve para analizar las condiciones del uso, percepción del temor y situación delictiva de una colonia o barrio, con el propósito de visualizar líneas y propuestas de intervención. Con este mapa será posible identificar la problemática existente en la colonia o el barrio e identificar y/o diseñar lineamientos de intervención y acciones por realizar. El mapa debe incluir:
    - ✓ Espacios físicos, equipamientos, parques, plazas, circuitos peatonales, vialidades.
    - ✓ Percepción de temor. Identificación de los espacios físicos por condiciones ambientales existentes como falta de iluminación, falta de mantenimiento, mal estado de mobiliario urbano, actividades ilícitas, prostitución, consumo de drogas o alcohol, tráfico de drogas, hechos de violencia o comisión de delitos.
    - ✓ Concentración delictiva. Es relevante contar con mapas de seguridad que señalen las áreas, localizar los datos de denuncias y registrar y dar seguimiento a los datos estadísticos.
    - ✓ Las acciones prioritarias dirigidas a las obras que generen mayor impacto en la percepción de seguridad.



- 
- ✓ Se realizará el diseño de estrategias de fortalecimiento de la acción comunitaria en torno a la seguridad, integración e identidad, tales como fiestas patronales, teatro y cine, actividades deportivas comunitarias, faenas de limpieza y rehabilitación de espacios públicos.

## **Conclusiones**

El diagnóstico urbano preventivo de seguridad urbana se integra con base en datos e información referida por asociaciones representativas de la sociedad civil, dependencias federales, estatales y municipales, así como por la población en general, y evidencia las principales manifestaciones y causas de inseguridad mediante los resultados obtenidos en los cuestionarios de opinión.

Una vez integrados los diagnósticos urbanos de seguridad en la ciudad de estudio, deberán organizarse talleres de mediación comunitaria, para que se defina una cartera de proyectos prioritarios, mediante la participación conjunta del gobierno municipal, el gobierno estatal, del sector privado y de la sociedad civil en los siguientes ejes:

### **Gestión y administración.**

Diseñar políticas públicas específicas para el espacio público que revaloricen su importancia y singularidad con base en la cartera de proyectos prioritarios.

Gestionar recursos para la rehabilitación del espacio público mediante la intervención y mejoramiento físico para lograr la revalorización y el ordenamiento de las diversas actividades sociales que se desarrollan en el entorno.

Instrumentar proyectos urbanísticos que mejoren la calidad del espacio público a través de la preservación del patrimonio arquitectónico y cultural, atendiendo particularmente los puntos focales de intervención para la preservación de la seguridad ciudadana.



## **Intervención urbana.**

Derivada de la revisión teórico-metodológica de la resiliencia urbana, experiencias de diagnósticos de seguridad urbana y mediación, se integró la propuesta orientada hacia la restauración el tejido social de los entornos a nivel micro urbano; por tanto, la intervención en el territorio que incida en un mejoramiento en la calidad de vida de la población en la ciudad de estudio requiere en principio de una plataforma de proyectos prioritarios:


- a) Proyectos de prevención. Tiene como objetivo el renovar el espacio comunitario para eliminar gradualmente la delincuencia y transformarlos en lugares que propicien la convivencia.
- b) Proyectos de rehabilitación. Desarrollados con el propósito de mejorar los espacios mediante iluminación, jardinería, retiro de autos abandonados, eliminación de baches, mejoramiento de la infraestructura, rescate y apropiación de espacios comunitarios.
- c) Proyecto cultural itinerante. Tiene como finalidad promover y difundir la cultura a través de exposiciones, muestras de danza, conciertos de artistas locales y con renombre.
- d) Proyectos deportivos. Pretende fomentar el deporte y la activación física, por lo que será necesaria la participación permanente de promotores deportivos comunitarios.

## **Seguimiento y evaluación.**

Será fundamental contar con una serie de acciones que permitan dar seguimiento a cada uno de los proyectos prioritarios, así como dar a conocer los resultados de su implementación. Esta acción no implica creación de nuevos órganos o áreas en el interior de la administración pública municipal, sino una reasignación de funciones que por la naturaleza de los proyectos prioritarios deberá recaer en la Dirección de Desarrollo Urbano, o directamente en el área de planeación del gobierno local (municipal).

## Referencias Bibliográficas

- Ayala, C. A. (2004). “La mediación como alternativa de solución de conflictos: el caso focos rojos” en *Régimen Jurídico Agrario*, Rubén Gallardo Zúñiga. Porrúa, México.
- CIDAC (2013). Índice Delictivo 2013. Centro de Investigación para el Desarrollo, A.C.
- Diagnóstico Ciudadano sobre la Seguridad en Guadalajara (2009), como resultado asistencia al Foro Urbano (2014) Medellín, Colombia.
- Documento 5* (2014). *Nota Conceptual. Mejorando los niveles de resiliencia urbana*, Medellín, Colombia
- Gobierno de Chile. Ministerio del Interior. Ministerio de Administración de Vivienda y Urbanismo (2009). *Manual de diagnóstico e intervención: Prevención situacional de barrios*. Estrategia Nacional de Seguridad Pública. Chile. 118 pp.
- Gobierno Municipal de Guadalajara y Consejo Consultivo de Seguridad de Guadalajara (2009). *Diagnóstico ciudadano de seguridad en Guadalajara*, publicado en Guadalajara, Jalisco, México.
- Jeffrey, C. (1972). *Crime Prevention Through Enviromental Design* criminology, CPTED 10 (2).
- Koliarenco, M. y otros (1997). *El estado del arte de la resiliencia*. Edit. Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud.
- Markussen (1999). “Fuzzy concepts, scanty evidence, policy distance: the case for rigour and policy relevance in critical regional studies”. *Regional Studies*, 37 (1): 701-717.
- Mazo, Héctor M. (2013). La mediación como herramienta de la justicia restaurativa. *Revista Opinión Jurídica*, Vol. 12, No.33.pp 99-114. Enero- Junio 2013. Medellín, Colombia.
- Méndez, R. (2013). Estrategia de innovación para el desarrollo de las ciudades medias. *Documentos de análisis geográfico*. Vol. 59/3, pp. 481-499.
- Méndez, R. (2011). Ciudades y metáforas sobre el concepto de resiliencia urbana en Ciudad y territorio. *Estudios Territoriales*. Ministerio de Fomento.
- Metzger, P. y Robert J. (2013). Elementos de reflexión sobre la resiliencia urbana: usos criticables y aportes potenciales. *Territorios*, 28, 21-40. Sección temática, ISSN 0123-8418, Bogotá Colombia.



Morales, S. y otros (2013). Seguridad urbana y vulnerabilidad social en Ciudad Juárez: Un modelo desde la perspectiva espacial. *Frontera Norte*, vol. 25, núm. 49, ene-jun 2013.

(ONU). Organización de las Naciones Unidas (2012). *Un Manual para líderes de gobiernos locales. Una contribución a la campaña 2010-2015: Desarrollando ciudades más resilientes mi ciudad se está preparando*, elaborado por la Organización de las Naciones Unidas en Ginebra, en Marzo de 2012.

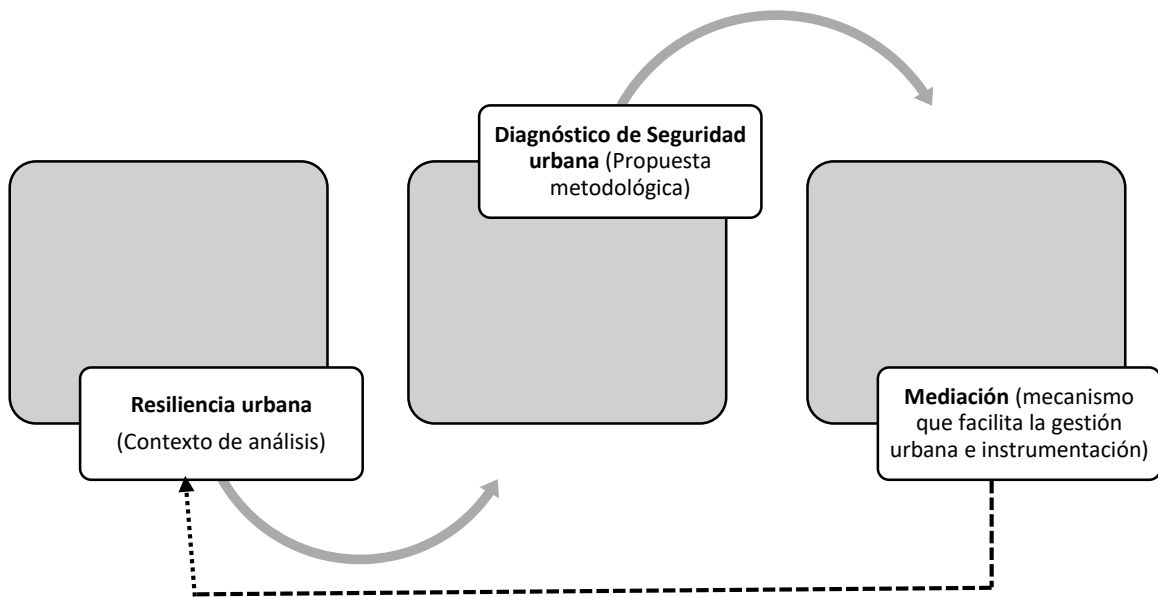
Sabatini, Francisco (2009). “Una estrategia para los municipios”. *Revista Ambiente y Desarrollo*, Diciembre 1999, Vol. XV- N 4, p.p. 26-35.

SEDESOL (2010). Documentos Diagnóstico de Espacios Públicos.

SEDESOL, CONAVIM, INCIDESocial (2011) Estudio para elaborar un protocolo sobre impacto social y seguridad ciudadana de proyectos de desarrollo urbano. Secretaría de Desarrollo Social, Comisión Nacional para Prevenir y Erradicar la Violencia contra las Mujeres, Iniciativa Ciudadana y Desarrollo Social, INCIDESocial A.C., México, D.F.

Suni, A. y Nunes, L. (2015). Diagnóstico de seguridad/inseguridad. Un estudio exploratorio en una comunidad urbana. *Anuario Estadístico de Psicología Jurídica*. Consultado el 15 de abril de 2015 en <http://dx.doi.org/10.1016/j.apj.2015.07.001>

Figura 1. Esquema teórico-metodológico del capítulo




Fuente: Elaboración propia.

Figura 2. Elementos estratégicos de la rueda de resiliencia urbana

La rueda de la resiliencia



Fuente: ONU, (2012). *Manual ¿Cómo desarrollar ciudades resilientes? Un manual para líderes de gobiernos locales, una contribución a la campaña mundial 2010-2015.*



**EL DESARROLLO DEL TURISMO: ANTE EL RETO DE UNA SOCIEDAD DEL  
RIESGO Y VULNERABILIDAD EN LA REGIÓN COSTA MAYA,  
QUINTANA ROO, MÉXICO.**

Mtra. María Angélica González Vera

Dra. Bonnie Lucía Campos Cámara

Dr. Salvador Antón Clave

Universidad de Quintana Roo


Universidad de la Rovira i Virgili

### **Introducción**

En la planeación nacional del desarrollo se deberá incorporar la política ambiental y el ordenamiento ecológico que se establezcan de conformidad con esta ley y las demás disposiciones en la materia.

En la planeación y realización de las acciones a cargo de las dependencias y entidades de la administración pública federal, conforme a sus respectivas esferas de competencia, así como en el ejercicio de las atribuciones que las leyes confieran al gobierno federal para regular, promover, restringir, prohibir, orientar y en general inducir las acciones de los particulares en los campos económico y social, se observarán los lineamientos de política ambiental que establezcan el Plan Nacional de Desarrollo y los programas correspondientes. El crecimiento turístico en Quintana Roo, expresado de manera más obvia en la expansión de las inversiones, infraestructura, oferta y demanda, está vinculado a la dinámica demográfica y socioeconómica de los centros de población que han tenido un desarrollo paralelo al del turismo. Este impacto hacia la demografía regional no se limita a la franja costera, sino que se extiende a toda la península de Yucatán; sin embargo, las características presentadas son diferentes en uno y otro caso, puesto que las poblaciones costeras de Quintana Roo son receptoras de migrantes y las del interior de la península son expulsoras.

De esta forma, algunas características que presentan estos centros costeros de población podrían considerarse como derivadas de las condiciones y características con las que se



desarrolla el turismo. (Salinas, 2003). Se trataría de una Situación Turístico Geográfica (STG), que es una formación y estructuración espacial donde se suman la situación físico-geográfica y la socioeconómica-geográfica.

En este caso, de acuerdo con su clasificación se ubica como STG relativa a la atracción de la fuerza de trabajo. Desde otras perspectivas, puede ser examinado como resultado de los impactos socioeconómicos del turismo (OMT, 2000) o como dimensiones espaciales y estructurales del turismo (Hall, Derek, 2004).

La conformación de estas comunidades costeras en rápido crecimiento deriva hacia problemáticas relacionadas con una amplia gama de impactos económicos, sociales, culturales y ambientales.

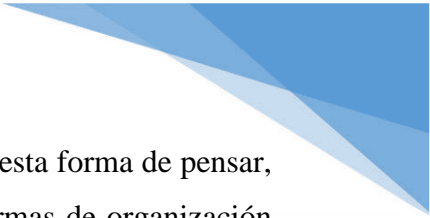
Beck se acerca a los problemas de una nueva sociedad, que no son los mismos que describía la sociología de las sociedades precedentes, y encuentra una fuente de incertidumbre, inseguridad y riesgos. La sociedad postmoderna asume una carga de riesgo en su propia identidad que encierra una grave contradicción: el peligro de supervivencia de la especie. La 'rentabilidad' del sistema corre el riesgo de la incertidumbre; no parte de la asunción de la seguridad y de un escenario sostenible en términos ecológicos sino que conoce que existen márgenes de peligrosidad para la especie cuya cobertura no es, paradójicamente, prioritaria en un sistema guiado por la obtención de beneficios y una representación retórica de la racionalidad que oculta la racionalidad.

Los medios de comunicación tienen un papel muy importante en la representación de los riesgos y la búsqueda de soluciones mediante el aumento del poder y el control social.

El pensamiento de Beck está marcado por las constantes de una sociedad sometida a fuertes riesgos y a procesos de individualización. Para él la actualidad se forma con las noticias de las catástrofes ecológicas, las crisis financieras, el terrorismo y las guerras preventivas.

La mercancía más preciada en la actualidad es el sentido de seguridad: a diferentes riesgos, diversas estrategias de adaptación. El tipo de riesgo que un grupo económico puede asumir confiere estatus y exclusividad en comparación con quienes deben limitarse sólo a soportar las consecuencias de decisiones ajenas. G. Skoll y M. Korstanje (2012) advierten que la relación económica entre riesgo y contrato social ha sido advertida por los padres fundadores





de las ciencias sociales, pero que recibe el nombre de tabú. Siguiendo esta forma de pensar, los riesgos serían construcciones sociales que legitiman órdenes y formas de organización territoriales específicos.

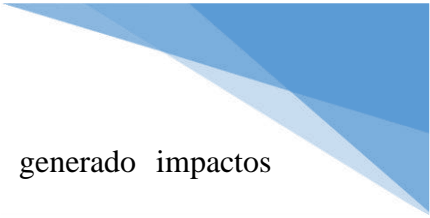
Se rescata y se hace énfasis en la presente definición de Beck para este trabajo: "Fase de desarrollo de la sociedad moderna donde los riesgos sociales, políticos, económicos e industriales tienden cada vez más a escapar a las instituciones de control y protección de la sociedad industrial".

Podemos distinguir ocho características destacadas:

1. Los riesgos causan daños sistemáticos a menudo irreversibles.
2. El reparto e incremento de los riesgos sigue un proceso de desigualdad social.
3. Riesgo, negocio con doble causa; riesgo y oportunidades de mercado.
4. Hay un vacío político e institucional. Los movimientos sociales son la nueva legitimación.
5. Las fuentes que daban significado colectivo a los ciudadanos están en proceso de "desencantamiento".
6. En las nuevas sociedades recae en el individuo un proceso de "individualización" a través de una desvinculación de las formas tradicionales de la sociedad industrial y una re-vinculación con otro tipo de modernización.
7. Las fuentes colectivas que dan significado a la sociedad se agotan y el individuo busca, de forma independiente, una identidad en la nueva sociedad: "En situaciones de clase el ser determina la conciencia, mientras que en situaciones de riesgo es al revés, la conciencia determina el ser".

Se presenta un retorno de la incertidumbre; el riesgo como reconocimiento de lo impredecible y de las amenazas de la sociedad industrial. En la sociedad reflexiva, la sociedad se convierte en un problema para sí misma.

El objetivo del presente es analizar el caso concreto de la Región Costa Maya, particularmente la población de Mahahual, que hoy día se encuentra en un proceso de transformación y conformación socio-ambiental, dado que su territorio y sus ecosistemas han resentido las repercusiones del desarrollo ocasionado por el cambio climático a través de los



fenómenos hidrometeorológicos y la actividad turística, que han generado impactos ambientales.

### **Metodología**

Se examina la normatividad e instrumento de política ambiental aplicables, se revisaron las causas desde el punto de vista de la planeación ambiental, el ordenamiento territorial y el programa de desarrollo urbano; todo ello tomando en consideración el pensamiento de Beck, que está marcado por las constantes de una sociedad sometida a fuertes riesgos y a procesos de individualización. Se analiza lo que ocurre con cada instrumento y se discute.

### **Resultados**

#### **Ubicación de la Costa Maya: Mahahual**

La región denominada corredor costa maya, localizada en la franja costera de Punta herrero a Xcalak, en el municipio de Othón P. Blanco, estado de Quintana Roo, presenta ecosistemas de gran biodiversidad susceptibles de ser aprovechados para el desarrollo sostenible de las actividades productivas. Regionalmente, la costa maya está rodeada de áreas naturales protegidas de carácter federal y estatal (o en su caso las incluye parcialmente), tan importantes como la Reserva de la Biosfera de Sian Kaan, la Reserva de la Biósfera Banco Chinchorro, Arrecifes de Sian Kaan, Uaymil y la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal. Mahahual forma parte de la Costa Maya, y es una población que hasta fines del siglo XX fue una pequeña villa de pescadores poco conocida.

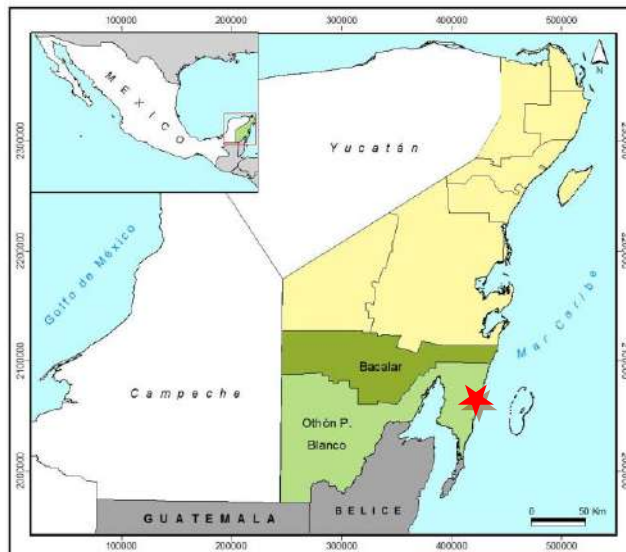


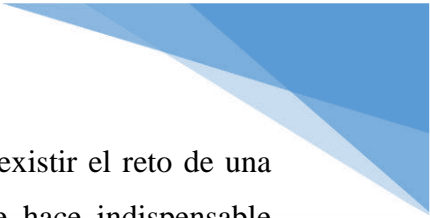
Figura1. Ubicación de Mahahual en el estado de Quintana Roo. A la vez se señalan los municipios de Bacalar y Othón P. Blanco. Elaboración propia

## Normatividad e instrumentos de política ambiental mexicana

### Normatividad mexicana

Al examinar la legislación ambiental aplicable para los Estados Unidos Mexicanos, se encuentra que en la Constitución Política en el art 4se menciona 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”.

En la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en la sección de Política Ambiental se mencionan los instrumentos de política ambiental: planeación ambiental, ordenamientos ecológicos del territorio, regulación ambiental de los asentamientos humanos, evaluación del impacto ambiental, e instrumentos económicos, entre otros. Queda en evidencia que no existen leyes que mencionen directamente la gestión del riesgo como tal, por lo que será necesario trabajar en este sentido como sociedad organizada para poder solicitar la creación de leyes que permitan que se realice la gestión del riesgo dentro de planes y programas dirigidos a la sociedad mexicana.



Tomando en consideración el desarrollo del turismo en la zona, yal existir el reto de una sociedad del riesgo y vulnerabilidad para la región costa maya, se hace indispensable apoyarse en dichos instrumentos de política ambiental, con la finalidad de poder tomar decisiones de manera informada.

## **Instrumentos de política ambiental**

### **Planeación ambiental**

En Quintana Roo los procesos de planeación son dinámicos y se ven fuertemente influenciados por la política económica, lo cual ocasiona que se den modificaciones como medidas emergentes en el corto plazo. La evolución del fenómeno turístico en Quintana Roo se ha intensificado desde los años sesenta hasta la fecha y se proyecta un escenario futuro de fuerte crecimiento, por lo que existe la necesidad de analizar el papel de la actividad turística como factor de desarrollo regional. La planificación ambiental realizada para el turismo, vista como un fenómeno complejo, deberá ser abordada como una actividad que garantice la sustentabilidad del desarrollo regional, proponiendo con ello no solo buscar mejorar las condiciones de vida de las poblaciones receptoras, preservar el ambiente, compatibilizar la capacidad de carga del sitio turístico, crear una sensibilidad de la práctica turística con el ambiente y la cultura, sino también garantizar el uso sustentable de los recursos naturales, y la localización adecuada de las actividades productivas la infraestructura, el equipamiento urbano y los servicios.

Como ejemplo, tenemos el decreto de la Nueva Ley General de Turismo del *Diario Oficial de la Federación* del 17 de junio del 2009, que contempla en el Capítulo VII el ordenamiento turístico del territorio, instrumento con el que se espera ordenar y mejorar el uso turístico en el territorio. En la misma ley se menciona que la integración, expedición, ejecución y evaluación del ordenamiento turístico general del territorio se llevará a cabo conforme a lo dispuesto en su reglamento, La Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, La Ley General de Asentamientos Humanos y demás disposiciones legales aplicables, pero es necesario mencionar que a la fecha no se ha promovido por ningún nivel de gobierno la elaboración de ningún ordenamiento en el país.

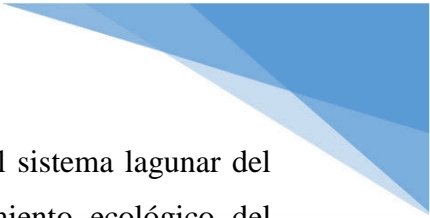


## **Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) de la región denominada Costa Maya y Programa de Ordenamiento Ecológico local de Othón Pompeyo Blanco.**

En México, el ordenamiento territorial es un instrumento de planeación de la política ambiental que da un tratamiento específico a la situación particular de las regiones donde la actividad turística se incorpora a una visión ligada al paradigma del desarrollo sustentable. Este puede ser visto como una alternativa integral que busca reducir las desigualdades en el bienestar de la población y mejorar la calidad ambiental. A pesar de que Quintana Roo es un estado joven, tiene experiencia en las declaratorias de ordenamiento del territorio basado en instrumentos de política ambiental desde hace más de 20 años, pues se inició con la Declaratoria del Área Natural Protegida (ANP) Reserva de la Biosfera Sian Ka'an en 1986, seguida a lo largo de los años por diversas áreas naturales protegidas federales y estatales. También se han decretado instrumentos de ordenamiento urbano.

La región denominada Costa Maya tuvo el decreto de su ordenamiento ecológico del territorio en 1996; en 2012, el municipio de Othón Pompeyo Blanco se dividió en dos, lo que dio lugar a la aparición del municipio número diez del estado de Quintana Roo, Bacalar, por lo que se hizo necesaria la elaboración del programa de ordenamiento local para ambos municipios, los cuales fueron decretados en 2015 (haciendo con ello que se abrogue el POET Costa Maya y el POET Bacalar). Es importante mencionar que la Costa Maya se mantiene dentro del municipio de Othón Pompeyo Blanco.

El municipio de Othón P. Blanco era el más grande de Quintana Roo, con una extensión territorial de 18,760 km<sup>2</sup>. Representaba un poco más del 36.9% del territorio estatal, ocupaba toda la zona sur del estado y limitaba al norte con los Municipios de José María Morelos y Felipe Carrillo Puerto del estado de Quintana Roo; al oeste, con el Municipio de Calakmul, del estado de Campeche; al sur, con Belice (divididos por el Río Hondo) y al extremo suroeste, con Guatemala. Cuando el 2 de febrero de 2011 es decretado Bacalar como el décimo municipio del estado, la región del sur queda conformada por ambos: municipios, Bacalar y Othón P. Blanco, a los que el contexto geográfico ubica como un área estratégica para detonar el desarrollo económico del sur de Quintana Roo mediante el impulso de un turismo sustentable, ya que dentro de sus polígonos se encuentran dos de los corredores con mayor potencial de desarrollo turístico: el corredor de la región Costa Maya (donde se ubica



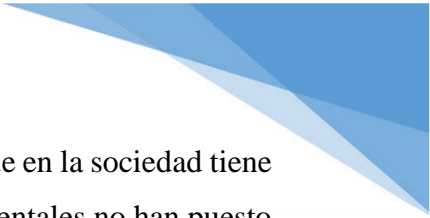
Mahahual e Xcalak) y el de la Omega de Bacalar (donde se ubica el sistema lagunar del mismo nombre). Ambas regiones tienen su programa de ordenamiento ecológico del territorio vigente. Se presenta por primera vez un esfuerzo de ordenamiento ecológico (POEL) para ambos municipios, con la particularidad de que, al ser de carácter local, será revisado y aprobado por el cabildo municipal, lo que lo hará de carácter obligatorio para el otorgamiento de usos de suelo por parte de la autoridad municipal; de ahí la importancia del mismo. Esta propuesta de modelo de POEL vincula los instrumentos de política ambiental y urbanos vigentes, como las Áreas Naturales Protegidas y los Programas de Desarrollo Urbano.

### **Evaluación del impacto ambiental**

De acuerdo al art. 28 de la LGEEPA, “La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente.” (LGEEPA,2015) por lo que para la zona solamente realizan este tipo de evaluaciones algunos proyectos turísticos en particular. Es importante mencionar que si declaran los promoventes la construcción de casas habitación, podrían estar exentas de elaborar dicha evaluación, dado que la ley lo permite.

En cuanto a estudios de riesgo, se refieren exclusivamente a las cuestiones ambientales, dejando de lado los riesgos sociales o socio ambientales que se perciben. Esto se describe en el artículo 32 BIS 1, en el cual se menciona que “las personas que presten servicios de impacto ambiental, serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declararán bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas.

Asimismo, los informes preventivos, las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo podrán ser presentados por los interesados, instituciones de investigación, colegios o asociaciones profesionales, en este caso la responsabilidad respecto del contenido del documento corresponderá a quien lo suscriba.”



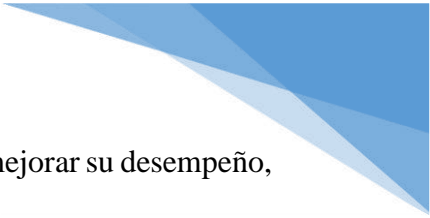
Por lo que queda evidente la falta de estudios en materia del impacto que en la sociedad tiene la actividad turística, genera riesgo social y las instituciones gubernamentales no han puesto atención a esta situación.

### **Instrumentos económicos**

El impulso a la industria turística en nuestro país se observa de diferentes maneras. Algunos de estos sistemas cumplen con objetivos de corte internacional y otros son para el impulso propio de la empresa. A nivel internacional la sustentabilidad es un término que ha surgido por la necesidad de hacer un uso controlado del medio ambiente que nos rodea, y el turismo, siendo la principal actividad económica del estado, no puede desarrollarse al margen de los postulados que los programas sustentables demandan.

En la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) se menciona que los mecanismos de la política ambiental se dividen en medidas preventivas y correctivas. Precisamente dentro de las medidas preventivas se mencionan los instrumentos económicos. (Burguete, 2007)

En la Sección III de la LGEEPA, en los artículos 21 y 22 se establece que tanto la federación como los estados y el distrito federal son los encargados de diseñar, desarrollar y aplicar los instrumentos económicos que incentiven los postulados sustentables y que promuevan un cambio en la conducta de la sociedad en sus empresas, fomenten la información sobre los beneficios y costos ambientales, otorguen incentivos para quienes realicen estas acciones de protecciones ambientales, promuevan la equidad social y procuren la utilización conjunta de los instrumentos de la política ambiental, para garantizar su integridad. En el Art. 22 se mencionan los instrumentos económicos normativos y administrativos en los que las personas asumen los beneficios y costos ambientales que generen sus actividades económicas mediante su traducción en incentivos fiscales, para cumplir con los objetivos de la política ambiental. De esta manera, se considerarán como instrumentos financieros de la empresa si promueven proyectos, programas, estudios, investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación para la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente. Los impulsos fiscales pueden ser los créditos, finanzas, seguros de responsabilidad civil, los fondos y fideicomisos que estén orientados al aprovechamiento sustentable. Por otra parte, otra manera de incentivar la producción en el ámbito turístico son las certificaciones que se



le otorgan a las empresas y que establecen estándares que les permiten mejorar su desempeño, al tiempo que las recompensan por hacerlo.

M es el reconocimiento que la Secretaría de Turismo, junto con las secretarías estatales de turismo y los consultores M registrados ante SECTUR, otorgan a todas las empresas turísticas que han logrado implementar exitosamente el Programa de Calidad Moderniza y que avala la adopción de las mejores prácticas y una distinción de empresa turística. Implica 4 elementos:

1. Calidad humana.
2. Satisfacción del cliente.
3. Gerenciamiento de la rutina. Procesos
4. Gerenciamiento de mejoras. Proyectos

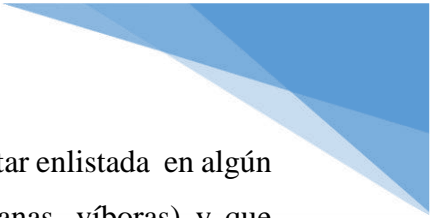
El Distintivo M es aplicable a hoteles, restaurantes turísticos, agencias de viajes, empresas ecoturísticas, arrendadoras de autos, transportes turísticos, marinas y balnearios.

El Distintivo H consigna los estándares de higiene. Para su obtención se requiere tener capacitado por lo menos al 80% del personal operativo y al 100% a los mandos medios. En este procedimiento se verifican tanto la recepción de alimentos como el almacenamiento, manejo de sustancias químicas, refrigeración, congelación, área de cocina, preparación de alimentos, área de servicio, agua, servicios sanitarios, manejo de basura, control de plagas y el mismo personal.

### **Programa de Desarrollo Urbano para el centro de población Mahahual**

Decretado en 2005, el Programa de Desarrollo Urbano privilegia a Mahahual en toda la zona siendo hasta la fecha el único centro de población con dicho instrumento de planeación en toda la Costa Maya, de ahí parte la importancia de describir cómo la infraestructura turística asociada a bienes y servicios (hoteles, restaurantes, edificios públicos, entre otros) se ha incrementado en la Costa Maya. Por la creación de carreteras, que permiten una mayor conectividad a la zona (1989), así como por la ocupación del territorio para vivienda urbana y urbano turística en Mahahual, es posible observar asentamientos irregulares en los cuales habita una sociedad en fuerte riesgo en todos los sentidos, sobre todo en lo ambiental, por su





ubicación en una zona inundable con presencia de fauna que pudiera estar enlistada en algún estado de protección en la normatividad ambiental (cocodrilos, iguanas, víboras) y que podrían representar un riesgo para la salud del ser humano. En estas circunstancias se halla, de manera particular, el territorio que ocupa el Centro de Población de Mahahual, Unidad de Gestión Ambiental del Centro de Población “UGA CP 17”, con una superficie de 1,629.20 hectáreas del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Costa Maya, Quintana Roo, México, establecido mediante decreto publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 6 de Octubre de 2000 y actualizado el 31 de Octubre de 2006. Esta UGA cuenta con una política de aprovechamiento regulada por el Programa Director de Desarrollo Urbano y sus usos compatibles son el asentamiento humano y el turismo; sus usos condicionados, la industria, manejo de flora y fauna; y sus usos incompatibles, acuacultura, agrícola, área natural, corredor natural, forestal, minería, pecuario y pesca.

### **Regulación ambiental de los asentamientos humanos Km 55, Mahahual, Quintana Roo**

Este asentamiento humano se caracteriza por la carencia de servicios básicos tales como agua potable, electricidad, drenaje y caminos pavimentados. Algunas de sus viviendas son de interés social, otras están construidas con materiales de la región y otras más con materiales mixtos (concreto y materiales de la región), por lo que no existe una uniformidad en la imagen urbana. Al ser un asentamiento al que las autoridades llaman “irregular”, el gobierno municipal no lo ha dotado con servicios básicos. Esta situación emerge debido a que la sociedad migrante busca los medios para establecerse en sitios poco aptos, pero en los que tienen la oportunidad de apropiarse de tierras con *plusvalía* debido a la cercanía a la terminal de cruceros, con el agregado de que existen oportunidades de empleo y de ganar dólares.

En los últimos doce años, los sucesivos gobiernos estatales dejaron un vacío político e institucional gracias al cual no se atendieron las necesidades de vivienda y bienestar de esta nueva sociedad, ni se otorgan servicios urbanos básicos. Así, como menciona Beck, esta situación reparte e incrementa el riesgo en el territorio y fomenta desigualdad social.

Los territorios colindantes a la Terminal de Cruceros Costa Maya, con mayor plusvalía, fueron vendidos desde que dicha terminal fuera construida en 2001 a capital monopólico. Una vez más se coincide con el pensamiento de Beck: riesgo, negocio con doble causa; riesgo y oportunidades de mercado, pues esta zona cuenta con los negocios comerciales más

importantes de abarrotes, comestibles, combustibles, etc, que son básicos para las comunidades costeras aledañas a Mahahual.

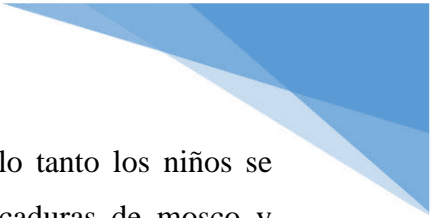
Este inversionista desarrolló en la zona un fraccionamiento para trabajadores de la terminal de cruceros y personas con poder adquisitivo, cuenta con todos los servicios urbanos básicos: drenaje, agua potable, pavimentación, corriente eléctrica y planta de tratamiento. A la fecha, ha diversificado su monopolio del territorio con la construcción de un parque temático inaugurado en 2016, el cual los pasajeros de los cruceros prácticamente son inducidos a visitar, y consumir los productos turísticos que en él se ofrecen, con lo que reducen las oportunidades de las personas que los esperan en la zona turística de Mahahual y que ofrecen artesanías, gastronomía típica de la región y las actividades acuático recreativas propias de la zona costera.

El Km 55 se encuentra ubicado en una zona inundable, por lo que sus pobladores son vulnerables ante el riesgo de inundaciones en época de lluvias; por otra parte, la infraestructura y la sociedad se expone a tener mayor contacto con la fauna que habita estos ecosistemas y a enfermedades debidas a los encharcamientos por la proliferación de moscos transmisores de dengue, chingonguya y zika, enfermedades consideradas como peligrosas en este momento a nivel global. Habitan esta zona migrantes de Yucatán, Tabasco, Veracruz y otras áreas de Quintana Roo.



Figura 2. Condiciones en las que se encuentran las viviendas, los caminos e infraestructura urbana en el km. 55 de Mahahual, Quintana Roo

Estos habitantes son el personal de apoyo a las actividades turísticas. Los inversionistas hoteleros han puesto sus ojos en este lugar y ya se observa la presencia de un hotel.



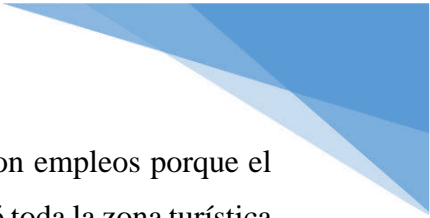
En esta zona existen escuelas de nivel preprimaria y primaria, por lo tanto los niños se encuentran muy vulnerables ante enfermedades transmitidas por picaduras de mosquito y enfermedades dermatológicas. Por otra parte, los habitantes hacen uso diario de las aguas subterráneas extraídas a través de pozos; a pesar de que, al no existir drenaje, se encuentran contaminadas con excretas humanas.

En la actualidad, las consecuencias del cambio climático, visibles en el incremento y frecuencia de los fenómenos meteorológicos en las zonas costeras, muestran cómo esta sociedad ha elegido vivir en incertidumbre y riesgo constante. Pareciera que es una nueva forma de vivir en sociedad: estar rodeados de circunstancias que en sinergia generan caos, un caos que en ocasiones se puede controlar y en otras se sale absolutamente del equilibrio.

### **Ocurrencia de fenómenos hidrometeorológicos**

La historia de este destino turístico costero después del paso del huracán Dean en 2007, meteoro de categoría 5 que causó grandes destrozos y pérdidas económicas en la infraestructura turística asociada a bienes y servicios, permitió al gobierno la posibilidad de poner en marcha lo planificado en el Programa de Desarrollo Urbano, y eliminar de alguna manera la anarquía que existía antes de que dicho fenómeno se presentara. Pero los años han pasado y no se observa que en la zona se haya respetado lo plasmado en el Programa de Desarrollo Urbano; por lo cual puede afirmarse que, por sobre la voluntad política, se necesitaba alcanzar una verdadera gobernanza en la zona como la mercancía más preciada en la actualidad es el sentido de seguridad, a diferentes riesgos responden diversas estrategias de adaptación. Lamentablemente, aún no se han implementado programas que estén llevando a las comunidades en esa dirección, por lo que aún falta mucho por hacer. Sería deseable que la sociedad que habita esta zona costera aprenda de esta diaria convivencia con el riesgo a tener una verdadera noción del mismo y a participar de manera coordinada con las autoridades de los diferentes niveles de gobierno involucradas en estos temas.

En esta zona se tiene planificado un turismo de bajo impacto, pero la realidad es que Mahahual es el segundo lugar en arribo de cruceros en Quintana Roo, lo que ocasiona el incumplimiento de lo planificado y que se ponga en tela de juicio la realización de actividades sustentables en la zona sur de Quintana Roo. Es un hecho que cuando han impactado huracanes la actividad turística se ha detenido por completo hasta por espacio de año, cuando



se depende al 100% de ella. En el caso del huracán Dean, se perdieron empleos porque el muelle de cruceros tuvo que ser restaurado durante un año, y se destruyó toda la zona turística de la línea costera, lo cual ocasionó una migración masiva hacia otros destinos turísticos del estado. Estos hechos dejan una vez más en evidencia el riesgo en el cual se encuentra una sociedad que depende total y directamente de la actividad turística sin posibilidades de ejercer otra actividad en este territorio.

## **Conclusiones**

Si bien en México existe una normatividad que incorpora instrumentos de política ambiental aplicables al territorio, y Quintana Roo ha sido un estado promotor en la elaboración y actualización de los mismos; debido al dinamismo en las actividades turísticas, aún falta trabajar para dar seguimiento a la aplicación de estos. Se necesita voluntad política y gobernanza para involucrarse en la planeación integral de este destino turístico. Este proceso implica el fortalecimiento de las capacidades regionales para definir sus propias modalidades de desarrollo, que reflejen la diversidad ambiental, social, institucional y económica de la región Costa Maya. Con respecto a Beck y su pensamiento en el campo de la política, menciona que no se necesita redactar nuevas normas sino adaptar las existentes a la realidad social y a las necesidades del momento. Hasta la fecha, no hay interés en implementar programas gubernamentales que permitan medir el riesgo ni el impacto ambiental existente en la región Costa Maya. En particular, para este último solo se realiza de manera puntual cuando se va a llevar a cabo un proyecto turístico específico, porque así lo señala la normatividad ambiental vigente en materia de evaluación de impacto ambiental.

Como nuevo destino turístico, Mahahual tiene la posibilidad de no repetir el modelo que se observa en Cancún, la Riviera Maya y Cozumel, destinos exitosos pero basados principalmente en turismo masivo de sol y playa. Se requiere diversificación de la oferta turística y mayor gestión del turismo lo que llevaría a alcanzar un verdadero desarrollo turístico sustentable integral en el destino. Las consecuencias en el futuro no podrán preverse, por lo que pudiera existir incluso una crisis ambiental. Tomando en consideración las consecuencias del cambio climático en estas comunidades costeras, la sinergia que estaría actuando sobre de ellas no hay manera de detenerla ni se están preparando comunidad y gobierno para generar estrategias de adaptación que permitan hacer gestión del riesgo.



## Referencias Bibliográficas

Beck, U. (2006). *La sociedad del riesgo: hacia una nueva modernidad*. Paidós. Buenos Aires.

Burguete, Stanek, Leopoldo. (2007). *Desarrollo sustentable y participación social*. INE.

Center for Ecotourism and Sustainable Development. (S/f.) Una guía simple para la certificación del turismo sostenible y el ecoturismo.

Giddens, A. (1990). *The Consequences of Modernity*. Stanford, CA: Stanford University Press.

Korstanje, M. (2012). *Una introducción al pensamiento de CassSunstein. A Contracorriente. Una revista de Historial Social y Literatura de América Latina*. Vol. 9 (3): 291-315. NC State University, USA

Korstanje, M. (2012). *Bases para comprender la Economía del Riesgo: Modernidad, tabú y representaciones*. Revista Austral de Ciencias Sociales. Vol 22, pp. 5-24

Korstanje, M. (2010). *Economía del Riesgo, un análisis crítico a la mirada de Ulrich Beck. Economía Sociedad y Territorio*. Vol. X (2): 275-281. El Colegio Mexiquense.

Ley General del equilibrio ecológico y la protección al ambiente. Cámara de Diputados. Última reforma DOF 04-06-2012.

Luhmann, N. (2006). *Sociología del Riesgo*. Universidad Iberoamericana. México

SECTUR. (2013) *Catálogo de Normas Mexicanas (NMX) vinculadas con el sector Turístico*. México

Sunstein, C. (2006). *Riesgo y Razón: Seguridad, ley y Medioambiente*. Editorial Katz Buenos Aires,



## **GESTIÓN LOCAL DEL RIESGO**

### **MOVIMIENTO AMBIENTALISTA, APAXCO, ESTADO DE MÉXICO**

Dra. María Estela Orozco Hernández

Dr. Gustavo Álvarez Arteaga

Mtro. Abraham Agustín Torres García

Universidad Autónoma del Estado de México

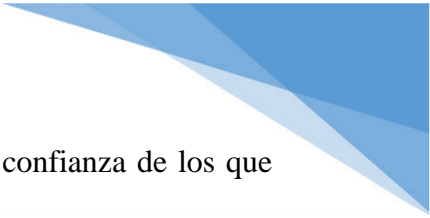
#### **Resumen**

Este estudio caracteriza el entorno ambiental del municipio de Apaxco y el Movimiento ambientalista Pro Salud-Apaxco-Atotonilco. Las acciones informativas y legales que operan para erradicar la incineración de residuos peligrosos en los hornos cementeros no han tenido resultados inmediatos, lo cual se debe a intereses económicos e inconsistencias legales. En un marco normativo más equitativo, es fundamental que no solo se consideren los daños medio ambientales, como hechos consumados y sujetos a comprobación, también es necesario que se incluya la probabilidad de ocurrencia frente a las condiciones adversas del entorno productivo, lo cual fortalecería una política amplia de responsabilidad ambiental y estrategias de gestión local del riesgo en el largo plazo.

Palabras clave: movimiento ambientalista, riesgos, prácticas de resistencia, quema de residuos peligrosos.

#### **Introducción**

Si bien la sociedad civil ha venido redefiniendo su papel y su espacio en la vida pública del país, llama la atención la escasa medida en que las demandas sociales se traducen en la formación de organizaciones ciudadanas. Entre los motivos que les han impedido ganar una mayor relevancia en los asuntos públicos, destacan las dimensiones reducidas, un alto grado de informalidad, profesionalización insuficiente, ciclos de vida cortos, recursos económicos



muy limitados, la poca visibilidad de su labor y los bajos niveles de confianza de los que goza entre la sociedad.


La informalidad expresa falta de desarrollo institucional por parte de muchas organizaciones (lo cual no sería negativo, si se tratara de una fase de las organizaciones que apenas inician). El marco normativo que rige las organizaciones civiles exalta lineamientos que no son producto de la reflexión y debate, o de una intencionalidad clara y coherente, sino de los retazos de las diferentes visiones y prácticas que han ido y venido durante el último siglo (Ablanedo, 2009: 8 y 56). La reticencia hacia el gobierno lleva a evitar cualquier tipo de vínculo con la autoridad para mantener su autonomía.

La acción colectiva es un mecanismo de respuesta a las contingencias que plantean las crisis de distinta índole y las desigualdades en los territorios. La movilización vehicula la acción para lograr los objetivos comunes de un grupo de personas, el movimiento y la acción buscan cambios favorables a las formas de vida de los integrantes.

La racionalización de los problemas de interés de los grupos (Aguilera, 2010:28-37) busca la conservación de modos de vida e impulsa la acción política para lograr las reivindicaciones (Melucci, 1999). A través de sus reivindicaciones, los nuevos movimientos sociales plantean el significado político de la resistencia activa y creativa. Las prácticas de resistencia se sustentan en las necesidades sociales, la organización, la participación, la fuerza de los planteamientos y la efectividad de la intervención para lograr el cambio (Sánchez, A, 2013).

La resistencia o capacidad para soportar o repeler acciones de fuerzas contrarias, aquellas que ponen en peligro la estabilidad de un sistema social, es un derecho reconocido implícitamente en la Declaración Universal de los Derechos Humanos de 1948. Es esencial que los derechos humanos sean protegidos por un régimen de derecho, a fin de que el hombre no se vea compelido al supremo recurso de la rebelión contra la tiranía y la opresión (ONU, 1948). Los seres humanos siguen sufriendo como resultado de la desatención y vulneración de sus derechos humanos y libertades fundamentales (ONU, 2009: 08-47778).

En los movimientos ambientalistas, la organización y las reivindicaciones se tejen alrededor de la ocurrencia de daños graves e irreversibles en el medio ambiente y en la salud de la



población. En la época contemporánea, la probabilidad o posibilidad de ocurrencia de daños ambientales se incrementa por los modos o sistemas de producción de bienes y servicios.

El riesgo o probabilidad de que una comunidad sufra daños humanos, materiales y medioambientales en un área y un período de tiempo dado está determinado por la magnitud de la amenaza y la vulnerabilidad (Cardona, 2001).

La amenaza puede ser de origen humano, o natural, y es un factor externo, sobre el cual el sistema social objeto de la posible afectación no tiene control. La vulnerabilidad configura el conjunto de condiciones internas que definen el grado de exposición (física, económica, social, política-institucional, ambiental, sanitaria, educativa, etc.) del sistema social objeto de la posible afectación.

La vulnerabilidad es un factor que está definido históricamente y estructuralmente por el modelo de desarrollo en el que se desenvuelven los sistemas sociales; así mismo, la probabilidad de ocurrencia de daños medioambientales y en la salud se incrementa por los modos o sistemas de producción de bienes y servicios. En este contexto se ubica el Movimiento Pro Salud Apaxco-Atotonilco, cuya organización y reivindicaciones se tejen alrededor de la ocurrencia de daños en el medio ambiente y en la salud de la población.

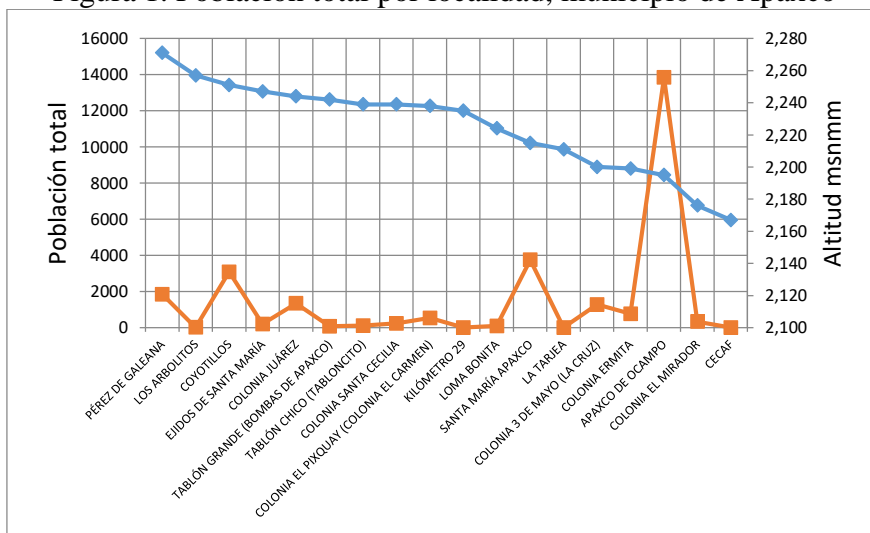
La problemática general resume la contaminación del aire por partículas suspendidas y gases emitidos por la industria cementera y asociadas (caleras y trituradoras), y la repercusión en la salud de la población. La problemática específica focaliza la quema de residuos peligrosos (baterías eléctricas, pilas de teléfonos móviles, neumáticos y desechos industriales), conjunto llamado combustible alterno, el cual se utiliza para la producción de cemento. Entre los productos nocivos destaca el acrilato, residuo neurotóxico derivado de plásticos, llantas, pinturas y derivados del petróleo, que afecta el sistema nervioso. Por su parte, los compuestos orgánicos volátiles y metales pesados ocasionan enfermedades en la piel y las vías respiratorias, asma, irritación en los ojos y leucemia. Las dioxinas, furanos y óxidos de nitrógeno son precursores de cáncer. Hasta el momento, no se han realizado análisis clínicos suficientes para demostrar las afectaciones en la salud, pues estos análisis son costosos (Entrevista, 22-05-2015)



## Escenario de la problemática ambiental

El municipio de Apaxco se localiza entre los paralelos 19° 56' y 20° 02' de latitud norte; los meridianos 99° 06' y 99° 12' de longitud oeste; altitud entre 2,100 y 2,900 msnm. Colinda al norte con el estado de Hidalgo y el municipio de Hueypoxtla; al este, con el municipio de Hueypoxtla; al sur, con los municipios de Hueypoxtla y Tequixquiac; al oeste, con el municipio de Tequixquiac y el estado de Hidalgo. Ocupa el 0.34% de la superficie del Estado de México, y cuenta con una población de 27, 521 habitantes, distribuida en 18 localidades. La cabecera municipal Apaxco de Ocampo concentra 50% de la población total; le siguen las localidades de Coyotillo y Santa María Apaxco, con población superior a los 3,000 habitantes (25% de la población), el 25% restante se distribuye en 15 localidades menores a 2,500 habitantes (figura 1).

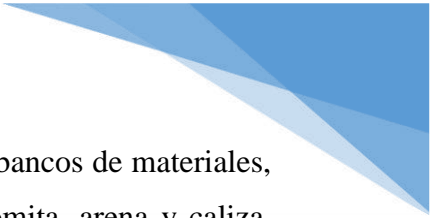
Figura 1. Población total por localidad, municipio de Apaxco



Elaboración propia con base en INEGI, 2010a

Las condiciones físicas están definidas por un clima templado subhúmedo, el de menor humedad y semiseco, con lluvias en verano. La temperatura promedio es de 12 – 18°C y las precipitaciones de 500 – 700 mm. Pertenece a la región hidrológica del alto río Pánuco, situado en la cuenca del río Moctezuma y tributario de las corrientes perennes de las subcuencas del río Salado y el río Tula.

El sistema de topofomas se conforma por la sierra, laderas y lomeríos. La litología se compone de roca ígnea extrusiva: volcanoclástico, basalto-brecha volcánica básica; y roca



sedimentaria caliza. A partir de los recursos pétreos se establecen los bancos de materiales, de los que se extraen minerales no metálicos, basalto, mármol, dolomita, arena y caliza, insumo básico estos últimos para la producción de cal y cemento.

Prevalece el uso del suelo agrícola (52.88%), matorral (18.68%), pastizal (14.14%) y bosque (5.34%). La zona urbana (8.96%) está creciendo sobre rocas sedimentarias y roca ígnea extrusiva, en lomeríos y valles; en áreas donde había suelos vertisol, phaeozem y leptosol; y en terrenos previamente ocupados por agricultura, matorrales y pastizales. La presión de crecimiento se presenta hacia el norte de la cabecera municipal, donde el suelo no es apto para el desarrollo urbano, pero es atractivo para la población por el potencial de explotación de los bancos de material en los cerros. Los asentamientos irregulares que se ubican en la parte oriente y sur de la cabecera municipal están expuestos a riesgos derivados de su ubicación en las inmediaciones de gasoductos, fallas geológicas y pendientes mayores (INEGI, 2010b).

### **Diagnóstico ambiental**

Entre las fortalezas destacan las cubiertas de matorral y bosque templado, que corresponden a los ambientes semiseco y templado, los recursos minerales no metálicos (basalto, mármol, dolomita, arena y caliza), que sostienen las actividades extractivas y proveen de materia prima a la industria de cemento; la agricultura de riego y temporal, asociada a la ganadería estabulada y semi estabulada de bovinos de doble propósito; y la industria cementera, representada por la cementera Holcin-Apasco (cuadro 1 y 2).

Cuadro 1. Matriz de evaluación de factores internos

FORTALEZAS	PESO	CALIFICACIÓN	PONDERADO
2. Vegetación natural de Matorral y bosque	0.2	3	0.6
3. Recursos minerales no metálicos, basalto, mármol, dolomita, arena y caliza	0.04	4	0.16
4. Sistemas de agricultura de riego y temporal asociados a la ganadería estabulada y semi estabulada de bovinos	0.04	4	0.16
5. Industria cementera y calera	0.2	4	0.8
Subtotal	<b>0.48</b>		<b>1.72</b>
DEBILIDADES			
1. Áreas forestales perturbadas	0.1	3	0.3
2. Degradación de suelos	0.06	3	0.18
3. Crecimiento urbano y asentamientos irregulares en terrenos agrícolas, matorrales y pastizales.	0.1	4	0.4
4. Aprovechamiento indiscriminado de los materiales pétreos	0.06	3	0.18
5. Uso intensivo de agroquímicos en terrenos de cultivo.	0.1	4	0.4
6. Ganadería extensiva de ovinos	0.1	4	0.4
Subtotal	0.52		1.86
Total	<b>1</b>		<b>3.58</b>

Elaboración propia



Cuadro 2. Matriz de factores externos

<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>PESO</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>PONDERADO</b>
1. Pago por Servicios Ambientales para mantener los matorrales y bosque, a través labores de conservación	0.1	4	0.4
2. Proteger la zona norte, los cerros, Grande, Del Estudiante, Jagüey Seco y Alto.	0.05	3	0.15
3. Monitorear, regular y sancionar las emisiones de partículas suspendidas, fuentes móviles e industriales.	0.1	4	0.3
4. Monitorear, regular y sancionar las descargas de aguas servidas industriales y domiciliarias	0.07	4	0.14
5. Regular la instalación de caleras y trituradoras	0.1	4	0.4
6. Control del crecimiento urbano en áreas productivas y forestales	0.1	4	0.4
<b>Subtotal</b>	<b>0.52</b>		<b>1.79</b>
<b>AMENAZAS</b>			
1. Desmonte del matorral	0.1	4	0.4
2. Cambio de uso de suelo agropecuario y forestal a urbano	0.1	5	0.5
3. Contaminación del aire, por partículas emitidas por la cementera, caleras y trituradoras.	0.1	5	0.5
4. Descargas de aguas residuales en el Río Salado.	0.1	4	0.4
5. Contaminación de los suelos por agroquímicos	0.04	4	0.16
6. Contaminación por desechos sólidos	0.04	3	0.12
<b>Subtotal</b>	<b>0.48</b>		<b>2.08</b>
<b>Total</b>	<b>1</b>		<b>3.87</b>

## Elaboración propia

Las debilidades exhiben extensas áreas deforestadas y perturbadas en la cobertura de matorral xerófilo, degradación de los suelos producto del pastoreo de bovinos y ovinos; crecimiento urbano y asentamientos irregulares en terrenos agrícolas, matorrales y pastizales; aprovechamiento indiscriminado de los materiales pétreos; uso intensivo de agroquímicos en terrenos de cultivo, y ganadería extensiva de ovinos.



Foto 1. Panorámica del matorral xerófilo, ladera este del cerro de la mesa Ahumada o Colorado

Las oportunidades muestran los aspectos potenciales que pudieran favorecer el desarrollo local: pago por servicios ambientales para mantener los matorrales y bosque, a través de la reforestación y labores de conservación; protección de la zona norte, los cerros Grande, Del Estudiante, Jagüey Seco y Alto, para restringir la extracción de materiales pétreos; monitorear, regular y sancionar las emisiones de partículas suspendidas, fuentes móviles e industriales; monitorear, regular y sancionar las descargas de aguas servidas industriales y domiciliarias; regular la instalación de gaseras, caleras y trituradoras; controlar el crecimiento urbano y suburbano en áreas productivas y forestales.

Las amenazas resaltan el desmonte del matorral; el cambio en el uso del suelo agropecuario y forestal a uso urbano; la contaminación del aire por partículas suspendidas emitidas por la cementera, caleras y trituradoras; las descargas de aguas residuales urbanas, industriales y comerciales; la contaminación de los suelos por uso de pesticidas y agroquímicos y la contaminación por desechos sólidos a cielo abierto.



Foto 2. Vista del flujo de agua negra en el río Salado

### **Contaminación del aire**

El municipio de Apaxco se sitúa en un corredor donde operan 115 industrias, incluyendo una refinería de Petróleos Mexicanos (Pemex) y varias cementeras. Las instalaciones de PEMEX se ubican al poniente en los municipios de Huehuetoca, Apaxco y Tequixquiac. Por Apaxco pasan 7.67 Km de ducto de gas y petroquímica.

El auge industrial lo iniciaron la industria cementera y la explotación de bancos de material. La industria pesada comprende **las** 272 hectáreas que ocupa el complejo de la cementera (incluido el cerro usado como banco de material). Proliferan las pequeñas industrias clandestinas, que producen insumos para la cementera, como las quebradoras y caleras, que operan dentro de las principales localidades, con lotes que abarcan casi 3 hectáreas.

En este caso, la contaminación del aire se da por la emisión de partículas suspendidas emitidas por la industria del cemento e industrias pequeñas que le proveen de insumos (caleras y trituradoras).



Foto 3. Vista de canal a cielo abierto que conduce aguas negras y se observan burbujas de gas. Al fondo las instalaciones de una cementera/calera.

### **Contaminación del agua**

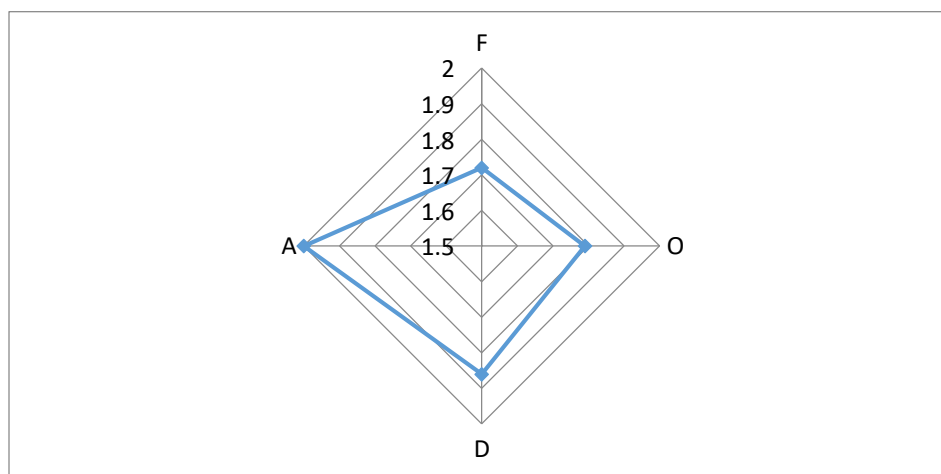
En el municipio de Apaxco se ubica el último tramo del drenaje profundo de la ciudad de México, el Tajo de Nochistongo o Emisor Poniente, y los dos canales de Tequixquiac. El cauce del Gran Canal de Desagüe se une al río Salado, lo que acentúa los malos olores en buena parte de las áreas urbanas. No se cuenta con sistemas de tratamiento de aguas residuales y las descargas municipales se vierten directamente al río Salado; los drenes se unen en las calles locales y no existe una red integral de alcantarillado, por lo que los desechos pluviales y residuales se mezclan.

## Desechos sólidos

La disposición final de los desechos sólidos se realiza en un tiradero a cielo abierto localizado al sureste del municipio sobre la carretera Apaxco-Pérez de Galeana. En promedio, el municipio genera 14.1 toneladas diarias de basura. Es preciso señalar que, debido a la insuficiencia en el sistema y equipo de recolección en el centro de población, aumenta el riesgo de tiraderos indiscriminados (GEM, 2003)

El balance muestra que las amenazas presentan equidistancia con las debilidades, entre las que sobresale la contaminación del aire, el suelo y el agua, lo cual indica que las oportunidades deben gestionarse y hacerse efectivas para contrarrestar las debilidades, las cuales se relacionan con la forma en la que se utilizan los recursos naturales: recursos pétreos y vegetación natural, y con el control de las fuentes de emisión de contaminación del aire, agua y suelo (figura 2).

Figura 2. Fortalezas, oportunidades, debilidades, amenazas (FODA)



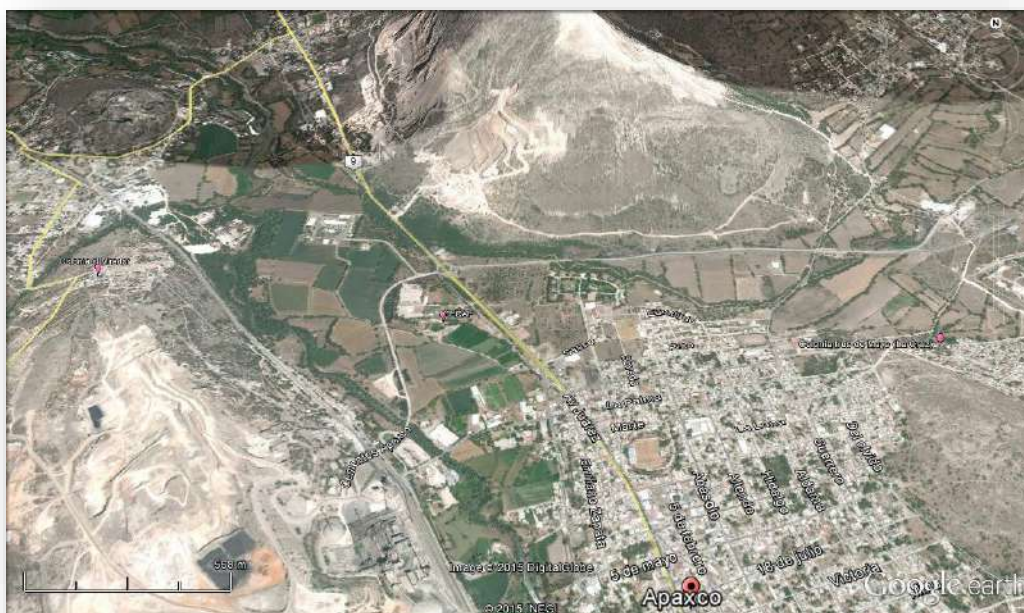
Elaboración propia

No obstante que las afectaciones ambientales establecen un escenario complejo, la contaminación del aire por partículas peligrosas, emitidas por la industria cementera, focaliza las reivindicaciones del movimiento Ambientalista Pro Salud Apaxco-Atotonilco.



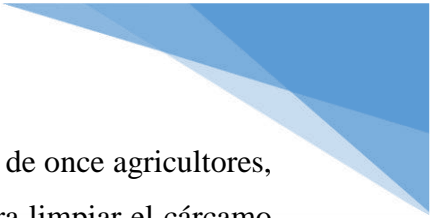
## Movimiento ambientalista

En la vida cotidiana, los conflictos y las demandas sociales aparecen en los medios de comunicación como hechos particulares y aislados; sin embargo, las fuentes directas e indirectas indican que el conflicto ambiental relativo a la contaminación del aire y su repercusión en la salud de la población de Apaxco de Ocampo y localidades aledañas se ha tejido en el tiempo a partir de la participación de los actores involucrados



Fuente: Google earth, 2015

La cementera Apasco fue fundada en 1928. En 1964 el grupo suizo Holcim -la cementera más grande del mundo- adquirió la mayor parte de las acciones de la empresa original, que actualmente es Holcim-Apasco. En el año 1993 se funda la empresa subsidiaria Ecoltec SA de CV, ubicada en el corredor industrial de Apaxco- Tula - Atotonilco, entre los estados de México e Hidalgo. El complejo cementero ocupa 272 hectáreas e incluye el cerro usado como banco de material, así como la actividad de pequeñas industrias clandestinas, quebradoras y caleras.



El detonante del conflicto se remite al fallecimiento en marzo de 2009 de once agricultores, quienes perecieron intoxicados durante los trabajos que realizaban para limpiar el cárcamo de donde se proveían de agua para los cultivos. La causa se asoció con las emanaciones de gas que provenían del cárcamo y con los vapores tóxicos emanados por la empresa Ecoltec SA de CV en el período 2003-2009. Aclaremos que esta empresa subsidiaria combina desechos industriales para preparar combustible alternativo que después se utiliza en los hornos cementeros.

Las muertes no ha sido satisfactoriamente explicadas y, ante los daños potenciales a la salud, el 6 de mayo de 2009 los habitantes de Apaxco y Atotonilco decidieron instalarse en plantón. El plantón, cuyo lema fue “Fuera Ecoltec” fue sostenido por el apoyo de la comunidad (agua, comida, cobertores y guardias) hasta cumplir un año en mayo del año 2010; sin embargo, las autoridades hicieron caso omiso de las demandas.

La movilización inicial fue de aproximadamente 4,000 personas y la reivindicación sobre la contaminación atmosférica dio lugar a la conformación del Movimiento Ambientalista Pro Salud Apaxco-Atotonilco, el cual se instaló en una organización civil sin fines de lucro en el año 2010. Las reivindicaciones se basan en la contaminación atmosférica generada por la quema de residuos peligrosos (baterías eléctricas, pilas de teléfonos móviles, neumáticos y desechos industriales), también llamado “combustible alternativo”, que se utiliza en la industria para la producción de cemento.

Desde entonces exigen a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa) que cierre definitivamente esta planta. A las demandas se sumaron los activistas de Greenpeace México, Alianza Global para Alternativas a la Incineración (GAIA) y el Colectivo Revuelta Verde (Godoy, 2013).

Actualmente, la organización está liderada por seis personas pero, aunque cuentan con el apoyo de la comunidad, los esfuerzos se diluyen. La situación ha desbordado el contexto ambiental y el grupo Pro-salud Apaxco-Atotonilco ha incorporado el activismo político para defender sus demandas por la vía legal.

Aunque hasta el momento no se sabe con exactitud si las emanaciones de gases tóxicos se pueden atribuir o no a la empresa Ecoltec, circunstancia que aún no ha sido explicada o desmentida (Navarro, 2010:18), y no se han realizado análisis clínicos suficientes para demostrar las afectaciones humanas, lo cierto es que la Convención de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP), vigente desde 2004, cataloga la incineración de residuos en hornos de cemento como una de las fuentes de mayor generación de dioxinas y furanos.



Foto 4. Representantes del Movimiento Ambientalista Pro Salud Apaxco-Atotonilco

En México, los compromisos en esta materia incluyen las medidas para reducir o eliminar los COP de las liberaciones derivadas de la producción y utilización intencionales; prohibir y/o adoptar las medidas jurídicas y administrativas necesarias para eliminar su producción y utilización, así como sus importaciones y exportaciones, y además restringir su producción y utilización (Yarto, Gavilán, Barrera, 2015).

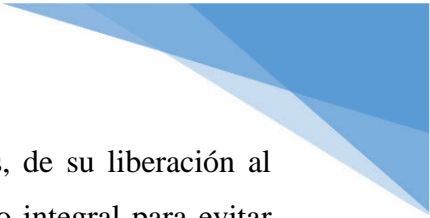


Foto 5. Estudiantes conociendo la problemática ambiental

La Norma Oficial Mexicana NOM-098-SEMARNAT-2002, relativa a la protección ambiental-incineración de residuos, especificaciones de operación y límites de emisión de contaminantes, contempla la medición anual de dioxinas y furanos, mediante cromatografía de gases acoplado a espectrometría de masas de alta resolución, además de otras tecnologías de alta resolución para gases y metales pesados (DOF-01-10-2004).

La ley general para la prevención y gestión integral de los residuos (DOF, 2003:2) establece que en la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:

- I.** El derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar;
- II.** Sujetar las actividades relacionadas con la generación y manejo integral de los residuos a las modalidades que dicte el orden e interés público para el logro del desarrollo nacional sustentable;



**III.** La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas;


**IV.** Corresponde a quien genere residuos la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños.

La Ley Federal de Responsabilidad Ambiental regula la responsabilidad que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de los daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, contempla dentro de las actividades altamente riesgosas aquellas que implican la generación o manejo de sustancias con características corrosivas, reactivas, radioactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas y los mecanismos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental (CGEUM, 2013).

Muy criticado, entre las observaciones que se le hacen a ese ordenamiento están la carencia de un mecanismo judicial para determinar la responsabilidad ambiental, la cual está sujeta a procedimientos generales que en ausencia sustituyen procedimientos específicos inexistentes; que exime de responsabilidad al sujeto causante del daño, cuando este cuenta con autorización de la Secretaría; así mismo, no establece órganos internos de vigilancia, garantías financieras y certificados de auditoría. Por otra parte, establece que solo las comunidades adyacentes al daño ambiental están legitimadas para demandar; que las organizaciones sin fines de lucro pueden acudir a juicio, si cuentan con legitimación, en representación de algún habitante de las comunidades, lo cual restringe la participación de los grupos defensores del medio ambiente; además, esta ley dispone que las asociaciones deben haberse constituido al menos tres años antes de la presentación de la demanda por daño ambiental.

Se considera que una verdadera ley de responsabilidad ambiental debe apearse al principio de derecho ambiental internacional (quien contamina paga); implica que la prevención, reparación y restauración de los daños se instituya con base en los procesos productivos.

El principio de precaución indica que la falta de certeza sobre daño grave e irreversible no debe postergar la instrumentación de medidas para evitar la degradación medio ambiental.



Toda vez que el daño ambiental es de interés social, se requiere reconocer el interés legítimo de las personas, comunidades y organizaciones para proteger el ambiente y la salud, y resarcir el derecho a la demanda, no solo por parte de los afectados sino también de los grupos organizados.

Tomando en cuenta que los efectos negativos al ambiente y la salud no se manifiestan de manera inmediata y los costos para obtener las pruebas son elevados, es esencial incorporar la teoría del riesgo y establecer la prescripción de la responsabilidad ambiental a largo plazo (Navarro, 2010:20).

## **Conclusiones**

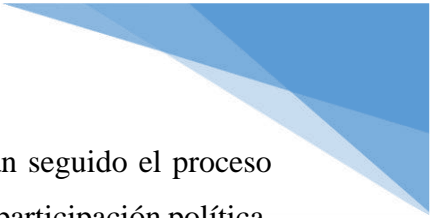
Las acciones operadas por el movimiento ambientalista identifican el plantón colectivo, marchas pacíficas para exponer a la opinión pública el problema de la quema de los residuos peligrosos y los efectos previsibles en la salud de los habitantes (volantes, trípticos, foros y redes sociales) y demandas interpuestas ante las autoridades en la materia.

Los obstáculos se resumen en escasez de recursos para mantener el movimiento. Aunque la organización ha sido sometida a múltiples intereses e irregularidades que dificultan el avance, ante las adversidades los líderes han sido persistentes en las actividades que realizan y han logrado dar a conocer la problemática que enfrentan.

En la medida que el daño ambiental es un hecho que se presume consumado, en el litigio legal se requiere de pruebas, lo que implica altos costos tratándose de contaminación atmosférica y daños a la salud. El daño como causal de demanda ambiental soslaya la responsabilidad que atañe a la relación daño-conducta.

Los resultados de las demandas interpuestas ante la autoridad ambiental favorecen a la empresa bajo la resolución de que las actividades de las cementeras no infringen lo dispuesto en la legislación.

Los esfuerzos por erradicar la quema de residuos peligrosos no han tenido los resultados esperados. La lucha ha sido difícil y los logros limitados. El conflicto ha desbordado el ámbito ambiental y el grupo Prosalud Apaxco-Atotonilco ha sumado el activismo político



para defender sus demandas. Los líderes asesorados por abogados han seguido el proceso civil mediante sucesivas demandas en el ámbito del conflicto legal y la participación política.

La solución no es frenar las iniciativas locales; las instituciones deben restablecer la comunicación con los grupos y respetar los derechos fundamentales: la organización colectiva llevada al campo del conflicto no es positiva para el desarrollo.

El reconocimiento de altas probabilidades de daños ambientales y la salud de la población del municipio de Apaxco advierte la importancia estratégica de impulsar cambios en las formas de estimular la economía local y establecer un programa de monitoreo del aire, cuya información permita regular y sancionar las emisiones de partículas y gases peligrosos emitidos por las industrias, y realizar estudios toxicológicos para operar medidas de prevención y atención médica. Es preciso establecer la obligatoriedad de que las fuentes de emisión cuenten con el equipo de alta tecnología que establece la NOM-098-SEMARNAT-2000, realizar auditorías y garantizar la observancia de los niveles de emisión permitidos.

## Referencias Bibliográficas

Ablanado Terrazas, Ileri (2009). Las organizaciones de la sociedad civil en la legislación mexicana, United States Agency for International Development – USAID, *Washington, D.C., 2009*

Aguilera Portales, Biopolítica, Poder y Sujeto en Michel Foucault, *Universitas. Revista de Filosofía, Derecho y Política*, n° 11, enero 2010, <http://universitas.idhbc.es>, pp.27-42.

Alberoni, Francisco. *Movimiento e Institución. Teoría General*, editorial Nacional, 1984. Págs. 354-414.

Cardona, Omar D, 2001. *La necesidad de repensar de manera holística los conceptos de vulnerabilidad y riesgo: “Una crítica y una revisión necesaria para la Gestión”*. [versión electrónica]. Ponencia para International Work-Conference on Vulnerability in Disaster Theory and Practice, 29 y 30 June 2001, Disaster Studies of Wageningen University and Research Centre, Wageningen, Holanda. [Consultado: 07/11/2006]. En: <http://www.desenredando.org/public/articulos/2001/repvuln/index.html>

Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos (CGEUM) (2013), *Ley Federal de Responsabilidad Ambiental*, Diario Oficial de la Federación el 7 de junio de 2013, Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General ,Secretaría de Servicios Parlamentarios México, D.F.

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2003), *Ley General para la Prevención y Gestión integral de los residuos*, Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003, Secretaría General Secretaría de Servicios Parlamentarios, México, D.F.

GEM. 2003. Plan municipal de desarrollo urbano de Apaxco, Estado de México.

Godoy, Emilio (2013), *AMBIENTE-MÉXICO: Conflicto de Apaxco sin solución a la vista*. (<http://www.greenpeace.org/mexico/es/C...>)

INEGI. 2010. Compendio de información geográfica municipal 2010, Apaxco, México

Melucci, Alberto (1999). *Acción colectiva, vida cotidiana y democracia*, El Colegio de México, México, 1999, Capítulo identidad y movilización en los movimientos sociales, págs. 55-68. y el Cap. III, Los movimientos sociales en la sociedad contemporánea págs. 69-129 (192 páginas)

Navarro, Cecilia (2010). *Apaxco Atotonilco: una lucha por la vida*, Revista GPMX, Número 7, GREENPEACE, pp. 18-20.

Norma Oficial Mexicana NOM-098-SEMARNAT-2002, publicada en el Diario Oficial de la Federación (Primera Sección), viernes 1 de octubre de 2004. Secretaría de Gobernación





(SEGOB), disponible en:

[http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=664977&fecha=01/10/2004&print=true](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=664977&fecha=01/10/2004&print=true)

ONU. 2009. Organización de las Naciones Unidas. Declaración sobre el sexagésimo aniversario de la Declaración Universal de Derechos Humanos. Resolución aprobada por la Asamblea General el 10 de diciembre de 2008, Asamblea General, A/RES/63/116. <http://www.un.org/es/events/humanrightsday/udhr60/>

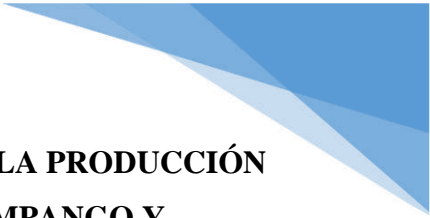
ONU. 1948. Organización de las Naciones Unidas, Preámbulo. Declaración Universal de Derechos Humanos, Adoptada y proclamada por la Asamblea General en su Resolución 217 A (III), de 10 de diciembre de 1948, pp.5

<http://www.acnur.org/t3/fileadmin/scripts/doc.php?file=t3/fileadmin/Documentos/BDL/2001/0013>

Sánchez, A. (2013). Prácticas de resistencia y alternativas para el cambio. Una defensa del Trabajo Social con colectivos y comunidades. *Trabajo Social Global. Revista de Investigaciones en Intervención Social*, 3 (4), 157-176

Yarto, Mario; Gavilán, Arturo, Barrera Juan (2015), EL Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes y sus implicaciones para México, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, disponible en: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/gacetas/422/convenio.html>

Reportaje sobre el conflicto contra Ecoltec filial de la cementera Holcim Apasco), **(Publicado el 17 ene. 2013)**. <https://www.youtube.com/watch?v=UC5YVRNJM60>



**LA CONSTRUCCIÓN SOCIAL DEL RIESGO DERIVADO DE LA PRODUCCIÓN  
MASIVA DE VIVIENDA EN LOS MUNICIPIOS DE ZUMPANGO Y  
HUEHUETOCA**

Dr. José Juan Méndez Ramírez

Dra. Teresa Becerril Sánchez

Dr. Juan José Gutiérrez Chaparro

Universidad Autónoma del Estado de México

**Resumen**

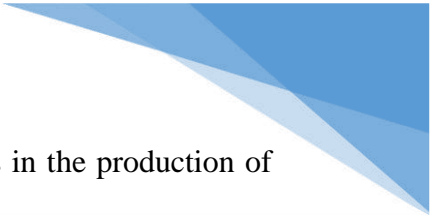
Al crecer la ciudad y urbanizarse lo rural, se diseñan zonas con distintos usos: industrias, equipamientos, zonas lúdicas y zonas residenciales, asentamientos humanos de distintas denominaciones, residenciales, vivienda de interés social, populares, que pueden ser de autoconstrucción o bajo la responsabilidad de agentes inmobiliarios. Estos asentamientos pueden construirse respetando las normas y los usos de suelo establecidos en las distintas normatividades, o en su defecto en zonas no urbanizables y que son consideradas de riesgo, ya sea porque sean propensos a inundación, remoción en masa, o hundimientos del suelo, entre otros.

De ahí que para este trabajo se establezca como objetivo analizar si la construcción de vivienda de manera masiva en los municipios de Huehuetoca y Zumpango constituyen situaciones de riesgo para los asentamientos humanos de estos municipios. (1995-2010.)

Palabras clave: construcción social del riesgo, crecimiento urbano, asentamientos irregulares

**Summary**

Growing the city and urbanized rural, designed areas with different uses: industrial, equipment, recreational areas and residential areas, popular human settlements in non-development areas and are considered at risk, either because they are susceptible to flooding, removal in mass, soil subsidence, inter alia, that under the passive gaze of municipal



governments and high activity-groups Inmobiliarios- economic actors in the production of large-scale housing.

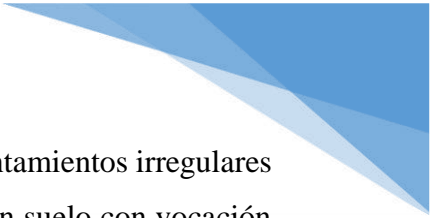
Hence, for this work is set hence for this work it is set to analyze whether housing construction massively in the municipalities of Huehuetoca and Zumpango are risk situations for human settlements in these municipalities. (1995-2010.)

Keywords: social construction of risk, urban growth, slums

## **Introducción**

Ante la amplia demanda de vivienda que se presenta en las principales ciudades del país; propiciada, entre muchos otros aspectos, por un acelerado crecimiento demográfico y por reacomodos territoriales debidos a migraciones internas, cada vez se vuelve más visible la presencia de tres agentes involucrados ya sea en la construcción, en la oferta o en la demanda de vivienda. Por un lado se encuentran los agentes sociales que demandan este satisfactor básico para cubrir su necesidad esencial de alojamiento; por otro, los agentes públicos (distintos niveles de gobierno) que buscan satisfacer la demanda de vivienda de la población mediante diversos mecanismos y, finalmente, se encuentra un tercer agente que son los grupos privados (agentes inmobiliarios), que buscan ante todo la máxima apropiación de ganancia mediante la construcción y venta de sus bienes y servicios (vivienda en sus distintas acepciones).

Los tres agentes mencionados interactúan entre sí, directa o indirectamente, generando en su entorno una serie de interrelaciones sociales, económicas, político-administrativas y territoriales, al mismo tiempo que van favoreciendo un círculo vicioso de oferta y demanda de vivienda. Cada uno de los agentes involucrados desempeña su papel de tal manera que constantemente se sigue reproduciendo el esquema: mayor demanda de vivienda, mayor “preocupación” por parte del sector público para satisfacer este bien y una mayor incidencia del sector privado en la construcción de nuevos conjuntos habitacionales, o viceversa: que los grupos inmobiliarios construyan y oferten vivienda bajo la tolerancia de las autoridades, aun en zonas no urbanizables o que cuenten con un uso de suelo de distinta vocación.



Esta situación ha propiciado la presencia, cada vez más notoria, de asentamientos irregulares en suelo que es considerado como reserva natural, zonas protegidas; en suelo con vocación distinta al de la vivienda, como el agrícola; en espacios que son considerados como no urbanizables por presentar características de riesgo, sólo por referenciar algunos.

De ahí que para el desarrollo de este trabajo se establezca como objetivo analizar los factores que contribuyen y legitiman la construcción de vivienda en suelo no urbanizable, o con vocación distinta a la construcción de vivienda, y comprobar si esta forma de inducir el crecimiento urbano se constituye en factores de riesgo para los asentamientos humanos en el municipio de Zumpango y Huehuetoca, Estado de México, 1995-2010.

## **Metodología**

El presente trabajo se realizó sobre la base de tres líneas metodológicas:

### *Revisión bibliográfica:*

Se refiere a la exploración, selección y estudio de los textos de carácter científico que facilitaron la conceptualización e identificación de los principios teóricos con los cuales se explicó y comprendió la problemática referida. Al mismo tiempo, se revisaron estudios que tienen relación directa con el tema de investigación.

### *Revisión documental oficial:*

La revisión de documentos oficiales, principalmente los estadísticos generados por INEGI, los Planes de Desarrollo Urbano de los municipios en cuestión y las páginas electrónicas de los mismos, permitieron identificar los datos que fueron de utilidad para reconstruir una parte de esa realidad.

### *Trabajo de campo:*

Para el desarrollo de la presente investigación fue necesario hacer uso de información primaria, la cual se obtuvo a través de la técnica de observación, con la cual fue posible identificar la presencia de asentamientos humanos en zonas de riesgo, ubicar los asentamientos irregulares, y el equipamiento presente en estos lugares, entre otros.

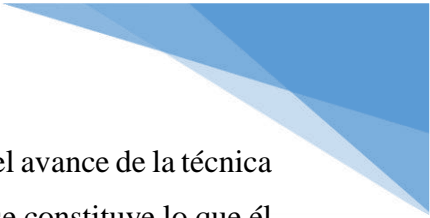


## Contexto general del riesgo

“El estudio del riesgo y de los desastres, principalmente de aquellos asociados con amenazas de origen natural, ha ocupado la atención de científicos sociales provenientes de distintas disciplinas desde hace cerca de un siglo” (García, V., 2004: p.126). Destacan los trabajos desarrollados por la antropología y la propuesta de análisis de la antropología histórica. Para el caso de la sociología, de acuerdo con Virginia García (2005) los aportes realizados por Niklas Luhmann (1996: p. 131-132) son muy significativos y “aunque admite desconocer el origen de la palabra “riesgo”, de posible procedencia árabe; la encuentra ya utilizada en documentos medievales y difundida a partir de los siglos XV y XVI en asociación con la llegada de la imprenta a Italia y España”. Sin embargo, “Reconocemos la necesidad de rastrear en documentación histórica el origen de la palabra, del concepto; hasta la fecha no se cuenta con información fidedigna, salvo la mención de que se trata de un término que hace referencia a decisiones vinculadas con el tiempo. (Luhmann, N, 1996: p. 135)”.

Su conceptualización y análisis sistemático tiene su antecedente en los investigadores de las ciencias naturales, específicamente en trabajos que abordaron fenómenos geodinámicos, hidrometeorológicos y tecnológicos, tales como terremotos, erupciones volcánicas, deslizamientos, huracanes, inundaciones, accidentes industriales, etc. Durante la mayor parte del tiempo, y en particular en los primeros años el énfasis se dirigió hacia el conocimiento de las "amenazas", por el sesgo investigativo y académico de quienes generaron las primeras reflexiones sobre el tema (Cardona, O., 1993).

Ulrich Beck (1998) ha desarrollado aportes importantes al estudio del riesgo en su trabajo denominado *La sociedad del riesgo, hacia una nueva modernidad*, obra en la que se destacan los principios Aristotélicos (1997) del temor, según los cuales como parte de la familia de sentimientos que constituyen al hombre. El sentimiento del temor induce al ser humano a maximizar el placer, reduciendo o evitando el dolor. Cabe referir que el análisis de Beck (1998) se encuentra dirigido a explicar el riesgo en la dinámica del consumo de las sociedades capitalistas, de esta manera se observa que los riesgos son generados por el sistema productivo y cómo éste va terminando con el medio ambiente por la sobreexplotación de los



recursos naturales y los altos índices de contaminación que se derivan del avance de la técnica y la tecnología que dinamizan los procesos productivos, de este modo se constituye lo que él denomina como sociedad del riesgo.

Los economistas han asociado al riesgo social con los niveles de pobreza en los que se encuentran algunos grupos o estratos sociales; es decir, los riesgos que se pueden generar por la necesidad de la población de mejorar las condiciones de vida a través de la seguridad o el grado de intervención del Estado en el diseño de políticas que impacten en ellos.

Por su parte, la geografía ha vinculado la vulnerabilidad y el riesgo a la dinámica misma de los fenómenos naturales y su afectación al ser humano. De acuerdo con Francisco Calvo (1984) quien referencia a Burton y Kates (1964), en la naturaleza no hay voluntariedad; el medio en sí es tan sólo "materia neutral", lo que hace insatisfactoria la definición aludida ya que es, sin duda, el estado de las sociedades humanas afectadas por un evento lo que hará a este más o menos peligroso para ellas. Dicho de otra manera, es el nivel cultural y técnico de los distintos grupos humanos el que determina, en un momento dado, cuáles de los elementos que conforman el medio son "recursos" y cuales son amenazas o "resistencias" para el hombre.

Esta situación nos lleva a pensar lo que Lavell y otros autores (2003) han definido como el riesgo aceptable, es decir, este es entendido como las posibles consecuencias sociales y económicas que, implícita o explícitamente, una sociedad o un segmento de la misma asume o tolera por considerar innecesario, inoportuno o imposible una intervención para su reducción, dado el contexto económico, social, político, cultural y técnico existente. Es el nivel de probabilidad de una consecuencia dentro de un período de tiempo que se considera admisible para determinar las mínimas exigencias o requisitos de seguridad, con fines de protección y planificación, ante posibles fenómenos peligrosos. Dicha definición se estaría vinculando a la toma de decisiones de algunos sectores de la administración pública o actores económicos en torno a la autorización o inversión en algún ámbito de la vida social en la que no tome en cuenta dicha situación aún a sabiendas del riesgo existente.

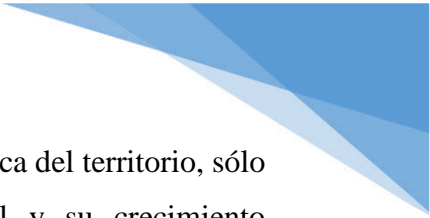


## Definición de Riesgo

“Los contenidos y las concepciones que en diferentes momentos históricos haya tenido un determinado término están impregnados por el tipo de sociedad de la cual ha emanado. Los conceptos se derivan de modelos teóricos y éstos, a su vez, son abstracciones de la realidad para intentar su comprensión y no esquemas descriptivos de la realidad misma. Un modelo analítico, un marco teórico, se nutren fundamentalmente del conocimiento del mundo real y están conformados por métodos, conceptos y esquemas. La línea metodológica a seguir, los conceptos a utilizar y los esquemas a aplicar con base en un determinado modelo resultan inseparables de éste. Es así que podemos afirmar que no existen conceptos o métodos aislados, pues se desprenden necesariamente de una determinada forma de explicar la realidad.” (García, V., 2005: p.12-13)

Siguiendo con lo expuesto por Lavell (1996); Wilches-Chaux (1998) el riesgo se relaciona con factores antrópicos, que son todas aquellas manifestaciones derivadas de la acción del hombre, ya sea por explotar recursos naturales en actividades productivas, o la modificación del entorno por asentamientos humanos, como la construcción de diques y presas, entre otros; por factores naturales, que tienen relación con la ubicación de los asentamientos humanos y el grado de afectación por su cercanía a fenómenos como inundaciones, erupciones volcánicas, sismos, tsunamis y deslaves; finalmente, también son asociados a factores socio-naturales, que son todos aquellos provocados por el ser humano y que afectan el equilibrio ambiental, dentro de los cuales destacan las diversas formas de contaminación de suelo, aire y agua, derrames químicos, incendios urbanos y usos urbanos extensivos. Dependiendo de la actividad social que se desarrolle, el riesgo se hace presente en diversas magnitudes.

Para efectos de este trabajo, se adopta la definición de Uribe (2005: p. 18), quien afirma que el riesgo “es el proceso a través del cual se crean las condiciones para que suceda un desastre, por ejemplo cuando se permite la construcción de viviendas a orillas de un río o cuando no se aplican las normas de sismo resistencia en edificaciones construidas en zonas propensas a la ocurrencia de terremotos, se está construyendo riesgo”. El grado de desarrollo de una sociedad es directamente proporcional a los niveles de riesgo que se constituyen por las



mismas dinámicas productivas, poblacionales, y de transformación física del territorio, sólo por mencionar algunas que se desprenden del dinamismo social y su crecimiento exponencial.

### **Construcción Social del Riesgo**

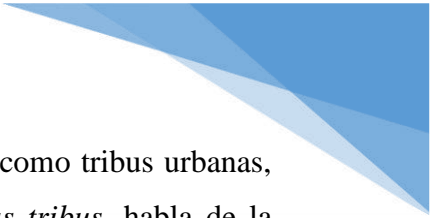
De acuerdo con (Duclos, 1987: 91) existen múltiples abordajes y empleos del concepto del riesgo pero existen dos concepciones dominantes: “la construcción social del riesgo asociada con la percepción, y la construcción social del riesgo asociada con la vulnerabilidad y la desigualdad”. Siguiendo con esta idea, este autor menciona que el acercamiento antropológico al estudio del riesgo y la construcción social de éste se encuentran asociados a partir de mostrar cómo la percepción racional de los riesgos está marcada por la falta de información y la omisión de los contextos sociales en las definiciones de los símbolos que permitan identificar los riesgos mismos. Esta misma autora destaca el aporte de Peretti-Watel (2000) al enfoque de la percepción del riesgo el aspecto cultural.

Concluyendo con la idea de que “La percepción del riesgo es entonces un proceso social y en sí misma una construcción cultural. En el mismo sentido, Susanna Hoffman hace referencia a las percepciones culturales de las amenazas ambientales, y también de conceptos como peligro y seguridad, suerte y fortuna, como construcciones culturales (en Hoffman y Oliver-Smith, 2002: 11)”. (García, V., 2005: p.16)

Estas construcciones culturales son constatadas con los constructos que algunas comunidades o grupos étnicos han creado en relación con la forma de conducirse e interactuar con la naturaleza. El respeto que muestran por los dioses encargados de preservar y cuidar los recursos naturales es explícito, de ahí el desarrollo de un número significativo de rituales de pedimento, agradecimiento y permiso para usufructuar los recursos naturales que se encuentran salvaguardados por dichas deidades.

Esta construcción cultural también se encuentra presente en la cosmovisión de tipo religiosa, estrato social o, dependiendo del grupo y su ubicación en la estratificación social, se puede



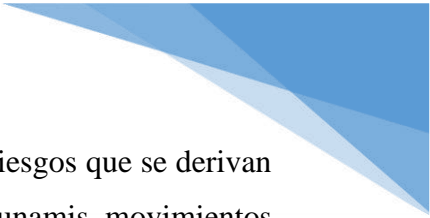


hacer referencia a lo que francés Michel Maffesoli (2004) denominó como tribus urbanas, En un primer lugar, Maffesoli (2004), con su libro *El tiempo de las tribus*, habla de la existencia de nuevos grupos juveniles que se reúnen alrededor del nomadismo y de un sentido de pertenencia: “La percepción social del riesgo como construcción social del riesgo, así entendida, tiene como origen concepciones e interpretaciones que derivan de la sociedad y, como tal, resulta ser independiente del provenir de individuos, grupos y sociedades diferentes que generan múltiples interpretaciones a partir de sus variadas percepciones. Incluso Douglas califica a la percepción del riesgo como una “nueva subdisciplina” de las ciencias sociales; como tal titula el capítulo segundo de la aceptabilidad del riesgo: “El surgimiento de una nueva subdisciplina” (Douglas, 1996: 43ss.)” (García, V., 2005: p. 15)

### **Vulnerabilidad y construcción social del riesgo**

“Hacia fines de la década de 1990 se generó un nuevo contenido y uso del concepto de construcción social del riesgo. En ello parecen haber influido varios factores. En primer término, es fundamental mencionar los trabajos desarrollados a partir de la declaración, por parte de la Organización de las Naciones Unidas, del Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales. A partir de ésta surgieron múltiples reflexiones entre los estudiosos del riesgo y los desastres en diferentes partes del mundo, como resultado de estudios empíricos que se habían venido desarrollando y que se intensificaron hacia fines del siglo XX y han continuado hasta nuestros días”. (García, V., 2005: p. 16)

De acuerdo con García, V., (2005: p. 18) “El enfoque alternativo que algunos, incluyendo al Hewitt de finales de los noventa (1997) “enfoque de la vulnerabilidad”, debido al papel central que ésta y particularmente sus dimensiones socioeconómicas y políticas juegan en el procesos de desastre, se fundamenta en la evidencia empírica demostrada por la perspectiva histórica de que el riesgo y el desastre constituyen procesos multidimensionales y multifactoriales, resultantes de la asociación entre las amenazas y determinadas condiciones de vulnerabilidad que se construyen y se reconstruyen con el paso del tiempo (Oliver-Smith, 2012)”.



Este enfoque presenta dos acepciones, la primera pone énfasis en los riesgos que se derivan de los fenómenos naturales no controlables ni predecibles, como los tsunamis, movimientos telúricos, remoción en masa, sólo por citar algunos, que tienen repercusiones directas en las construcciones sociales de tipo físico o en pérdidas humanas. La segunda acepción tiene que ver con la “generación y recreación de condiciones de vulnerabilidad y desigualdad social y económicas, con la producción de nuevas amenazas que, en definitiva, se asocia directamente con una creciente y acumulativa construcción material de riesgos de desastres” (García, V., 2005: p. 18).


Estas construcciones de riesgos pueden ser asociadas a la toma de decisiones de los funcionarios públicos de los distintos niveles de gobierno, la forma de conducirse de algunos actores económicos, las prácticas económicas que algunos sectores de la sociedad llevan a cabo, en la forma de ocupar el suelo y de hacerse de servicios como energía eléctrica, entre otros. En este sentido, para el desarrollo de este trabajo se apegó más a la propuesta teórica de *Vulnerabilidad y construcción social del riesgo*.

Cabe destacar la ocupación del suelo por parte de algunos sectores populares y grupos inmobiliarios para construir vivienda irregular, comercio, servicios, y algún tipo de equipamiento; bajo la mirada indiferente de las autoridades municipales, estas construcciones no respetan el uso de suelo o si se está construyendo en áreas que son consideradas como zona de riesgo.

“el riesgo se construye cuando coinciden en un territorio, al mismo tiempo, condiciones de vulnerabilidad en situaciones específicas de amenaza. Las amenazas naturales, son propias de las condiciones físicas del territorio, pero no son ellas, de forma independiente, las que generan el riesgo, se requiere de la presencia de condiciones de debilidad ante dichas amenazas (por ejemplo, infraestructura hecha con técnicas o materiales de construcción no adecuados o en lugares no aptos frente a tales amenazas, etc.), y es en este caso donde la vulnerabilidad y las amenazas socio naturales se convierten en el elemento activo de la generación del riesgo” (MAVDT<sup>1</sup>, 2005: 20).

---

<sup>1</sup> Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia.



El riesgo socialmente construido está directamente vinculado a la acción del hombre en diversos ámbitos de la vida social. Por citar un ejemplo, se construye el riesgo cuando un actor en aras de maximizar la ganancia no se apega a la normatividad que imponen las diversas reglamentaciones para el desarrollo y culminación de mercancías, inmuebles, entre otros que cumplan ciertos criterios de calidad.

“Si bien es cierto que el factor dominante en la condición de desastre es la vulnerabilidad [...] también es cierto que por la intervención humana [...] se genera una nueva gama de amenazas que difícilmente podrían llamarse “naturales” [se trata de las amenazas] “socionaturales” [...] que toman la forma de amenazas naturales y, de hecho, se construyen sobre elementos de la naturaleza, sin embargo, su concreción es producto de la intervención humana” (Lavell, 1998: 169).

Lo referenciado hasta aquí lleva a deducir que las acciones humanas en sus diversos actuares y ámbitos constituyen situaciones de vulnerabilidad y fragilidad que colocan en situación de riesgo a sectores de población de diversos estratos sociales, ya sea ante amenazas naturales o por la misma irresponsabilidad del ser humano.

Para tratar de vincular esta postura teórica a la empírica, a continuación se muestra un contexto general de dos municipios que se encuentran inmersos en la Zona Metropolitana del Valle de México y que fueron fuertemente influidos por la misma dinámica de crecimiento de dicha zona, además de ser objeto del diseño e instrumentación de política urbana por parte del gobierno del estado de México, que trastocó su crecimiento natural, y los sometió a un acelerado a proceso de crecimiento urbano y demográfico ante, el que, el gobierno municipal se vio imposibilitado para dar respuesta a las demandas sociales.

#### *Caracterización del municipio de Huehuetoca*

De acuerdo con el H. Ayuntamiento de Huehuetoca (2015), este municipio se localiza en el norte del Estado de México y colinda con el estado de Hidalgo. Su altura promedio es de 2 550 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con la cabecera municipal de Apaxco y

con la población de el Salto, perteneciente a Tepeji de Ocampo, Hidalgo; al sur limita con la sierra de Tepetzotlán, el ejido de Coyotepec y el municipio de Teoloyucan; mientras que al este limita con el pueblo de Zitlaltepec -del Municipio de Zumpango- Tequixquiac y Coyotepec; al oeste limita con la sierra de Tepetzotlán y Tepeji de Ocampo Hidalgo.

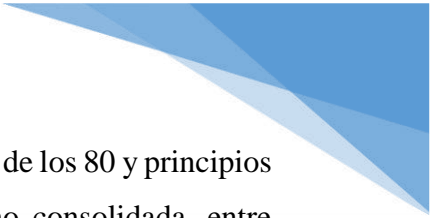
Imagen N° 1 Localización Huehuetoca



Fuente: H. Ayuntamiento de Huehuetoca (2007)

“La estructura urbana de hace 30 años presente en Huehuetoca se distribuía a partir de los centros de población de carácter urbano, es decir, alrededor de aquellos que acumulaban más de 2500 habitantes, y estos a su vez a lo largo de las vías de comunicación como la mayoría de los pobladores mexicanos.” (GEM Gaceta de Gobierno, 2003: 28)

De acuerdo con la *Gaceta de Gobierno del Estado de México* (2003: 28), a principios de la década de los años ochenta inició un crecimiento urbano acelerado, que se puede apreciar en asentamientos más consolidados en las partes urbanas de los ejidos como La cañada; al tiempo que surgen los primeros asentamientos en Santa María, crece el pueblo de San Pedro Xalpa y se extienden las viviendas dispersas en Salitrillo.



Siguiendo con la *Gaceta de Gobierno* (2003), hacia finales de la década de los 80 y principios de los años 90, se comenzó a definir una clara conurbación, aun no consolidada, entre Salitrillo y Huehuetoca. Para el caso de Santa María, motivado por la presencia de actividades industriales, su población llega casi a triplicarse, y por su parte el pueblo de San Bartolo duplica su población en este mismo periodo por las mismas razones y aparece el desarrollo habitacional de Ex Hacienda de Xalpa. Otro factor que impulsó el crecimiento demográfico y urbano es el referente al sismo de 1985, como producto de este fenómeno natural se instrumentaron las políticas de AURIS sobre la reubicación de afectados por los sismos de 1985 y apareció el fraccionamiento irregular de La Ceroleña.

“Aunque no se cuenta con información precisa sobre la ocupación del suelo, el Plan Municipal de Desarrollo Urbano menciona que actualmente sólo se aplica el instrumento denominado licencia de construcción en el núcleo central de la Cabecera Municipal, por lo cual no ha sido posible controlar los asentamientos humanos fuera de éste, para resguardar las áreas de protección ambiental o evitar la ocupación de zonas de riesgo y así optimizar el potencial productivo del municipio. Las deficiencias e irregularidades referidas anteriormente, han inducido la aparición de asentamientos irregulares. Dentro del área de estudio, y al sur del sector “La Teña”, se encuentran las comunidades de La Cañadas que son asentamientos que se han ido formando con la subdivisión no autorizada de lotes de propiedad privada. En cuyo caso se han detectado fuera del área de estudio, en la localidad llamada La Ceroleña al poniente del Municipio y en terrenos próximos a San Bartolo y San Pedro Xalpa localizados al oriente, del municipio y del área de estudio.” (H. Ayuntamiento de Huehuetoca: 2007:24)

En relación con la dinámica de crecimiento demográfico, este municipio presentó un crecimiento significativo de su población a partir del año 2000, al aumentar el 64% de su población en cinco años (del año 2000 al 2005), mientras que del 2005 al año 2010 el aumento poblacional fue del 60%. En la tabla número uno se puede apreciar el comportamiento del crecimiento demográfico en este municipio.

Tabla No. 1 Crecimiento demográfico de Huehuetoca 1990-2005

AÑO	TOTAL DE POBLACIÓN
1990	25 529
2000	38 458
2005	59 721
2010	100 023

Fuente: H. Ayuntamiento de Huehuetoca (2007)

Se infiere que este crecimiento demográfico es producto de la política urbana que el gobierno del estado de México instrumentó con el argumento de crear ciudades planificadas y autosuficientes. Así, en el año 2008 diseñó e instrumentó una estrategia de ordenamiento territorial enfocada a seis municipios del estado: Atlacomulco, Almoloya de Juárez, Jilotepec, Huehuetoca, Tecámac y Zumpango. De acuerdo con la Comisión Coordinadora para el Impulso a la Competitividad del Estado de México, (2007: 2) “Estos centros poblacionales fueron seleccionados por su ubicación, capacidad para recibir incrementos poblacionales significativos, para albergar infraestructura y equipamiento estratégico y por estar en posibilidad de contar con vías de comunicación para su articulación regional, estatal y nacional”. A esta estrategia se le denominó “Programa de Desarrollo Urbano Ciudades del Bicentenario”.

Como producto de este programa se ha podido identificar la construcción masiva de vivienda, no sólo en áreas urbanizables sino también en zonas forestales y agrícolas que en algunos casos presentan condiciones de vulnerabilidad ante riesgos naturales. La dinámica de producción de vivienda en este municipio fue muy intensa; en diez años casi duplicaron la cantidad de viviendas construidas (1990- 2000), y esta tendencia se agudizó en los siguientes cinco años, tal como se muestra en la tabla número dos.

Tabla No. 2. Tendencia de crecimiento de las viviendas en Huehuetoca

AÑO	TOTAL DE VIVIENDAS
1990	4 561
2000	7 958

2005	13 938
2010	24, 872

Fuente: H. Ayuntamiento (2013)

La tasa de crecimiento de la vivienda en Huehuetoca se puede observar en la tabla número tres; en ella se aprecia las tasas que experimentó en las décadas 80-90, 90-2000 y el exorbitante crecimiento que experimentó el quinquenio 2000-2005, que tiene correspondencia con el crecimiento demográfico que en este mismo periodo presentó el municipio.

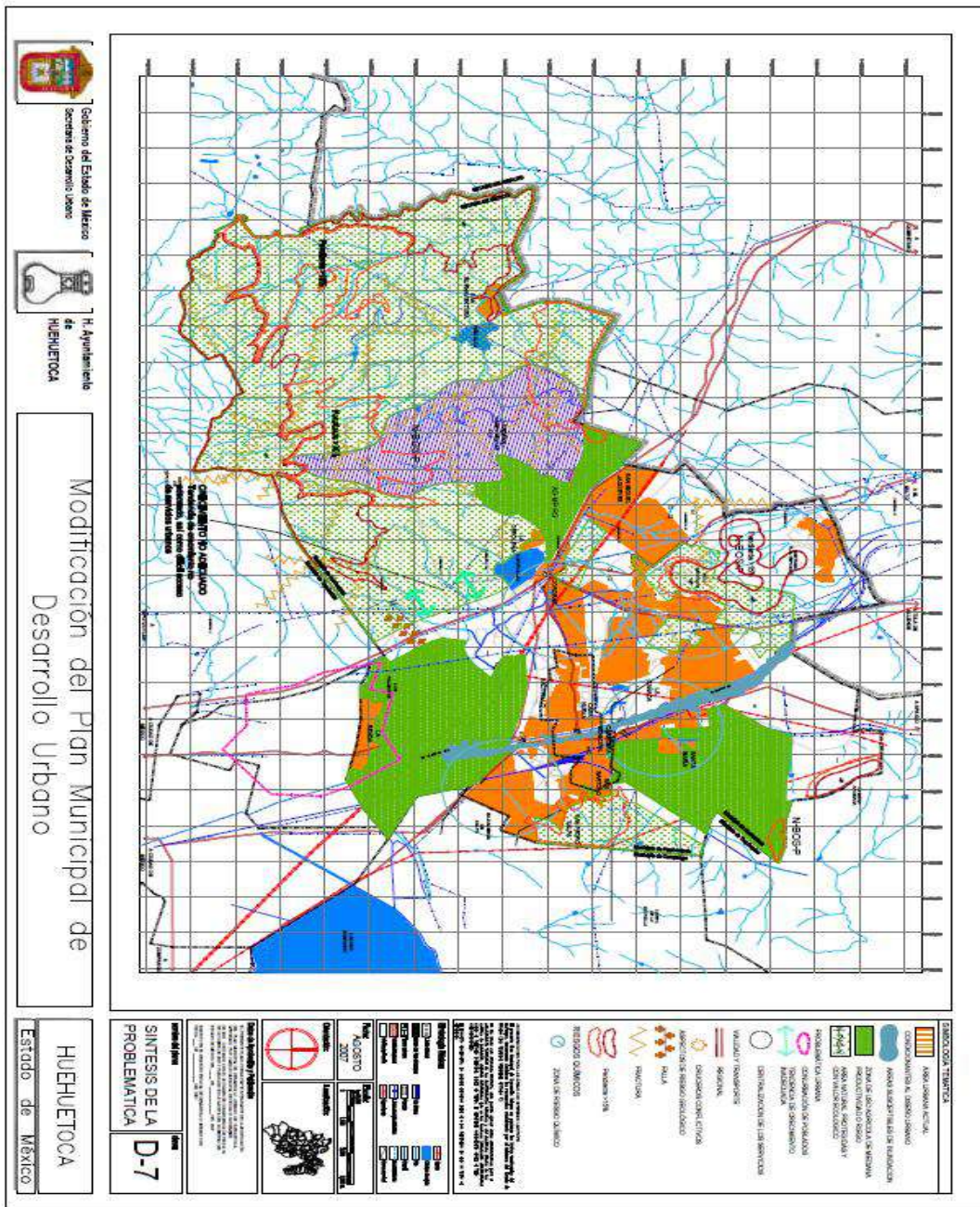
Tabla No. 3 Tasas de crecimiento de la vivienda del municipio de Huehuetoca

TASA DE CRECIMIENTO	PORCENTAJE
80-90	4.18
90-2000	5.72
2000-2005	11.86

Fuente: H. Ayuntamiento Gaceta de Gobierno (2013) No. 7

En la imagen número dos se muestran algunas problemáticas que se han presentado en el municipio de Huehuetoca producto de este crecimiento acelerado en el aspecto demográfico y por consecuencia en el crecimiento urbano. Cabe resaltar la ocupación de suelo agrícola y de reservas naturales para la construcción de viviendas, además de la presencia de asentamientos irregulares en el suelo que es proclive a sufrir inundaciones.

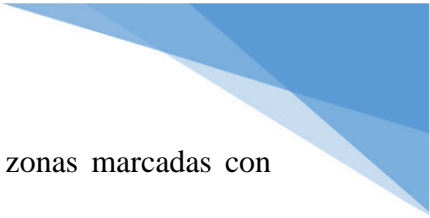
Imagen No. 2 Problemáticas generales en Huehuetoca



Fuente: Modificación del Plan de Desarrollo Urbano del municipio de Huehuetoca

En la imagen número dos el área naranja representa la zona urbana, de acuerdo con la Modificación del Plan de Desarrollo Urbano del municipio de Huehuetoca. Dicha zona se ha expandido en los últimos veinte años hacia áreas protegidas (las que se encuentran en color verde); además de expandirse sobre suelo que es propenso a inundaciones (zonas marcadas con color azul). Cabe destacar que el crecimiento urbano no ha tomado en cuenta los riesgos





químicos que representa la actividad productiva desarrollada en las zonas marcadas con círculos azules.

Lo que se puede desprender de lo referido es la falta de responsabilidad por parte de las autoridades que han autorizado, vía licencias de construcción a los actores económicos, la construcción de vivienda en zonas no aptas para que sean ocupadas para asentamientos humanos. Mencionemos también que la presencia de la vivienda en estos lugares no se limita al tipo popular, también se identifica vivienda de interés social y residencial medio.

Por otro lado, se tiene el actuar de los grupos inmobiliarios que han decidido invertir en las zonas referidas, lo más seguro por la presencia de suelo barato, sin tomar en cuenta los riesgos a los que somete a los futuros residentes de dichas viviendas.

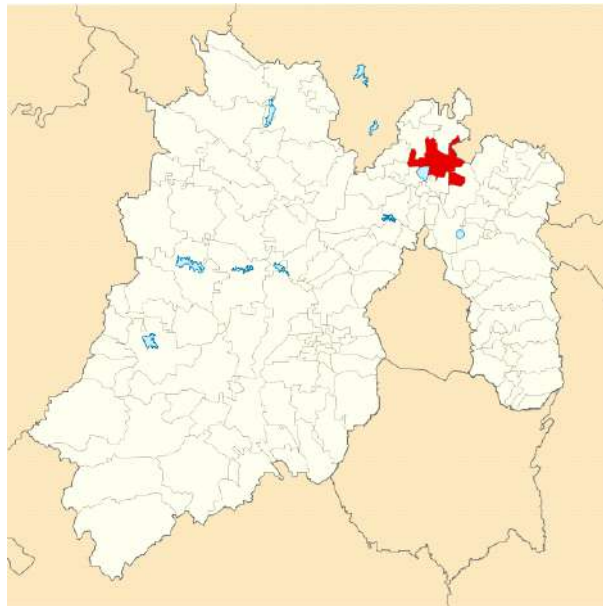
### **Caracterización del municipio de Zumpango**

De acuerdo con Curiel (2015), Zumpango es uno de los 125 municipios del Estado de México y uno de los 7 municipios que integran la Región Zumpango. La sede de esta región mexiquense se ubica en la cabecera municipal del municipio homónimo, el cual limita al norte con Tequixquiac y Hueyoxtla y Tizayuca, estado de Hidalgo; al sur, con los municipios de Teoloyucan, Jaltenco, Coyotepec y Cuautitlán; al oriente, con el municipio de Tecámac y Tizayuca, estado de Hidalgo, y al poniente con el municipio de Cuautitlán México y Huehuetoca. El municipio ocupa una superficie de 244.01 Km<sup>2</sup>. (H. Ayuntamiento de Zumpango, 2015)

“Zumpango es uno de los municipios con mayores tasas de crecimiento al norte del Estado, ya que durante el periodo 1990-1995 registró un crecimiento en el orden del 4.51%, superior a la propia tasa estatal, que fue de 3.17%, e incluso, superior al de municipios como Cuautitlán, Tlalnepantla y Naucalpan (2.88, 0.26 y 1.16 respectivamente). Lo anterior, es reflejo de la ubicación del municipio en la región, ya que se encuentra articulado funcionalmente con los municipios conurbados al Distrito Federal localizados hacia el suroeste como Naucalpan, Tlalnepantla, Cuautitlán, Melchor Ocampo, Tultitlán, Teoloyucan y Tepotzotlán, y al este con Tizayuca (Estado de Hidalgo) favoreciéndolo como un punto estratégico para el impulso de desarrollos habitacionales, entre los que destacan

fraccionamientos de carácter popular de reciente creación (C.T.C. Pinturas, C.T.C. Santa María, Villas 2000 y FOVISSSTE), sumándole asentamientos irregulares que en su mayoría responden a un proceso de ocupación intermunicipal.” (H. Ayuntamiento de Zumpango, 2015: p. 80-81)

Imagen No. 3 localización de Zumpango



Fuente: H. Ayuntamiento de Zumpango (2015)

Al igual que Huehuetoca, Zumpango fue objeto de inversión acelerada por parte de los grupos inmobiliarios en la producción de vivienda. Con la dinámica metropolitana y la excesiva oferta de vivienda, experimentó un acelerado crecimiento demográfico que detonó la expansión urbana del mismo, como se puede observar en la tabla número cuatro. A partir de la década de los noventa presenta un crecimiento constante de un mínimo de alrededor de veinte mil habitantes por quinquenio y un máximo de alrededor de treinta y tres mil habitantes en el mismo periodo. Como se observa en la tabla cuatro, el periodo que presentó mayor crecimiento urbano es el de 2005-2010.

Tabla No. 4 Tendencia del crecimiento demográfico en Zumpango 1990-2010

<b>AÑO</b>	<b>Población</b>
1990	71 413
1995	91 642
2000	99 774
2005	127 988
2010	159 647

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 1990, 1995,2000, 2005 y 2010

El crecimiento demográfico lleva aparejado el crecimiento urbano, específicamente en el rubro de producción de vivienda, como se muestra en la tabla número cinco, la vivienda prácticamente se duplicó en un periodo de veinte años. Este hecho enfrentó al municipio con la tarea de dar respuesta en corto plazo a problemáticas y demandas que los nuevos residentes exigieron al gobierno y administración municipal.

Tabla No. 5 Tendencia del crecimiento de la vivienda en Zumpango 1990-2005

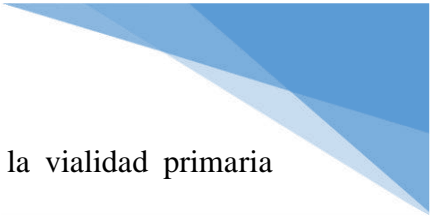
<b>AÑO</b>	<b>TOTAL DE VIVIENDAS</b>
1990	12 077
1995	17 695
2000	18 593
2005	23 459

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 1990, 1995,2000, 2005

El crecimiento urbano en este municipio no se diferencia mucho de la tendencia del crecimiento de los municipios de la región, es decir, de manera acelerada, poco planificada y con presencia muy significativa de asentamientos irregulares de vivienda de autoconstrucción, así como de conjuntos urbanos construidos por grupos inmobiliarios privados.

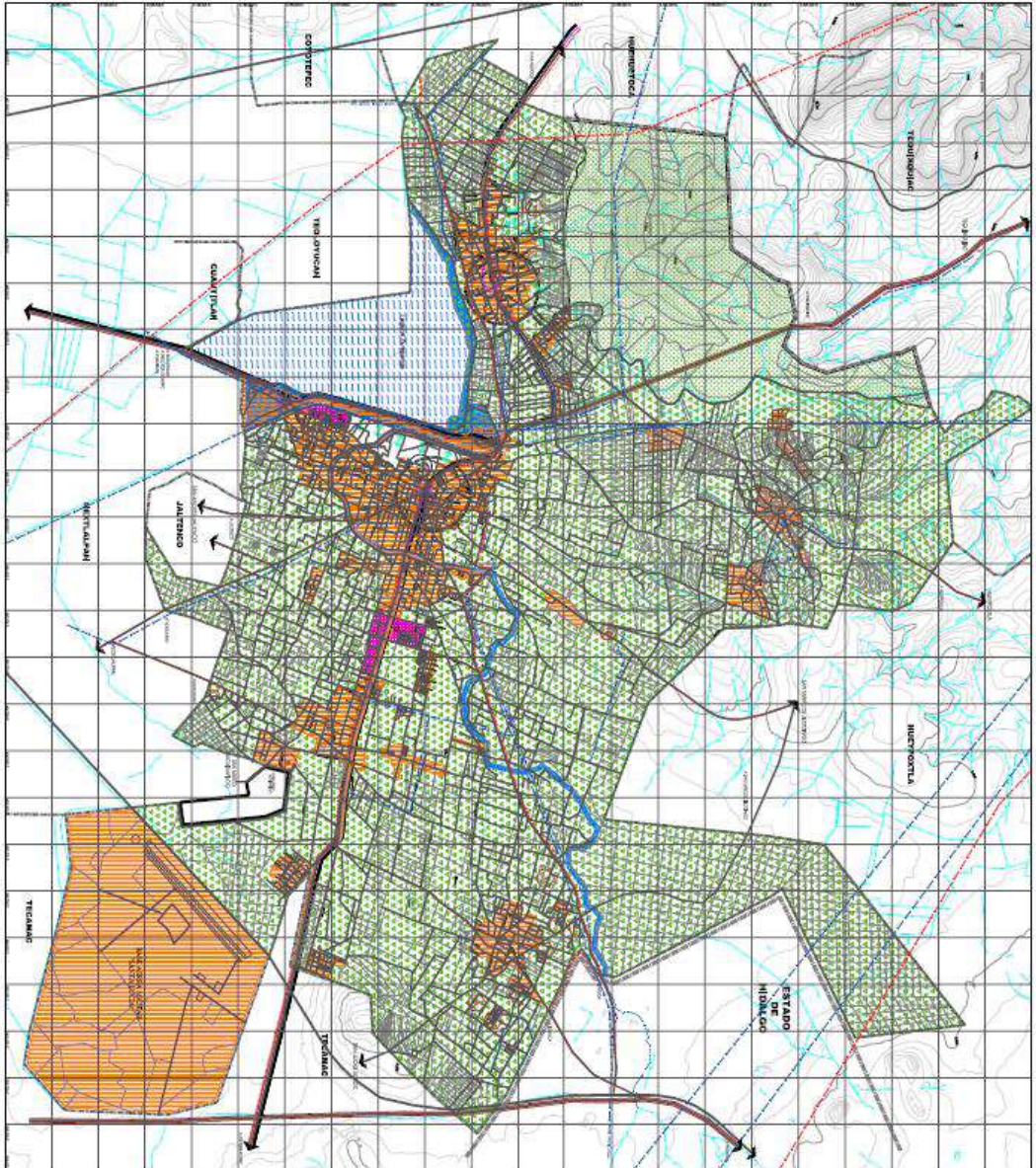
Según la Modificación del Plan de Desarrollo Urbano de Zumpango del 2007, se reconocen 11 asentamientos irregulares entre los que se encuentran:

- Alcanfores. Se encuentra en uso agrícola.

- 
- El solar. Se encuentra en uso agrícola y a un costado de la vialidad primaria “Acueducto”
  - Ampliación San Bartolo. Se encuentra en uso agrícola
  - Ampliación Olmos. Se encuentra en uso agrícola y sobre un asentamiento urbano
  - San Juan Guadalupe. Se encuentra en uso agrícola y sobre un asentamiento urbano
  - Ampliación San Juan Guadalupe. Se encuentra en uso agrícola
  - Cletos 1 y 2. Se encuentra en uso agrícola
  - Cuatro caballerías. Se encuentra en zona urbana.
  - Los Rivero. Se encuentran en uso agrícola
  - Los Romero. Se encuentra en uso agrícola y a un costado de la vialidad primaria “Insurgentes”
  - El colorado. Se encuentra en uso agrícola

La característica en común de estos conjuntos urbanos es que se han construido en suelos con vocación hacia la actividad agrícola, que forman parte de la periferia urbana; en otros casos, las construcciones se ubican en suelo que es considerado legalmente como reserva natural, y en algunos de los casos se localiza vivienda a las orillas de la laguna que se encuentra en este municipio, tal como se observa en el siguiente plano

Imagen No. 4 Problemáticas generales en Zumpango



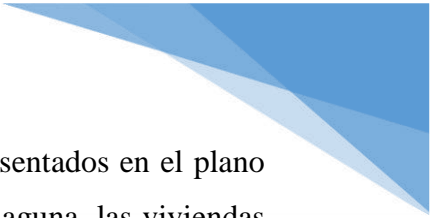

 Gobierno del Estado de México  
 Secretaría de Desarrollo Urbano  

 H. Ayuntamiento de Zumpango  
**Modificación del Plan Municipal de Desarrollo Urbano**

<b>SPINTEC/DH TIERRAS</b> AREA URBANA ACTUAL CONDOMINIOS AL DENTRO URBANO INDUSTRIA DE ALTO RIESGO / CICLO DE PROTECCION ZONA SUSCEPTIBLE DE INUNDACION ZONA DE USO ASISTENCIAL RESERVA PROBLEMATICA URBANA CONSERVACION DE POBLADOS TRANSICION DE CRECIMIENTO INTECCION CENTRALIZACION DE LOS SERVICIOS		ASIGNAMIENTOS RESERVALES 1. ALBERGUE 2. ESCUELA 3. SERVICIOS URBANOS 4. SERVICIOS DE SALUD 5. SERVICIOS SOCIALES 6. SERVICIOS DE TIENPO LIBRE 7. OTROS SERVICIOS 8. COMERCIO 9. OFICINAS 10. SERVICIOS 11. SERVICIOS
ASIGNAMIENTOS EN ZONA DE RESERVA 12. COMERCIO 13. SERVICIOS SOCIALES		MULTISERVICIOS TRANSACCIONALES 14. TERMINAL DE AUTOMOVILES FLUJO VEHICULAR INTENSO ORDENACION VEHICULOS DE RESERVA VIALIDAD SIN SERVICIO PROBLEMA A LA CIRCULACION CRUCEOS CONFLICTIVOS INVASION DE DERECHO DE VIALIDAD ASISTENCIAS DE RESERVA 15. ASISTENCIAS EN ZONA DE RESERVA 16. SERVICIOS SOCIALES 17. SERVICIOS SOCIALES

**Servicios Sociales**  
 Fecha: Febrero 2018  
 Escala: 1:5000  
 Orientador: [Logo]  
 Confeccionador: [Logo]  
 Nombre del Plano: SINTESIS DE LA PROBLEMATICA  
 Hoja: D-7

**Zumpango**  
 Estado de México



Como se observa en el plano, los asentamientos humanos están representados en el plano con el color naranja y se observa una franja muy clara en torno a la laguna, las viviendas más cercanas a la laguna son identificadas en el mismo Plan de Desarrollo municipal (2008) como zonas de riesgo, por ser propensos a inundarse.

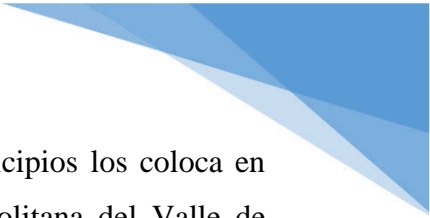
En este municipio también se ha podido identificar la presencia de asentamientos humanos en viviendas populares, de interés social y residencial cerca de zonas industriales que son consideradas de alto riesgo. Estos asentamientos se pueden ubicar en el plano con el color rosa mexicano. La interrogante es ¿por qué permitieron las autoridades la construcción de vivienda en estos espacios?

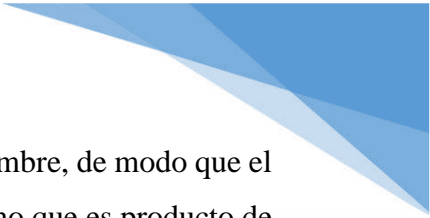
### **Análisis de resultados**

Como se ha expuesto a lo largo del trabajo, la situación de riesgo no sólo se limita a la relación existente entre los asentamientos humanos con los distintos fenómenos naturales, sino también por la forma en que el ser humano está modificando el entorno territorial a partir de las acciones emprendidas en relación con el desarrollo de actividades productivas, construcción de vivienda, estructura urbana, y las afectaciones al medio ambiente.

En el caso de los municipios estudiados en este trabajo, se ha podido constatar que la política urbana instrumentada por el gobierno estatal y municipal detonó situaciones de riesgo social en varios aspectos.

- Crecimiento urbano acelerado, poco planificado, inducido por la intervención de actores económicos como las constructoras inmobiliarias, quienes no respetaron la normatividad existente y construyeron vivienda de manera masiva en suelo considerado como no urbanizable por estar vinculado a otras actividades como la agricultura, o por ser considerados como zonas de reserva natural.
- El riesgo detectado en el municipio de Huehuetoca tiene que ver con la construcción masiva de vivienda, el crecimiento demográfico acelerado y la existencia insuficiente del recurso agua para satisfacer esta necesidad. Se ha podido constatar que en este municipio se hace presente una fuerte escasez de este líquido, dicha situación coloca a algunos sectores de la población en situación de riesgo.

- 
- Si bien es cierto que la ubicación estratégica de ambos municipios los coloca en situación privilegiada al tener contacto con la Zona Metropolitana del Valle de México. Contar con vías de comunicación que facilitan su vinculación con Hidalgo, Michoacán y Querétaro, entre otros, permite la movilidad de su población hacia algunos de estos lugares y en cierto modo solucionan el problema de empleo, dado que este municipio no cuenta con la suficiente estructura productiva para satisfacer esta demanda. Lo mismo sucede con la existencia de equipamiento educativo, de salud, servicios y comercio, de manera que este escenario coloca a esta población en situación de riesgo, no ante fenómenos naturales, sino de desarrollo y calidad de vida.
  - También se pudo identificar que ambos municipios están colocados en situación de riesgo por el problema que se desprende del crecimiento demográfico. Este problema, que tiende a agrandarse, se materializa en los grados de contaminación constatados en los cuerpos de agua existentes en estos espacios locales, además de las dificultades con el manejo de los residuos sólidos, la contaminación de aire y suelo, y el cambio radical del uso del suelo de actividades productivas primarias a una vocación de suelo urbano.
  - En Zumpango se identificaron once conjuntos urbanos que fueron construidos de manera fragmentada en suelo agrícola y reservas naturales. Además de no respetar el uso de suelo al construir estas viviendas, el riesgo que enfrentan los habitantes del municipio tiene que ver con el proceso de lotificación que se está llevando a cabo en torno a estas edificaciones, que ha detonado la aparición acelerada de viviendas populares de autoconstrucción, hecho que propicia el crecimiento urbano no planificado.
  - Aunque no se desarrolló en el trabajo, es preciso mencionar que la política urbana diseñada e instrumentada para esta región responde más a programas estatales, como el programa de Ciudades del Bicentenario aprobado y puesto en marcha en 2008, en el que se toma a estos municipios y tres más como objetivo. A partir de la puesta en marcha de este se pudo observar un crecimiento acelerado y caótico en los municipios en cuestión, que se vieron afectados por los proyectos que integran dicho programa.



Como se ha descrito, el riesgo se construye por la misma acción del hombre, de modo que el riesgo enfrentado por estos municipios no se dio de manera fortuita, sino que es producto de las políticas estatales y responde en buena medida a las transformaciones que ha experimentado el Estado, derivadas de la transformación del marco jurídico que impuso la adopción del modelo neoliberal.

## **Conclusiones**

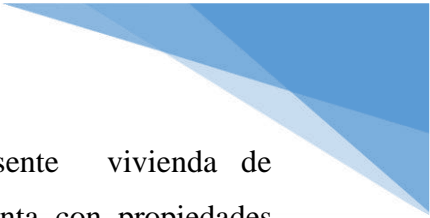
Derivado de esta investigación, se pueden desprender algunas conclusiones que permitan poner énfasis en la forma en que se construye el riesgo social en los municipios que han sido tomados como objetos de estudio.

El primer resultado que se obtiene gira en torno a la incorporación de municipios a dinámicas demográficas, urbanas y económicas en las que el gobierno municipal tiene poca o nula capacidad de respuesta, por falta de capital humano capacitado y capaz de responder a los escenarios que se desprendan de las nuevas tendencias, por la limitada capacidad económica que históricamente los gobiernos locales presentan, la carente o limitada infraestructura productiva, la carencia de equipamiento para satisfacer las necesidades educativas, de salud, y culturales, recreativas, entre otras.

La autorización por parte del gobierno municipal y estatal que permitió la producción de vivienda masiva no fue planificada, es decir, pareciera ser que no hubo un plan de desarrollo en el que se señalara hacia dónde se debería inducir el crecimiento urbano de manera ordenada, formal, respetando la vocación de cada uso de suelo y cubriendo los requerimientos necesarios con relación al proceso de urbanización de esas nuevas áreas urbanas.

La constante en ambos municipios es la presencia de asentamientos irregulares. En Zumpango se identificaron asentamientos en las orillas de la laguna, en zonas que son consideradas como reservas naturales, muchos de estos asentamientos humanos se encuentran en situación de irregularidad, buen número de estas viviendas son de tipo residencial medio y alto, pero su construcción la llevaron a cabo en suelo considerado de



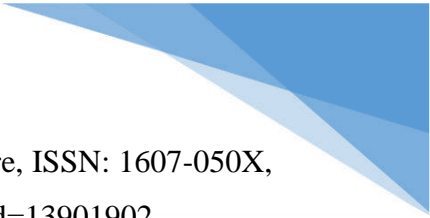



riesgo, en torno a estas construcciones se está haciendo presente vivienda de autoconstrucción de tipo popular, mucha de la población que cuenta con propiedades cercanas a la vivienda residencial ha decidido fraccionar viendo la ventaja que representa contar con servicios públicos cercanos a su propiedad.

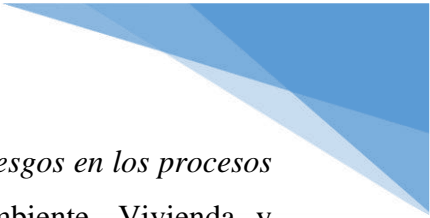
Finalmente, visto en su conjunto, las condiciones que enfrentan los habitantes de estos municipios puede ser un ejemplo con el que se ilustre la forma en que los tomadores de decisiones, actores económicos y algunos actores sociales crean las condiciones de riesgo para los residentes en este municipio.

## Referencias Bibliográficas

- Aristóteles (2004). *Ética a Nicomaco*, México: Alianza Editorial, pp.320, recuperado en: <http://www.uruguaypiensa.org.uy/imgnoticias/650.pdf>
- Beck, U., (1998). *La sociedad del riesgo. Hacia una nueva modernidad*, Barcelona: PAIDÓS, ISBN: 84-493-0406-7, pp.305
- Calvo G-T. F., (1984). “La geografía de los riesgos” en *Cuadernos críticos de geografía humana*, Año IX, núm. 54, noviembre de 1984, Universidad de Barcelona, ISSN: 0210-0754, recuperado en <http://www.ub.edu/geocrit/geo54.htm>, consultado el 06 de diciembre de 2015.
- Cardona, O. (1993). “Evaluación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo: Elementos para el Ordenamiento y la Planeación del Desarrollo”, en A. Maskrey, *Los desastres no son naturales* (pp. 45-65). Colombia: Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (La Red), pp. 1-140. Recuperado en: <http://www.la-red.org/public/libros/1993/ldnsn/LosDesastresNoSonNaturales-1.0.0.pdf>, consultado el 13 de diciembre de 2016.
- Cardona, O. (2003). *La necesidad de repensar de manera holística los conceptos de vulnerabilidad y riesgo. Una crítica y una revisión necesaria para la gestión. Centro de Estudios sobre Desastres y Riesgos (CEDERI)*, Bogotá: Universidad de los Andes, Recuperado en: [http://www.desenredando.org/public/articulos/2003/rmhcvr/rmhcvr\\_may-08-2003.pdf](http://www.desenredando.org/public/articulos/2003/rmhcvr/rmhcvr_may-08-2003.pdf), consultado el 22 de noviembre de 2015.
- Comisión Coordinadora para el Impulso a la Competitividad del estado de México, (2007). *Programa de Desarrollo Urbano Ciudades del Bicentenario*.
- Curiel, A. (2015). *Zumpango*, recuperado en: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM15mexico/municipios/15120a.html>, Consultado el 25/03/2015
- Duclos, D., (1987). “Le risque: une construction sociale?”, en J. I. Fabiani y J. Thyès (Coord.), *La société vulnérable. École Normale Supérieure*, París, pp. 91-92 citado por García, A. V., (2005): “El riesgo como construcción social y la construcción

- 
- social del riesgo” en *Desacatos*, Núm. 19, septiembre-diciembre, ISSN: 1607-050X, pp. 11-24, recuperado en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13901902>
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia. (2005). *Incorporación de la Prevención y la Reducción de Riesgos en los Procesos de Ordenamiento Territorial*. Colombia, Dirección de Desarrollo Territorial, Panamericana Formas e Impresiones S. A., pp. 1-60.
- García, A. V., (2004). “La perspectiva histórica en la antropología del riesgo y del desastre. Acercamientos metodológicos” en *Relaciones*, No. 97, invierno 2004, vol. XXV, ISSN: 0185-3929, pp.124-142
- García, A. V., (2005). “El riesgo como construcción social y la construcción social del riesgo” en *Desacatos*, Núm. 19, septiembre-diciembre, ISSN: 1607-050X, pp. 11-24, recuperado en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13901902>
- Gobierno del Estado de México, (2003). *Plan de desarrollo urbano Zumpango*, recuperado en:  
[http://www.cft.gob.mx/work/models/Cofetel\\_2008/Resource/2107/123\\_Zumpango.pdf](http://www.cft.gob.mx/work/models/Cofetel_2008/Resource/2107/123_Zumpango.pdf)  
pdf consultado: 25/08/2015
- Gobierno del Estado de México, (2003). Gaceta de Gobierno del estado de México.
- H. Ayuntamiento de Huehuetoca, (2013-2015). *Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Huehuetoca*, Estado de México, recuperado en:  
[http://seduv.edomexico.gob.mx/planes\\_municipales/Huehuetoca/pmdu.pdf](http://seduv.edomexico.gob.mx/planes_municipales/Huehuetoca/pmdu.pdf),  
consultado 14 febrero 2016
- H. Ayuntamiento de Zumpango, (2015). *Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Zumpango* recuperado en:  
[http://seduv.edomexico.gob.mx/planes\\_municipales/Zumpango/pmdu.pdf](http://seduv.edomexico.gob.mx/planes_municipales/Zumpango/pmdu.pdf)  
consultado el 19/08/2015
- H. Ayuntamiento de Huehuetoca, (2007). *Modificación al Plan Municipal de Desarrollo Urbano*, recuperado en:  
[http://seduv.edomexico.gob.mx/planes\\_municipales/Huehuetoca/Doc-Huehuetoca.pdf](http://seduv.edomexico.gob.mx/planes_municipales/Huehuetoca/Doc-Huehuetoca.pdf) consultado 25/08/2015
- INEGI, (1990). Censo General de Población y Vivienda.
- INEGI, (2000). Censo General de Población y Vivienda.

- 
- INEGI, (2005). Censo de Población y Vivienda, Datos por Localidad.
- INEGI, (2010). Censo General de Población y Vivienda.
- Lavell, A. A., et.al. (2003). Del concepto de riesgo y su gestión al significado y formas de la intervención social, Arequipa, COPASA-GTZ/Proyecto Gestión de Riesgo de Desastres Naturales, citado en CEPAL (2005), *Elementos conceptuales para la prevención y reducción de daños originados por amenazas socionaturales*, Cuadernos de la CEPAL, No. 91, ISBN: 92-1-322781-7, PP.138, recuperado en: <http://archivo.cepal.org/pdfs/Waterguide/lcg2272s.pdf>, consultado 14 de noviembre de 2015
- Lavell A., (1996). *Sobre la gestión del riesgo*, disponible en: [http://www.huila.gov.co/documentos/G/gestion\\_riesgo.pdf](http://www.huila.gov.co/documentos/G/gestion_riesgo.pdf)
- Lavell, A., (1998). “Un encuentro con la verdad: los desastres en América Latina durante 1998”, Anuario Social y Político de América Latina y El Caribe, Flacso-Editorial Nueva Sociedad, Caracas, pp. 164-172. Citado por Virginia García Acosta, (2005): “El riesgo como construcción social y la construcción social del riesgo” en *Desacatos*, Núm. 19, septiembre-diciembre, Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13901902>
- Luhmann, N, (1996). “El concepto de riesgo”, en Josexto Beriain (comp.), Las consecuencias perversas de la modernidad. Modernidad, contingencia y riesgo, Anthropos, citado por Virginia, García Acosta, (2005), “El riesgo como construcción social y la construcción social del riesgo” en *Desacatos*, Núm. 19, septiembre-diciembre, Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13901902>
- Maffessoli, M. (2004). *El tiempo de las tribus: el ocaso del individualismo en las sociedades postmodernas*, México, Editorial Siglo XXI, ISBN: 968-23-2529-3, pp. 194, recuperado en [file:///C:/Users/JoseJuan/Downloads/EL\\_TIEMPO\\_DE\\_LAS\\_TRIBUS.pdf](file:///C:/Users/JoseJuan/Downloads/EL_TIEMPO_DE_LAS_TRIBUS.pdf)
- Monclus, F. J. y Dematteis, G., (1998). *La ciudad dispersa: suburbanización y nuevas periferias*, Barcelona, Centre de Cultura Contemporània de Barcelona: 84-8-881135-7

- 
- Uribe, A. (2005). *Incorporación de la prevención y la reducción de riesgos en los procesos de ordenamiento Territorial*. Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, ISBN: 958-00000-0-0, pp. 60 recuperado en: <http://www.cu.undp.org/content/dam/cuba/docs/Desastres%20Naturales%20y%20Riesgo/Talleres/Capacitaci%C3%B3n%20CGRR/Metodolog%C3%ADa%20OT.pdf>
- Wilches-Chaux, G., (1993). “La vulnerabilidad global”, en Andrew Maskrey (comp.), *Los desastres no son naturales*, LA RED-Tercer Mundo Editores, Bogotá, pp. 9-50. Citado por Lavell Allan, (1996) *Sobre la gestión del riesgo*, disponible en: [http://www.huila.gov.co/documentos/G/gestion\\_riesgo.pdf](http://www.huila.gov.co/documentos/G/gestion_riesgo.pdf)



## VULNERABILIDAD AMBIENTAL DEL MATORRAL XERÓFILO, SUBCUENCA DEL RÍO SALADO, ESTADO DE MEXICO

Mtra. María Eva Ruiz Durán

Dra. María Estela Orozco Hernández

Dra. Rebeca Granados Ramírez

Dr. Gustavo Álvarez Arteaga

Universidad Autónoma del Estado de México

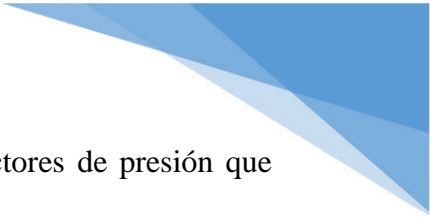
### Resumen

Este estudio explora la vulnerabilidad ambiental del matorral xerófilo a partir de los factores de presión, estado y respuesta. La vulnerabilidad ambiental es resultado de la presión que ejerce la intervención humana a través del pastoreo libre de ganado ovino y bovino; cambio de uso del suelo, extracción de leña, plagas, expansión del cultivo de forrajes y extracción de material pétreo; los efectos se manifiestan en la fragmentación de la cobertura forestal y la lenta recuperación natural. El estado de la cubierta forestal advierte que la reforestación y poda de mantenimiento han tenido alcance limitado y acusa actividades fuera de la normatividad ambiental. Algunas líneas de atención destacan la emisión de CO<sub>2</sub> ocasionada por la pérdida de la cubierta de matorral, las funciones ecológicas del matorral xerófilo y el impacto del desarrollo inmobiliario. Se utilizaron fuentes oficiales, cartografía e información obtenida por medio de fichas de chequeo ambiental aplicadas en el cerro de la mesa Ahumada o Colorado, municipio de Apaxco, Estado de México.

Palabras clave: Vulnerabilidad, matorral xerófilo, subcuenca, efectos ambientales.

### Introducción

En los años ochenta se escribe que el matorral xerófilo comprende amplias áreas de la Altiplanicie Mexicana y ha sido poco estudiado en el centro del país (Rzendowski (1983:237), región en la que se ubican los estados de México e Hidalgo. En la entidad mexiquense, el matorral xerófilo ocupa 2.5% de la superficie total forestal (GEM-PROBOSQUE, 2010) y se distribuye en la porción norte, particularmente en la subcuenca



del río Salado. El objeto de estudio es el matorral xerófilo y los factores de presión que determinan las condiciones de vulnerabilidad ambiental.

En la investigación se utiliza un diseño exploratorio (Hernández et al, 2006), cuya pertinencia sostiene la aproximación inicial a una problemática ambiental específica, por medio de los factores de presión, o causas que afectan directamente y ocasionan alteración en las condiciones naturales del matorral xerófilo. Los factores de estado representan el estado actual del matorral, y los factores de respuesta comprenden las acciones de conservación y aprovechamiento de esta cobertura forestal (SEMARNAT, 2000:27).

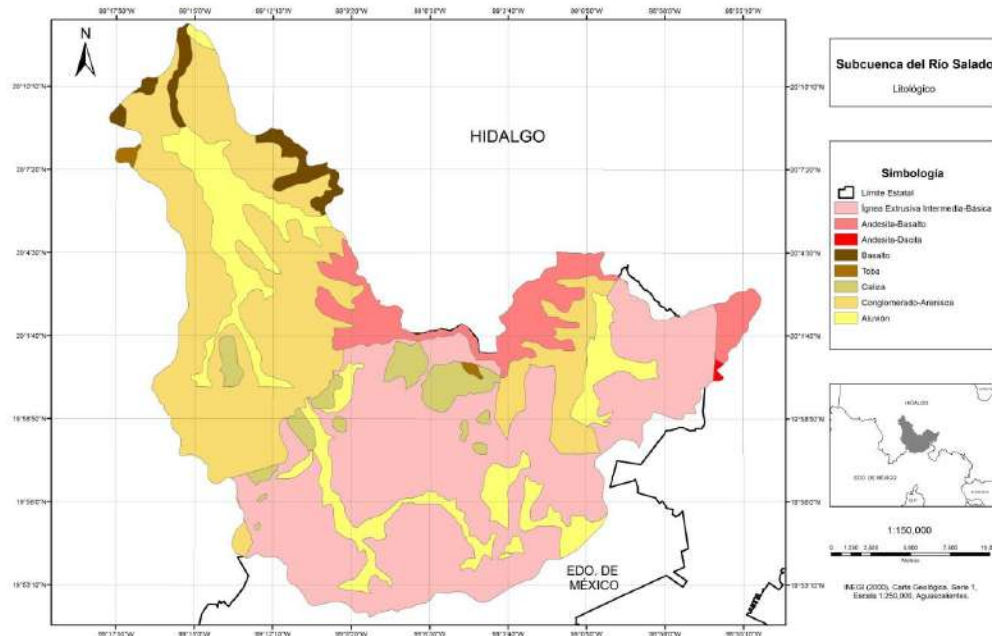
A través del enfoque deductivo se caracterizan los componentes biofísicos, cubiertas y tasas de cambio del suelo en la subcuenca del río Salado. Posteriormente se caracterizan los factores de presión, estado y respuesta que definen la vulnerabilidad ambiental del matorral xerófilo en la ladera oeste del cerro de la mesa Ahumada o Colorado, municipio de Apaxco.

Se utilizó la guía de interpretación cartográfica (INEGI, 2005), el diccionario de datos de uso de suelo y vegetación (INEGI, 1997, INEGI, 1994); el inventario forestal estatal (GEM, 2010); censo agropecuario (INEGI, 2009). Los conceptos sobre el matorral xerófilo se tomaron de Rzedowski (1983) y CONAZA-INE (1994). Usos y cambio de uso de suelo se estimaron mediante la cartografía vectorial serie III y V escala 1: 250,000 (INEGI, 2005, 2013). Para identificar factores de presión, estado y respuesta se realizó observación de campo y se aplicaron veinticinco fichas de chequeo ambiental (Orozco et al, 2011) en el cerro de la mesa Ahumada o Colorado y la información se procesó en hoja de cálculo para el análisis de los resultados.

### **Condiciones biofísicas de la subcuenca del río Salado**

La subcuenca cubre un área de 661.207 km<sup>2</sup> y perímetro de 160.92 km, comprende parte del valle del Mezquital, al sur del estado de Hidalgo; y al norte del Estado de México, los municipios de Apaxco, Hueypoxtla, Huehuetoca y Tequixquiac, El río Salado recibe cargas de drenaje municipal y aguas negras del Gran Canal del Desagüe de la Ciudad de México. El agua de lluvia fluye en arroyos y se filtra formando depósitos subterráneos y manantiales que suministran agua para consumo humano. (figura1).

Figura 1. Litología en la subcuenca del río Salado



Las condiciones medioambientales se caracterizan por clima templado, seco y semiseco con lluvias en verano, temperatura 12 – 25°C y 600 – 800 mm de precipitación. El sustrato litológico se conforma por andesita, basalto, dacita, brecha volcánica, tobas, conglomerado de arenisca y roca caliza, y provee material pétreo para la industria cementera y explotación de arena.

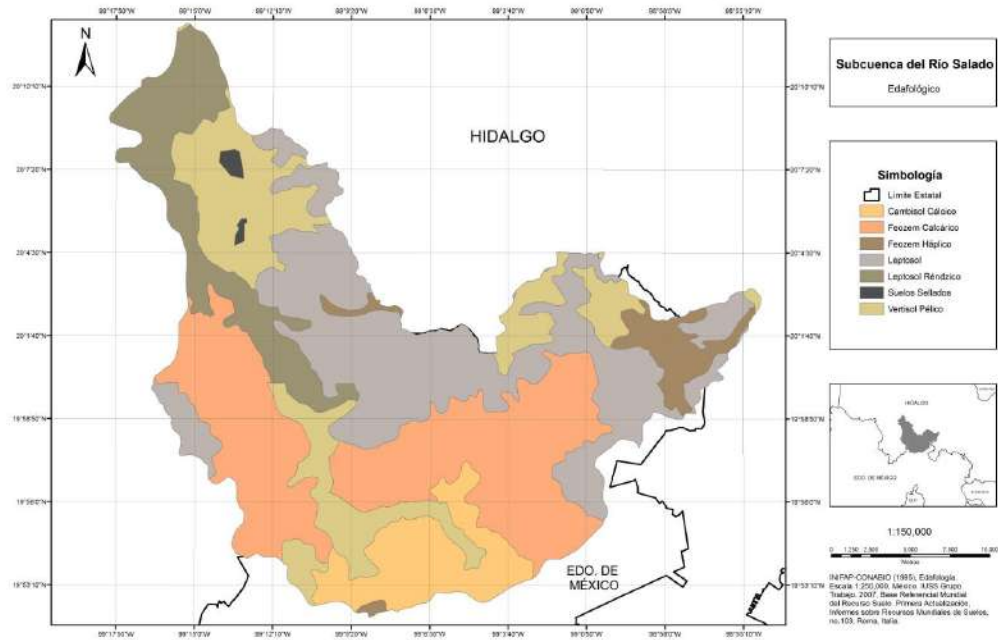
El paisaje se configura por sierras volcánicas de laderas tendidas, lomerío de tobas, valle de laderas tendidas, lomerío de basalto, sierras, llanuras y mesetas (INEGI, 2010). Los suelos feozem calcárico y feozem háplico, ricos en materia orgánica y nutrientes, se utilizan en agricultura con buenos rendimientos, mientras los suelos en laderas se erosionan con facilidad y se usan para pastoreo con resultados aceptables (INEGI, 2008). El cambisol cálcico es un suelo poco desarrollado, presenta una capa rica en cal, pobre en materia orgánica, fertilidad de moderada a alta y los rendimientos son variables.

El vertisol pélico es un suelo arcilloso, de textura gruesa y baja permeabilidad; son fértiles pero presentan problemas de manejo debido a su dureza, además tienen baja susceptibilidad a la erosión y riesgo de salinización. Los Leptosoles son suelos poco profundos que ocupan



laderas y cimas de las sierras, la cubierta natural es matorral, bosque de encinos y pastizales (figura 2).

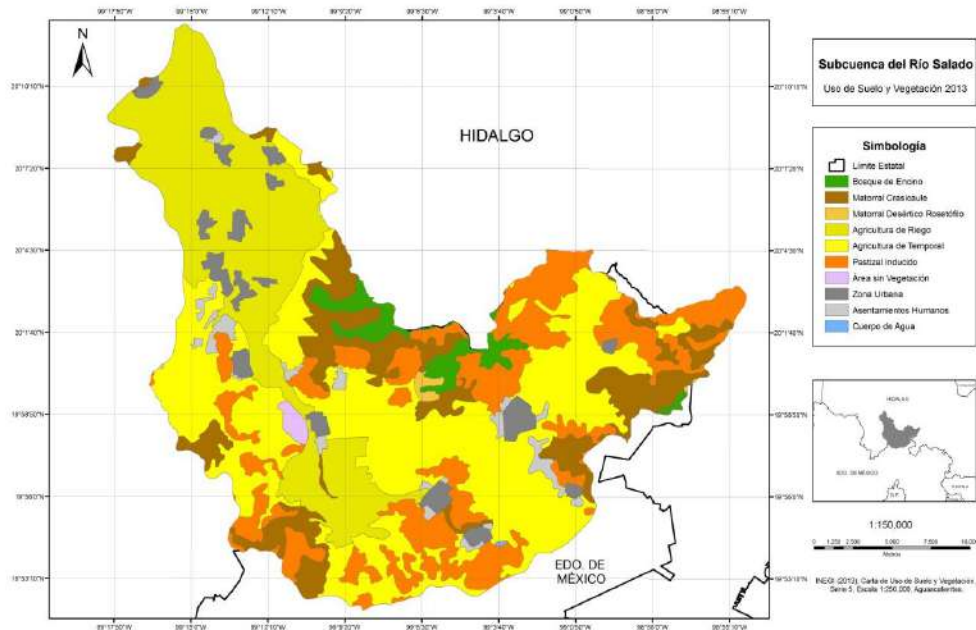
Figura 2. Suelos en la subcuenca del río Salado



### Uso de suelo y tasa de cambio

La agricultura de temporal ocupa 34.66% de la superficie, la de riego (23.59%), pastizal inducido (19.10%), matorral crasicaule (12.79%), zona urbana (4.03%), bosque de encino (2.96%), asentamientos (1.99%), matorral desértico (0.33%), área sin vegetación 0.47% y cuerpos de agua 0.02% (figura 3).

Figura 3. Uso de suelo de la subcuenca del río Salado, 2013



En el período 2005-2013, los asentamientos humanos experimentaron un cambio positivo, seguidos por el matorral desértico rosetófilo y la agricultura de riego. En las restantes categorías de uso de suelo, la tasa de cambio positiva o negativa es inferior a 0.6% anual; por su parte, las ganancias de superficie fueron del orden de 12.96 km<sup>2</sup> o 1,296 hectáreas y las pérdidas de 12.4 Km<sup>2</sup> o 1,240 hectáreas. (Cuadro 1)

Cuadro 1. Ganancias y pérdidas de superficie 2005-2013

uso del suelo	us2005 superficie (km <sup>2</sup> ) A	%	us2013 superficie (km <sup>2</sup> )	%	Tasa de cambio media anual % B	Ganancia promedio anual Km <sup>2</sup>	Perdidas promedio anual Km <sup>2</sup>
Agricultura de riego	148.97113620400	22.5	156.04196382600	23.6	0.58133824	0.87	
Agricultura de temporal	232.06781429100	35.1	229.21119352000	34.7	-0.15470285		-0.36
Asentamientos humanos	9.39375782615	1.4	13.15811292790	2.0	4.30239509	0.40	
Bosque de encino	19.46880472730	2.9	19.62360072990	3.0	0.09904319	0.02	
Matorral crasicaule	86.87121102350	13.1	84.63183394590	12.8	-0.32592029		-0.28

Matorral desértico rosetófilo	1.98474890950	0.3	2.23404209270	0.3	1.48999298	0.03	
Pastizal inducido	132.67907652700	20.1	126.33232628200	19.1	-0.61084308		-0.81
Zona urbana	26.65022183320	4.0	26.67365596040	4.0	0.0109873	0.3	
Área sin vegetación	3.12022983293	0.5	3.11471198133	0.5	-0.02212227		-0.1
Cuerpo de agua	0.00000000000	0.00	0.18555990829	0.03	0.000000		
	661.20700117458	100.0	661.20700117442	100.0		1.62	-1.55
						162 has	-155 has

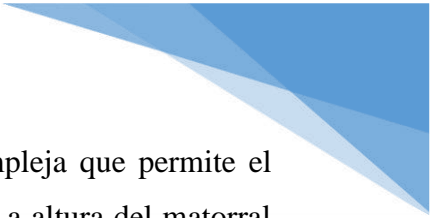
Elaboración propia

El avance de los asentamientos humanos se explica por el surgimiento de asentamientos irregulares en zonas en las que se realiza extracción de materiales pétreos, arena, grava y calcita destinada a la industria cementera, y también se debe al proceso inmobiliario que edifica conjuntos habitacionales en las periferias de los centros urbanos y en suelo ocupado originalmente por vegetación natural y pastizal.

### **Matorral xerófilo**

El matorral ocupa 18,745.34 hectáreas en el Estado de México. Los municipios comprendidos en la subcuenca del río Salado, Apaxco, Hueyoptla, Teuixquiac y Huehuetoca contribuyen con 34% de la superficie ocupada por este tipo de comunidad vegetal, matorral cracicaule (16%) y matorral cracicaule con vegetación secundaria (18%) (GEM-PROBOSQUE, 2010). De acuerdo a su fisonomía, hábitat y composición florística, el matorral xerófilo está constituido por vegetación arbustiva que presenta ramificaciones desde la base del tallo y altura variable, casi siempre inferior a 4 m. Incluye elementos caducifolios, subcaducifolios, inermes, subinermes o espinosos, la predominancia relativa varía de una comunidad a otra.

La temperatura media anual en la que se desarrollan va de los 12 a los 26<sup>0</sup>C, y el clima es árido (Bw) y semiárido (Bs). La precipitación pluvial es muy limitada, generalmente menos de 700 mm o 250. En cuanto al sustrato en el que se desarrollan, suele estar compuesto por suelos someros de laderas de cerros, en la mayoría de los casos formados de roca sedimentaria (roca caliza o riolita), también en suelos volcánicos; desciende a suelos aluviales, sitios con poca inclinación, en terrenos planos sobre los depósitos someros y algo pedregosos de las porciones en las bases de los cerros.



El pH del suelo varía de 6 a 8.5, y su composición resulta tan compleja que permite el desarrollo de vida a pesar de los nutrimentos deficientes que ofrece. La altura del matorral xerófilo varía de 15cms a 4 metros. La presencia de epífitas está ligada a condiciones favorables de humedad atmosférica, entre ellas *Tillandsia recurvata* es la única fanerógama de hábitos epifíticos: prosperar sobre cactáceas y plantas leñosas (Rzendowski, 1983:244). El matorral cracicaule agrupa comunidades arbustivas dentro de las cuales corresponde un papel importante a las plantas suculentas o cactáceas grandes. (Rzendowski, 1983: 251).

El matorral espinoso está formado por más del 70% de plantas espinosas, huizaches, mezquites (*Prosopis sp*), uña de gato y chaparro prieto. La distribución destaca áreas en las cuales se practica la ganadería extensiva y la explotación forestal (INEGI, 2005). Los mezquiales se presentan con frecuencia en forma de matorrales xerófilos de 1 a 4 m de alto y existen formas transicionales entre comunidades arborescentes y arbustivas de *Prosopis*. El *Prosopis laevigata* se localiza en ambientes diversos que van desde los subhúmedos hasta áreas con precipitaciones de 300 mm anuales o menos (lugares áridos y semiáridos); se encuentra en varios estados de la república mexicana, entre ellos los estados de México e Hidalgo.

Cuando el mezquite es dominante, caracteriza a la comunidad vegetal denominada mezquital. Históricamente, el mezquite ha sido uno de los vegetales más útiles. Diferentes estudios han permitido comprender la utilidad de esta especie, no tan solo por sus usos sino también por su papel dentro de las regiones áridas, por ser un excelente controlador de la erosión. Por si fuera poco, tiene la capacidad, como otras leguminosas, de fijar el nitrógeno atmosférico al suelo por lo que mejora su fertilidad, proporciona refugio y alimento a la fauna silvestre.

En los años cuarenta, bajo el concepto de pastizal puro, los ganaderos empezaron a ver en el mezquite una plaga que debía ser eliminada de los pastizales en los que criaban ganado; esto y la expansión urbana provocaron la destrucción de muchos mezquiales para sustituirlos por pastizales inducidos. El mezquite sigue siendo un recurso de importancia para los pobladores de las regiones áridas, quienes llevan a cabo su aprovechamiento como actividad complementaria a la agricultura, la ganadería y la explotación de otras especies silvícolas. Sin embargo, en muchas áreas del país su densidad poblacional se ha visto disminuida

severamente, por lo que resulta conveniente su propagación a fin de contar con alternativas económicas complementarias, a la vez que se previene el deterioro de los suelos (Conaza-INE, 1994).

### **Exploración ambiental**

El sitio de exploración se ubica en el ejido Apaxco. Las localidades cercanas incluyen Apaxco de Ocampo, Santa María Huehuetoca; Tequixquiac, Zumpango y Atotonilco. Es un área de 500 hectáreas, localizada en la ladera oeste del cerro de la mesa Ahumada o Colorado, latitud 0478661, longitud 221290 y altitud de 2,305msnm, cuyo paisaje se configura por cerros, planicie, matorral xerófilo, agricultura y pastizal (Foto 1).



Fotos 1. Panorámica de la mesa Ahumada o Colorado

La litología en planicie y lomerío bajo está constituida por rocas ígneas y sedimentarias (tobas y arenisca), en las partes montañosas predomina la caliza y el suelo aluvial a lo largo del río Salado. La erosión, por su parte, va de moderada a severa con afloramientos rocosos.

El suelo feozem cálcico de textura media, y el suelo vertisol derivado de coluviones que se depositan en el piedemonte y zonas de inundación, se utilizan en agricultura y pastoreo. El

suelo cambisol presenta textura mediana, ocupa laderas, cimas y afloramiento de roca. La vegetación dominante está formada por vegetación arbustiva y vegetación secundaria. (Foto 2).



Fotos 2. Vista del matorral en condiciones naturales

La altura del matorral xerófilo varía de 15cms a 4 metros, la presencia de epifitas está ligada a condiciones favorables de humedad atmosférica, entre ellos *Tillandsia recurvata* es la única fanerógama de hábitos epifíticos: prospera sobre cactáceas y plantas leñosas. Las especies principales son las siguientes: *Opuntia*, *Prosopis Leavigata* y *Bursera*, especies identificadas con el nombre común de huizache, mezquite; palo dulce y uña de gato; entre las suculentas está el nopal, maguey, copal y biznaga. Completan la lista el pasto inducido y otras especies introducidas. El matorral de *Prosopis Leavigata* (mezquite) consta de plantas de una especie leñosa, distribuidas a distancia más o menos igual y todas tienen una altura parecida. Los matorrales en los que interviene *Prosopis* y algunas otras leguminosas mantienen su verdor casi todo el tiempo, incluso en el lapso más desfavorable, y solo pierden sus hojas en un período de varias semanas a principios del año (Rzendowski, 1983: 243-245).

## Indicadores de presión

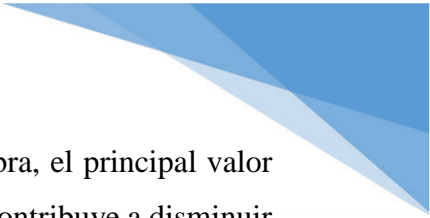
Las causas o factores de presión directa son atribuibles a las condiciones locales; en orden de importancia, pastoreo de ganado bovino y ovino, cambio de uso del suelo, explotación y extracción de leña, plagas, desmonte, cultivos, quemas, erosión, desarrollo habitacional y contaminación. Entre las actividades de alto impacto resaltan el pastoreo, la agricultura y la ganadería extensiva. El matorral xerófilo se utiliza para pastoreo en Apaxco, Hueypoxtla, Huehuetoca y Tequixquiac, municipios que aglutinan 66, 8739 cabezas de ganado, 62% ovino; 21% bovino; 8% caprino y 8% porcino (INEGI, 2009). Los matorrales desempeñan un papel fundamental en las poblaciones rurales, pues el ganado doméstico, que tiene como fuente primaria de alimentación las especies de matorral, ramonea y pastorea diversas especies de zacates, herbáceas y arbustivas (Estrada, 2009), (Cuadro 2).

Cuadro 2. Número de cabezas de ganado por municipio

	BOVINO	%	PORCINO	%	OVINO	%	CAPRINO	%	TOTAL
Apaxco	1,866	13	1,368	23	6,796	16	752	15	10,782
Hueypoxtla	1,868	13	2,498	43	20,974	50	3,624	70	28,964
Huehuetoca	954	7	800	14	2723	7	267	5	4744
Tequixquiac	9,404	67	1,209	21	11,264	27	506	10	22,383
	14,092	100	5,875	100	41,757	100	5149	100	66,873

Elaboración propia con base (INEGI, 2009).

El ganado ovino y caprino se mantiene en pastoreo libre, ramonea y se alimenta de los pastos inducidos que crecen debajo de los mezquites. El ganado bovino está asociado al cultivo de forrajes regados con agua negra del canal de desagüe conducido por el río Salado. En el sitio de exploración las especies identificadas son huizache, mezquite, palo dulce, uña de gato, nopal, maguey, copal y biznaga. El estrato herbáceo es casi inapreciable y en él domina el pasto inducido y otras introducidas, el pirul y el tejocote. La dominancia de los mezquites de talla arbórea (*Prosopis*), pastos y la escasez de herbáceas indica que se han removido o desmontado otros tipos de matorral como cracicaule, desértico rosetófilo y desértico micrófilo. Los sistemas de manejo de ganado bovino destacan el estabulado con 70% de cabezas de ganado, semiestabulado 5%, pastoreo controlado 3%, 8% no tiene manejo y 13% en pastoreo libre.



Aunque el ganado ramonea las ramas tiernas y les proporcionan sombra, el principal valor forrajero del mezquite radica en el fruto, pues el consumo de la vaina contribuye a disminuir el costo de las raciones alimenticias que se suministran al ganado bovino lechero, y en especial al de engorda. La vaina y harina del mezquite tiene mayor demanda en la preparación de concentrados que se suministran al ganado lechero, mantenido bajo el régimen de estabulación o de media estabulación (Conaza-INE, 1994).

No obstante las disposiciones que es necesario cumplir para llevar a efecto el cambio de uso del suelo forestal, en el sitio se observó la remoción parcial o total del matorral xerófilo y la conversión de las tierras a uso agrícola, pastoreo y proyectos urbanos. Los agentes inmobiliarios que negocian con el ejido Apaxco para comprar los terrenos e impulsar el desarrollo de conjuntos habitacionales de interés social, pretenden reproducir el esquema operado en áreas contiguas al municipio de Huehuetoca, por ejemplo, los conjuntos habitacionales El Dorado Huehuetoca y Paseos de la Pradera, conformados por más de 15,000 viviendas, la mayoría desocupadas. Entre otras actividades que alteran las condiciones de la vegetación natural se identifica la extracción indiscriminada de minerales no metálicos, cal y arena para producir cemento.

### **Indicadores de estado**

En el sitio de exploración domina el mezquite que forma parte del matorral espinoso, puede ser arbusto o árbol perenne, mide hasta 10 m de altura y su desarrollo depende de las condiciones del suelo. Posee un sistema radicular amplio y profundo, la raíz principal puede alcanzar profundidades de más de 50 m, y sus raíces laterales se extienden hasta 15 m a los lados del árbol (Foto 3).





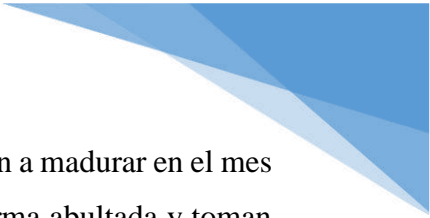
Fotos 3. Sitio de exploración en la ladera oeste cerro de la mesa Ahumada o Colorado

Los mezquites crecen con más vigor en los suelos profundos, partes bajas de valles, llanuras y bajos; su altura es menor en las laderas de los cerros o en suelos delgados, prosperan en suelos arenosos, arcillosos-arenosos, y toleran alto contenido de sales o mal drenaje en el suelo. Comúnmente se le encuentra asociado con acacias, matorral desértico rosetófilo, pastizales y gramíneas anuales. El ciclo fenológico de los mezquites abarca cinco etapas y la cosecha. La formación de renuevos se extiende desde marzo hasta mayo y los foliolos permanecen en la planta de abril a diciembre. La floración, que coincide con el brote de los foliolos, ocurre durante un lapso corto que inicia en febrero- marzo y termina en abril-mayo. La fructificación se extiende durante los meses de mayo a agosto, y el aire seco y luminosidad son esenciales para que se produzca. (Cuadro3).

Cuadro 3. Calendario fenológico y aprovechamiento del mezquite

Mes	Formación de renuevos	Los foliolos permanecen	FloreCIMIENTO	Fructificación	Desarrollo de las vainas	Cosecha
Enero						
Febrero						
Marzo						
Abril						
Mayo						
Junio						
Julio						
Agosto						
Septiembre						
Octubre						
Noviembre						
Diciembre						

Elaborado con base en Conaza-INE, 1994.



Las vainas se desarrollan en cuanto la flor ha sido fecundada y empiezan a madurar en el mes de junio, en tal forma que para el mes de agosto han adquirido una forma abultada y toman un color paja.

La época de cosecha se presenta en los meses de julio a octubre, lo cual es de gran importancia para los campesinos, pues su aprovechamiento permite aliviar la precaria situación de algunas familias en esta época del año, cuando la sequía suele acabar por completo con los cultivos de temporal y los forrajes de los agostaderos. Se ha observado que una familia puede recolectar entre 200 y 250 kg de vaina diarios.

El principal uso que se le da es como combustible para calentarse y preparar alimentos. Más del 75% de los usuarios de este energético no comercial lo consume en el fogón abierto o de tres piedras. Aunque la eficiencia térmica es muy baja, la leña es barata, pero implica deforestación considerable (Conaza-INE, 1994).

Las funciones ecológicas y productivas de los matorrales comprenden aporte forrajero para ganado doméstico y fauna silvestre, retención de suelo, secuestro de carbono atmosférico, incremento de la biomasa herbácea, reciclaje de nutrientes, sucesión vegetal e infiltración del agua en sitios degradados (Flores *et al*, 2007: 311-312).

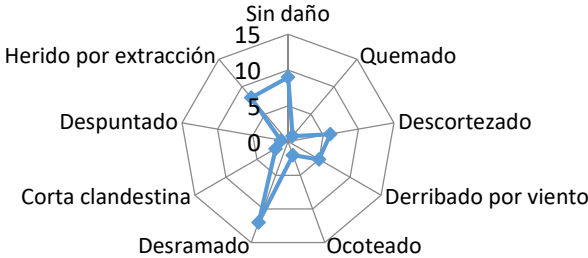
Aunque los mezquites presentan un estado de conservación aceptable, los espacios entre los ejemplares leñosos, muestran que ha disminuido la densidad, lo cual es el resultado de la habilitación de las tierras para pastoreo de ganado (Foto 4).

Los impactos negativos de la remoción de la vegetación natural producen una alteración sustancial en la estructura florística de los estratos herbáceo, arbustivo y arbóreo, así como en el nivel nutricional de los suelos. El estrato herbáceo manifiesta un claro empobrecimiento florístico frente a los disturbios en el ambiente provocados por el desmonte (Casermeiro, et al, 2001:242).

Los daños en los mezquites pueden aparecer como desramado, sin daño aparente, herido por extracción, descortezado, derribado por el viento, ocoteado; o por corta, quema y despuntado (Figura 4).



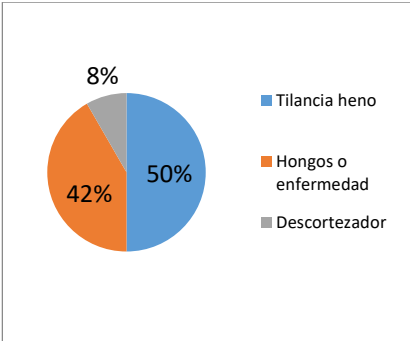
Figura 4. Daños en el estrato leñoso

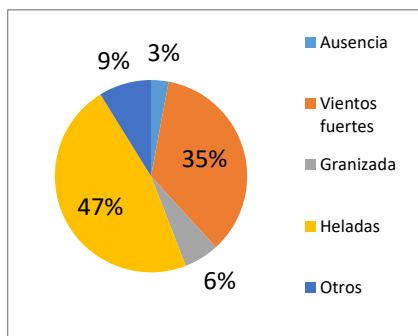


Fuente: Campo 22-04-2015

En los matorrales crecen comunidades de *Tillandsia*, localmente llamada heno, y líquenes (simbiosis de los hongos y algas), los cuales se aprecian como epífitas colgantes y costras en los troncos de los mezquites. Las funciones bióticas entran en competencia por espacio y paulatinamente ocasionan que se seque el material leñoso (Figura 5).

Figura 5. Plagas y factores meteorológicos





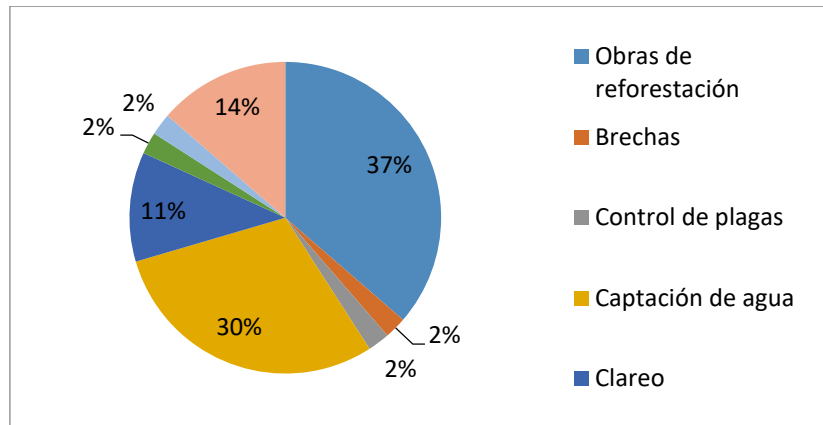
Fuente: Campo 22-04-2015

Los siniestros meteorológicos resaltan heladas y vientos fuertes, avistamiento de fauna: Aves, reptiles y en el bordo de agua peces y anfibios. La zona muestra visible desequilibrio, evidencia de heces fecales de ganado y residuos de fogata; erosión por pastoreo y presencia de residuos sólidos.

### Indicadores de respuesta

Los propietarios cooperan para manejar y conservar los matorrales mediante la reforestación y el clareo. En términos forestales, esta actividad se comprende como una poda de mantenimiento para eliminar elementos que son indeseables para el crecimiento de los ejemplares leñosos, ramas muertas, quebradas o enfermas, tocones y rebrotes. La distancia entre los ejemplares leñosos, de aproximadamente cuatro metros, confirma la práctica del clareo como una actividad de manejo que, entre otras cosas, facilita el pastoreo de ganado y las ramas y frutos al alcance de los animales (CONAZA-INE, 1994), (Figura 6).

Figura 6. Actividades de conservación



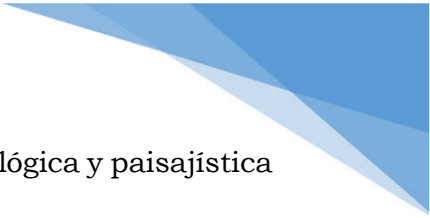
Fuente: Campo 22-04-2015

Sin embargo, la ganadería disminuye significativamente la abundancia, dominancia y diversidad de las comunidades arbóreas y arbustivas. Las resultantes muestran una baja similitud de especies y favorece el establecimiento de especies en las primeras fases de sucesión (Mora et al, 2013:136).

### Conclusiones

La vulnerabilidad se integra por el conjunto de condiciones ambientales (sociales, económicas y naturales) que limitan la conservación del matorral xerófilo, entre ellas el pastoreo libre de ganado ovino y bovino, el cambio de uso del suelo, extracción de leña, plagas, expansión del cultivo de forrajes y la extracción de material pétreo en los lomeríos y sierras bajas. El matorral xerófilo presenta degradación, fragmentación e incipiente recuperación natural, que no compensa los efectos negativos de las actividades productivas.

Aunque los propietarios tienen disposición para conservar la vegetación nativa, desconocen sobre la importancia ecológica y aprovechamiento alternativo del matorral xerófilo, y con frecuencia no respetan la normatividad. Las fortalezas resaltan las ventajas comparativas de los atributos ecológicos del matorral xerófilo, las debilidades refieren factores de presión de origen humano y social, que se manifiestan en el uso de las tierras para cultivo y pastoreo. Las amenazas destacan el potencial desarrollo inmobiliario y la extracción de materiales como arena y cal. Estos factores a corto y mediano plazo podrían acelerar la fragmentación



y desertificación, afectar la recarga de los acuíferos y la calidad ecológica y paisajística del matorral xerófilo.

Frente al desmonte y quemadas inducidas, las actividades de conservación de la vegetación (reforestación) y suelo, y el impulso del ecoturismo promovido por algunas organizaciones no gubernamentales aún no tienen los efectos esperados. Algunas líneas de atención que se desprenden de este estudio destaca la emisión de CO<sub>2</sub> a la atmósfera derivada de los cambios de uso de suelo, las funciones ecológicas del matorral xerófilo y los impactos negativos ocasionados por el desarrollo inmobiliario.

## Referencias Bibliográficas

Casermeiro J., De Petre A.A., Spahn E., Valenti R. (2001). Efectos del desmonte sobre la vegetación y el suelo. *Investigaciones Agrarias: Sistemas y Recursos Forestales*. Vol. 10 (2), 2001, España: 232-244.

Comisión Nacional de Zonas Áridas. Instituto Nacional de Ecología (1994), Mezquite, CONAZA-INE, México, <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/72/cultivo.html#top>

Estrada C., A. E., 2009. Los matorrales y su importancia en México. En línea: <http://www.fcf.uanl.mx/publicaciones>

Flores, E., Frías, J., Jurado, P., Olalde, V., Figueroa, J., Valdivia, A., García, E., 2007. Efecto del gatuño sobre la fertilidad del suelo y la biomasa herbácea en pastizales del centro de México, *TERRA Latinoamericana*, Vol. 25, Núm. 3, julio-septiembre, Universidad Autónoma Chapingo, México: 311-319.

Gobierno del Estado de México (GEM) (2010), Inventario Forestal 2010, Secretaría de Desarrollo Agropecuario/Promotora de Bosques, Ciudad de Toluca, México, pp. 5-127.

Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2006) *Metodología de la Investigación* (4ta ed.) McGraw Hill: Interamericana Editores, México.


INEGI, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2005), Guía para la Interpretación de la Cartografía Uso del Suelo y Vegetación. Aguascalientes, México.

INEGI, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (1997), Diccionario de datos de Uso del Suelo y Vegetación 1:250,000 (Vectorial), México, pp. 50

INEGI, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (1994), Diccionario de datos de Uso del Suelo y Vegetación 1:1000,000 (Vectorial), México, pp. 46.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) (2010): Estado de México. Resultados definitivos del Censo de Población, 2010: Aguascalientes, México.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) (2009), Censos Agropecuarios. *Censo Agrícola, Ganadero y Forestal*, [http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/Agro/ca2007/Resultados\\_Agricola/default.aspx](http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/Agro/ca2007/Resultados_Agricola/default.aspx)



Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), (2005-2013). Carta vectorial de uso del suelo escala 1:250,000, serie 3 y 5.

Mora Donjuán, Carlos Alberto; Javier Jiménez Pérez, Eduardo Alanís Rodríguez, Ernesto Alonso Rubio Camacho, José Israel Yerena Yamallel y Marco Aurelio González Tagle (2013), Efecto de la ganadería en la composición y diversidad arbórea y arbustiva del matorral espinoso tamaulipeco, Rev. Mexicana de Ciencias Forestales. Vol. 4 Núm. 17: 124-137.

Orozco Hernández María Estela, Farfán Escalera Ricardo, Gutiérrez Sánchez Dulce Leonor (2011), Desempeño ambiental de los recursos naturales en comunidades rurales, Estado de México, Investigaciones Geográficas Boletín del Instituto de Geografía, UNAM-IG, No. 76, México, pp:

Rzedowski, Jerzy (1983), “Matorral Xerófilo”, Vegetación en México, Editorial Limusa, México, Distrito Federal, pp: 237-262.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (2000). *Indicadores para la Evaluación del Desempeño Ambiental 2000*, Reporte 2000. SEMARNAT. Instituto Nacional de Ecología. Dirección General de Gestión e Información Ambiental. pp. 189:27



# TURISMO Y SOCIOLOGÍA DEL RIESGO EN QUINTANA ROO

Dra. Manuela Laguna Coral

Mtro. Andrés Miguel Alcocer Verde

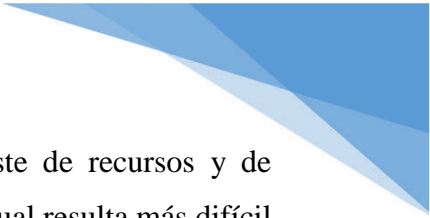
Universidad de Quintana Roo

## Introducción

El turismo se ha convertido en una de las actividades predominantes en algunos de los países subdesarrollados de América Latina, lo cual ha convertido su economía en dependiente de esta actividad terciaria; es decir, se han terciarizado para transformarse en países y estados monofuncionales, lo cual significa que el crecimiento económico está sustentado en una sola actividad, en este caso el turismo, pues este les abre la puerta de la globalización al cambiar las actividades primarias (agricultura) y las secundarias (industria) en muchos de los casos por las terciarias, tales como los servicios y el turismo, que finalmente van de la mano.

Como caso específico en México, el estado de Quintana Roo deviene a partir de los años setenta una entidad con una economía predominantemente turística, con un crecimiento extraordinario que rebasa durante las tres primeras décadas la media de crecimiento. Este fenómeno puede, de no tomar medidas, potenciar los efectos que pueden poner en riesgo una sociedad (hábitat) que en cuatro décadas ya está viviendo con características no muy deseables. Es decir, en el siglo XXI inicia un tránsito (IMPERFECCION), una economía truncada, un turismo masivo controlado por capitales extranjeros en su mayoría, una población creciente e irregular, principalmente de inmigrantes, una gran desigualdad y pobreza, una dependencia exógena, alteración de los comportamientos, pautas sociales y valores cultivados y, como colofón, la ausencia de políticas públicas para disminuir la problemática actual, que pone en riesgo a la sociedad y el medio ambiente.

La sociedad del riesgo es un tema que cobra más importancia a través del tiempo ante el nuevo paradigma y el avance de la globalización, e impulsa a un número cada vez mayor de países y regiones a la aplicación de políticas para ajustar sus estructuras a esta nueva forma

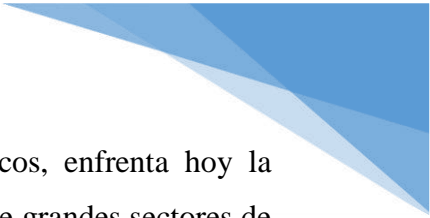


para poder insertarse en la vida mundial. Tales procesos de reajuste de recursos y de reasignación son necesarios para introducirse en este nuevo orden, lo cual resulta más difícil para los países en vías de desarrollo, como México, que se ven obligados a estar en este mecanismo de mera subsistencia que indiscutiblemente afecta la estructura, organización y funcionamiento de su espacio, de sus recursos y de la sociedad que lo habita. La actividad turística representa en las últimas décadas la industria sin chimeneas con mayor crecimiento a nivel mundial que ha influido en el desarrollo de países y regiones, pero también ha generado una transformación en los espacios que ocupa, por el impacto social y demográfico, y la ocupación espacial, en lo económico; y en lo ambiental, al forzar cada vez más el riesgo cuando se convierte en la actividad predominante que incrementa la dependencia y ocasiona cambios, los cuales requieren de políticas que puedan regir el orden y salvaguardar el espacio, es decir sus recursos naturales y socioculturales.

En realidad, la actividad turística se ha convertido en un objeto de riesgo para el entorno social. Podríamos mencionar, por ejemplo, en el entorno rural la pérdida de identidad, un alto abuso de la masificación del trabajo, el desplazamiento de la mano de obra de su lugar de origen a las zonas turísticas en condiciones de mala calidad de vida (y el abandono de otros sectores, como el campo), que dejan en extrema desigualdad a una gran parte de la población con una falta de programas que puedan atender sus necesidades básicas: empleos, educación, salud, vivienda y al no satisfacerlas ocasionan o dan lugar a una serie de problemas como delincuencia, prostitución, vandalismo, entre otras que ponen en riesgo a la sociedad que ahí habita y a los mismos turistas.

### **Resumen**

El turismo se ha convertido en factor de crecimiento, pero generador de problemas que se traducen en riesgos y provocan una gran desregularización, pérdida de la hegemonía y de las decisiones endógenas para resolver la problemática surgida a partir de la sectorización económica, es decir, de la terciarización; esto es, a partir del turismo y sus implicaciones, lo cual ha generado drásticos cambios sociales, demográficos y económicos cada vez más difíciles de resolver para este espacio territorial. Entre ellos, la migración ha incrementado los riesgos para toda la sociedad de manera exponencial en menos de cuatro décadas, y provocado una gran desigualdad regional. La zona de estudio es uno de los espacios de



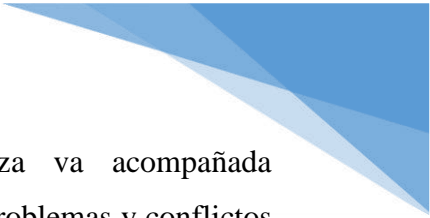
mayor afluencia en México que, debido a los movimientos turísticos, enfrenta hoy la extensión del sector informal de la economía, la desregulación legal de grandes sectores de la economía y de las relaciones laborales, el crecimiento del desempleo y el subempleo, la intervención de corporaciones multinacionales y los elevados índices de violencia y crimen, entre otros aspectos que podrían definirse como elementos de referencia para entender el riesgo social.

### **Sociedad y riesgo**

El concepto de riesgo social fue introducido por el Banco Mundial en el año 2000, dentro del esquema de Gestión del Riesgo Social (SRM: Social Risk Management), como enfoque alternativo para evaluar y desarrollar instrumentos de protección social que prevengan la ocurrencia de situaciones negativas o que mitiguen sus efectos.

La capacidad de los individuos, hogares y comunidades de administrar el riesgo depende de las características del mismo: su fuente, correlación, frecuencia e intensidad. El riesgo puede ser de origen natural (inundaciones, huracanes), o el resultado de la actividad humana (inflación, devaluación abrupta de la moneda); los riesgos pueden estar no correlacionados entre individuos (ser idiosincráticos), o correlacionados (covariantes) tanto entre sí como a lo largo del tiempo; pueden tener una baja frecuencia pero afectar severamente el bienestar de la población, o ser recurrentes en el tiempo (frecuencia alta) e impactar levemente en el bienestar.

La incorporación del término riesgo social en la agenda del Banco Mundial implicó la sustitución de una visión estática (ex.post) de los actuales sistemas de medición de la pobreza, por una de tipo prospectiva (ex.ante). Este enfoque reconoce que hay una gran movilidad de hogares que ya son pobres en vez de incluir también a los hogares vulnerables, y puede no ser tan efectivo a la hora de implementar políticas dirigidas a disminuir la pobreza en contextos de alta inestabilidad económica o social. Es por esto que el enfoque del riesgo social desarrollado por el Banco Mundial se centra en el concepto de vulnerabilidad económica, para estudiar el nivel de riesgo social de los hogares y los mecanismos de protección más adecuados para afrontarlo.

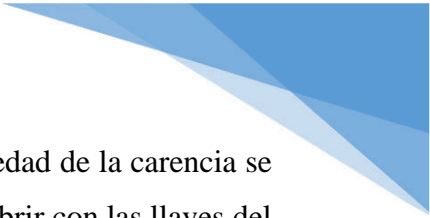


En la modernidad avanzada, la producción social de riqueza va acompañada sistemáticamente por la producción social de riesgos. Por tanto, los problemas y conflictos de reparto de la riqueza en la sociedad de la carencia son sustituidos por los problemas y conflictos que surgen de la producción, definición y reparto de los riesgos producidos de manera científico-técnica.

Este cambio de la lógica del reparto de la riqueza en la sociedad de la carencia a la lógica del reparto de los riesgos en la modernidad desarrollada está vinculado históricamente a (al menos) dos condiciones. En primer lugar, este cambio se consuma (como sabemos hoy) allí en donde y en la medida en que el nivel alcanzado por las fuerzas productivas humanas y tecnológicas y por las seguridades y regulaciones del Estado social se puede reducir objetivamente y excluir socialmente la miseria material auténtica. En segundo lugar, este cambio categorial depende al mismo tiempo de que al hilo del crecimiento exponencial de las fuerzas productivas en el proceso de modernización se liberen los riesgos y los potenciales de auto amenaza en una medida desconocida hasta el momento.

Así pues, ya no se trata (o ya no exclusivamente) del aprovechamiento de la naturaleza, del desprendimiento del ser humano respecto de obligaciones tradicionales, sino que se trata también y esencialmente de problemas que son consecuencia del desarrollo técnico económico mismo, el proceso de modernización se vuelve reflexivo, se toma así mismo como tema y problema. Las cuestiones del desarrollo y de la aplicación de tecnologías de tecnologías (en el ámbito de la naturaleza, la sociedad y la personalidad) son sustituidas por cuestiones de la >>gestión>> política y científica (administración, descubrimiento, inclusión, evitación y ocultación) de los riesgos de tecnologías a aplicar actual o potencialmente en relación a horizontes de relevancia a definir especialmente. La promesa de seguridad crece con los riesgos y ha de ser ratificada una y otra vez frente a una opinión pública alerta y crítica mediante intervenciones cosméticas o reales en el desarrollo técnico-económico.

Ambos <<paradigmas>> de la desigualdad social se refieren sistemáticamente a épocas determinadas en el proceso de modernización. El reparto y los conflictos de reparto en torno a la riqueza producida socialmente se encontrarán en primer plano mientras el pensamiento y la actualización de los seres humanos están dominados en los países y en las sociedades (hoy, en grandes partes del llamado tercer Mundo) por la evidencia de la miseria material,



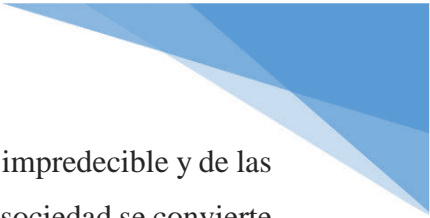
por la <<dictadura de la escasez>>. Bajo estas condiciones de la sociedad de la carencia se halla y se consume el proceso de modernización con la pretensión de abrir con las llaves del desarrollo científico-técnico las puertas de las fuentes ocultas de la riqueza social. Estas promesas de liberación respecto de la pobreza y de la dependencia que uno mismo no ha causado están en la base de la de la actuación, el pensamiento y la investigación con categorías de desigualdad social, y en concreto desde la sociedad de clases, pasando por la sociedad de capas hasta la sociedad individualizada.(Ulrich Beck).

El 11 de septiembre de 2001 pasará a la historia como la fecha en que el proceso de universalización de “la sociedad del riesgo”, término creado por U. Beck (1998) en su despiadado análisis de la civilización industrial contemporánea cerró su ciclo.

Definición: "Fase de desarrollo de la sociedad moderna donde los riesgos sociales, políticos, económicos e industriales tienden cada vez más a escapar a las instituciones de control y protección de la sociedad industrial".

Podemos distinguir ocho características destacadas:

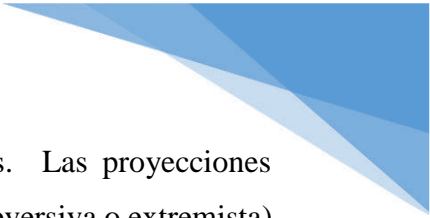
1. Los riesgos causan daños sistemáticos a menudo irreversibles.
2. El reparto e incremento de los riesgos sigue un proceso de desigualdad social.
3. Riesgo, negocio con doble causa; riesgo y oportunidades de mercado.
4. Hay un vacío político e institucional. Los movimientos sociales son la nueva legitimación.
5. Las fuentes que daban significado colectivo a los ciudadanos están en proceso de "desencantamiento".
6. En las nuevas sociedades recae en el individuo un proceso de "individualización" a través de una desvinculación de las formas tradicionales de la sociedad industrial y una re-vinculación con otro tipo de modernización.
7. Las fuentes colectivas que dan significado a la sociedad se agotan y el individuo, busca de forma independiente, una identidad en la nueva sociedad. "En situaciones de clase el ser determina la conciencia, mientras que en situaciones de riesgo es al revés, la conciencia determina el ser" Wikipedia. Ulrich Beck.

- 
8. Retorno de la incertidumbre; riesgo como reconocimiento de lo impredecible y de las amenazas de la sociedad industrial. En la sociedad reflexiva, la sociedad se convierte en un problema para sí misma. La sociedad reflexiva se convierte en un concepto post-industrial del cual no habían pensado los clásicos como Max Weber.

Hoy, junto a las mercancías y las informaciones ya globalizadas, es decir, distribuidas por todos los rincones del mundo se ha esparcido un nuevo producto: el riesgo "Todo lo que se gana de poder por medio del llamado progreso técnico y económico -afirma Beck- se ve eclipsado cada vez por la producción de riesgos". Y estas inseguridades y peligros no aparecen espontáneamente. Proviene de las dos principales irracionalidades que hoy padece el mundo contemporáneo: la dilapidación de la naturaleza (crisis ecológica) y la explotación y marginación de miles de millones de seres humanos (crisis social).

La aseveración anterior es todo menos que trivial, a pesar de provenir de uno de los personajes más poderosos del orbe, y por lo contrario encierra una visión de consecuencias profundas. Lo que se reconoció una década atrás con la crisis ecológica, vuelve a confirmarse mediante los efectos provenientes de la despiadada desigualdad económica y social: que ya estamos habitando un sólo mundo. Que hoy en día la antigua percepción de que el espacio social y geográfico estaba formado de estancos separados y distantes (regiones, países, territorios) se ha vuelto insostenible y que es justamente eso, una visión obsoleta, es decir inservible ya para interpretar la realidad presente. La globalización de riesgo nos viene a recordar que el mundo, que el espacio social mundializado, ya es sólo uno, de la misma manera que la sociedad y la naturaleza no son ya sino las dos caras o los dos componentes de un mismo proceso.

Esta globalización de la inseguridad que ha seguido un camino ascendente en las últimas décadas, cobra sentido en dos vertientes: en su dimensión ecológica a través de los nuevos fenómenos de escala global tales como la destrucción de la capa de ozono, el incremento de las temperaturas (1998 fue el año más caliente registrado) y sus potenciales consecuencias (como la subida del nivel del mar por el derretimiento de los cascos polares), el incremento en el número y la intensidad de los huracanes y la proliferación incontrolada de la contaminación de agua, costas, aire y alimentos, y, en su vertiente social, el mundo se fue haciendo cada vez más peligroso en tanto la injusticia, la marginación y la desigualdad se



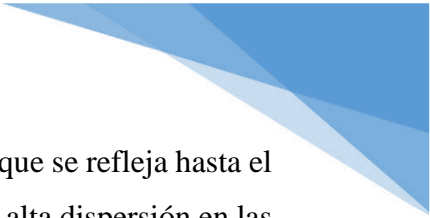
multiplicaban a la par del incremento demográfico de las mayorías. Las proyecciones estadísticas del BM (Banco Mundial) (una entidad no precisamente subversiva o extremista) son sencillamente lapidarias; hacia el 2025 la población de los países ricos será la misma, mientras que la del resto, la mayor parte de la cual sobrevive con uno o dos dólares al día, ¡se incrementará en 2 mil millones!

Si no se modifican de golpe las actuales situaciones, las nuevas armas del terrorismo que se incuban en las regiones pobres del mundo (y en las que la guerra química y biológica se vislumbra de manera angustiante), terminarán extendiendo la sociedad del riesgo hasta los últimos bastiones y baluartes de la población privilegiada. Nadie puede hoy soslayar la posibilidad nada remota de que así como un virus arrasa a las masas más empobrecidas, desinformadas y desprotegidas del mundo (en África han muerto 17 millones de personas a causa del SIDA y viven infectadas más de 25 millones), las poblaciones privilegiadas de occidente se enfrentan a microorganismos esparcidos intencionalmente.

Frente a las evidencias de globalización de los efectos de la doble crisis (ecológica y social), ya cada vez menos podrán ignorar, soslayar o negar que todos nos hemos vuelto "ciudadanos globales". Es decir, que lo que afecta a un sector o una esfera de la sociedad globalizada repercute en el resto y viceversa. La estrecha interdependencia que la ecología política reveló entre los fenómenos sociales y los de la naturaleza, también ha comenzado a confirmarse, por una u otra vía, entre los diversos sectores del conglomerado humano. (Víctor M. Toledo 2003).

### **Evolución demográfica y el riesgo por turismo**

A partir de los años setenta, el espacio en el estado de Quintana Roo ha tenido transformaciones importantes y trascendentales que se van a reflejar en su estructura económica dominada por las actividades turísticas, que se convierten en el motor de su economía, una dinámica demográfica con un crecimiento exponencial y con un componente migratorio importante, así como la creciente diferenciación económica y de la sociedad quintanarroense. Para la década de los 70, el estado contaba con una población de 88,150 habitantes) (INEGI 11 Y 12 censos de población) y tres décadas después, es decir para el 2000, ascendía a 873 804 habitantes. Para el 2010 la cifra asciende a 1 325 578 habitantes (INEGI 2010). Con una tasa de crecimiento superior a la media nacional del 1.8% y el 3.13%



para Quintana Roo, hay un alto porcentaje de migrantes, característica que se refleja hasta el día de hoy con una alta concentración en pocas ciudades (cuatro) y una alta dispersión en las zonas rurales (INEGI, Tasas de crecimiento medio anual de la población, 2005 y 2010). Este crecimiento exponencial de la población se ha ido constituyendo en un riesgo para la sociedad que habita este espacio y a medida que el crecimiento es mayor, las necesidades se dan en la misma proporción y al no poderlas satisfacer ponen en riesgo a la sociedad.

### **Densidad de población**

La densidad de población en el estado sigue siendo una de las más bajas en la república mexicana, aun cuando ha experimentado un crecimiento significativo en las últimas cinco décadas: de menos de 1 habitante por km.2 en 1910 pasó a 1.75% sesenta años después; esto es, en 1970, cuando inicia el auge del turismo; y 3 décadas más tarde, en el 2000, pasó a 17.33% habitantes por km.2. Actualmente cuenta con 27.47 habitantes por km.2

Aunque mantiene dos características relevantes, una gran dispersión con muchas localidades rurales y una gran concentración en pocas ciudades, rasgos propios de los espacios con predominio de actividades como el turismo sigue experimentando, como se observó, un crecimiento significativo y de la misma forma. El comportamiento de la densidad poblacional por municipio se registra principalmente en el municipio de Benito Juárez, seguido por Cozumel. Ambos son los municipios de mayor auge turístico en el estado, frente a los cuales los demás mantienen una marcada diferencia, debido a que presentan valores relativamente bajos. Cabe destacar que, aun siendo municipios con una extensión pequeña, su índice de población es elevado, lo cual los diferencia de aquellos que tienen grandes extensiones, como son los casos de Felipe Carrillo Puerto, Othón P. Blanco y José María Morelos, pero donde la actividad turística no es relevante. Así pues, la densidad de población sigue siendo menor, lo cual nos indica que el detonante para la distribución de la población es la actividad turística.



Cuadro. 1 Quintana Roo, Densidad de población por municipio, 1980 - 2011

<i>Estado/municipio</i>	<i>Superficie km2</i>	<i>Habitantes</i>				
		1980	1990	1995	2000	2011
Cozumel	647.33	48.72	94.02	101.31	125.69	170.67
Felipe Carrillo P.	13 806.00	2.42	3.51	4.17	4.49	5.83
Isla Mujeres	1 100.00	5.10	11.50	9.43	12.20	15.31
Othón P. Blanco	18 760.00	5.10	8.97	10.50	10.82	6.69
Benito Juárez	1 664.00	19.43	92.34	162.82	219.02	409.16
José María M.	6 739.00	2.82	3.86	4.54	4.76	6.43
Lázaro Cárdenas	3 881.00	3.37	4.50	5.17	5.76	6.43
Solidaridad	4 245.67	0.00	0.00	6.66	14.70	71.07
Tulum	2 015.00	0,00	0.00	0.00	0.00	14.64
Bacalar	7 162.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.52
Quinta Roo	50 843.00	4.49	9.70	14.01	17.35	27.47

Fuente: Confeccionado por la autora a partir de: CEE, 2000, INEGI, XII Censo de Población y Vivienda, México 2000.

### **Dinámica demográfica.**

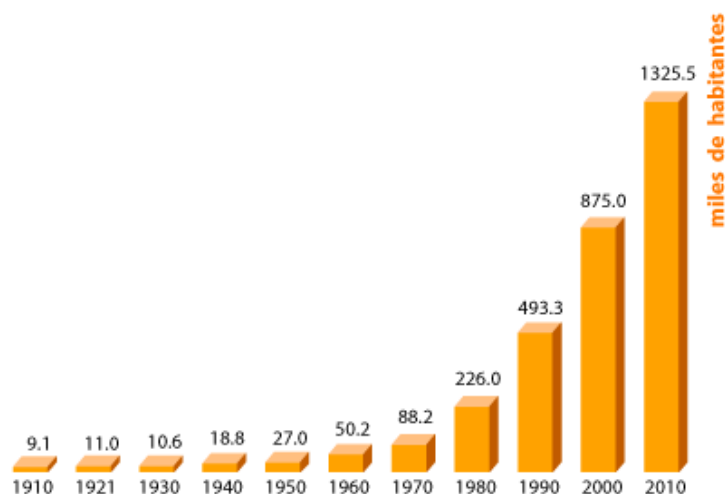
Por su aislamiento y la carencia de vías de comunicación en relación con el centro de la república, además de las características del proceso de ocupación del espacio, Quintana Roo es el estado con menor desarrollo demográfico en el país. Para 1960, el territorio contaba con una población de 50, 169 habitantes; una década después se incrementó a 88, 150 habitantes y, con el auge de la actividad turística a partir del desarrollo de Cancún, alcanzó en 1990 los 493, 277 habitantes, mientras que para el año 2000 la población de la entidad aumentó a 873 804 habitantes, 350 527 habitantes más que en 1990. Para 2010 se elevó a 1 325 578 habitantes (INEGI, Censos de población y vivienda, 2010).

La tasa de crecimiento demográfico en el estado (5.9% en 1999) es superior en 4.39% a la media nacional (1,51%) para ese mismo año, lo cual está condicionado por las tasas de

crecimiento natural y social, ya que mientras el comportamiento de ambas tasas de crecimiento natural son semejantes (1.82% para el país y 2% para el estado), se observa una diferencia en las tasas de crecimiento social, las cuales alcanzan valores de -0.31% en la nación y 4.13% en el estado, cifra esta última condicionada por el fuerte proceso migratorio que experimenta.

Las variables que influyen en el crecimiento natural no registran en todas ellas valores similares a la media nacional. Así, mientras que la natalidad y la mortalidad infantil tienen un comportamiento similar al nacional, la tasa de mortalidad general es inferior, observándose la influencia migratoria y la peculiar estructura por edades en Quintana Roo.

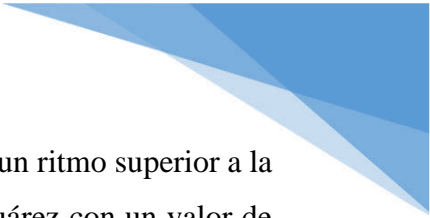
#### *Crecimiento Poblacional 1910 - 2010*



INEGI: Censo de Población y Vivienda 2010. Quintana Roo. México

La tasa media anual de crecimiento de la población del estado se encuentra entre las más altas en México, siendo a partir de 1950 superior al 5%, y ascendiendo entre 1970 y 1990 a más del 9%, y para el año 2000 a valores próximos al 6%.

Si bien la cantidad de población no representa un problema, dada la baja densidad y la situación económica del estado en comparación con otros estados del país, el proceso demográfico presenta tres características que pueden generar, como en la práctica ya se observa, consecuencias negativas en su desarrollo económico y social. Estas son: a) velocidad, b) el origen del crecimiento y c) la distribución de la población.



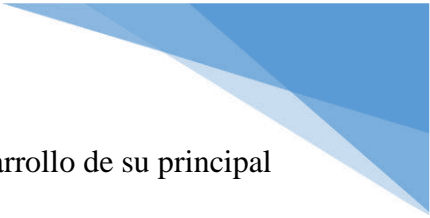
En el período 1980 - 2000 la población de los municipios ha crecido a un ritmo superior a la media nacional, aunque de manera diferenciada. Se destaca Benito Juárez con un valor de 12.87%, superior a la media del estado. Para el período 1990 -2000 se repite la situación anterior con un valor de 9.03%, aunque se le suma al municipio de Solidaridad, que para 1995 - 2000 registró una tasa de 17.17%.

Los restantes municipios se encuentran en un rango de valores que oscilan para 1980 – 2000 de un máximo en Cozumel de 4.85% y un mínimo de 2.65% en el municipio de José María Morelos. En una comparación de las tasas registradas para 1980 - 2000 y 1990 - 2000 se registra una tendencia decreciente en todos los municipios, lo que puede ser un indicativo del agotamiento del modelo de desarrollo aplicado en la entidad. Resalta la situación del municipio donde se localiza la capital del estado, Othón P. Blanco, en el que se registra la segunda más baja tasa de crecimiento, signo inequívoco de la pérdida de dinamismo económico en relación con otros municipios del estado.

El elevado ritmo de crecimiento de la población se refleja en el predominio de jóvenes con una edad media de 20 años. Si bien tienen un efecto inmediato en la demanda de empleo, infraestructura y servicios, su efecto demográfico se reflejará sobre las tasas de nupcialidad y natalidad. En 2000 todos los municipios en la entidad registraban tasas de natalidad de 26.5% -con algunas variantes en todos los municipios superiores a la media para el país (19.2 %)- las cuales serán un detonante de problemas que se irán agravando de no tomar medidas previsoras en relación con problemas incontrollables y de riesgo para el estado, y de no contar con una planeación acorde con la inclusión de políticas públicas que involucren programas y acciones para satisfacer las necesidades mínimas de cada sector de la población.

### **Migración.**

La migración ha determinado las principales características de la población quintanarroense. Sus consecuencias favorables se manifiestan en el crecimiento del PIB estatal. No obstante, unido a los resultados económicos que no pueden ser olvidados, debe destacarse que la población no se distribuye a lo largo de todo el territorio estatal, sino que se ha concentrado mayormente en un municipio: Benito Juárez, y específicamente en la ciudad de Cancún, que si bien les proporciona oportunidades laborales, no brinda a los inmigrantes un nivel de vida decorosa; lo que se refleja en el incremento de los barrios marginales, la delincuencia y otros



problemas socio ambientales que pueden afectar negativamente el desarrollo de su principal actividad económica.

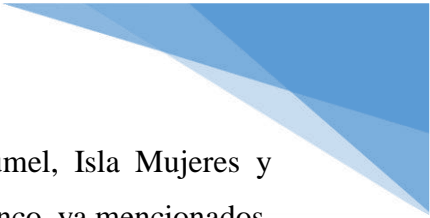
El origen de estos movimientos de población se encuentra, por una parte, en las migraciones internas procedentes de José María Morelos, Felipe Carrillo Puerto y Lázaro Cárdenas hacia Benito Juárez, Othón P. Blanco y Solidaridad y, por otra parte, desde otros estado como Yucatán, de donde proviene su gran mayoría, Veracruz, Ciudad de México y Campeche, que promueven un aumento en la concentración en Cancún, Chetumal y Playa del Carmen (véase CEE, 2000).

El aumento de la población migrante ha llevado a que la dinámica poblacional presente características particulares que se manifiestan en un alto crecimiento dentro de las zonas de atracción, influencia sobre los eventos demográficos de natalidad y mortalidad, además del impacto sobre otras características como la nupcialidad, la salud reproductiva, el grado de escolaridad, la situación en el trabajo, así como en los indicadores de la ocupación y el desempleo. La mayor población inmigrante se encuentra en edades de entre 20 y 40 años. De igual manera se refleja el efecto de la migración en el grupo de 0 y 4 años, lo que puede ser resultado de nacimientos en el estado provenientes de parejas de inmigrantes o bien de hijos que hayan nacido en otro estado y acompañen a sus padres en la migración (véase CEE, 2000).

En la actualidad, el auge del desarrollo turístico, no solamente de Cancún sino también de la zona costera del Caribe Mexicano, y el crecimiento moderado de la actividad económica en Chetumal han extendido el efecto de este fenómeno de la atracción de población a estos territorios.

Por municipio se tiene que, del total de los inmigrantes en Quintana Roo para el año 2000, el 59.2% pertenece al municipio de Benito Juárez, lo que constituye el 67.7% de su población total, el de mayor saldo migratorio del estado y dentro del propio municipio. Le sigue en importancia el municipio de Othón P: Blanco, con 88 851 habitantes, lo que representa el 42.7% de su población total, para un 18.5% de la población inmigrante del estado.

La importancia de este segmento de población para los restantes municipios a nivel del estado es poco significativa; no así para su estructura interna, donde desempeña un papel destacado



al representar más de un 40% de los totales municipales de Cozumel, Isla Mujeres y Solidaridad, sin incluir los municipios de Benito Juárez y Othón P. Blanco, ya mencionados. Este indicador por zonas muestra que la población de la zona norte se encuentra más fuertemente afectada por la migración, ya que sus municipios presentan casi la mitad de su población en la categoría de inmigrantes. La zona maya se caracteriza por una menor presencia de inmigrantes y la zona sur, por su parte, presenta un comportamiento intermedio.

### **Los riesgos por crecimiento demográfico, empleo, ingreso, salud, vivienda y educación.**

Como se ha podido observar, el comportamiento del crecimiento demográfico en el estado se han ido marcando a partir del surgimiento de la actividad turística, como la actividad predominante en la entidad que repercute de manera directa en las condiciones y en la calidad de vida de la población, sobre todo en aquellos rubros como el empleo, el ingreso, la salud, la vivienda y la educación. De no ser atendidos, estos rubros vuelven más vulnerable a los sectores de la sociedad que no alcanzan a satisfacer sus necesidades básicas y los convierten estos focos rojos, los cuales a medida que alcanzan una mayor dimensión tienen menores posibilidades de resolución, lo que incrementa el riesgo.

#### **Ingresos**

El Consejo Nacional de Vivienda señala que los municipios de menor ingreso, y por ende los más pobres, son los de la zona centro, denominada para su estudio Zona Maya; en orden descendente, José María Morelos, Felipe Carrillo Puerto, Lázaro Cárdenas y Tulum en cuarto lugar. Además, la mayor concentración de población con ingresos inferiores a la línea de bienestar se encuentra en los municipios mencionados, mientras que aquellos en los cuales hay mayor predominio de la actividad turística tienen menor porcentaje, con ingresos por debajo de la línea del bienestar y con un porcentaje mayor de población con ingresos más altos, como se puede comprobar en el cuadro 2. Pareciera que el detonante de pobreza y riqueza en los sectores de la población es el turismo, que hace más vulnerables a ciertos sectores de la población, que están por debajo de la línea del bienestar social, marcados por la marginación, la desigualdad y la pobreza al no existir una economía diversificada.

*Cuadro 2: Medición de la pobreza, por municipios, 2010.*

Municipio	Población	Pobreza		Población con ingreso inferior a la línea de bienestar	
		%	Personas	%	Personas
Felipe Carrillo Puerto	60,122	71.6	43,060	44.5	26,783
José María Morelos	29,401	73.2	21,528	43.8	12,868
Lázaro Cárdenas	21,337	71.2	15,198	38.3	8,178
Othón P. Blanco	254,873	42.9	109,361	16.2	41,347
Tulum	23,591	47.9	11,302	15.0	3,546
Isla Mujeres	13,966	45.2	6,315	13.0	1,812
Cozumel	77,421	31.7	24,562	9.1	7,082
Solidaridad	157,161	30.3	47,668	8.6	13,504
Benito Juárez	703,294	26.3	185,311	6.3	44,229

*Fuente: estimaciones del CONEVAL con base en el MCS-ENIGH 2010 y la muestra del Censo de Población y Vivienda 2010.*

Con relación al ingreso total per-cápita mensual por municipio, encontramos en el cuadro 3 que el ingreso menor se marca manteniendo la misma relación entre las líneas de bienestar, siendo los mismos municipios que obtienen los ingresos más bajos y por tanto los índices de mayor pobreza: Solidaridad Felipe Carrillo Puerto y José María Morelos.

*Cuadro 3: Ingreso total per-cápita mensual, por municipios, 2010.*

Municipio	Ingreso total per-cápita mensual
Benito Juárez	\$3,955.00
Lázaro Cárdenas	\$3,730.00
Cozumel	\$3,119.00
Isla Mujeres	\$2,535.00
Othón P. Blanco	\$2,468.00
Solidaridad	\$1,960.00
Felipe Carrillo Puerto	\$1,292.00
José Ma. Morelos	\$1,201.00

*Fuente: CONEVAL, con base en Encuesta ENIGH 2010 y la encuesta de población y vivienda 2010.*

## Vivienda

En cuanto a las condiciones de vivienda, se siguen manteniendo los mismos parámetros y características, según el predominio de la actividad turística. Así pues, los de mayor carencia, acceso y condición a la vivienda son los mismos municipios más pobres, a donde los beneficios del turismo no llegan, como podemos observar en el cuadro número 4. La carencia por calidad y espacios por vivienda lo ocupa el municipio de José María Morelos, con un 36.3%; el segundo lugar Lázaro Cárdenas, con un 34.7%; y en tercer lugar Felipe Carrillo Puesto, con 34.2%.

En lo referente a la carencia por servicios básicos, se sigue la misma tendencia en cuanto a la misma zona, con una pequeña variante por municipios, siendo el de porcentaje más alto José María Morelos, con 65.7%; Felipe Carrillo Puerto, con 46.8% y Lázaro Cárdenas, con 39.0%.

Vale la pena mencionar que los municipios de menor carencia de vivienda, así como de la calidad de los mismos y acceso a los servicios están representados por Benito Juárez, Cozumel y Solidaridad y en servicios básicos Solidaridad, Cozumel, Othón P. Blanco y Benito Juárez.

*Cuadro 4: Medición de carencias de acceso a la vivienda por municipios, 2010.*

Municipio	Población	Carencia por calidad y espacios de la vivienda		Carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda	
		%	Personas	%	Personas
Cozumel	77,421	24.3	18,818	7.0	5,425
Felipe Carrillo Puerto	60,122	34.2	20,554	46.8	28,119
Isla Mujeres	13,966	30.8	4,298	15.6	2,179
Othón P. Blanco	254,873	22.1	56,305	10.8	27,474
Benito Juárez	703,294	16.7	117,393	14.3	100,913
José María Morelos	29,401	36.3	10,664	65.7	19,315
Lázaro Cárdenas	21,337	34.7	7,406	39.0	8,331
Solidaridad	157,161	26.9	42,352	1.5	2,303
Tulum	23,591	48.9	11,543	16.6	3,927

*Fuente: estimaciones del CONEVAL con base en el MCS-ENIGH 2010 y la muestra del Censo de Población y Vivienda 2010.*

## Educación

En relación con la educación, se observa que la tasa de alfabetización se encuentra por debajo de la media nacional que es de 6.9%, mientras que la del estado es el 6.58. En el espacio territorial mexicano, existe una gran desigualdad en materia de alfabetización. La información muestra que las zonas más pobres del país tienen elevadas tasas de analfabetismo que rebasan la media nacional (ubicándose entre el 14.80 y el 19%), en Quintana Roo existe una relación similar, ya que mientras en las zonas privilegiadas por el turismo, se tienen los índices más bajos en analfabetismo, como es el caso del municipio de Benito Juárez (Cancún 3.86%), en el municipio de Carrillo Puerto, considerado como una zona pobre del estado, se tiene el (18.97%), con el índice más alto a nivel estatal, como lo indica el cuadro 6. *Población analfabeta y tasa de alfabetismo por municipio, 2005.*

*Cuadro 5: Características Educativas*

Tasa de alfabetización por año de edad	
15 - 24 años	97.4%
25 años y más	91.8%
De cada 100 personas entre 15 y 24 años, saben leer y escribir	
Asistencia escolar por grupo de edad	
3 - 5 años	49.1%
6 - 11 años	95.6%
12 - 14 años	92.7%
15 - 25 años	35.5%
De cada 100 personas entre 6 y 11 años; 96 asisten a la escuela	

INEGI: Censo de población y vivienda 2010

*Cuadro 6: Población analfabeta y tasa de alfabetismo por municipio, 2005.*

<i>Municipio</i>	<i>Población de 15 años y más</i>	<i>Población de 15 años y más analfabeta</i>	<i>Tasa de analfabetismo</i>
<i>Cozumel</i>	<i>48,750</i>	<i>1,959</i>	<i>4.02%</i>
<i>Felipe Carrillo Puerto</i>	<i>40,098</i>	<i>7,606</i>	<i>18.97%</i>
<i>Isla Mujeres</i>	<i>7,564</i>	<i>363</i>	<i>4.80%</i>
<i>Othón P. Blanco</i>	<i>145,495</i>	<i>12,279</i>	<i>8.44%</i>



<i>Benito Juárez</i>	329,577	12,736	3.86%
<i>José María Morelos</i>	19,787	3,355	16.96%
<i>Lázaro Cárdenas</i>	13,835	2,048	14.80%
<i>Solidaridad</i>	71,936	4,197	5.83%
<i>Quintana Roo</i>	677,042	44,543	6.58%

*Fuente: Tomado del Libro estratégico estatal. Quintana Roo, 2010, Subsecretaría de Educación Básica.*

## **El riesgo en la economía, efectos de la sectorización.**

### *Cuadro 7: Características Económicas*


<i>Población de 12 años y más</i>	<i>Total</i>	<i>Hombres</i>	<i>Mujeres</i>
Económicamente activa	59.5%	78.4%	40.0%
<i>Ocupada</i>	96.8%	96.3%	97.7%
<i>No ocupada</i>	3.2%	3.7%	2.3%
De cada 100 personas de 12 años y más, 60 participan en las actividades económicas; de cada 100 de estas personas, 97 tienen alguna ocupación..			
<i>No económicamente activa</i>	39.1 %	20.1%	58.7%
De cada 100 personas de 12 años, 39 no participan en las actividades económicas.			
<i>Condición de actividad no especificada</i>	1.4%	1.5%	1.3%

INEGI: Censo de población y vivienda 2010

Los cambios ocasionados en el Estado en las últimas cuatro décadas a partir del turismo como actividad predominante influye en una nueva estructura económica y por tanto un cambio en la distribución territorial de la población. Y es a partir de los años setenta que se empieza a marcar con el fomento de la actividad terciaria, el desplazando gradualmente al sector agropecuario quien aportaba el mayor porcentaje en las décadas anteriores, pasó a ocupar el último lugar dos décadas más tarde.

## **Turismo y desarrollo regional en el estado de Quintana Roo**

Se ha escrito mucho sobre los objetivos de los planes y programas de desarrollo regional implementados en los países subdesarrollados, en particular en los países latinoamericanos, sobre sus resultados y sobre las causas que podrían explicar los fracasos. A pesar de las críticas a que se han visto sometidos, ninguno de ellos dejó de tener alguna influencia sobre



la estructura y funcionamiento de los territorios donde se pusieron en práctica (*Panadero y Czerny, 1991*)

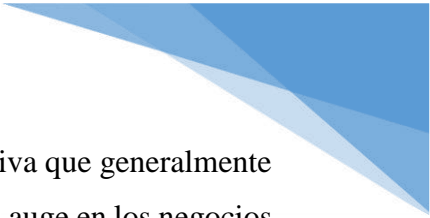
La realización de estas acciones, orientadas a la transformación de las estructuras espaciales y de las propias estructuras económicas de países y regiones, con demasiada frecuencia ha estado en manos del capital privado internacional, en un contexto donde ha cambiado el papel asumido por el Estado en la planificación y desarrollo del territorio. (Panadero y Czerny, 1991) Reformas estas que se han distorsionado en su alcance y contenido ante el avance del pensamiento económico neoliberal que domina en Latinoamérica.

Entre los programas de desarrollo regional que se han puesto en marcha en la región para promover su crecimiento económico se destacan, por su creciente importancia, los relacionados con la actividad turística. La creación de zonas turísticas muy modernas, construidas para recibir al turismo internacional, sobre todo en las regiones costeras de América Latina, ha sido vista por políticos, economistas y otros especialistas como una alternativa de desarrollo, cuando no la única, para reactivar la economía de sus países, regiones y municipios.

Sin embargo, los resultados que hoy se muestran incitan a la reflexión. Al respecto, Salgado (véase Balastreri, 1996) hace referencia al caso del desarrollo turístico de Acapulco, México.

Balastreri (1996) hace igualmente referencia a los estudios realizados sobre los programas de desarrollo turístico de Cancún, México; el partido de la costa, provincia de Buenos Aires; Punta del Este, Uruguay; Villa del Mar, Chile, y otros, donde se ponen en duda los resultados de estos programas en relación con el llamado efecto multiplicador, la distribución más equitativa de la renta, a la dinamización económica regional y local, etc.

Una primera aproximación a la génesis de estos pobres resultados se encuentra cuando se analizan los actores que promueven estos programas. La autora antes mencionada señala al respecto: “Los países de economía periférica, en particular el mundo tropical, con grandes y diversificados recursos turísticos naturales y culturales han sido objeto de intervención por medio de megaproyectos de empresas transnacionales que dominan hegemónicamente el mercado mundial”.



Estas primeras reflexiones pueden poner en entredicho la imagen positiva que generalmente se tiene del turismo como la actividad que genera empleos, inversiones, auge en los negocios y el comercio, así como la mejoría de los servicios e infraestructura y de los ingresos en divisas que implican las ideas de prosperidad, modernización y en definitiva, progreso (Peña, 1996).

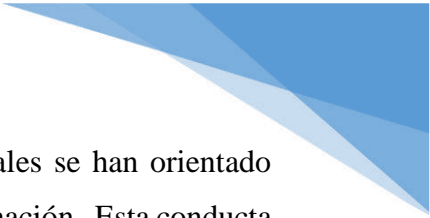
El turismo debe ser visto por los países y territorios subdesarrollados como una valiosa alternativa de valorización de sus recursos potenciales (naturales, históricos, culturales, etc.), pero no como la única. No debe pasarse por alto que el balance de las experiencias en América Latina evidencia que el impacto regional de los programas de desarrollo turístico ha sido negativo en muchos sentidos.

De ahí la necesidad de enfocar la inserción de la actividad turística en las economías más desarrolladas mediante la promoción de proyectos de desarrollo turístico, a escalas regional y local, que influyan sobre otros sectores de la economía y que no solamente contribuyan al crecimiento de la actividad turística sino que también signifiquen un dinamismo económico y social a esas escalas.

Estas acciones deberán realizarse en un contexto sociopolítico global donde dominan hoy dos tendencias: por una parte la irreprimible evolución mundial orientada a la liberalización y la privatización inherentes a la doctrina neoliberal y, por otra, el reforzamiento de una red turística transnacional con un poderoso control vertical que favorece la transferencia de los beneficios económicos fuera del estado. Su manifestación más reveladora, plantea Cazes (1996), es el desarrollo de los grandes sistemas informatizados mundiales de reserva.

Bustos (1996) analiza el proceso de transformación de la dimensión simbólica que caracteriza a los grupos locales o sociedad local ante los estímulos que tienen su origen en la actividad turística. Este autor describe cómo “se pasa progresivamente de cierto dominio de las imágenes con arraigo y sentido de pertenencia, a la constitución de un mundo nuevo no dominado ni internalizado”.

Es evidente que el ansia por incrementar el número de turistas y los beneficios provenientes de la actividad en este sector ha centrado las preocupaciones, relegando a un segundo plano el conocimiento previo del impacto futuro de esta actividad. Los objetivos económicos de

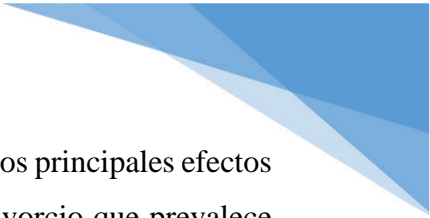


los gobiernos nacionales y las presiones que ejercen las transnacionales se han orientado exclusivamente a promover el crecimiento del turismo, pero no su ordenación. Esta conducta origina efectos negativos como el impacto, la competencia y monopolio del turismo sobre estas actividades, la alteración de comportamientos y pautas sociales y valores culturales, entre otras transformaciones estructurales de las áreas afectadas, cuyos resultados permiten hoy cuestionar una buena parte de los modelos de implantación del turismo en regiones receptoras.

En este orden de afectos territoriales, ambientales y culturales, es importante saber que desde la década de los años ochenta del pasado siglo empiezan a advertirse cambios en las tendencias de la demanda que, entre otros temas, suponen la afirmación de las especificidades en los viajes de ocio y el auge del paradigma ambiental, contribuyendo al incremento de la importancia de aspectos del atractivo turístico tradicionalmente ignorados de manera consciente o inconsciente.

En consecuencia, las áreas que hoy presentan un deterioro de sus recursos naturales, resultado de estrategias de crecimiento continuado de la oferta de plazas de alojamiento, tiene en un futuro menos posibilidades de competir en el escenario internacional del turismo, ya que el medio ambiente –en su acepción global ecológica y social- será el elemento nuclear de la planificación del turismo, hasta el punto que la competitividad de las áreas turísticas en el futuro, salvo la que se fundamenta exclusivamente en precios bajos, se basará en la calidad ambiental que estas sean capaces de ofrecer (Vera, 1992).

Tres factores esenciales pueden explicar y, al mismo tiempo, ayudar a entender la situación actual de la relación turismo y desarrollo regional: a) el dominio del enfoque sectorial en los programas de desarrollo regional, donde el turismo aparece como la actividad dominante y, en la mayoría de los casos, la única; b) el enfoque predominante de corte economicista tendiente a privilegiar la voluntad de crecimiento continuado, lo cual lleva a interpretar el turismo como fuente de recursos para el desarrollo; ignorando, como ya se mencionara, otros efectos; c) la obsolescencia total o parcial de la legislación vigente para las áreas receptoras, lo que no excluye que sea transgredida por los distintos actores involucrados, lo que resalta la incapacidad para establecer un marco jurídico que permita el logro de la calidad ambiental de las implantaciones.

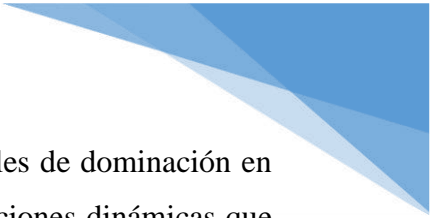


De forma muy concreta y sin ánimo de exhaustividad, se señalan como los principales efectos negativos que se observan en las regiones turísticas, resultantes del divorcio que prevalece entre turismo y desarrollo regional, los siguientes:

- La estructura económica y productiva deformada, unida a una falla de integración intersectorial a las distintas escalas territoriales.
- El desplazamiento de otras actividades y usos del suelo ante el elevado margen de ganancia que la actividad turística genera a corto plazo, en acciones específicas y para segmentos limitados de población.
- La competencia por la fuerza de trabajo e insumos necesarios para el desarrollo de la actividad turística que llega a planos secundarios, a otros sectores económicos tradicionales y/o de nuevo implante en el territorio.
- Trazado inadecuado de las infraestructuras, que responden a los intereses sectoriales e ignoran las necesidades de integración espacial y socioeconómica.
- La falta de control en el crecimiento de las áreas turísticas, con densidades muy superiores a la capacidad de acogida del territorio e ignorancia de los principios más elementales de la ordenación del territorio.

Una larga relación podría añadirse a las anteriores, pero supondría valorar el turismo como actividad destructora y olvidar el tema esencial: la necesidad de su planificación pero no de su rechazo.

El turismo seguirá creciendo, es una verdad que no necesita ser demostrada, por lo que será necesario establecer verdaderos filtros racionales a través de mecanismos correctivos y preventivos que permitan evitar los problemas y las consecuencias negativas de desarrollos incontrolados. No hay lugar a dudas de que el origen de los problemas obedece a la ausencia de planificación y definición previa de un modelo que, desde la política económica regional, permita la inserción afortunada del turismo en el territorio. Se ha llegado a hablar así de la necesidad de una verdadera estrategia territorial del desarrollo turístico, de la que dependerá en buena medida el futuro del sector. Pero, cabe entonces preguntarse si existe una verdadera conciencia social e institucional sobre el tema, y si en realidad esta percibido y asumido por la sociedad el papel del turismo y sus efectos en el desarrollo económico y social a escalas regional y local.



Dicho de otra forma, los actores principales interactúan en nuevos roles de dominación en donde Estado y sociedad deberán conjugarse a través de reformulaciones dinámicas que lleven a afrontar, superar y/o controlar situaciones de posible pobreza y reflexionar sobre la primera ley de los riesgos medioambientales: “La contaminación sigue al pobre”.

Se comprueba que prevalecen en el norte de Quintana Roo más aspectos negativos que positivos de la Sociedad del Riesgo.

## Referencias Bibliográficas

Bustos, R. (1996). El turismo y los procesos de transformación territorial. *Turismo y geografía. Reflexões teóricas e enfoques regionais*. Ed. Hucitex, Sao Paulo. pp.83- 93.

Cazes, G. (1996). Turismo e subdesenvolvimento: tendencias recientes. *Turismo y geografía. Reflexões teóricas e enfoques regionais*, São Paulo. pp. 77 – 85.

INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2010.

CONEVAL con base en el MCS-ENIGH 2010 y la muestra del Censo de Población y Vivienda 2010. Balastrieri, A . (1996). Desafios para os estudiosos do turismo. En: *Turismo y geografía. Reflexões teóricas e enfoques regionais*. Ed. Hucitex, São Paulo, 17 - 32.

Beck, U. (1998), *La Sociedad y el Riesgo, hacia una nueva modernidad*, p.p. 25 – 29. Paidós, Barcelona Buenos Aires.

CEE, (2000), Centro de estudios Estratégicos 2000. Plan Estratégico de Desarrollo Integral del Estado de Quintana Roo: 2000 – 2025. México, Instituto Tecnológico de Monterrey (publicación digital).

INEGI, XII Censo de Población y Vivienda, México 2000. *Fuente: tomado del Libro estratégico estatal. Quintana Roo, 2010, Subsecretaría de Educación Básica.*

(INEGI, Censos de población y vivienda. Q. Roo., México. 2010).

Laguna M., (2009). Las Desigualdades territoriales y el desarrollo del estado de Quintan Roo, México, Plaza y Valdés.

Luhmann, N. (2000), Sociología del riesgo Estudios sobre las Culturas Contemporáneas, vol. VI, núm. 11, junio, 2000, Universidad de Colima. Colima, México

Panadero M. y Czerny. (1991). "Nueva configuración de la escena regional: entre la mundialización y los regionalismos" en América Latina: Regiones de transición, colección de estudios Universidad de Castilla la Mancha pp 261 – 263.

Toledo V. M., (2003). *Ecología, espiritualidad y conocimiento de la sociedad en riesgo a la sociedad sustentable*, PNUMA. pp. 31 - 33.

Ulrich Beck. (s.f.). En *Wikipedia*. Recuperado el 10 de febrero de 2016 de [https://es.wikipedia.org/wiki/Ulrich\\_Beck](https://es.wikipedia.org/wiki/Ulrich_Beck)

Vera, J. F. (1992). La dimensión ambiental de la planificación turística: una nueva cultura para el consumo turístico. *Papeles de Geografía*, 18, Murcia. pp. 195 – 204.



## ENVEJECIMIENTO POBLACIONAL EN LA SOCIEDAD DEL RIESGO

Rodrigo Pimienta Lastra  
Marta Vera Bolaños  
María Estela Orozco Hernández

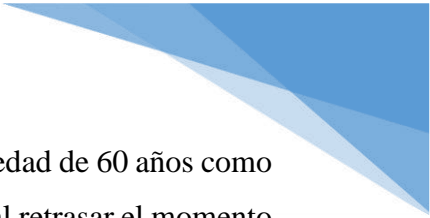
Universidad Autónoma de Metropolitana  
Universidad Autónoma del Estado de México

### Introducción

Históricamente un subgrupo de la población humana fue capaz de alcanzar edades avanzadas. Este hecho fue referido por John Graunt en su célebre estudio publicado en 1662, *Natural and political observations made upon the bills of mortality*, identificó que de 229,259 casos registrados en los boletines de defunciones de Londres, durante los períodos de 1629-1636 y 1647-1659:

*... el 31 por ciento, son muertes por enfermedades crónicas, lo que muestra el estado y la disposición de la tierra, comprendida la alimentación y el aire, con relación a la salud y antes bien para la longevidad... con base en estas observaciones, nos hemos aventurado a establecer una norma de salubridad del aire según la proporción de enfermedades agudas y epidémicas, y una norma de la calidad dietética de la alimentación según las enfermedades crónicas. Sin embargo, puesto que esas proporciones no caracterizan la longevidad de los habitantes, a continuación proponemos una norma más absoluta que las dos anteriores, que las rectifica, ésta es la proporción de viejos, la cual fue de 15,757 sobre el total de 229,259, esto es 7%. Resta solamente saber cuál es el número de años que los visitantes llaman vejez. Si en cualquier otro país, más de 7 personas de cada cien viven más de 70 años debemos considerarlo como más sano que nuestra ciudad (Graunt, 1662/1977, p.63-65).*



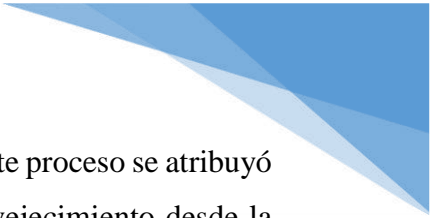


En páginas previas a esta cita de su obra, Graunt había seleccionado la edad de 60 años como umbral de la vejez (Graunt, 1662/1977, pág. 60). Vejez que se alcanza al retrasar el momento de la muerte de las personas como resultado de un proceso histórico-social en el que se identifican factores de diversa índole: social, económica, cultural, política y científica. Dicho proceso de alargamiento de la vida humana es consecuencia de combinaciones de estructuras por edad, patrones de causas de muerte y patrones de migración con diferentes resultados en los subgrupos sociales que conforman distintas sociedades.

En la sociedad europea del siglo XVII John Graunt produjo su famosa obra, pero también tuvo lugar el surgimiento del mundo moderno que de acuerdo con Anthony Giddens tuvo sus orígenes en esa zona del mundo durante ese siglo y cuya forma de producción de bienes e instituciones aún perduran. Giddens define la modernidad en términos de cuatro instituciones: el capitalismo, el industrialismo, la capacidad de vigilancia y el control de los medios de violencia; si bien estas instituciones hacen a la sociedad moderna dinámica también la modernidad implica riesgos, concretamente usa el término juggernaut para describir una fase avanzada de la modernidad: la alta modernidad, la modernidad tardía o radical (Giddens 1990, citado por Ritzer 2002:522).

Estos riesgos conforman la preocupación de la obra de Ulrich Beck sobre la sociedad del riesgo; los riesgos provienen en su mayor parte de la forma de producir bienes en la sociedad moderna, la industria y sus efectos colaterales producen riesgos que no tienen limitaciones ni en el espacio ni en el tiempo. Una característica del industrialismo es la clase social, para Beck la clase y el riesgo guardan relación “... los riesgos parecen reforzar la sociedad de clases... la pobreza atrae riesgos... en cambio la riqueza (en ingresos, poder o educación) puede comprar seguridad y liberación de riesgos (Beck 1998:40)”.

De la misma manera en la que se padecen diferencias entre ricos y pobres al interior de las sociedades, esas diferencias están presentes entre los países ricos (denominados países desarrollados) y los países pobres (algunos denominados economías emergentes como México) cuyas estructuras etarias son diferentes entre sí como consecuencia de sus propias dinámicas demográficas que han dado lugar al proceso de envejecimiento de la población en




la sociedad moderna. Hasta la década de los años 90 del siglo pasado este proceso se atribuyó al descenso de la fecundidad, por lo que se ha identificado como envejecimiento desde la base de la pirámide de edades; pero aunado a la baja fecundidad se presentó un fenómeno demográfico más: el descenso de la mortalidad de la población de adultos mayores, dando lugar al *envejecimiento desde la cúspide de la pirámide de edades*.

Actualmente las poblaciones envejecen con la conjunción de estos dos fenómenos; es decir, hay una disminución sistemática del porcentaje de menores de 15 años y al mismo tiempo hay un incremento de las personas de 60 años y más. Este proceso, que en las sociedades de los países europeos ha tomado más de 100 años, a la sociedad mexicana le tomará poco más de 50 años. En este contexto la problemática de la modernidad reflexiva que enfrentaron las economías industrializadas no se asemejan ni remotamente a la que enfrentan ya y lo harán de manera aún más acentuada las economías emergentes, que funcionan bajo un esquema industrializador, como es el caso del envejecimiento de su población. Aún en un mundo globalizado donde existen economías desarrolladas y economías emergentes la dinámica de la denominada sociedad del riesgo se vive de manera desigual. Poco o nada conocen los países de estas economías emergentes sobre la problemática a la que son arrastrados por el modelo global de desarrollo que les ha sido impuesto. Modelo que concibe como progreso el hecho de atraer inversiones bajo un esquema maquilador de empleo, en condiciones poco benéficas tanto para el trabajador como para el medio ambiente (Alfie, 2000).

Los altos niveles de pobreza general en la República Mexicana y el acelerado crecimiento de la población de adultos mayores en México conlleva incertidumbre y amenazas a su seguridad alimentaria, económica y de salud debido a que las instituciones que el modelo del estado benefactor generó en su momento han sido fuertemente erosionadas, eliminadas o disminuidas.

Este trabajo es una investigación de corte demográfico en el que se introduce una reflexión en el contexto de la denominada *sociedad del riesgo* porque consideramos que es un instrumental teórico metodológico valioso para interpretar y buscar nuevas explicaciones a un fenómeno demográfico importante y que no tiene marcha atrás: el del envejecimiento de



la población mexicana en el período 1930-2050. Cuyo proceso de evolución se compara con el de los países desarrollados.

El escrito se divide en siete apartados: introducción, antecedentes, planteamiento del problema, fuentes de información, análisis de resultado, la sociedad del riesgo y el envejecimiento de la población y reflexiones finales.

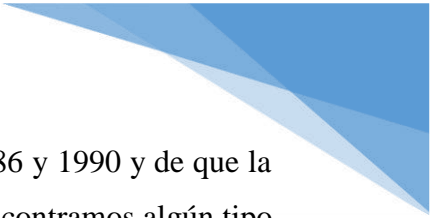
### **Antecedentes**

La preocupación y los estudios sobre el envejecimiento de la población mundial tienen sus antecedentes en los trabajos publicados por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), la cual después de elaborar diversos documentos sobre este hecho, en 1992 publicó la *Proclamación sobre el Envejecimiento* donde se reconoce que es un fenómeno sin precedente en las poblaciones del mundo, que constituye un desafío sin paralelo y urgente en materia de políticas y programas para los gobiernos, las organizaciones no gubernamentales y los grupos privados. Además reconoce que el fenómeno se manifiesta de una manera mucho más rápida en el mundo subdesarrollado de la que ocurrió en los países desarrollados.

En 1950 los países desarrollados<sup>2</sup> se encontraban en un proceso acelerado de envejecimiento (gráficas 4, 6, 8, 10, 12 y 14), su pirámide de edades mostraba una base que había empezado a disminuir algunas décadas atrás, situación que en México se presentaría 60 años después: en 2010. La población de 60 y más años de los países desarrollados pasó de poco más de 95 millones en 1950 (11.7% de la población total) a 232.8 millones (19.5% de la población total) en el 2000 y, se estima que llegará a 416.1 millones (32.6% de la población total) en 2050 (Gráfica 24). Esta situación ha sido muy diferente en el caso de México: en el período 1930 a 1950 la mortalidad empezaba a mostrar una tendencia hacia la baja mientras que la fecundidad se mantenía alta, lo que provocó un crecimiento acelerado de la población (gráficas 1, 2, 3, 5 y 7). Las pirámides de edades de estas fechas muestran bases amplias hasta la segunda mitad de la década de los años ochenta (Gráfica 9), a partir de la segunda mitad de esa década estas gráficas empiezan a ser más angostas en su base debido al descenso de las tasas de fecundidad.

---

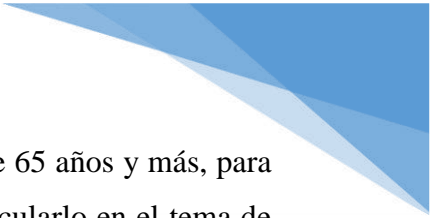
<sup>2</sup> Las regiones más desarrolladas se integran con Europa, Norte América (Estados Unidos de América y Canadá), Australia, Nueva Zelanda y Japón.



A pesar de que los trabajos de Beck y Giddens se publicaron entre 1986 y 1990 y de que la ONU publicó en 1992 su *Proclamación sobre el Envejecimiento* no encontramos algún tipo de investigación que conjuntara el abordaje teórico propuesto por estos autores y el fenómeno del envejecimiento. El estudio del envejecimiento de la población mexicana, desde el punto de vista demográfico, se ha desarrollado en años relativamente recientes. Por ejemplo, en 1999 el Consejo Nacional de Población (CONAPO) publicó *El envejecimiento demográfico de México: retos y perspectivas*, donde presentó una serie de trabajos que abordan el tema desde diferentes enfoques que van desde planteamientos generales a casos particulares, tanto desde el punto de vista social, cultural y antropológico como el económico, el de la salud y el actuarial. En el 2004 el CONAPO publicó el libro: *El envejecimiento de la población de México. Reto del Siglo XXI* donde expone en la primera parte un panorama del fenómeno a nivel mundial y en la segunda muestra la evolución del fenómeno en el país utilizando, indicadores específicos y otros que se relacionan de manera indirecta con él; también se presentan indicadores que utilizan cortes a nivel estatal, urbano y rural; la evolución de algunas variables socioeconómicas y de salud en el contexto del envejecimiento.

En el año 2011 la misma institución publicó el libro: *Diagnóstico socio-demográfico del envejecimiento en México*, en el que presenta un análisis descriptivo del envejecimiento de la población del país apoyado en datos de los dos últimos censos de población, así como en las dos muestras censales de los años respectivos.

Entre los autores que han escrito sobre el envejecimiento en México podemos mencionar a Montes de Oca, Ham y Contreras, los cuales han abordado el estudio de este fenómeno desde diferentes perspectivas. La primera lo ha hecho principalmente desde el punto de vista social, el segundo desde el actuarial (pensiones básicamente) y de la salud y la tercera lo hace desde la óptica del análisis demográfico. Algunos de los trabajos de Montes de Oca son: *La discriminación hacia la vejez en la ciudad de México: contrastes sociopolíticos y jurídicos a nivel nacional y local* (Montes de Oca, 2013), en el que analiza los niveles de discriminación de los adultos mayores en la Ciudad de México y el resto del país con datos de la Primera Encuesta Nacional Contra la Discriminación. En cuanto a Ham se puede mencionar el artículo: *Envejecimiento demográfico* (Ham, 2010; 53-78), en el que muestra un recuento de



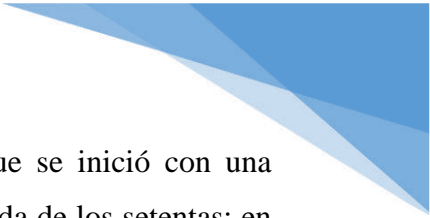
la evolución del fenómeno, tomando como punto de partida la edad de 65 años y más, para relacionarlo con diversos aspectos de la salud de esta población y vincularlo en el tema de las pensiones. Por su parte, Contreras desarrolla un interesante trabajo sobre la evolución del proceso de envejecimiento en tres de los cuatro municipios más poblados del Estado de México: Nezahualcóyotl, Naucalpan de Juárez y Tlalnepantla de Baz, en el que se evalúa la incidencia de la migración interna en el proceso de envejecimiento de estos municipios y la etapa de desarrollo de este fenómeno en la que se encuentran; también desarrolla un análisis sociodemográfico que permite establecer las condiciones en las que vive la población de 65 años y más (Contreras, 2005).

Finalmente es importante mencionar los trabajos realizados por el Departamento de Estudios Sociales y Económicos de la División de Población de la ONU, principalmente en lo que respecta a proyecciones de población, ya que a partir de esta información es posible obtener datos de la población de adultos mayores que permiten establecer las tendencias quinquenales de 1950 al 2050 (ONU, 2008).

### **Planteamiento del problema**

Hasta ahora socialmente no se ha consensuado a qué edad se es viejo; si bien en demografía, técnicamente se selecciona una edad cumplida que marca el inicio de la vejez, también se plantea que el envejecimiento se entiende como una construcción social que revela tanto patrones políticos como el potencial económico de las sociedades al interior de las cuales los integrantes de las cohortes no forman un grupo homogéneo. Atendiendo a esas particularidades, para el caso mexicano, nuestra propuesta ha sido seleccionar la edad de 60 años cumplidos, los criterios son: que la mayor parte de la población sobrevive en condiciones alimentarias, sociales, económicas y de salud muy precarias a esa edad, y para el subgrupo que puede tener derecho a una jubilación la edad de retiro es de 60 años cumplidos, aunque esta situación cambió en años recientes para las nuevas generaciones.

En México este grupo ha ganado paulatinamente mayor importancia relativa en la estructura etaria dando lugar al denominado envejecimiento demográfico de la población. Nuestro país



se encuentra sujeto a un proceso irreversible de envejecimiento, que se inició con una población extremadamente joven en el segundo quinquenio de la década de los setentas: en 1970 el 50% de la población del país tenía 16 años o menos, los adultos mayores representaban el 6.8% de la población; pero cuarenta años más tarde 10,181,889 de personas (9.1% de la población) tenía 60 años o más y para el año 2050 se estima que uno de cada cuatro mexicanos estará en este grupo de edad. Cambios de esta magnitud en la estructura por edad de la población implican cambios en la estructura social, económica, política y cultural del país así como incertidumbre para la población debido a que hasta ahora las políticas públicas dirigidas a este sector de la población no muestran claridad ni coherencia.

### **Fuentes de Información**

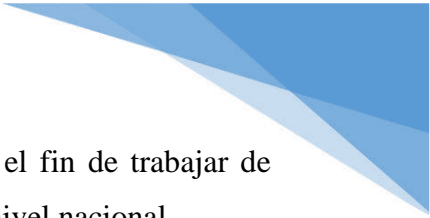
En el año 2000 el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) entre el 7 y el 18 de febrero levantó el XII Censo General de Población y Vivienda. Junto con éste se realizó una encuesta en la que se obtuvo una muestra probabilística de 2.2 millones de viviendas, con representatividad en municipios y localidades de 50 mil y más habitantes, donde se aplicó un cuestionario ampliado que se agregó a la cédula censal.

En el año 2010 se repitió esta experiencia, entre el 31 de mayo y 25 de junio se realizó el XIII Censo de Población y Vivienda, en esta ocasión con una muestra probabilística de alrededor de 2.9 millones de viviendas a cuyos ocupantes se aplicó el cuestionario ampliado.<sup>3</sup> En ambos casos con el cuestionario ampliado, se buscó profundizar sobre diferentes variables sociodemográficas de la población, las cuales no es posible abordar en el censo, con el fin de obtener estimaciones de variables poblacionales.

Los datos utilizados en el presente trabajo provienen tanto de información directa de los dos censos mencionados como de las muestras censales respectivas. De cada una de las bases de datos muestrales se utilizaron los archivos de personas, los que mediante procedimientos

---

<sup>3</sup> Con el cuestionario ampliado se censó la totalidad de las viviendas en los casos siguientes: viviendas habitadas de los municipios con menos de 1,100 viviendas habitadas y viviendas de los 125 municipios con menor Índice de Desarrollo Humano (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2011: 3).



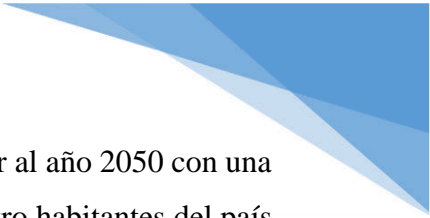
computacionales se unieron en uno solo, para cada año censal, con el fin de trabajar de manera conjunta las variables sociodemográficas de cada individuo a nivel nacional.

Con este enfoque hay pocos trabajos realizados de corte demográfico, principalmente como consecuencia de las dificultades que se presentan tanto en la explotación de las bases de datos como de los problemas de representatividad que se podrían presentar cuando éstas no son utilizadas adecuadamente. Otra fuente de información utilizada en el trabajo son las proyecciones de la población mundial de la División de Población del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de la Secretaría de las Naciones Unidas.

### **Análisis de resultados**

Si observamos las bases de las pirámides de edades de la República Mexicana (gráfica 1, 2, 3, 5 y 7) en el período 1930-1970 se aprecia una forma expansiva, el grupo de edad de 0-4 años va de 14.6% (considerando hombres y mujeres) a 16.9% del total de habitantes del país, en ese período se experimentó el mayor crecimiento poblacional. Esta situación comienza a cambiar ligeramente cuando este grupo de edad inicia su reducción en el segundo quinquenio de la década de los años setenta; la disminución se acentúa en el período 1990-2000, ello a pesar del repunte que muestra la fecundidad entre 1990 y 1995 el cual queda marcado en la gráfica correspondiente al año 2000 (gráficas 9, 11 y 13).

Los datos censales muestran que la reducción de la base de la pirámide continúa hasta el año 2010 (Gráfica 15), esta tendencia se confirma con base en los pronósticos de población que van del 2020 al 2050 explicándose así un aspecto del envejecimiento debido a la reducción de la fecundidad. A lo anterior hay que agregar el envejecimiento desde la cúspide de la pirámide, la cual va acumulando una proporción de población cada vez más importante; así tenemos que el grupo de 0-14 años, en las décadas de 1970 al 2010, representó 46.2%, 43.1%, 38.6%, 34.1% y 29.3% respectivamente, mientras que el grupo de 60 años y más representó 5.6%, 5.5%, 6.2%, 7.3% y 9.1% respectivamente (gráficas 7, 9, 11, 13 y 15). Es claro en estas tendencias que el grupo de edad 0-14 años disminuyó sistemáticamente, mientras que el de mayores de 60 años aumentó. A partir del 2020 las proyecciones de



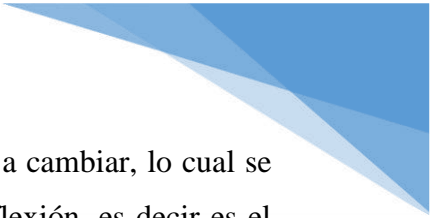
población nos muestran que estas tendencias se acentuarán, hasta llegar al año 2050 con una población de adultos mayores muy importante, donde uno de cada cuatro habitantes del país tendrá 60 años o más (gráficas 17, 19, 21 y 23).

Ahora bien, al analizar la tendencia del envejecimiento de la población en los países desarrollados mediante las pirámides de edades construidas para el período 1950-2050, se aprecia que su proceso de envejecimiento se inició varias décadas atrás ya que en 1950 mostraron estar inmersos en un proceso de envejecimiento acelerado (Gráfica 4). La población de niños disminuye sistemáticamente mientras que la de adultos mayores aumenta.

El valor más grande de la proporción de niños fue de 28.1% del total de la población en 1960 (Gráfica 6), a partir de entonces su descenso es sostenido hasta llegar a 15.4% en el año 2050, mientras que el valor más pequeño de la proporción de ancianos fue de 11.7% en 1950, momento en el que se incrementa esta proporción hasta alcanzar un valor de 32.6% en el año 2050 (gráficas pares de la 4 a la 24). Al comparar las pirámides de edades de los países desarrollados con la República Mexicana se aprecia, de manera un tanto general, que hay un desplazamiento de dicha tendencia de entre 50 y 60 años. El perfil constrictivo que los primeros muestran en 1950, lo empieza a alcanzar nuestro país entre los años de 2010 y 2020 (gráficas 4,15 y 17), aunque con una cúspide más ancha; y, para el período 2030- 2050 los perfiles de edad de ambas poblaciones se asemejan (gráficas 19 a 24).

Finalmente en el Cuadro 1 se presenta la evolución de algunos indicadores estadísticos del fenómeno. El promedio de edad y la edad mediana de la población del país muestran que entre 1930 y 1970 hubo un descenso sistemático en ambos: el promedio de edad pasó de 24 años a 21.7 y la edad mediana de 20.3 a 16 años. En esta parte debemos enfatizar que si bien en 1930 estamos hablando de una población joven en 1970 tenemos una población todavía más joven, en esta fecha el 50% tenía 16 años o menos. Esto se ve reforzado por los indicadores restantes: la proporción de niños fue en aumento, pasando del 39.2% al 46.2%, la proporción de ancianos se mantuvo relativamente estable (Cuadro2 y Gráfica 26), situación que se refleja en la razón de ancianos por niño y en el índice de dependencia, los cual pasaron de 13.4 a 12.2 por ciento en el primer caso, y en el segundo del 80.1 al 107.6 por ciento.





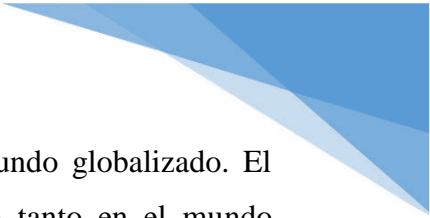
En el segundo quinquenio de la década de 1970 la situación empieza a cambiar, lo cual se refleja de manera clara en la Gráfica 25; ahí se ubica el punto de inflexión, es decir es el punto donde se inicia el proceso de envejecimiento de la población mexicana, teniendo como principal causa el descenso de la fecundidad.

En el Cuadro 2 se muestran los indicadores correspondientes a los países desarrollados, se observa que a diferencia de la población mexicana, la edad media se incrementó sistemáticamente durante todo el periodo de estudio: inicia en 1950 con un valor de 31.6 años, en 1970 alcanza la cifra de 33.2 y se espera que termine en el 2050 en 45.3 años. La mediana muestra que en 1950 el 50% de la población tenía aproximadamente 27.9 años o menos, en 1970 la mediana se ubicaba en 30.5 años y se estima que para el 2050 tendrá un valor igual al de la media, es decir de 45.3 años. De igual forma que en el análisis anterior, esto se ve reforzado por los indicadores restantes que se presentan en el cuadro 2. Prácticamente no hay un punto de inflexión, la proporción de niños disminuye durante todo el período, pasando de 27.4% en 1950 al 15.4% en el 2050, la proporción de ancianos inicia en 11.7% en 1950 y termina en 32.6% en el año 2050 (Cuadro 2 y Gráfica 26), situación que se refleja en la razón de ancianos por niño el cual pasa de 42.9 a 211.6 entre 1950 y el 2050. Finalmente el índice de dependencia muestra un comportamiento fluctuante en la primera parte del período y su incremento se estabiliza a partir del 2010.

Al comparar los indicadores del envejecimiento para México con los correspondientes a los países desarrollados, se concluye que cuando México se encontraba en un proceso de rejuvenecimiento los países desarrollados ya se encontraban en un proceso acelerado de envejecimiento.

### **La sociedad del riesgo y el envejecimiento de la población**

En la introducción planteábamos que en una sociedad del riesgo industrializada formar parte de la población mayor de 60 años en un país en desarrollo la hace vulnerable, aún dentro del mundo globalizado en el que vivimos, donde organismos como la Organización Mundial de Comercio, el Banco Mundial o el Fondo Monetario Internacional imponen políticas de



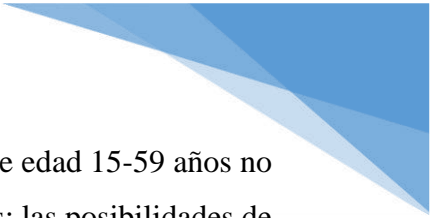
desarrollo tanto a regiones desarrolladas como en desarrollo del mundo globalizado. El resquebrajamiento de las instituciones se vive de diferente manera tanto en el mundo desarrollado como en el mundo en desarrollo.

La vulnerabilidad individualizada la sufren más los sujetos del mundo en desarrollo, su autoconfrontación a los efectos que genera la sociedad del riesgo no es llevada de la misma manera, aunque en ambos casos sus resultados no son medibles ni asimilados por los parámetros institucionales existentes (Alfie: 2000, 175). Por ejemplo; en el caso de la modificación del sistema de pensiones que se dio tanto en México como en Francia no tuvo la misma respuesta; en el primero de los países prácticamente pasó desapercibido, salvo por algunos sindicatos universitarios que se unieron contra esta reforma que al final se impuso. En cambio en el segundo país la respuesta fue prácticamente generalizada con fuertes movimientos sociales y sindicales que pusieron en tensión a gobierno de ese momento. Giddens establece que “...no se debería olvidar que la modernidad produce diferencia, exclusiones y marginación” (citado por Alfie: 2000, 195).

Podríamos establecer que en la sociedad del riesgo, donde han desaparecido las clases sociales, el anciano se encuentra inmerso en la turbulencia de los peligros que este modelo individualizante ha propiciado. La población mexicana de 60 años y más vive de manera permanente el caos ecológico -que afecta de manera directa su salud- la exclusión, la marginación, la inseguridad, las carencias alimentarias, falta de vivienda, educación y medios de esparcimiento, como dice Alfie: un presente y un futuro inciertos (2000, 198). Y agrega:

El deterioro medioambiental, las crisis económicas recurrentes, el autoritarismo político y los peligros nucleares, aunque son problemas globales, se viven de manera más aguda, diferenciada y costosa para las sociedades emergentes; en ellas los movimientos se caracterizan por actuar con sus modos y prácticas, defender lo perdido pero en un contexto de riesgo, incertidumbre y caos (Alfie: 2000, 198).

Al analizar las estructuras por edad de la población mexicana y la del mundo desarrollado nos podemos dar cuenta que mientras la segunda ha enfrentado una parte importante de sus riesgos y que ahora tienen que encarar nuevos con mayor incertidumbre, en México nos estamos asomando en el presente, a los primeros que estos confrontaron, pero con mayores

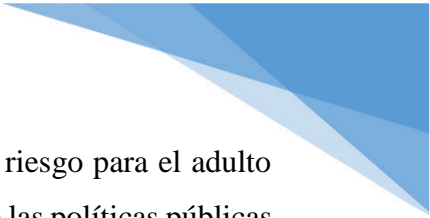


dificultades. En México, los riesgos que encara actualmente el grupo de edad 15-59 años no es el que enfrentaron los mismos grupos de edad en los países europeos; las posibilidades de acceder a los sistemas educativos medio y superior así como a empleos formales y bien remunerados son mínimos para este grupo de la población mexicana. La falta de acceso a la educación y al empleo tiene en este país un riesgo muy alto. Los ancianos del futuro ya nacieron y están en busca de educación y de empleo, tienen 26 años, ¿qué será de ellos en el año 2050, dentro de 24 años?

### **Reflexiones finales**

A partir del descenso de la fecundidad experimentado durante los últimos 25 años del siglo XX en México se inició el proceso de envejecimiento demográfico de la población, los mayores de 60 años aumentaron proporcionalmente debido a la disminución relativa de niños por tanto se produjo el denominado envejecimiento desde la base de la pirámide de la población. A partir de 1990 el envejecimiento desde la cúspide de la pirámide se empieza a experimentar de forma marcada, debido a una mayor sobrevivencia del subgrupo de los mayores de 60 años. El envejecimiento es un fenómeno irreversible en el futuro próximo del país, que tendrá particular relevancia debido a la gran cantidad de bienes y servicios que demandará esta población en constante crecimiento. Satisfacer sus necesidades básicas no va a ser una tarea fácil, menos aún si no se instrumentan una política pública acorde con la realidad que presenta el fenómeno del envejecimiento.

Los adultos mayores demandan lo que cualquier individuo de la población, sólo que con ciertas características particulares, que le garanticen una vida digna en las categorías siguientes: alimentación, salud, vivienda, trabajo y esparcimiento, que se pueden ampliar a una infinidad de subcategorías. Evidentemente para cubrir estas necesidades se requiere de recursos económicos que con el actual modelo de desarrollo en la sociedad del riesgo se escatima todos los días a la población y más aún a los grupos en riesgo, como lo es el de los adultos mayores.





Identificar dentro de las categorías mencionadas los puntos de mayor riesgo para el adulto mayor es una de las tareas primordiales de los hacedores y ejecutores de las políticas públicas dirigidas a este sector de la población. El adulto mayor requiere espacios donde le sea posible permanecer cuando no se encuentra en óptimas condiciones anímicas, económicas o de salud; lugares donde pueda alimentarse si no cuenta con el apoyo familiar o recursos económicos suficientes; trabajo adecuado para significarlos con el fin de tener o complementar sus ingresos; y organizaciones con fines de esparcimiento, así como aquellas que le permitan involucrarse en la toma de decisiones políticas que inciden directamente en este sector de la población. Al adulto mayor no se le puede ver solamente como un ser vulnerable y que merece tutela. Se puede decir que algo de lo expuesto está plasmado en leyes y normas jurídicas, pero la reflexión conduce a cuestionar si ¿se lleva a la práctica? o ¿es letra muerta?, ¿los políticos de ahora harán de esto una política pública real? Ahí está el reto.

Como se expuso a lo largo del trabajo, México se encuentra en un proceso de envejecimiento irreversible en el futuro próximo, actualmente la población de adultos mayores es aproximadamente de 13 millones de personas. Los adultos mayores del mañana tienen actualmente 25 años y muchos de ellos se encuentran en la incertidumbre debido a la precariedad laboral y no pocos han disfrutado de condiciones favorables que les permita contar con educación media y superior. La incertidumbre se amplía a los integrantes del grupo que cuenta actualmente con algún trabajo formal, debido a que nada asegura que tendrán una pensión digna con las modificaciones hechas a los sistemas de pensiones, las cuales no parecen terminar con las reformas que se han realizado recientemente. Al parecer, en este mundo globalizado en un contexto de riesgo permanente tal vez los movimientos sociales puedan convertirse en la piedra angular de las transformaciones sociales (Alfie: 2000, 199).

## Referencias Bibliográficas

- Alfie Cohen Miriam y Méndez B. Luis H. (mayo-agosto de 2000). La sociedad del riesgo: amenaza y promesa. *Sociológica*, 173-201.
- Beck, U. (1986/1998). *La sociedad del riesgo. Hacia una nueva modernidad*. (D. J. Jorge Navarro, Trad.) Barcelona: Paidós.
- Cabrera Acevedo, G. (1992). Introducción. En L. Jiménez Guzman (coord.), *Políticas de población en México: un acercamiento a sus planteamientos y efectos* (págs. 10-24). Cuernavaca, Morelos, México: UNAM/CRIM.
- Consejo Nacional de Población . (2011). *Diagnóstico socio-de,ográfico del envejecimiento en México*. México, D.F.
- Consejo Nacional de Población. (1999). El envejecimiento demográfico de México. Retos y perspectivas. México, D.F.
- Consejo Nacional de Población. (2004). *El envejecimiento de la población. Reto del Siglo XXI*. México, D.F.
- Contreras, B. G. (2005). El proceso de envejecimiento en los municipios. El caso de tres municipios: Naucalpan, Tlalnepantla y Nezahualcoyotl. *Tesis para obtener el Grado de Maestra en Ciencias Sociales con especialidad en Desarrollo Municipal*. Zinacantepec, México: El Colegio Mexiquense.
- Giddens, A. (1990). *The Consequences of Modernity*. Stanford: Stanford University Press.
- Graunt, J. (1662/1977). *Observations Naturelles el Politiques sur les Bulletins de Mortalité*. (T. Vilquin, Trad.) Paris: Institut National D'Etudes Demographiques.
- Ham, C. R. (2010). Envejecimiento demográfico. En Brígida Garcia y Manuel Ordorica (coord.), *Los grandes problemas de México.Población* (págs. 53-78). México, D.F.: El Colegio de México.

- 
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010). *Síntesis metodológica y conceptual del Censo de Población y Vivienda*. Aguascalientes, Ags., México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2011). *Diseño de la Muestra Censal 2010*. Aguascalientes, Ags., México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2012). Sistema para la consulta de información censal (SCINCE Versión 05/2012). Aguascalientes, Ags., México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2013). *Base de datos de la muestra censal del XIII Censo de Población y Vivienda 2010*. Aguascalientes, Ags., México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (26 de junio de 2013). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Obtenido de [http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/metadatos/censos/SCGP\\_V\\_11.asp](http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/metadatos/censos/SCGP_V_11.asp)
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2013). *XIII Censo de Población y Vivienda 2010*. Aguascalientes, Ags., México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2002). *Base de datos de la muestra censal del XII Censo de Población y Vivienda 2000*. Aguascalientes, Ags., México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2002). *XII Censo General de Población y Vivienda 2000*. Aguascalientes, Ags., México.
- Jiménez Guzmán, L. (1992). Breve reseña de las políticas de población en México. En L. Jiménez Guzmán (coord.), *Políticas de población en México: un acercamiento a sus planteamientos y efectos* (págs. 25-107). Cuernavaca, Morelos, México: UNAM/CRIM.
- Medina Otazu, A. (2011). Los hechos y la situación jurídica del adulto mayor: semblanza de lo avanzado y los retos. *Palabras mayores*, 3( 6), 1-34.



Montes de Oca, V. (2013). La discriminación hacia la vejez en la ciudad de México: contrastes sociopolíticos y jurídicos a nivel nacional y local . *Perspectivas sociales*, 15(1), 47-80.

Organización de las Naciones Unidas. (1982). *Plan de acción internacional de Viena sobre el envejecimiento*. Viena, Austria.

Organización de las Naciones Unidas. (1991). Principios de las Naciones Unidas en favor de las personas de edad. En *Anexo VI, Resoluciones aprobadas sobre la base de los informes de la Tercera Comisión, 74a. sesión plenaria* (págs. 178-180). Nueva York.

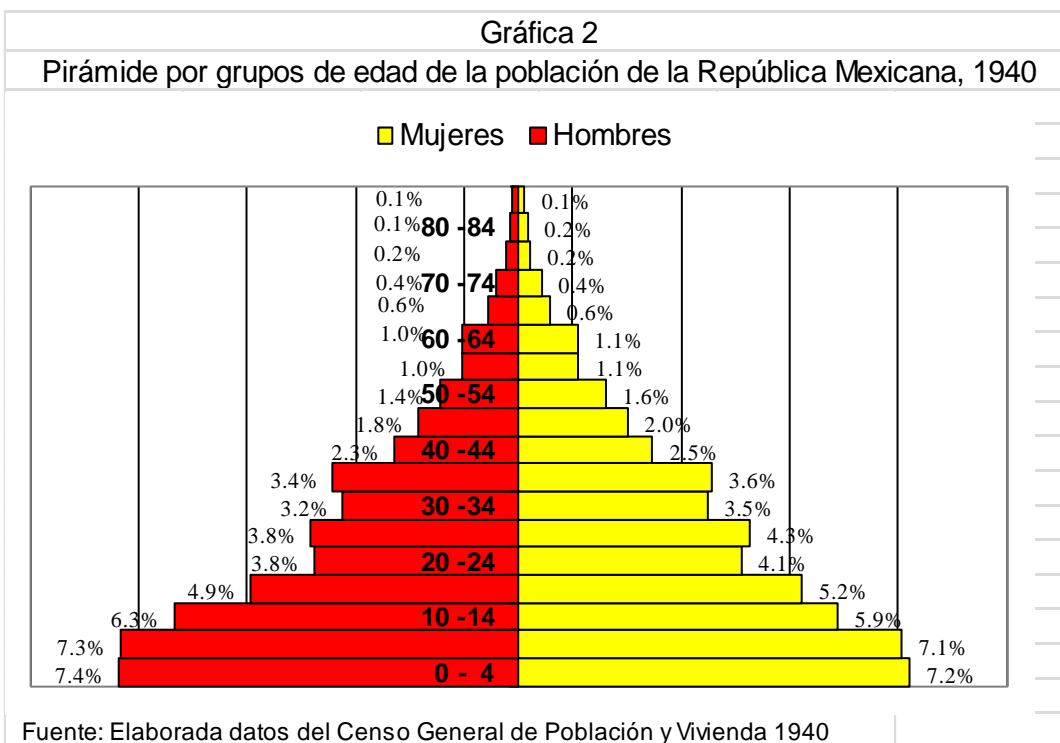
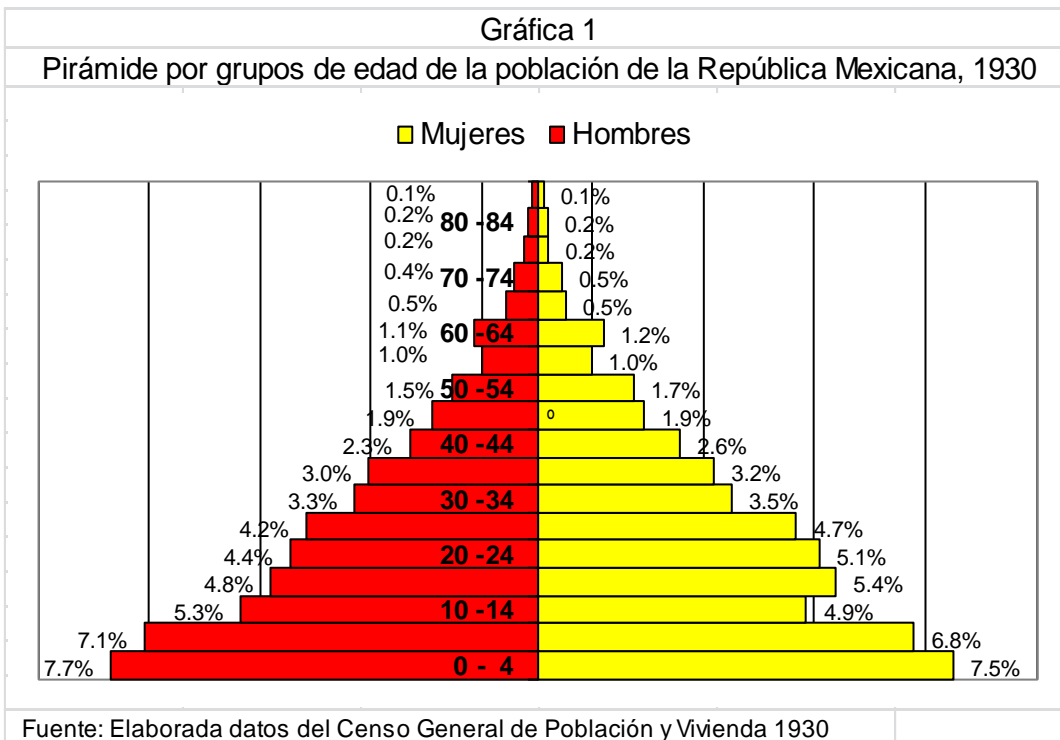
Organización de las Naciones Unidas. (1992). Proclamación sobre el envejecimiento. En *Anexo II, Resoluciones aprobadas sin remisión previa a una Comisión de Trabajo. 41a. sesión plenaria* (págs. 13-14). Nueva York.

Organización de las Naciones Unidas. (2003). Segunda Asamblea Mundial sobre el envejecimiento, Madrid, España, 8 a 12 de abril de 2002. Nueva York.

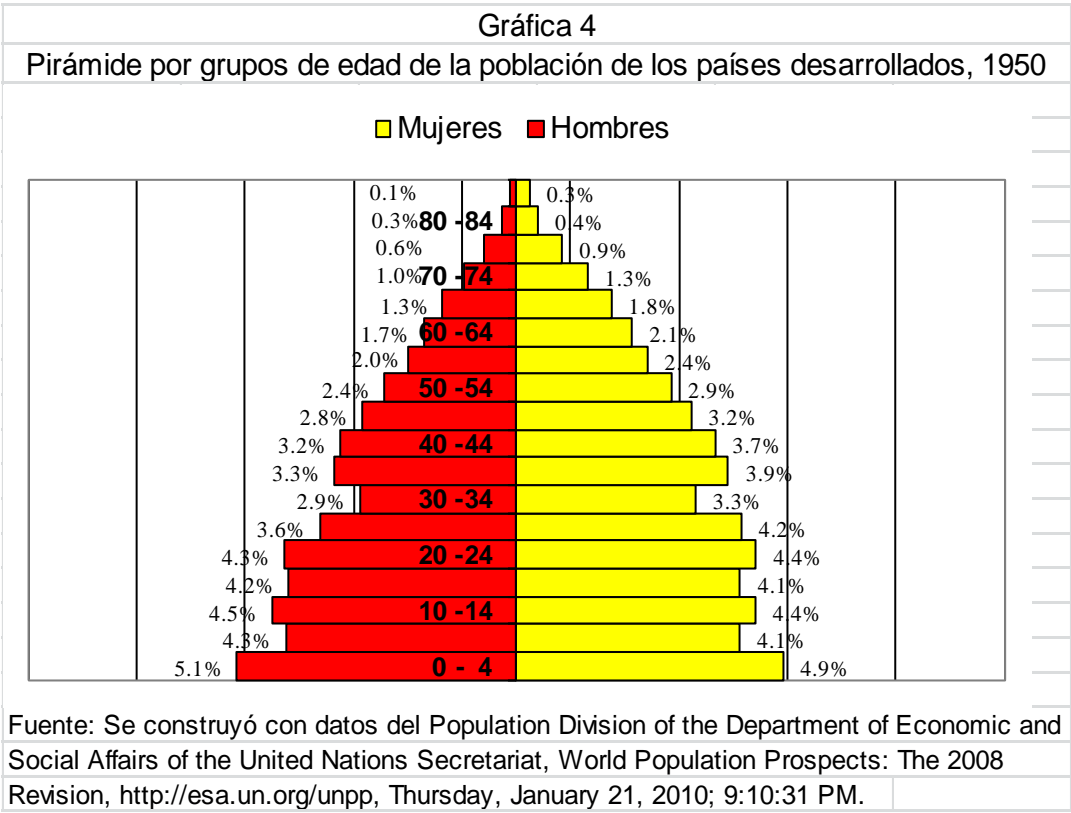
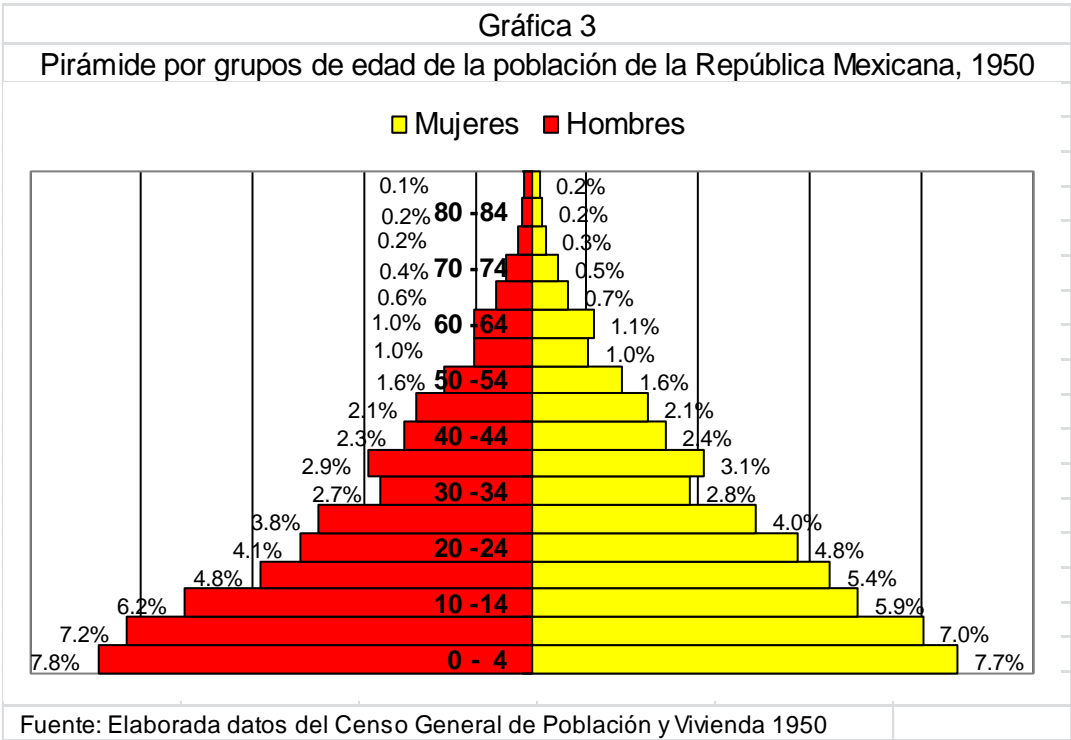
Organización de las Naciones Unidas. (2008). *World Population Prospects. The 2008 Revision*. Recuperado el 21 de enero de 2010, de Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat: <http://esa.un.org/unpp>

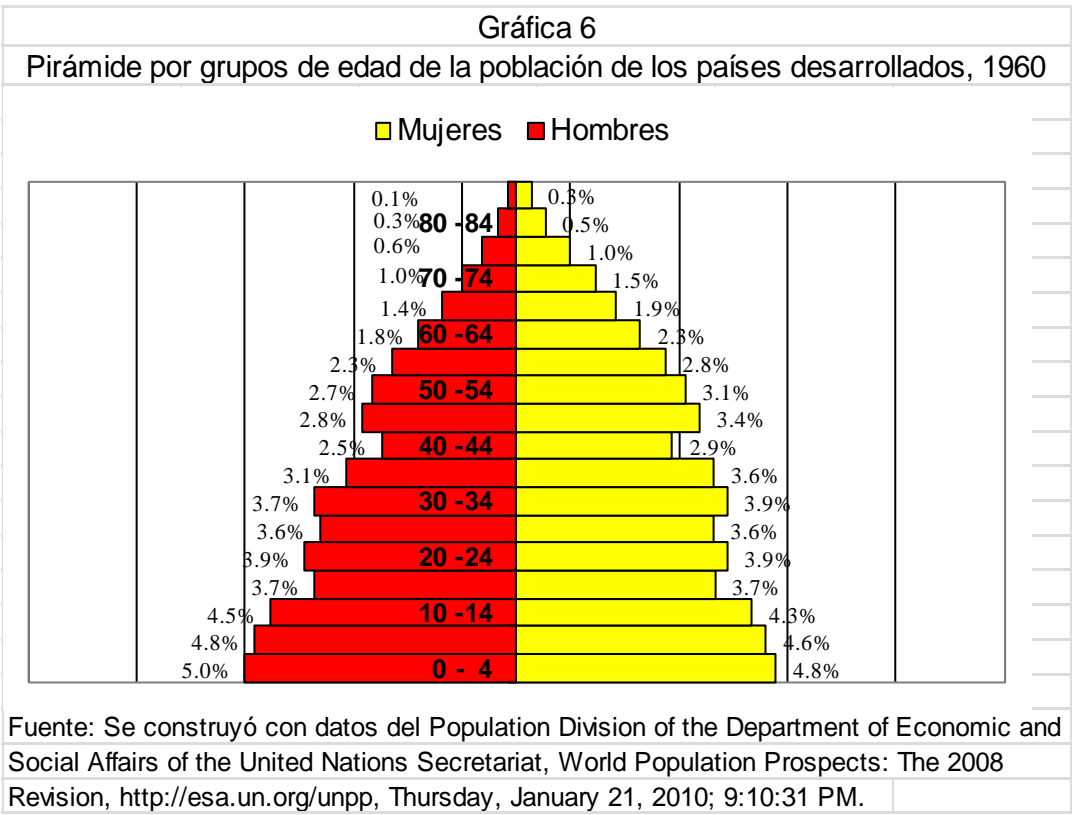
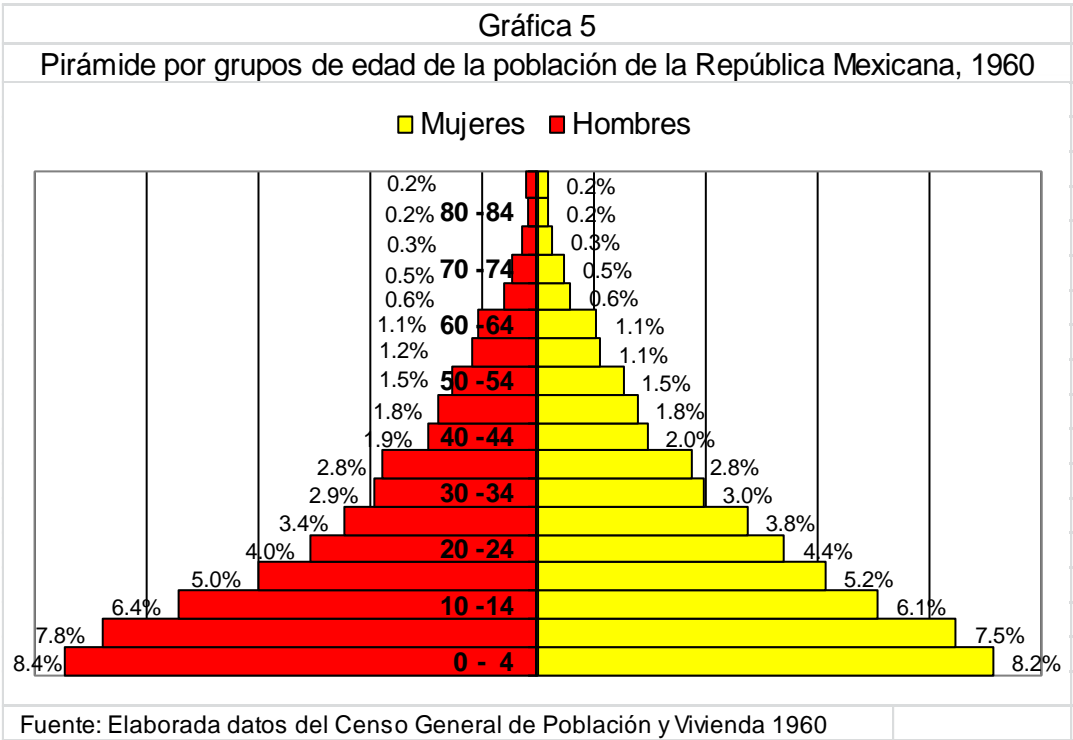
Ritzer, G. (2002). *Teoría sociológica moderna* (Quinta ed.). México: McGraw Hill.

Anexo







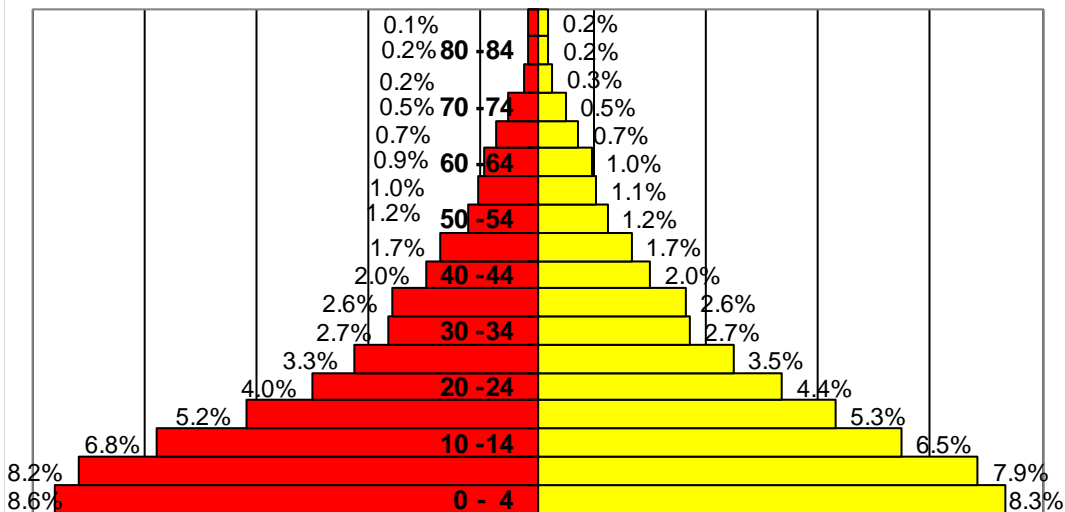




Gráfica 7

Pirámide por grupos de edad de la población de la República Mexicana, 1970

■ Mujeres ■ Hombres

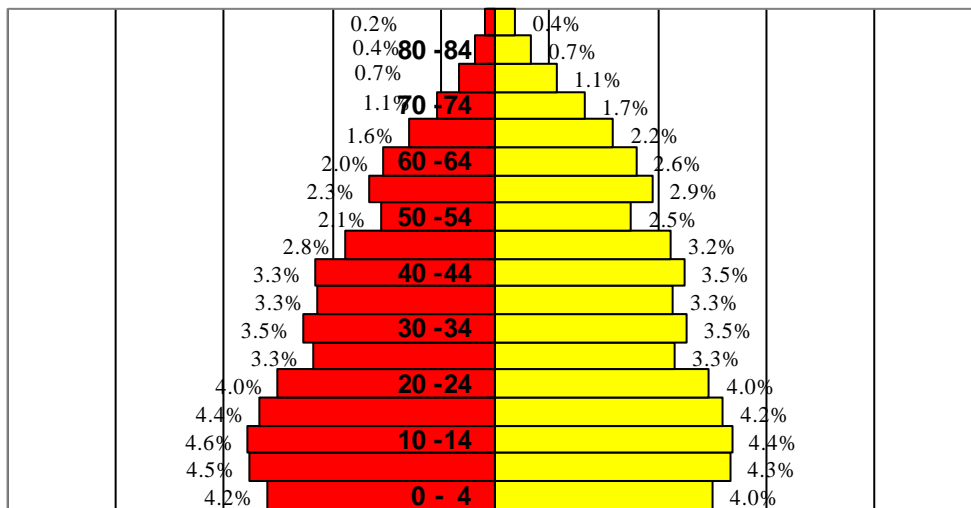


Fuente: Elaborada datos del Censo General de Población y Vivienda 1970

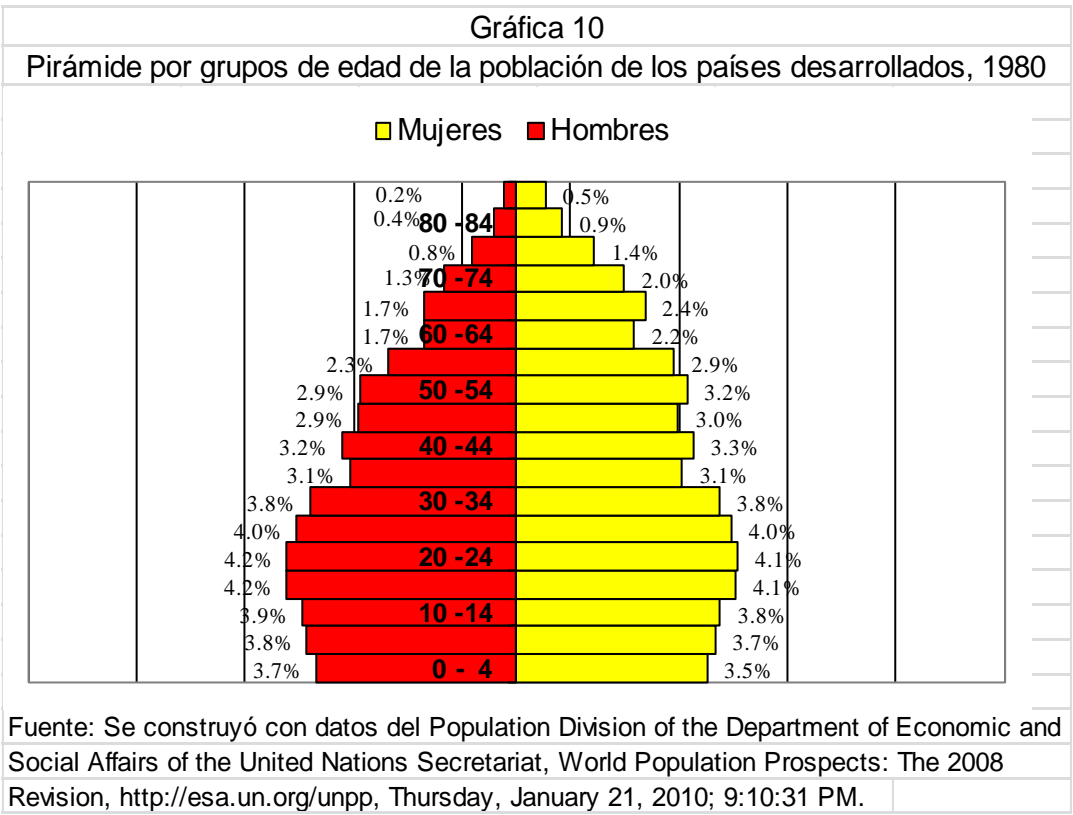
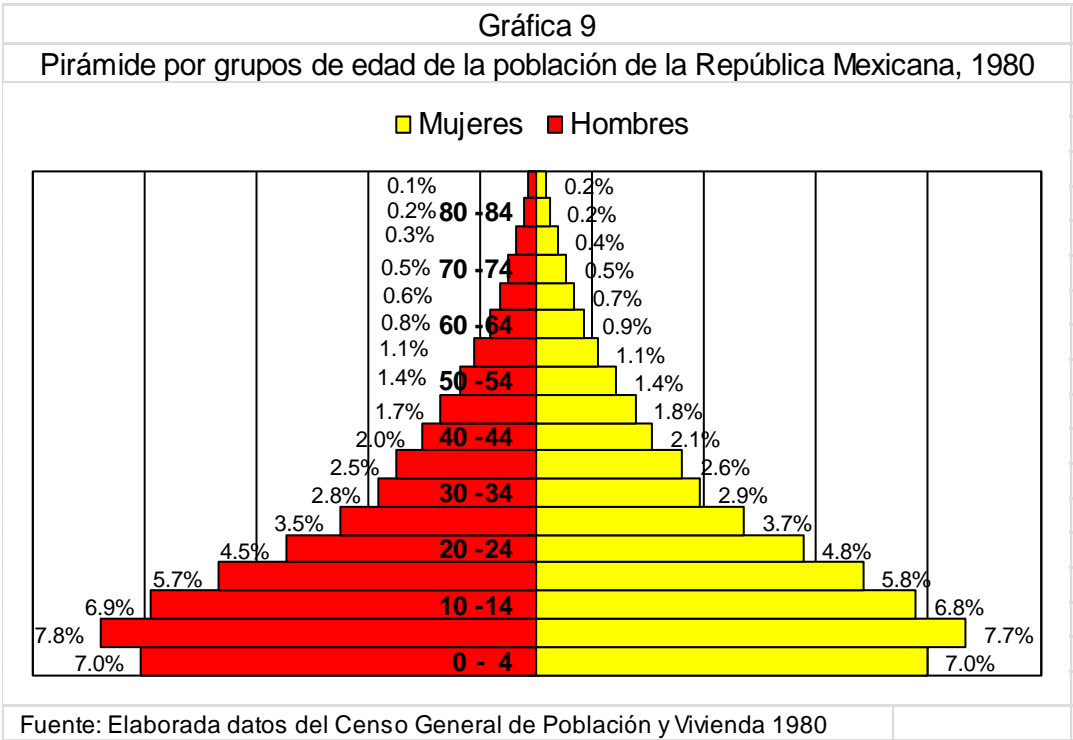
Gráfica 8

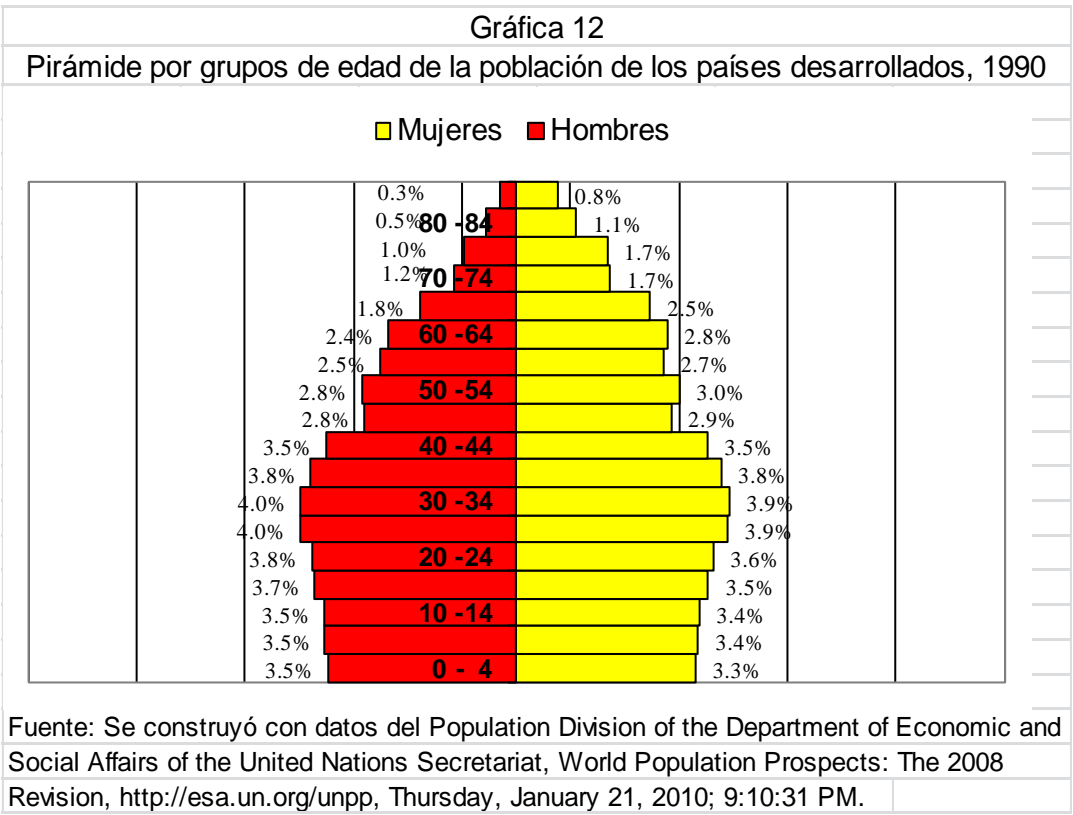
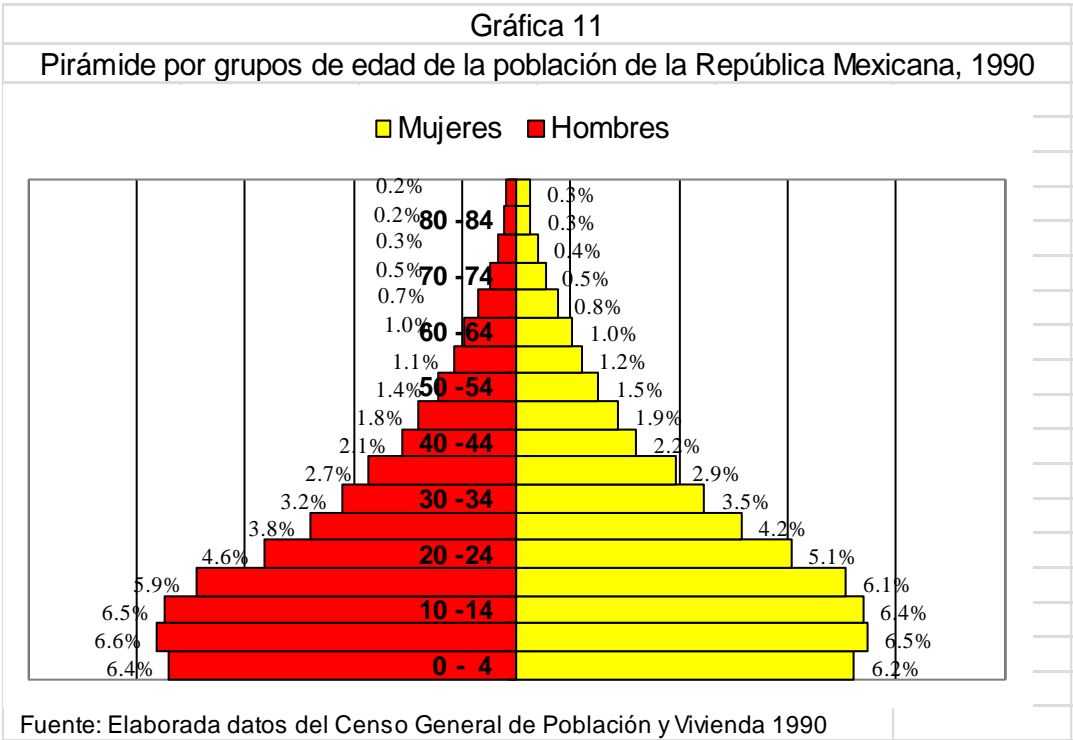
Pirámide por grupos de edad de la población de los países desarrollados, 1970

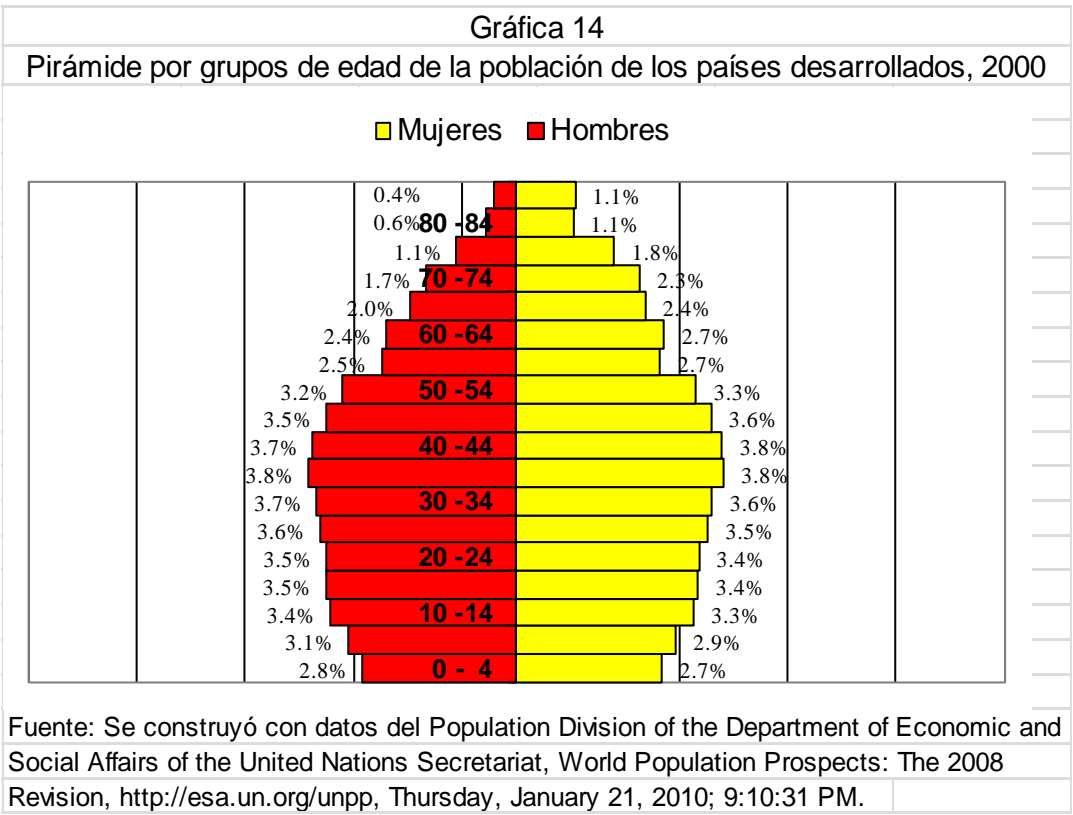
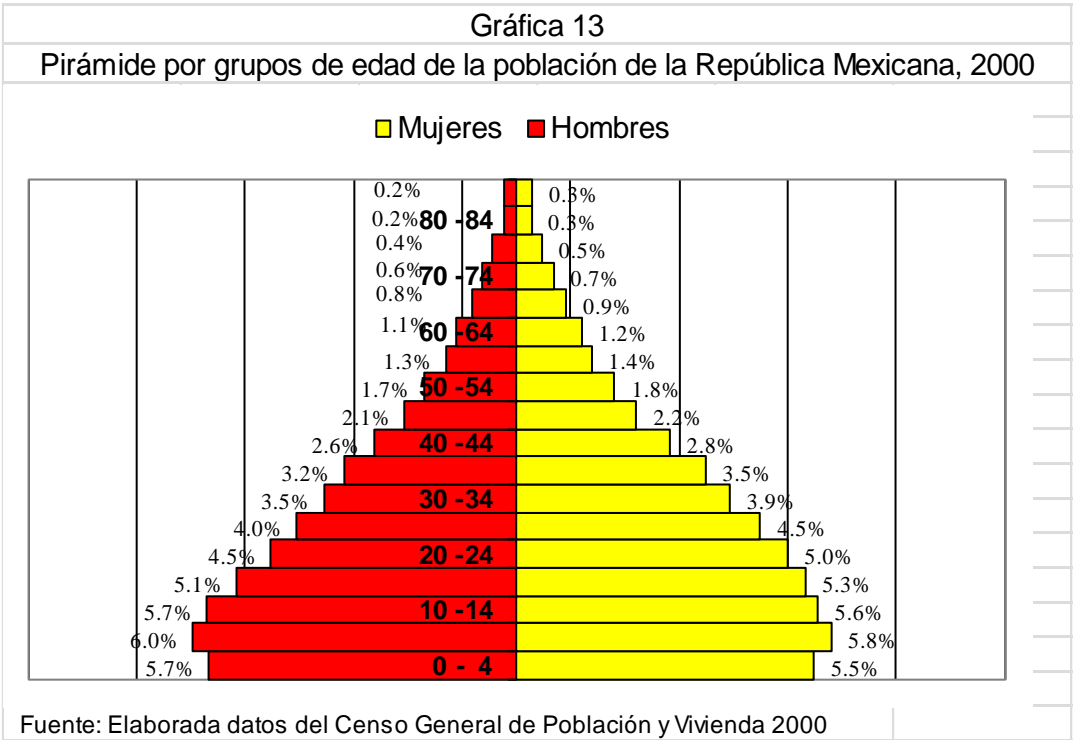
■ Mujeres ■ Hombres

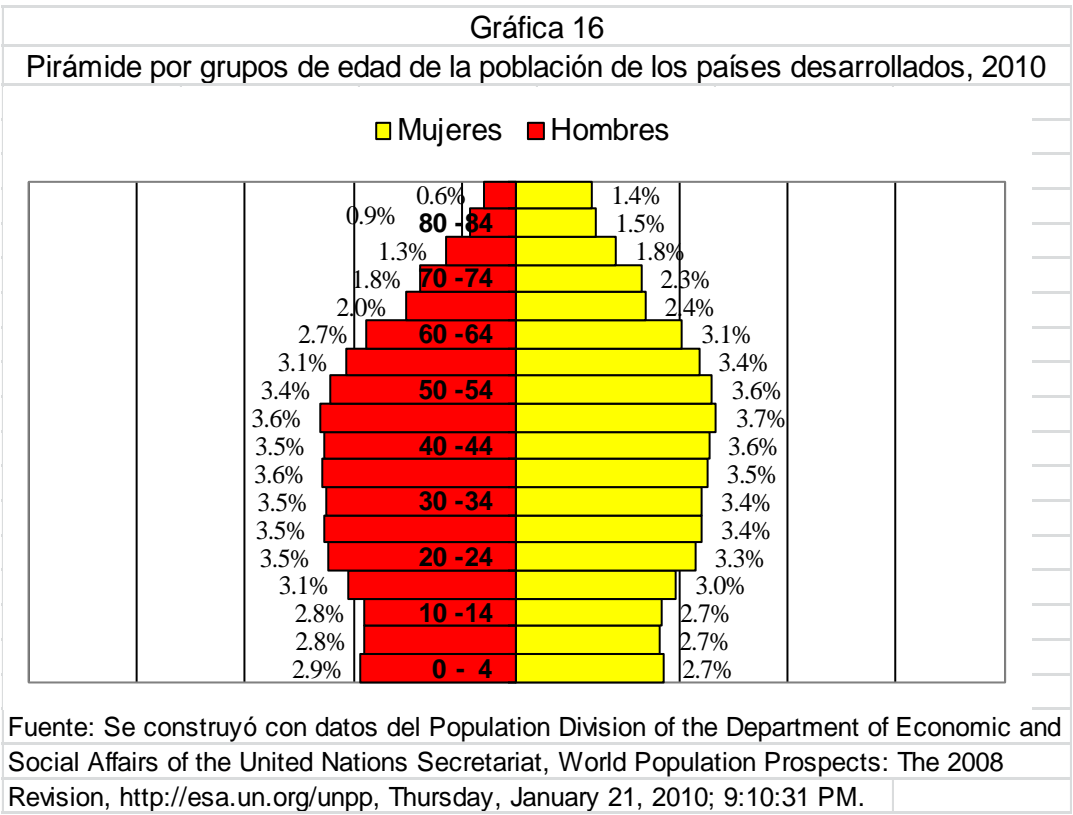
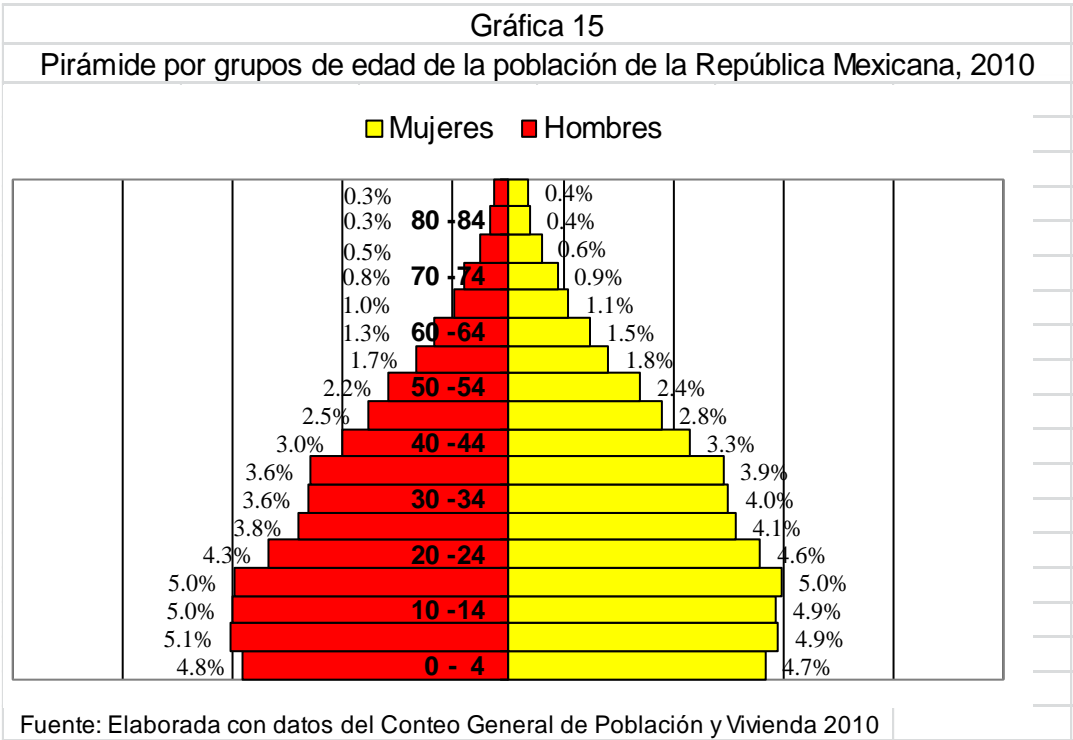


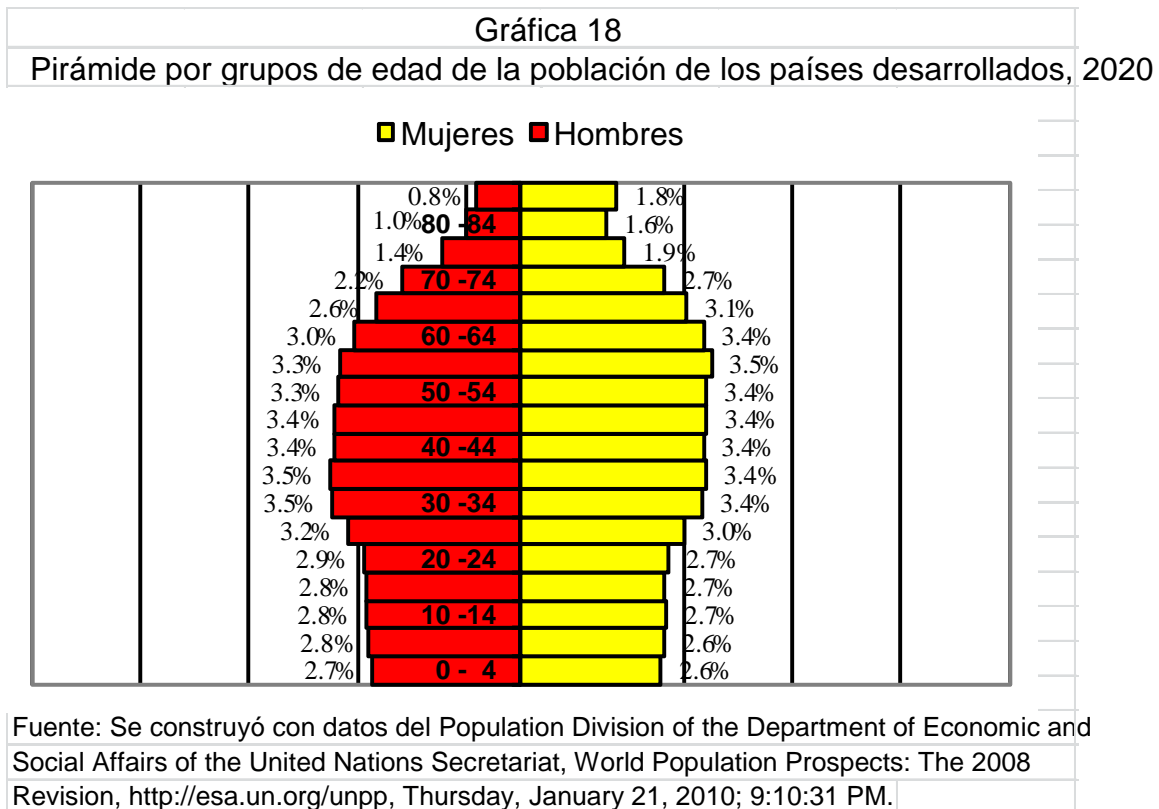
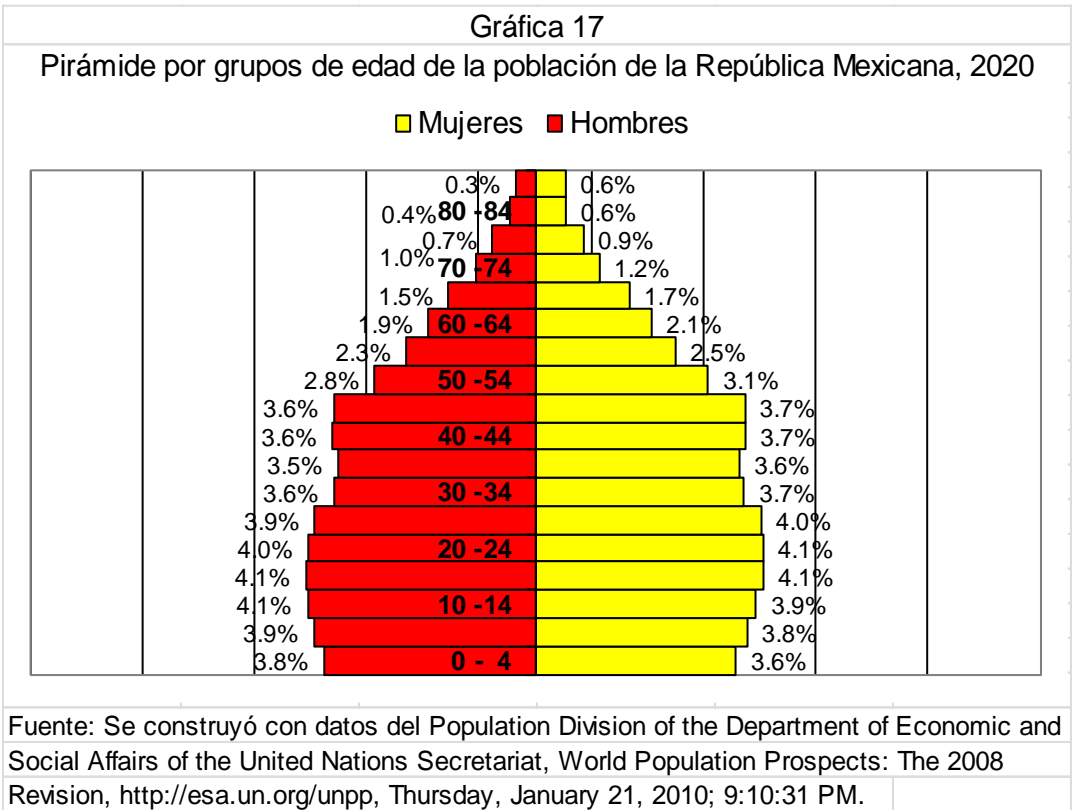
Fuente: Se construyó con datos del Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat, World Population Prospects: The 2008 Revision, <http://esa.un.org/unpp>, Thursday, January 21, 2010; 9:10:31 PM.











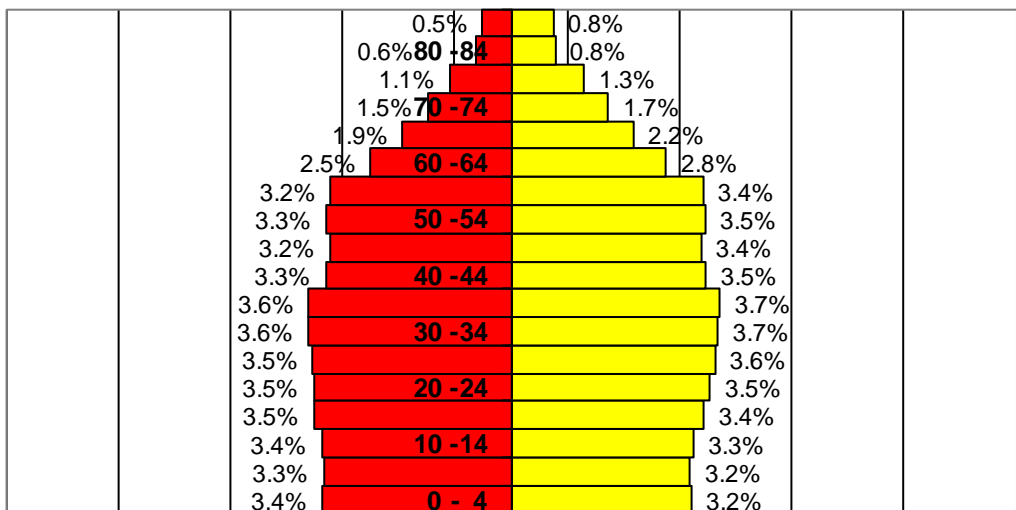




Gráfica 19

Pirámide por grupos de edad de la población de la República Mexicana, 2030

■ Mujeres ■ Hombres

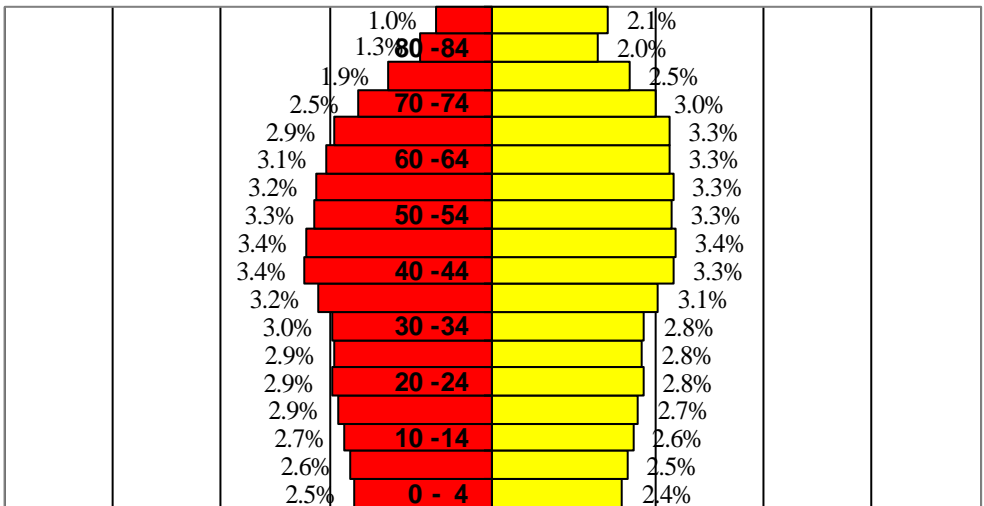


Fuente: Se construyó con datos del Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat, World Population Prospects: The 2008 Revision, <http://esa.un.org/unpp>, Thursday, January 21, 2010; 9:10:31 PM.

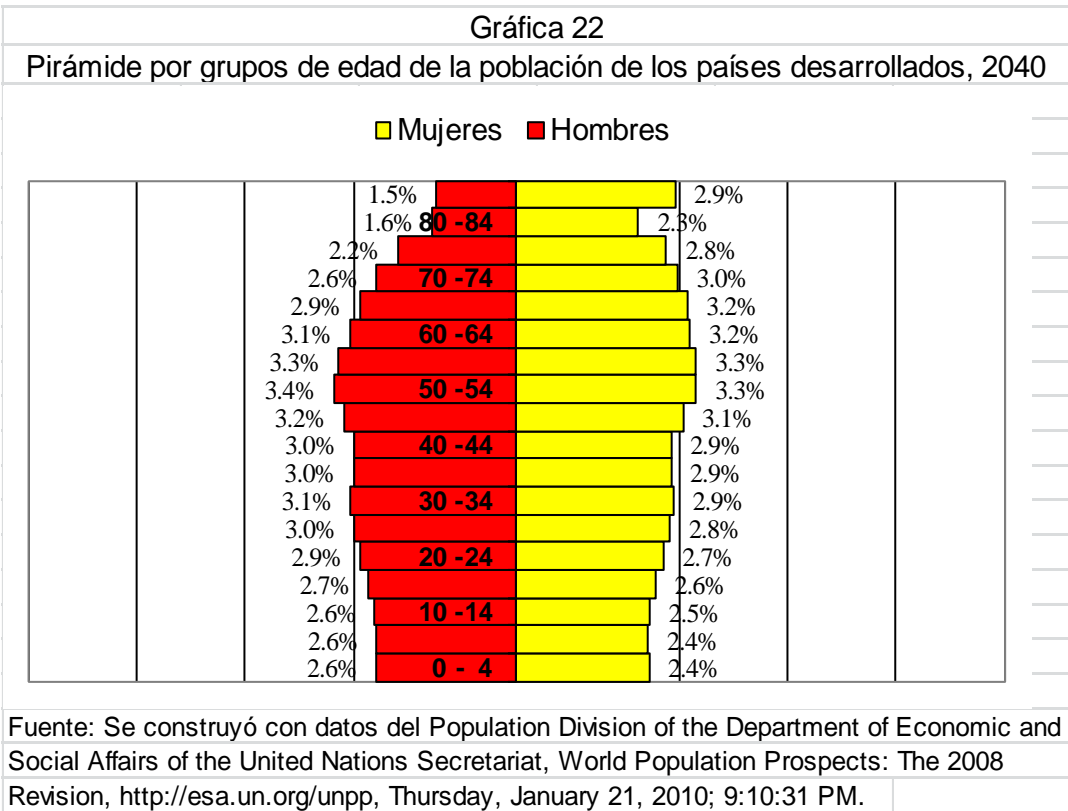
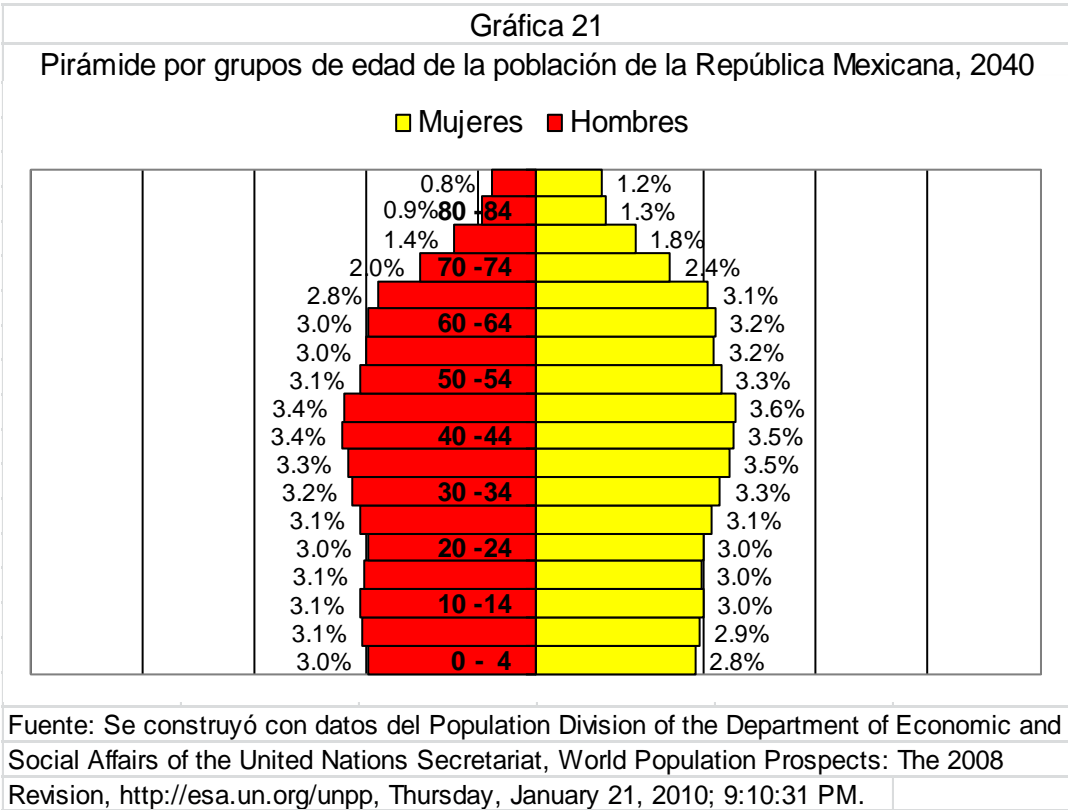
Gráfica 20

Pirámide por grupos de edad de la población de los países desarrollados, 2030

■ Mujeres ■ Hombres



Fuente: Se construyó con datos del Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat, World Population Prospects: The 2008 Revision, <http://esa.un.org/unpp>, Thursday, January 21, 2010; 9:10:31 PM.

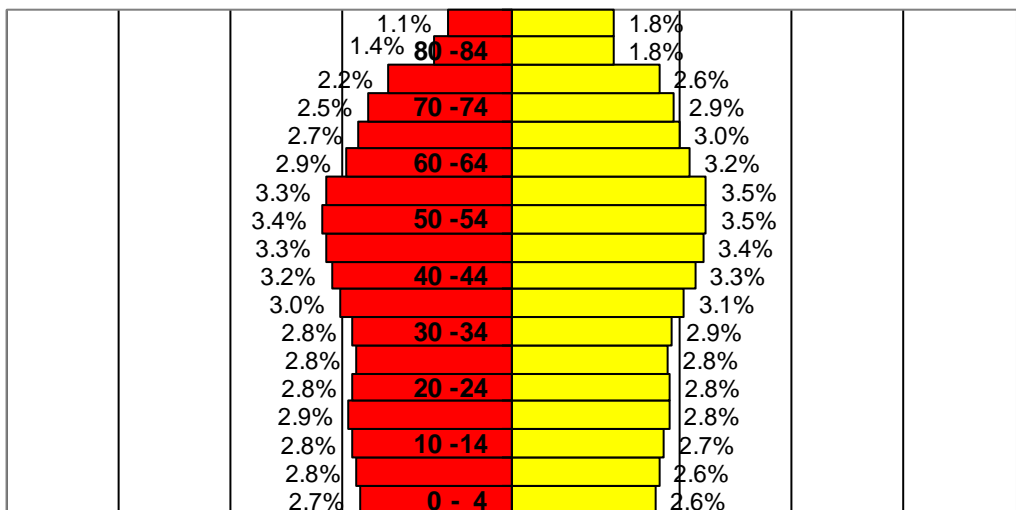




Gráfica 23

Pirámide por grupos de edad de la población de la República Mexicana, 2050

■ Mujeres ■ Hombres

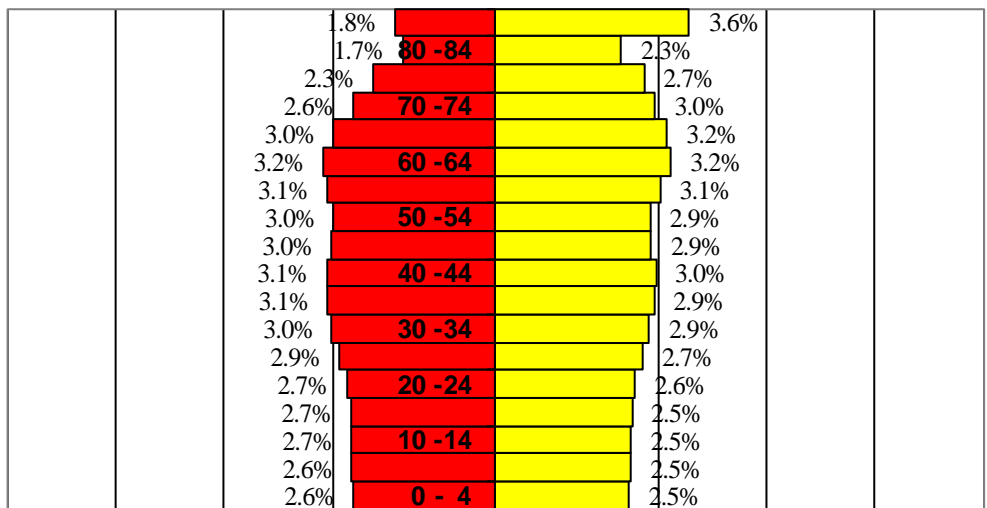


Fuente: Se construyó con datos del Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat, World Population Prospects: The 2008 Revision, <http://esa.un.org/unpp>, Thursday, January 21, 2010; 9:10:31 PM.

Gráfica 24

Pirámide por grupos de edad de la población de los países desarrollados, 2050

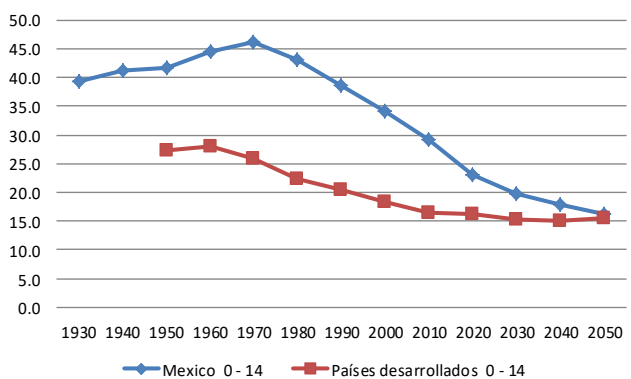
■ Mujeres ■ Hombres



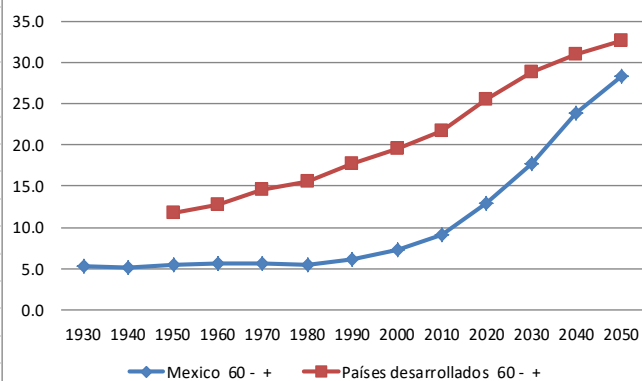
Fuente: Se construyó con datos del Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat, World Population Prospects: The 2008 Revision, <http://esa.un.org/unpp>, Thursday, January 21, 2010; 9:10:31 PM.




**Gráfica 25**  
**Porcentaje de la población de 0 a 14 años respecto al total, de México y Países Desarrollados**



**Gráfica 26**  
**Porcentaje de la población de 60 y + años respecto al total, de México y Países Desarrollados**





**RESERVAS DE CARBONO Y EMISIÓN DE GASES DE EFECTO  
INVERNADERO EN LOS MUNICIPIOS AGRÍCOLAS DEL  
ESTADO DE MÉXICO**

Dra. María Eugenia Valdez Pérez

Dra. María Estela Orozco Hernández

Mtra. Patricia Mireles Lezama

Dra. Gandhi González Guerrero

Universidad Autónoma del Estado de México

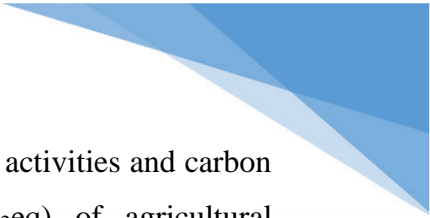
### **Resumen**

Uno de los factores que más impacta en la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) son las actividades agropecuarias, lo que obliga a realizar estudios de emisión de GEI y captura de carbono, esta última como una de las alternativas de mitigación de estos gases. El objetivo de este trabajo es calcular, en dióxido de carbono equivalente ( $\text{CO}_2\text{eq}$ ), el balance entre la emisión de GEI derivado de actividades agropecuarias y las reservas de carbono en ecosistemas forestales de los municipios agrícolas del Estado de México. A partir de las cartas del uso de suelo, del VIII Censo agropecuario del INEGI, y de la información del inventario Nacional Forestal, se calcularon las reservas de carbono y las emisiones ( $\text{CO}_2\text{eq}$ ) por municipio. Las reservas de carbono para 2010 en esta región agrícola cubren el 27.9%, mientras que las emisiones en  $\text{CO}_2\text{eq}$  del sector agropecuario ascienden al 71.7%, con respecto a la entidad.

Palabras clave: emisión de GEI, zona agrícola, reserva de carbono.

### **Summary**

One of the factors that impact on the emission of greenhouse gases (GHGs) are agricultural activities, which requires studies of GHG emissions and carbon sequestration, the latter as one of the alternatives to mitigate these gases. The objective of this work is to calculate the



balance between greenhouse gas emissions resulting from agricultural activities and carbon stocks in forest ecosystems in carbon dioxide equivalent (CO<sub>2</sub>eq) of agricultural municipalities in the State of Mexico. From the land use map and VIII agricultural Census of INEGI; National Forest Inventory carbon stocks and emissions (CO<sub>2</sub>eq) per municipality were calculated. Carbon stocks for 2010 in this agricultural region covers 27.9%, while emissions in CO<sub>2</sub>eq agricultural sector amount to 71.7%, with respect to State.

Keywords: greenhouse gas emissions, agricultural area, carbon stocks.

## **Introducción**

El Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) ha determinado que uno de los factores que más impacta en la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) son los cambios de uso de suelo, la silvicultura y las actividades agropecuarias, por lo que una de las tareas prioritarias en este marco es realizar estudios de emisión de GEI y captura de carbono a nivel regional, así como estudios enfocados en la dinámica de cambios de uso de suelo.

Con las metodologías que ofrece el IPCC, es posible determinar los contenidos de carbono en biomasa forestal, calcular las emisiones de gases de efecto invernadero derivadas de la fermentación entérica y del manejo del estiércol, considerando el número de cabezas de ganado por especie, y estimar las emisiones derivadas de la quema de residuos agrícolas, tomando como base los datos de producción por cultivo, y la superficie sembrada y siniestrada.

Una vez calculadas dichas emisiones y representadas espacialmente, es posible identificar patrones, mecanismos y procesos que los regulan, así como las interacciones y los aspectos clave de los cambios en ese territorio.

El objetivo de este trabajo es calcular el balance entre la emisión de GEI derivada de actividades agropecuarias y las reservas de carbono en ecosistemas forestales, en dióxido de carbono equivalente (CO<sub>2</sub>eq), de los municipios agrícolas del Estado de México. Para cumplir este objetivo se identificaron los municipios con mayor superficie agrícola con respecto a otros usos de suelo. Para ello se utilizó la carta de uso de suelo del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI 2010a).

A partir de la superficie forestal consignada en esta carta, se estimaron las reservas de carbono en ecosistemas forestales (bosques y selvas) partiendo de los datos de los puntos de muestreo del Inventario Nacional Forestal. Se aplicaron ecuaciones alométricas por especie arbórea y sobre los polígonos forestales, y se consideró el estado de desarrollo de la vegetación, de acuerdo a la propuesta de Valdez et al., (2015).

Por otro lado, se calculó la emisión de gases de efecto invernadero a nivel de municipio por actividades agrícolas y pecuarias utilizando los datos del VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal, 2007 (INEGI, 2009) y considerando los valores por defecto del IPCC.

### Material analítico

El Estado de México, se localiza en la parte sur de la altiplanicie meridional de la república mexicana, entre los paralelos 18°22' y 20°17' de latitud norte y los meridianos 98°36' y 100°37' de longitud oeste (figura 1). Tiene una superficie de 2 233 300 ha (INEGI 2010b), con 125 municipios. De esta superficie, 1 030 207 ha son de uso agrícola, 735 411 de uso forestal y 93 700 ha están cubiertas por zonas urbanas (INEGI, 2010a).

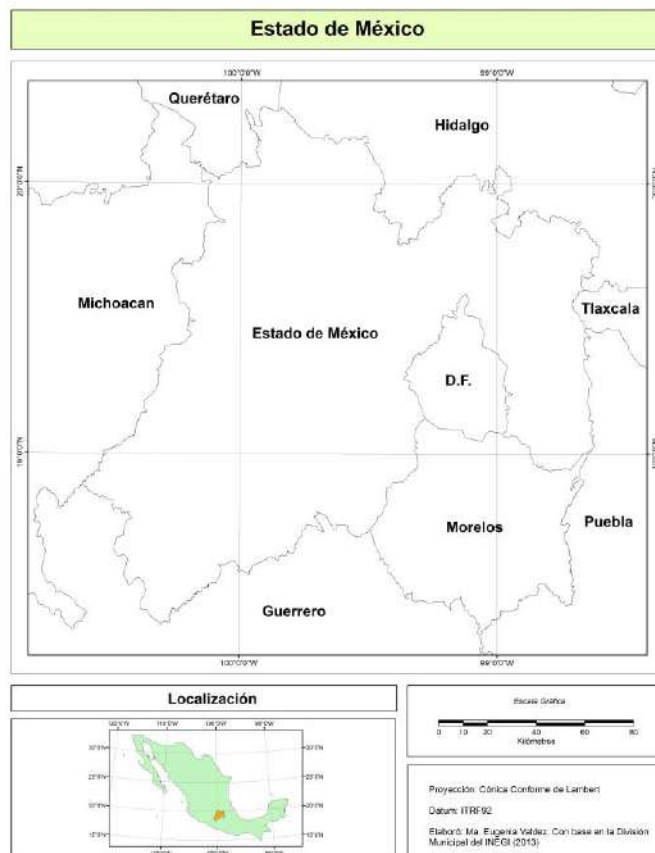


Figura 1. Localización del Estado de México (Valdez et al., 2015)

De los 125 municipios de la entidad, 70 se han clasificado como agrícolas, debido a que el 50% o más de su territorio está cubierto por uso agrícola. Estos 70 municipios representan el 73% de la superficie total agrícola de la entidad, y en conjunto ocupan el 22% de la superficie forestal del estado.

El 92% de la producción estatal de cebada procede de esta región agrícola, así como el 61% de avena, 68% del frijol y 61% del maíz que se produce.

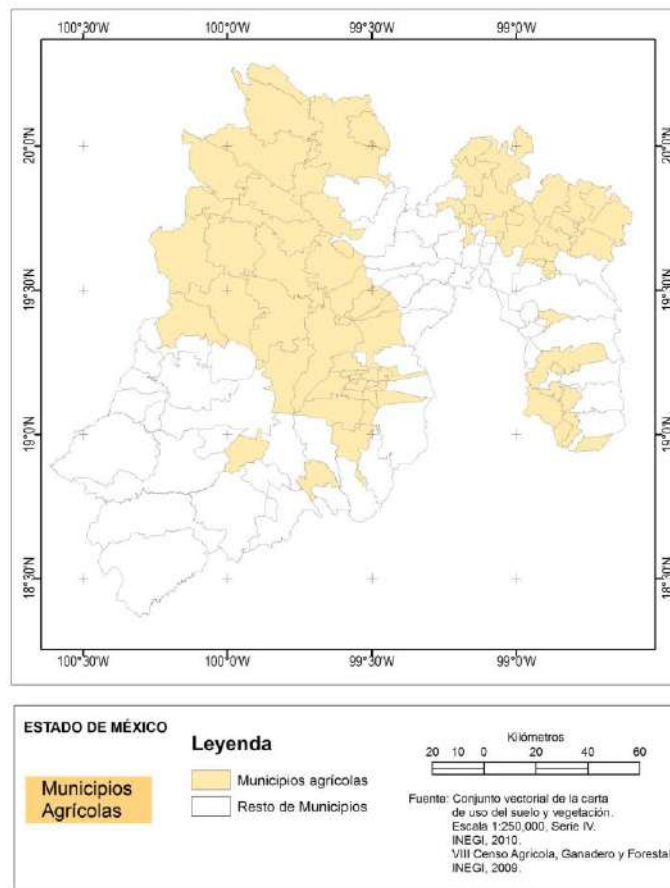


Figura 2. Municipios Agrícolas del Estado de México

Se calculó la emisión de metano ( $\text{CH}_4$ ) y óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ) con datos del VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal (INEGI, 2009); por un lado, los derivados de la quema de residuos agrícolas (producción) y, por el otro, derivados de la fermentación entérica y manejo del estiércol (cabezas de ganado).



Las reservas de carbono en biomasa forestal se calcularon con los datos del Inventario Nacional Forestal (INF) (Conafor, 2010) y los polígonos forestales de la carta de uso de suelo, serie IV del INEGI (2010a).

### Metodología

El carbono en biomasa forestal en bosques y selvas se obtuvo mediante la aplicación de ecuaciones alométricas para especies arbóreas con mayor similitud a las encontradas en el Estado de México, considerando los datos del Inventario Nacional y los polígonos forestales de la carta de uso de suelo para cada municipio de la región en estudio y aplicando los valores establecidos por Valdez et al., (2015), de acuerdo al estado de desarrollo de la vegetación, como se muestra en la tabla 1.

Especie forestal	Desarrollo de la vegetación		
	Vegetación secundaria arbustiva	Vegetación secundaria arbóreo	Vegetación primaria
<i>Abies</i>	90.36	286.19	504.28
Encino	51.49	163.77	294.99
Encino-Pino	72.33	178.55	318.10
Pino	94.11	297.61	543.82
Pino-Encino	34.27	125.92	270.39
Selva baja caducifolia	00.03	000.16	000.44

Tabla 1. Contenido de carbono (ton/ha) asignado a los polígonos de uso de suelo por especie forestal (Valdez et al., 2015).

En el caso del bosque mesófilo de montaña asignamos los valores de bosque de pino-encino; y para el táscate y el cedro, los valores de pino.

El cálculo del metano y el óxido nitroso debido a la fermentación entérica y manejo de estiércol, se realizó tomando como base los datos del número de cabezas de ganado vacuno, caprino, ovino y porcino de los datos del INEGI (2009) a nivel de municipio, y asociando los datos al mapa con límites municipales. Agrupamos las cabezas de ganado para producción de carne con los sementales, y quedaron como valores independientes los de ganado lechero y doble propósito. Seguimos los parámetros y procedimientos establecidos por el IPCC (1996) para calcular la emisión de metano por fermentación entérica, los cuales se presentan en la tabla 2.

<b>Tipo de ganado</b>	<b>Países en desarrollo</b>
Vacuno leche	57
Vacuno carne	49
Ovejas	5
Cabras	5
Caballos	18
Mulas y asnos	10
Cerdos	1.0
Aves de corral	No estimado

Tabla 2. Factores de emisión de metano por fermentación entérica (Kg/cabeza/año) (IPCC, 1996).

Los factores de emisión de metano derivados del manejo de estiércol que se aplicaron fueron los propuestos por González-Avalos y Ruiz-Suárez (2001), considerando las topofomas que se encuentran en el Estado de México, como se muestran en la tabla 3.

<b>Sistema de producción de ganado y manejo de estiércol</b>				
<b>Topoforma</b>	<b>Intensivo ganado lechero</b>	<b>Semi intensivo ganado lechero</b>	<b>Intensivo ganado de carne</b>	<b>Extensivo doble propósito</b>
Zonas montañosas (frío 12°C)	$1.78 \times 10^{-2}$ ± 1.94%	$3.01 \times 10^{-3}$ ± 5.69%	$8.96 \times 10^{-4}$ ± 11.38%	$1.53 \times 10^{-4}$ ± 0.61%
Resto del estado (templado 22°C)	$5.92 \times 10^{-2}$ ± 3.83%	$3.09 \times 10^{-2}$ ± 8.97%	$1.94 \times 10^{-1}$ ± 5.77%	$8.40 \times 10^{-3}$ ± 4.29%
Sierra Madre del Sur (cálido 27°C)	$5.14 \times 10^{-2}$ ± 4.03%	$3.09 \times 10^{-2} \pm$ 8.97% *	$1.17 \times 10^{-2}$ ± 2.57%	$3.77 \times 10^{-2}$ ± 1.48%

\*Los autores no aportan este dato, pero en este caso se aplicó el factor propuesto para clima templado

Tabla 3. Factores de emisión de metano en el manejo de estiércol para ganado vacuno en Kg/cabeza/año. (González-Ávalos y Ruiz-Suárez, 2001).

Para el caso de otros tipos de ganado se aplicaron los factores que se presentan en la tabla 4.

<b>Tipo de ganado</b>	<b>Frío</b>	<b>Templado</b>	<b>Cálido</b>
Ovejas	0.10	0.16	0.21
Cabras	0.11	0.17	0.22
Caballos	1.09	1.64	2.18

Mulas y asnos	0.60	0.90	1.19
Cerdos	0	1.00	2.00
Aves de corral	0.012	0.018	0.023

Tabla 4. Factores de emisión de metano en el manejo de estiércol para otros tipos en el manejo del estiércol Kg/cabeza/año (IPCC, 1996).

De acuerdo al IPCC (1996), la estimación de las emisiones de óxido nitroso procedentes de los sistemas de manejo del estiércol se obtiene aplicando las ecuaciones 1 y 2.


$$Nex_{(SME)} = \sum_{(T)} [N_T \times Nex_T \times SME_T] \quad (1)$$

Dónde:  $Nex_{(SME)}$  = Excreción de  $N$  por Sistema de Manejo del Estiércol (Kg/año);  $N_{(T)}$  = Número de animales tipo  $T$  en cada municipio;  $Nex_{(T)}$  = Excreción de  $N$  de los animales tipo  $T$  en cada municipio (Kg N/animal/año);  $SME_{(T)}$  = Fracción de  $Nex_T$  en uno de los varios sistemas de manejo del estiércol diferenciados para los animales tipo  $T$  en el municipio;  $(T)$  = Tipo de categoría de animal.

$$N_2O_{(SME)} = \sum [Nex_{(SME)} \times FE_{3(SME)}] \quad (2)$$

Dónde:  $N_2O_{(SME)}$  = Emisiones de  $N_2O$  de todos los sistemas de manejo del estiércol en el municipio (Kg N/año);  $Nex_{(SME)}$  = ver ecuación 3.3;  $FE_{3(SME)}$  = El factor de emisión de  $N_2O$  para un sistema de manejo del estiércol (Kg  $N_2O$ -N/kg de  $Nex_{(SME)}$ ).

Los valores por defecto para nitrógeno excretado por cabeza de animal, se presentan en tabla 5.



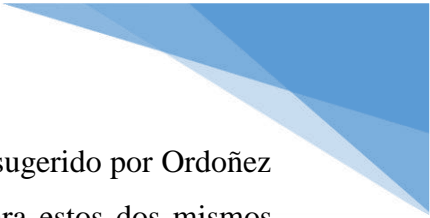
<b>Tipo de ganado</b>	<b>Kg/cabeza/año</b>
Ganado no lechero	40
Ganado lechero	70
Aves de corral	0.6
Ovejas	12
Cerdos	16
Otros	40

Tabla 5. Valores para el nitrógeno excretado (Kg/cabeza/año). (IPCC, 1996).

La emisión de metano y óxido nitroso derivados de la quema de residuos agrícolas se calculó considerando la producción agrícola por cultivo de acuerdo a las datos del VIII Censo Agrícola, ganadero y forestal (INEGI, 2009) y los datos de superficie sembrada y siniestrada a nivel estatal del Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON) (SAGARPA, 2012), aplicando los procedimientos del IPCC (1996), el cual proporciona estadísticas de producción, fracción quemada de los residuos y contenido de carbono y nitrógeno durante la combustión (tabla 6).

<b>Producto</b>	<b>Relación residuo/cultivo</b>	<b>Fracción de materia seca</b>	<b>Fracción de carbono</b>	<b>Relación nitrógeno-carbono</b>
Cebada	1.2	0.78-0.88	0.4567	
Maíz	1.0	0.30-0.50	0.4709	0.02
Avena	1.3	0.15	0.5	
Papa	0.4	0.30-0.60	0.4226	
Frijol	2.1	0.15	0.5	

Tabla 6. Estadísticas de los residuos de los cultivos (IPCC, 1996).



Para obtener la biomasa seca de la avena y el frijol se aplicó el factor sugerido por Ordoñez y Hernández (2008) de 0.15. En cuanto a la fracción de carbono para estos dos mismos cultivos, se tomó el valor de 0.5 propuesto por el mismo IPCC cuando se carece de valores específicos, y para la relación nitrógeno-carbono se aplicó 0.02 para todos los cultivos.

El cálculo de la fracción quemada por cultivo se obtuvo con los datos del SIACON (SAGARPA, 2012) aplicando los valores que se muestran en la tabla 7.

<b>Producto</b>	<b>Fracción quemada</b>
Cebada	0.02245
Maíz	0.01252
Avena	0.00134
Papa	0.00178
Frijol	0.01202

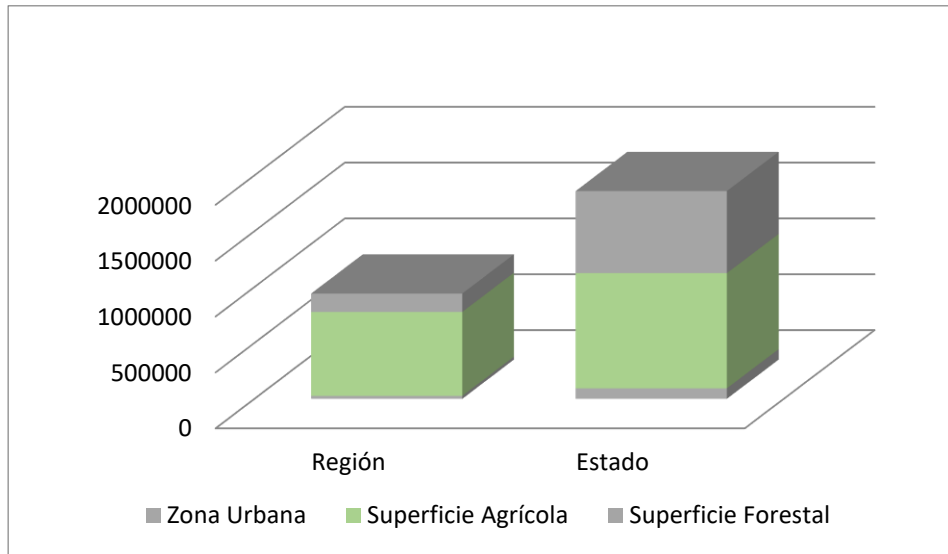
Tabla 7. Fracción quemada por tipo de cultivo. (Valdez et al., 2015).

Una vez obtenidos los valores de emisión de metano y óxido nitroso, se convirtieron en CO<sub>2</sub>eq, multiplicándolos por su potencial de calentamiento, 21 para el primero y 310 para el segundo. Con estos valores y con los de carbono se realizó el balance entre emisión y captura.

## **Resultados**

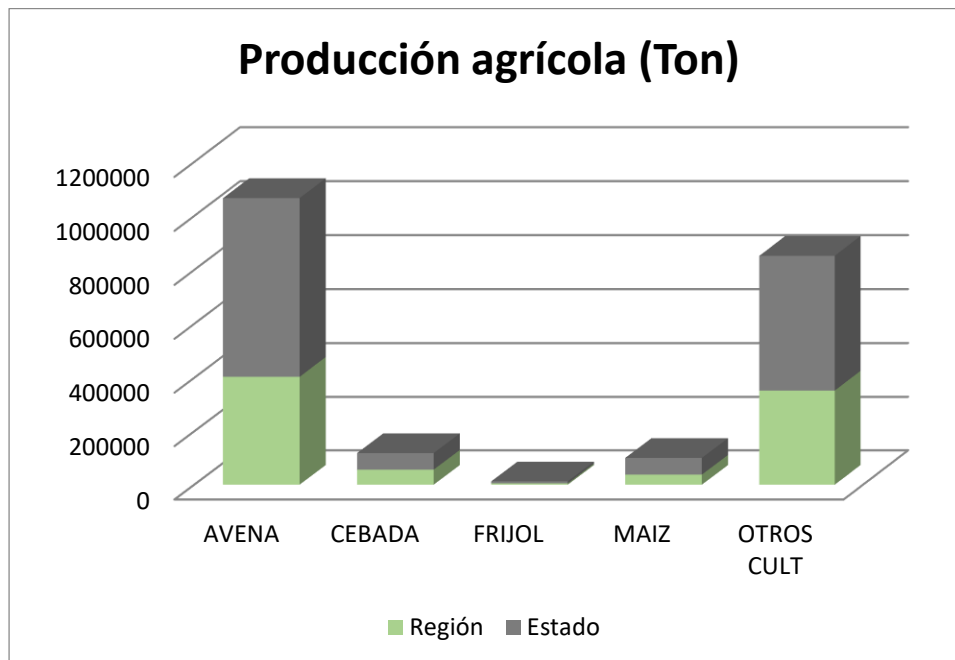
La región agrícola del Estado de México se integró, en este caso, por 70 municipios, sobre los cuales se presentan los resultados de este estudio.

Esta región ocupa 750,748 ha de superficie agrícola, 164,156 ha están cubiertas por bosque y 24,438 ha son zonas urbanas, como se muestra en la gráfica 1.



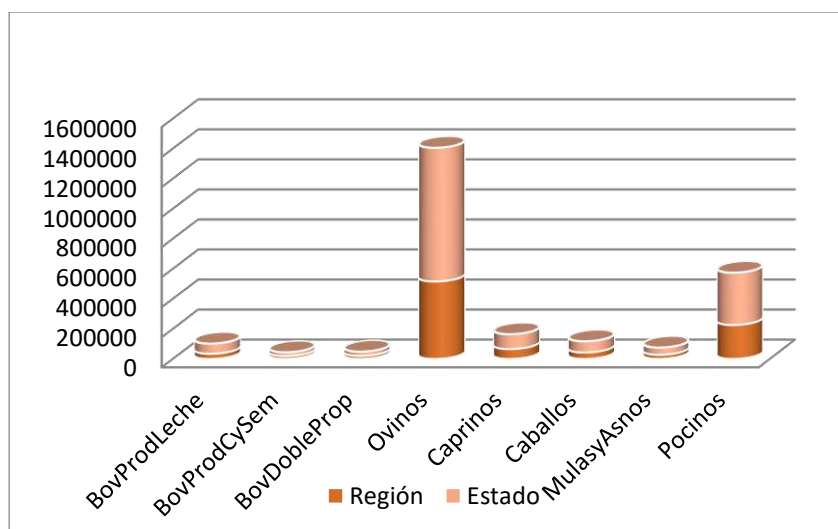
Gráfica 1. Uso agrícola, forestal y urbano. (INEGI, 2010a).

En cuanto a la producción agrícola y ganadera, estos 70 municipios cultivan 403,676 ton de avena, 56,367 ha de cebada, 5,055 ha de frijol, 37,855 ha de maíz y 352,435 ha de otros cultivos; es decir, el 61%, 91%, 68%, 61% y 70% respectivamente, con respecto a la producción total del estado para el año del levantamiento censal (2007), como se muestra en la gráfica 2.



Gráfica 2. Producción agrícola en toneladas. (INEGI, 2009).

En relación con la ganadería, la región produce 51% de las cabezas de ganado bovino de leche, 78% de ganado bovino de carne y 73% de doble propósito; así como el 58% del ovino, 67% del caprino, 58% del equino, 57% de las mulas y asnos, el 65% de los porcino y 56% de las aves de corral de la producción total de la entidad, como se muestra en la gráfica 3.



Gráfica 3. Cabezas de ganado. (INEGI, 2009).

Las reservas de carbono en biomasa forestal de esta región comprenden 46,608 Gg para la región; es decir, el 27.9% de las reservas del estado; mientras que las emisiones de N<sub>2</sub>O en CO<sub>2</sub>eq, derivadas de actividades pecuarias, ascienden a 145 Gg; es decir, el 60% de lo que emite la entidad en este sector. La emisión de CH<sub>4</sub> en CO<sub>2</sub>eq en los municipios agrícolas es de 196.8 Gg, 59% con respecto al estado.

Las emisiones derivadas de la quema de residuos agrícolas en CO<sub>2</sub>eq corresponden a 0.11 Gg de metano y 0.01 Gg de óxido nitroso, el 81% en ambos casos.

Las emisiones en CO<sub>2</sub>eq del sector agropecuario ascienden a 196.89 Gg; es decir, al 71.7%, con respecto a la entidad. En la suma total de las emisiones en la región corresponden 196.89 Gg al metano y 145.14 Gg al óxido nitroso.

Los resultados se presentan en mapas coropléticos por municipio, los cuales muestran aquellos clasificados como agrícolas, en los que se hace una agregación de los datos; esto es que se suman las emisiones de metano emitido por las actividades agropecuarias (quema de residuos agrícolas y fermentación entérica) y, por otro lado, se suman las emisiones de óxido



nitroso derivadas de estas mismas actividades, como se muestran en las figuras 3 y 4 siguientes.

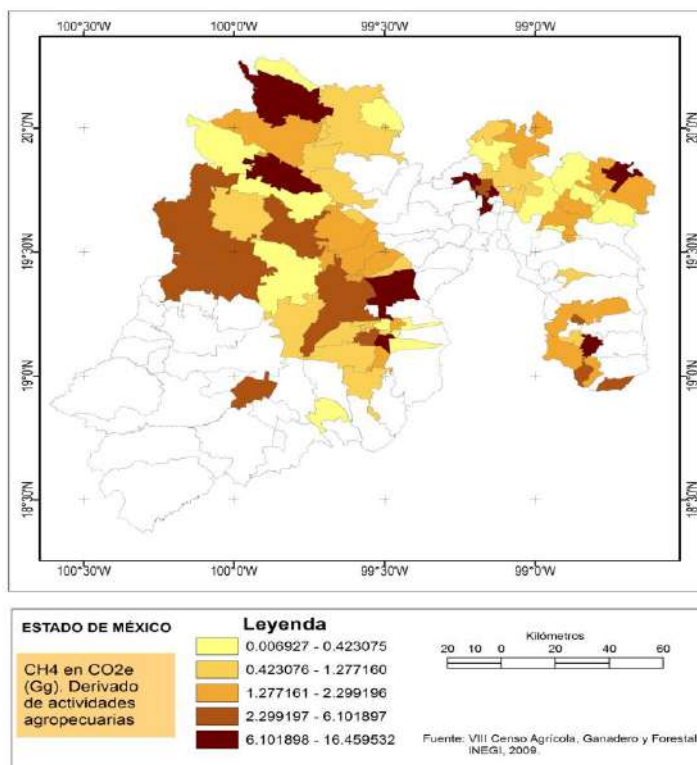


Figura 3. Metano en CO<sub>2</sub>eq derivados de la quema de residuos agrícolas, fermentación entérica y manejo del estiércol en los municipios agrícolas del Estado de México

Los municipios de mayor emisión de metano en CO<sub>2</sub>eq corresponden a Atlacomulco, Cuautitlán, Coyotepec, Nopaltepec, Lerma, Aculco, Almoloya del Río, Texcalyacac y Ayapango, de los cuales Cuautitlán, Nopaltepec y Almoloya del Río no cuentan con superficie forestal que pudiera estar mitigando las emisiones. Estos nueve municipios almacenan el 9.13 % de las reservas de carbono en biomasa forestal, y emiten el 48.24% del total de las emisiones de metano en CO<sub>2</sub>eq en el sector agropecuario y el 42.63% de N<sub>2</sub>O en CO<sub>2</sub>eq, con respecto a la región. Por otro lado, crían, en conjunto, el 74% de la producción de ganado bovino de carne, el 79% de las cabezas de ganado bovino de doble propósito, y el 60.7% de las cabezas de mulas y asnos, con respecto al conjunto de municipios agrícolas.

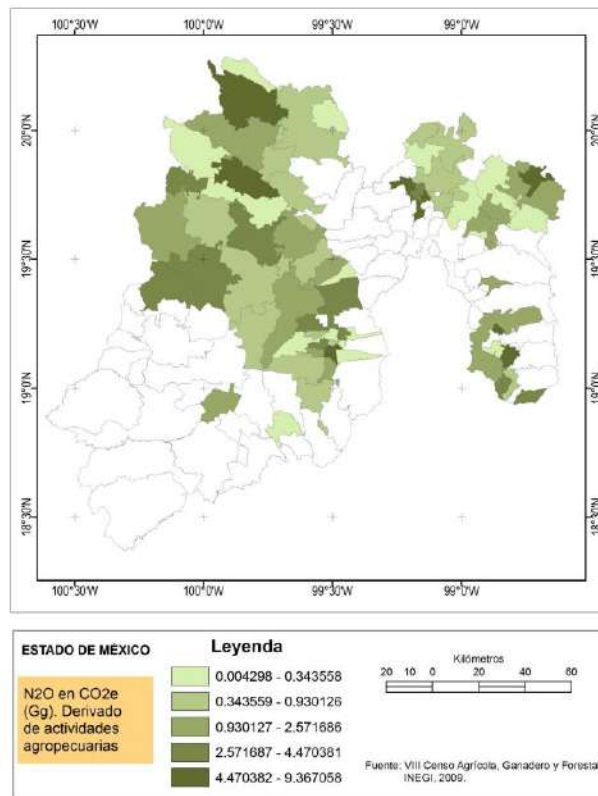


Figura 4. Óxido nitroso en CO<sub>2</sub>eq derivados de la quema de residuos agrícolas, fermentación entérica y manejo del estiércol en los municipios agrícolas del Estado de México

De los nueve municipios que en el sector agropecuario emiten el mayor porcentaje de óxido nitroso en CO<sub>2</sub>eq, algunos coinciden también con los de mayor emisión de metano en CO<sub>2</sub>eq. Este grupo de municipios solo cuenta con el 4.7% de las reservas de carbono de la región y, como ya se había mencionado, Cualtitlán, Nopaltepec, Almoloya del Río y Cocotitlán no cuentan con superficie forestal. Estos nueve municipios en conjunto emiten el 43% del N<sub>2</sub>O en CO<sub>2</sub>eq de la región, y crían el 71% de las cabezas de ganado bovino de producción de carne y el 77.8% del de doble propósito, así como el 62.8% de las mulas y asnos.

Finalmente, el balance entre las emisiones de CO<sub>2</sub>eq y las reservas de carbono se presenta en la figura 5. Para obtener esta distribución se sumaron las emisiones totales de CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O transformadas a CO<sub>2</sub>eq y se restaron de las reservas de carbono, lo cual dio como resultado

que los municipios que no cuentan con superficie forestal o poseen una mínima superficie cubierta por bosques, aunado a su producción agrícola y pecuaria, son los que están en las categorías de balance negativo.

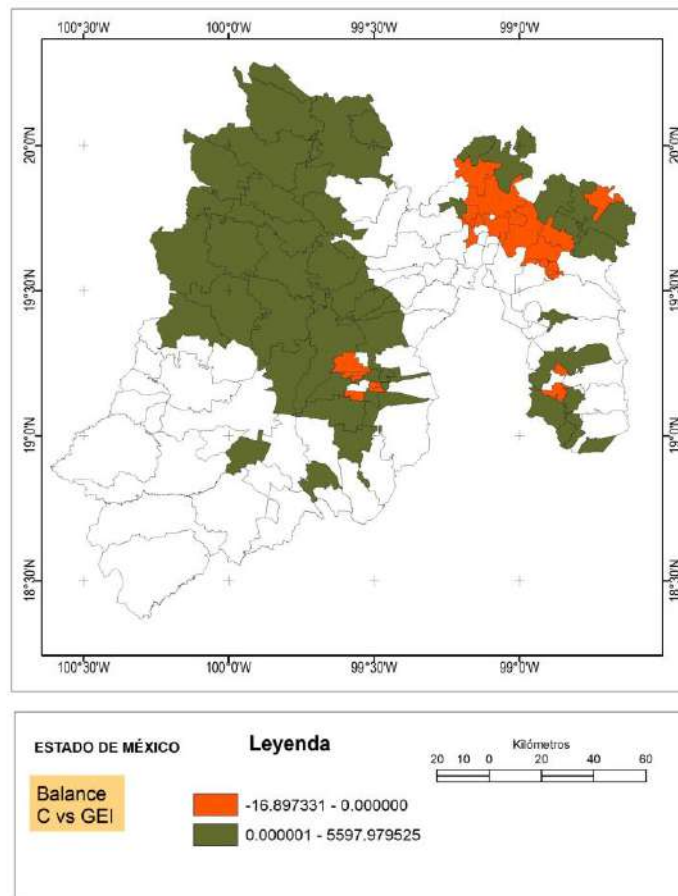


Figura 5. Balance emisión-captura de los municipios agrícolas del Estado de México



## **Conclusiones**

Este trabajo consistió en identificar los patrones espaciales de emisión de GEI derivados de actividades agropecuarias, en contraparte de las reservas de carbono que se encuentra en biomasa forestal de un grupo de municipios cuya actividad es predominantemente agrícola.

No obstante, para llegar a un balance más definido se requiere de estudios que incluyan las zonas agrícolas que se encuentran en reposo y las zonas cubiertas de pastizal, así como del cálculo del contenido de carbono en suelos orgánicos y minerales de esta región, lo que podría apoyar en el diseño de políticas públicas que permitan encauzar las acciones de mitigación en los municipios de mayor emisión de GEI en el sector agropecuario, a través de programas de control o sustitución de fertilizantes, o programas de reforestación, por ejemplo.

## Referencias Bibliográficas

Comisión Nacional Forestal, (2010). Inventario Nacional Forestal y de suelos. Guadalajara, México. Conafor.

González-Avalos, E. y L.G. Ruiz-Suarez, (2001). Methane emission factors from cattle manure in Mexico. Elsevier Biotechnology. 80, 63-81.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, (2009). VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, México. INEGI.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, (2010a). Carta de uso del suelo escala 1:250,000, serie IV. Aguascalientes. México. INEGI.


Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010). México en cifras. Septiembre de 2014, de Instituto Nacional de Estadística y Geografía Sitio web: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/>

Intergovernmental Panel Climate Change. (1996). Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, versión revisada en 1996. Agosto de 2014, de Intergovernmental Panel Climate Change Sitio web: IPCC/OCDE/IEA/

Ordoñez, B., y T. Hernández (2008). Inventario de Gases de Efecto Invernadero 2009. Parte 4, Sector Agrícola. D.F., México. Instituto Nacional de Ecología.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (2012). Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON). Junio de 2014, de Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación Sitio web: <http://www.internetconsentido.com/siap/ganaderia/09.html>

Valdez, M.E., Orozco, E., Romero-Salazar, L. y Aguilar, C. (2015). Modelo de emisión-captura de gases de efecto invernadero en el Estado de México. Agosto 2015, de Revista Iberoamericana de Ciencias Sitio web: [www.reibci.org](http://www.reibci.org)



**CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DE LA CIUDAD DE JILOTEPEC DE  
MOLINA ENRÍQUEZ, ESTADO DE MÉXICO: UNA EVALUACIÓN REGIONAL  
DEL PROGRAMA CIUDADES BICENTENARIO A SIETE AÑOS DE SU  
IMPLEMENTACIÓN**

Dr. Gustavo Álvarez Arteaga

Dra. María Estela Orozco Hernández

Mtro. Jorge Paredes Tavares

Universidad Autónoma del Estado de México.

**Resumen**

El Estado de México es la entidad más poblada del país con cerca de 15 millones de personas que habitan principalmente en zonas urbanas. Este crecimiento poblacional ha generado un rezago importante en la oferta de bienes y servicios, y desordenes en la conformación del espacio urbano. En 2007 se implementó el Programa de Ciudades Bicentenario como modelo para detonar el desarrollo urbano y económico en diferentes regiones del estado, entre las cuales Jilotepec de Molina Enríquez fue una de las ciudades elegidas. A casi ocho años de su implementación, este estudio pretende conocer los alcances que el programa ha tenido sobre el espacio urbano y la percepción de calidad de vida de sus habitantes. Para tal efecto, la investigación constó de una primera etapa de acopio y análisis de información estadística municipal y local, y en una segunda que consistió en la aplicación de encuestas de percepción de calidad de vida a una muestra de 80 individuos habitantes de la cabecera municipal. Los resultados indican que hay avances parciales en los objetivos del programa pero aún existen rezagos importantes en la oferta y calidad de los bienes y servicios públicos, lo cual se refleja en la percepción de bienestar de sus pobladores.

Palabras clave: Ciudades Bicentenario, calidad de vida, desarrollo urbano



## **Abstract**


The State of Mexico is the most populous of Mexico with just over 15 million people who live mainly in cities. This growth has generated a significant lag in the supply of services and disorders in the development of urban space. In 2007, Bicentennial Cities Program was implemented as a model to detonate the urban and regional economic development; Jilotepec was one of the cities chosen. Almost eight years after its implementation, this study aims to evaluate the scope of the program for the city as well as the perceived quality of life of its inhabitants. To this end, the research consisted of a first phase of collecting and analyzing statistical information locally, and a second, which involved conducting surveys of perceived quality of life in a sample of the population. The results indicate that there is partial progress in the program's objectives but there are still significant delays in the supply and quality of public goods and services as reflected in the perception of well-being of its inhabitants.

**Keywords:** Bicentennial cities, quality of life, urban development.

## **Introducción**

A partir de la segunda mitad del siglo pasado, las principales ciudades del país experimentaron un proceso acelerado de crecimiento poblacional, caracterizado por la llegada de grandes contingentes de población rural en busca de mejores condiciones de vida. De acuerdo con cifras de CONAPO (2012), en 1900, el país contaba con 33 ciudades de más de 15 mil habitantes que alojaban al 10.5 % de la población; en contraparte, para 2010 el 72.3 % de la población habitaba en poco más de 358 ciudades. El perfil eminentemente urbano de gran parte de la población mexicana actual ha planteado una serie de desafíos para los distintos órdenes de gobierno debido al incremento sustancial de la demanda de servicios de salud, educación, empleo, transporte público abasto de agua y vivienda, a un ritmo que las instituciones de gobierno son incapaces de cubrir.

Por lo que respecta al Estado de México, las cifras son reveladoras: en la entidad habitan poco más de 15 millones de habitantes (13.5 % de la población nacional), y de ellos 87% lo hace en ciudades, todo esto en tan solo el 1.5 % del territorio nacional (INEGI, 2015). Estos datos permiten vislumbrar la magnitud de los requerimientos de atención para los pobladores



que se concentran principalmente en dos grandes espacios urbanos: las zonas metropolitanas del Valle de México y Toluca.

Considerando que las actividades productivas, los servicios públicos y fuentes de empleo tradicionalmente se han concentrado en estas zonas, otras regiones del estado han quedado rezagadas en cuanto a la generación de condiciones de vida adecuadas para sus pobladores, lo cual se refleja en el crecimiento desequilibrado y la desigualdad de oportunidades de desarrollo en la entidad mexiquense.

Al ser la ciudad el espacio físico principal donde tienen lugar los procesos socio económicos y culturales que determinan la apropiación de los recursos naturales disponibles (Orozco Hernández *et al.*, 2012), surge la necesidad de reflexionar cómo es que dichos procesos se llevan a cabo y de qué manera contribuyen para mejorar la calidad de vida de sus habitantes así como en el manejo y deterioro de los recursos naturales locales y regionales.

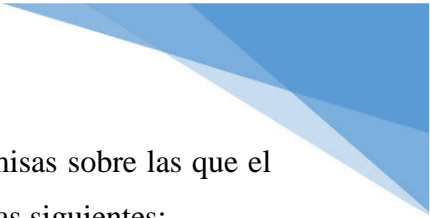
## **Material de discusión**

### **El programa de Ciudades Bicentenario en el Estado de México**

Con la finalidad de abatir el desequilibrio socioeconómico territorial, en el año de 2007 el gobierno del Estado de México implementó el programa de Ciudades Bicentenario, que impulsaba un nuevo modelo para detonar el desarrollo urbano y económico en diferentes regiones del estado (figura 1). A partir de esta propuesta se seleccionaron seis ciudades medias (Atlacomulco, Huehuetoca, Zumpango, Tecámac, Jilotepec y Almoloya de Juárez) a las que se dotaría de servicios e infraestructura adicionales para ser autosuficientes, ambientalmente sustentables y altamente competitivas a mediano y largo plazo. A casi ocho años de su implementación, resulta pertinente evaluar la eficiencia y viabilidad de este modelo de desarrollo, partiendo de la percepción que tienen los habitantes de estos cambios y cómo han influido en su calidad de vida.

### **Figura 1**





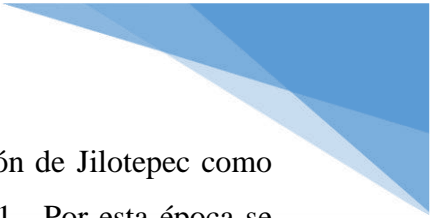
De acuerdo con el Plan de Desarrollo Urbano Estatal (2008), las premisas sobre las que el gobierno mexiquense se basó para implementar esta iniciativa fueron las siguientes:

- El modelo de Ciudades Bicentenario sería implementado a partir de centros urbanos ya existentes, los cuales contaban con equipamiento urbano básico y, dada su ubicación geográfica y/o cercanía con los grandes centros poblacionales del centro del país, podrían consolidar corredores de desarrollo regional para impulsar las actividades económicas, mejorar la calidad de vida de sus pobladores actuales y futuros y en última instancia lograr la sustentabilidad del sistema socio ambiental.
- Estos centros de población serían complementados con proyectos de infraestructura vial, con objeto de dotarlos de mayor conectividad mediante sistemas de transporte eficiente, para integrar los distritos habitacionales con las zonas de actividad comercial e industrial y así reducir tiempos de traslado de la población local.
- Por las consideraciones anteriores y de acuerdo a las previsiones del gobierno estatal, se crearían los incentivos necesarios para detonar la inversión pública y privada.

### **Jilotepec de Molina Enríquez, Ciudad Bicentenario: pasado y presente**

Una de las ciudades elegidas dentro del programa de desarrollo regional fue la cabecera municipal de Jilotepec de Molina Enríquez, localizada en la región norte del Estado de México. Jilotepec, que proviene de los vocablos nahuas xilotl (mazorca tierna) y tepetl (cerro) “en el cerro de los xilotes”, es un asentamiento humano cuyos orígenes se remontan a un antiguo emplazamiento otomí que data del año de 1246 (Huitrón, 1987) y tiene a la agricultura y alfarería como sus actividades económicas preponderantes. Tras la llegada y ocupación en 1427 del imperio mexica, el señorío otomí se hace tributario de éste y encargado de proveer a la capital Tenochtitlan de productos agrícolas, alfarería y tejidos, que llegan a ser altamente apreciados por sus habitantes. Esta relación comercial y cultural no tuvo cambios significativos hasta la conquista.

Con la llegada de los españoles, entre 1526 y 1553 se instaura la primera encomienda que le confiere a la región de Jilotepec el carácter de provincia, la cual fue punto de partida para la pacificación y posterior colonización de los actuales estados de Querétaro y Guanajuato. De

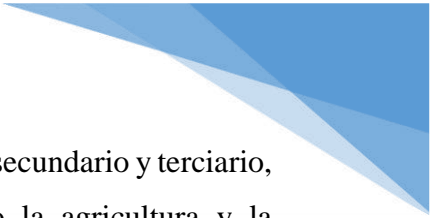


acuerdo a Larriaga *et al.* (1978) y Brambila *et al.* (2013), la fundación de Jilotepec como pueblo, con la actual traza, se remonta probablemente al año de 1561. Por esta época se introdujeron nuevos cultivos de cereales europeos como el trigo, la cebada y la avena, que junto con los cultivos tradicionales (maíz, frijol, calabaza, chile y maguey), constituyeron durante mucho tiempo el motor de la economía agrícola regional.

Ya en el México independiente, el pueblo obtiene el título de villa y posteriormente de ciudad en 1878. Durante la etapa revolucionaria, gracias a su ubicación estratégica, Jilotepec fue testigo del paso de numerosos contingentes militares de diferentes bandos que transitaron por sus calles antes de llegar a la ciudad capital, o bien como punto de descanso en su paso a los territorios norteros del país (Martínez, 1992; INAFED, 2015). En tiempos recientes, la cercanía de Jilotepec con la Ciudad de México y los municipios mexiquenses conurbados, propició que el municipio se constituyera como exportador neto de mano de obra a estos centros de población y en menor medida para la ciudad de Toluca.

Esta condición quedó matizada con la apertura económica que experimentó el país durante la segunda parte de la década de los 80's, dado que comenzó a fluir inversión privada a la región y se establecieron las primeras industrias manufactureras y maquiladoras. Ante este panorama, el gobierno mexiquense decidió crear el primer parque industrial en las afueras de la ciudad. Truper, empresa productora de herramientas y equipo, fue la impulsora principal de la actividad industrial en el municipio, para el que generó un número importante de empleos.

Aunque las sucesivas crisis económicas ralentizaron este efecto transformador, para 1996 la industrialización tomó un nuevo auge cuando la empresa mencionada inició un ambicioso proyecto para conformar un clúster de líneas de producción que actualmente atienden la demanda del mercado de herramientas nacional y de exportación (<https://www.truper.com.mx/historia.php>). El desarrollo de la actividad industrial ha sido detonante en la generación de nuevos empleos, así como en la conformación de un vigoroso sector terciario de bienes y servicios que satisface las necesidades de la población local y regional.



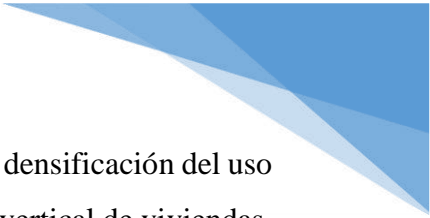
Como consecuencia de la apertura de fuentes de empleo en los sectores secundario y terciario, se manifiesta un gradual abandono de actividades primarias como la agricultura y la ganadería; el hecho se traduce en la disminución de tierras cultivadas, la carencia de mano de obra, el envejecimiento de los productores sin su reemplazo generacional y, finalmente, la desaparición de las pequeñas unidades productivas. Durante esta conversión, también se da un fenómeno interesante: la venta de terrenos agrícolas y forestales en los que se establecen fincas campestres de descanso, principalmente en la periferia de la ciudad. Es preciso comentar que el abandono de las políticas públicas de fomento a la productividad en el campo por políticas asistencialistas de corto plazo también ha favorecido el declive del sector primario regional, la disminución de su fuerza laboral activa y el ingreso per cápita para el sector.

Frente a este panorama, en Jilotepec se ha detonado un lento pero constante proceso de urbanización difusa que es visto con asombro y preocupación por sus habitantes, por la llegada de nuevos pobladores y el cambio en sus patrones de vida y convivencia tradicionales dentro de los pueblos y de la misma ciudad. Precisamente en este contexto se realizó el presente estudio con el objeto de entender la perspectiva de los habitantes frente a esta temática y de qué forma ha impactado su calidad de vida, particularmente en el espacio urbano central de la ciudad de Jilotepec.

### **Implicaciones locales del programa estatal Ciudades Bicentenario sobre el plan de desarrollo municipal.**

Con la implementación del programa estatal Ciudades Bicentenario, tuvo lugar la modificación de algunos rubros del plan municipal de desarrollo (H. Ayuntamiento de Jilotepec, 2007) que se tradujeron en los siguientes aspectos:

- Se contempló dotar a la cabecera municipal con infraestructura y equipamiento urbano adicional, necesarios para facilitar la integración inter e intrarregional.

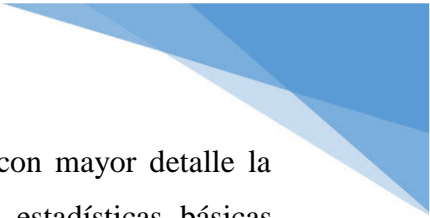
- 
- Propiciar la reducción de la expansión de la mancha urbana y re densificación del uso de suelo mediante la ocupación de lotes baldíos y construcción vertical de viviendas, comercios y oficinas (figura 2).
  - El municipio debería propiciar e impulsar proyectos económicos estratégicos y asegurar su viabilidad económica, financiera y jurídica.
  - Mejorar la movilidad urbana mediante sistemas viales, de transportes y comunicaciones que mejoraran la articulación con el resto del estado, la accesibilidad a las diferentes zonas urbanas y el traslado de bienes, mercancías e información.
  - Establecer un programa de ordenamiento territorial municipal para destinar áreas de reserva para la expansión urbana proyectada, vinculándola con su entorno ecológico.
  - Propiciar la concentración de industrias dentro del parque municipal o bien regular su establecimiento en zonas diseñadas para tal fin, a efecto de evitar impactos negativos sobre otros usos.

## Figura 2

### Metodología

Para entender el contexto socioeconómico actual, caracterizado por la transición de una sociedad sustentada en la actividades primarias y de servicios hacia otra donde la actividad industrial y comercial tiene una creciente participación en la forma de vida de sus pobladores, se propuso la realización del siguiente estudio en el que participaron alumnos de la Licenciatura en Ciencias Ambientales de la Facultad de Planeación Urbana y Regional-UAEM. El ejercicio permitió involucrar a los estudiantes en la problemática urbano ambiental para aplicar sus competencias tanto en el trabajo de gabinete como de campo. Los supuestos desde los que se desarrolló este trabajo se explican a continuación:

En una primera etapa, el estudio se basó en el modelo de análisis de problemas ambientales en ciudades de países en desarrollo planteado por Hardoy y Satterthwaite (1984), modificado por Castillo Villanueva (2009). Con esta premisa, se compararon y analizaron desde la perspectiva espacio temporal las condiciones socioeconómicas de la población municipal y



urbana (cabecera municipal). En una segunda etapa, se caracterizó con mayor detalle la información del espacio urbano comprendido en siete áreas geo estadísticas básicas (AGEB's) que delimitan la cabecera municipal (INEGI, 2010) (figura 3) y para ello se consultó, recuperó y analizó información procedente de los diferentes descriptores socioeconómicos y demográficos generados por INEGI, CONAPO, del Gobierno del Estado de México y gobierno municipal, para considerar aspectos relacionados con la vivienda, salud, seguridad, empleo educación y destino del ingreso familiar.

### **Figura 3**

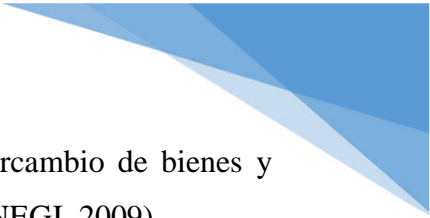
Posteriormente, se encuestó a un total de 80 individuos residentes de las siete AGEB's consideradas para este trabajo, con base en el instrumento diseñado por Castillo Villanueva (2009) para el estudio de caso de la ciudad de Chetumal, Q. R. Para el diseño de este instrumento se emplearon diversos indicadores de percepción de calidad de vida basados en rubros como vivienda, servicios, educación, seguridad, transporte y empleo entre otros (cuadro 1). Finalmente, se hizo una evaluación sobre el alcance de las políticas públicas implementadas y la percepción de la población con respecto a su calidad de vida actual.

### **Cuadro 1**

#### **Resultados**

#### **CONTEXTO FÍSICO Y SOCIOECONÓMICO DEL MUNICIPIO DE JILOTEPEC Y SU CABECERA MUNICIPAL**

La ciudad de Jilotepec de Molina Enríquez es cabecera del municipio que lleva el mismo nombre y tiene como punto central de localización los 19° 57' 05" de latitud norte y los 99° 31' 58" de longitud oeste (figura 4). El municipio se ubica en la región norte del Estado de México y ocupa el 2.62% de la superficie estatal; cuenta con 78 localidades y, para el año de 2010, con una población total de 83 755 habitantes. De la superficie total del territorio municipal únicamente el 0.7 % tiene uso de suelo urbano, de modo que los usos pecuario (35.7%), agrícola (28 %) y forestal (19 %) se destacan como los de mayor cobertura (INEGI, 2010). Por las características del medio físico y biótico, así como por su conexión con un gran número de poblados rurales y su cercanía con centros de población como Tula y Tepeji del Río en el Estado de Hidalgo; y Chapa de Mota y Soyaniquilpan, en el Estado de México,



Jilotepec se ha considerado como punto de confluencia para el intercambio de bienes y servicios generados en la región o provenientes del centro del país. (INEGI, 2009).

#### **Figura 4**

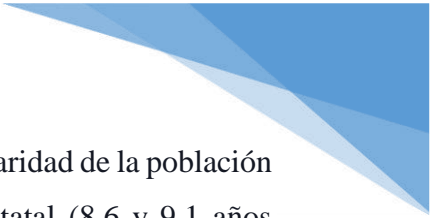
Entre 1950 y 2010, la población municipal prácticamente se triplicó al pasar de 26,100 a 83,755 habitantes (figura 5) y de acuerdo con las proyecciones de crecimiento podría superar los 90,000 habitantes para 2015 (INEGI, 2010; Plan de desarrollo municipal, 2013-2015). Del Censo de Población y Vivienda 2010 se desprende que el 49 % son hombres y 51 % mujeres con la mayor proporción de la población de menos de 25 años de edad (INEGI 1990, 2000, 2010).

#### **Figura 5**

De esta población, solo el 14 % (11,828 habitantes) reside en el área de mayor densidad urbana de la ciudad, lo que explica la elevada dispersión de la población municipal, establecida principalmente en pueblos, rancherías y localidades con menos de 1000 habitantes. Este fenómeno pudiera deberse, entre otras cosas, al encarecimiento del suelo urbano, pero también a la concentración de este por familias que históricamente han ocupado predios grandes sin que sean fraccionados para su urbanización, razón por la cual los nuevos pobladores han tenido que asentarse en las cercanías de la ciudad, con la consiguiente difusión del espacio urbano. Con respecto a la composición de la población por lugar de procedencia (figura 6), destaca el hecho de que proporcionalmente es mayor en 10 % el número de habitantes no nacidos en el municipio dentro de la cabecera municipal, a diferencia del resto del municipio, condición que pudiera relacionarse con la apertura de nuevos espacios comerciales y de servicios que cada vez más reemplazan a los antiguos estanquillos y misceláneas.

#### **Figura 6**

En el rubro educativo, el municipio cuenta con 289 instituciones de educación desde el nivel preescolar hasta el superior, las cuales daban servicio a una población de 29,265 alumnos para el año de 2012 (IGECEM, 2015). La tasa de analfabetismo en el municipio es de 5 % y se reduce al 2 % en la cabecera municipal. La oferta educativa está centrada en el nivel básico y es reducida para el nivel superior, por lo que la población de este nivel realiza sus estudios en instituciones ubicadas principalmente en la ZMVM y ZMVT. Considerando los



indicadores anteriores y conforme a INEGI, el grado promedio de escolaridad de la población del municipio es de 7.7 años, por debajo de la media nacional y estatal (8.6 y 9.1 años respectivamente).

Dentro del sector salud, para 2013 el municipio contaba con 29 unidades médicas públicas y 3 privadas para dar servicio a la población. Se disponía de 79 camas, 174 médicos y 266 enfermeras. Gran parte de estos servicios se localizan en la ciudad, a excepción de las clínicas rurales. El 71 % de la población es derecho habiente de algún sistema de salud público, en tanto que el 29 % restante (23,742 habitantes), solo dispone de recursos propios para cubrir su atención médica (figura 7), (IGECEM, 2015).

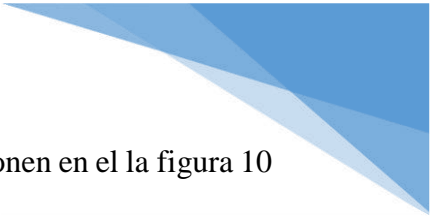
### **Figura 7**

Dentro del municipio, los programas de vivienda han tenido un impacto moderado, considerando que la autoconstrucción es el principal medio de edificación de la vivienda familiar, sustentado en el ahorro y crecimiento modular de la vivienda; los materiales tradicionales como el adobe y la teja han sido desplazados por muros de ladrillo y techos de loza, sobre todo en la cabecera municipal, aunque en la periferia aún es posible advertir un buen número de viviendas tradicionales. Por lo que respecta a la disponibilidad de servicios, más del 90 % de las viviendas cuentan con electricidad, 85 % de ellas dispone de agua entubada y servicios sanitarios y 70 % cuenta con drenaje (figura 8). Es evidente que la mayor y mejor disponibilidad de estos servicios está en el centro de la ciudad, mientras que en las zonas periurbanas el déficit se incrementa. Por lo que respecta a la disponibilidad de otros bienes y servicios como telefonía, electrodomésticos o internet, las cifras son variantes y se muestran en la figura 9.

### **Figura 8**

### **Figura 9**

De la población municipal total, el 38 % de los habitantes se encuentra en edad laboral (PEA), con una tasa de desocupación de 4.4 %. En cifras históricas se encuentra que este segmento de población ha registrado incrementos sustanciales a lo largo de tres décadas, pasando del 26.33 % en 1990 al 29.08 y 36.33 % de la PEA (INEGI 1990, 2000, 2010).



Las cifras de ocupación para los diferentes sectores productivos se exponen en el la figura 10 y el cuadro 2.

### **Figura 10**

### **Cuadro 2**

De los datos anteriores se desprende que las actividades industriales y de servicios concentran cerca del 70 % de los empleos y desplaza al sector primario a un tercer lugar. Cabe resaltar la creciente tendencia que las actividades manufactureras han alcanzado en el municipio, que actualmente cuenta con un parque industrial en el cual están asentadas 16 empresas, además de las 7 situadas fuera de dicho complejo. El sector servicios cuenta con un registro de 1048 giros comerciales en todo el territorio municipal, la mayoría de ellos microempresas familiares (IGECEM, 2013).

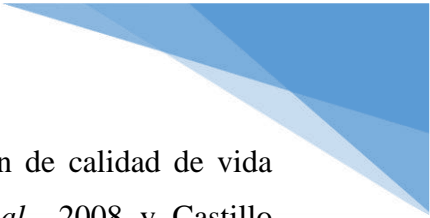
Debido a la trascendencia de la actividad industrial para el municipio, en 2012 se crea la primera asociación empresarial del Parque Industrial Jilotepec A.C. (AEPIJAC). El parque se encuentra ubicado a 3.3 km al norte de la cabecera municipal. La importancia del asentamiento industrial es de tal magnitud que representa la fuente de empleo para el 33 % de la población ocupada, así como para un número importante de habitantes de los otros municipios

Para 2012, el servicio de limpieza municipal recolectaba un promedio diario de 35 toneladas de residuos sólidos en 42 de las 53 localidades. La dependencia disponía en ese año de una plantilla de 83 personas en las labores de barrido y recolección y un parque vehicular de 11 unidades. Actualmente, el municipio cuenta con un sitio de disposición final de residuos ubicado en la comunidad de Ojo de Agua, que prácticamente es un tiradero a cielo abierto sin procedimientos de separación alguna, aunque existen cuadrillas de personas que por su propia iniciativa practican la separación y reciclaje de materiales como PET, cartón y aluminio para su venta en sitios de acopio. (Presidencia Municipal, 2013-2015).

### **Investigación de campo**

Percepción de la calidad de vida por parte de los habitantes de la cabecera municipal.





En la encuesta aplicada se proponen once indicadores de percepción de calidad de vida retomados de investigaciones previas como las López Blanco *et al.*, 2008 y Castillo Villanueva, 2009). La primera pregunta giró en torno a la percepción de los encuestados sobre los aspectos más importantes por considerar sobre calidad de vida (cuadro 3). De estos resultados se infiere que el agua potable y el alimento son elementos prioritarios para la comunidad pero, aunque no ocupa los primeros lugares, se observa que el tema de seguridad fue recurrentemente mencionado, al igual que la baja calidad de los servicios de salud. El tema del empleo es notable debido a que, si bien la mayoría de los encuestados dijo contar con empleo estable, la principal preocupación en este rubro se centra en los bajos salarios. Dentro de los temas menos mencionados destaca la disponibilidad de espacios de recreación y servicios de transporte; para el caso de este último es preciso comentar que la gran mayoría de la población se desplaza caminando, especialmente en trayectos cortos y medios. El transporte público y privado se usa para recorrer distancias mayores. Adicionalmente se debe considerar que el parque vehicular tiene una densidad de 7 habitantes por vehículo automotor, por tanto el transporte privado pudiera ser la segunda forma de desplazamiento dentro de la ciudad.

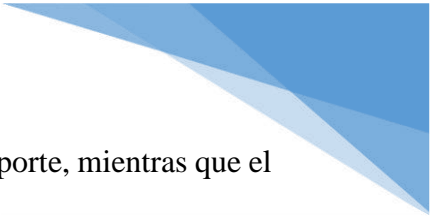
### **Cuadro 3**

Por lo que respecta a la pregunta sobre la calidad de los servicios que se ofrecen en el municipio, la mayor parte de los rubros consultados sitúan la percepción de buena para el servicio eléctrico y drenaje, regular para salud y de regular a malo para seguridad, tema mencionado de manera recurrente por los encuestados. Los datos completos sobre calidad de servicios se muestran en el cuadro 8.

### **Cuadro 4**

El 50% de la población encuestada indicó que la recolección de residuos sólidos urbanos se realiza más de cuatro veces por semana, lo que explica por qué este servicio fue calificado como bueno en uno de los puntos anteriores; sin embargo, el 30% refiere que solo pasa una vez por semana.

A la pregunta expresa sobre el nivel de ingresos familiar, este se sitúa entre 2000 y 5000 pesos mensuales para un promedio de 4 miembros por familia. El destino de este ingreso es

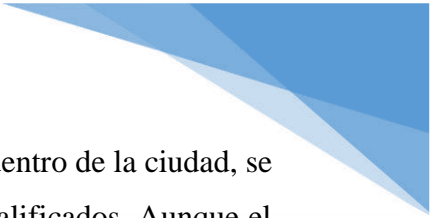


para sufragar principalmente gastos de alimentación, educación y transporte, mientras que el ahorro y diversión son los de menor participación.

## **Conclusiones**

Los resultados de la investigación documental y las encuestas de campo permiten hacer las siguientes observaciones con respecto al estudio de indicadores de calidad de vida en la ciudad de Jilotepec:

- ▶ Existen avances parciales en rubros como la dotación de infraestructura, construcción de áreas públicas y empleo. Es poco claro si estos resultados se deben a la implementación del programa de Ciudades Bicentenario o más bien a tendencias inerciales de crecimiento que ha experimentado el municipio en décadas pasadas.
- ▶ El municipio experimenta un crecimiento urbano significativo en las últimas décadas que muestra contradicciones con el programa de ordenamiento territorial municipal vigente. En tal sentido, se observa que este crecimiento no respeta los planes de zonificación previstos por el programa y está en función de la disponibilidad y régimen de propiedad de la tierra.
- ▶ Como producto de la encuesta practicada a los pobladores se desprende que los factores de mayor peso sobre la percepción de calidad de vida son la disponibilidad de agua potable, acceso a la educación, calidad de los servicios de salud, seguridad personal y patrimonial, y disponibilidad de alimento.
- ▶ Es marcada la preocupación de los pobladores por el monto de su percepción salarial y bajo poder adquisitivo. La prioridad de gasto se ubica en alimentación, pago de servicios y educación.
- ▶ Las actividades industriales y de servicios actualmente contribuyen con casi el 70 % de las fuentes de empleo y gradualmente sustituyen al sector primario como fuente de empleo para los pobladores que anteriormente se dedicaban a las actividades agrícolas y pecuarias.

- 
- ▶ De los servicios prestados por las autoridades y/o particulares dentro de la ciudad, se identifican seguridad, empleo y agua potable como los peor calificados. Aunque el aspecto de seguridad no es marcado como el principal, los pobladores perciben incrementos en los índices delictivos. Por su parte, el tema de la disponibilidad de agua potable es más importante para los pobladores que se ubican en la periferia de la cabecera municipal debido a que la dotación de agua solo es posible por un número reducido de días por semana.

Agradecimientos:

Se agradece a los alumnos del sexto semestre de la Licenciatura en Ciencias Ambientales (semestre 2015 A) por su entusiasta participación en las diferentes etapas del trabajo y al proyecto PRODEP DSA/103.5/15/7186 por los recursos destinados para esta investigación.

## Referencias Bibliográficas

Ayuntamiento Constitucional de Jilotepec. 2013. Servicios, Recolección de Basura. México. [En línea]. Disponible en: <http://www.jilotepec-edomex.gob.mx/servicios/main.php>

Brambila P.R., Medina M. A., Villegas M. M.E., Crespo A.M., Reyes R. O. (2013). Códice de Jilotepec (Estado de México) Rescate de una historia. El Colegio Mexiquense A.C. Gobierno del Estado de México, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Castillo Villanueva, L. 2009. Urbanización, problemas ambientales y calidad de vida urbana. Plaza y Valdez Editores. 239 p.

Consejo Nacional de Población y Vivienda (2012). Estimaciones y proyección de la población por entidad federativa. Consultado el 21 de mayo de 2015, [http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones\\_Datos](http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones_Datos)

Gobierno del Estado de México (2008). Plan de Desarrollo Urbano Estatal (2005-2011).

Gobernación, S. d., s.f. Sistema Nacional de Información Municipal. [En línea] Disponible en: <http://www.snim.rami.gob.mx/> [20/05/2015].

H. Ayuntamiento de Jilotepec. 2007. Modificación al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Jilotepec. [En línea]. Disponible en: <http://www.jilotepec-edomex.gob.mx/transparencia/Ar15/F3/PlanDesUrbano.pdf>

Huitrón, H. A. (1987). Jilotepec. Ayuntamiento Constitucional de Jilotepec de Molina Enríquez. México.

IGCEM. 2013. Agenda estadística básica del Estado de México de 2013. México. [En línea]. Disponible en: <http://iiiigecem.edomex.gob.mx/descargas/estadistica/AGENDAEB/Agenda%20Estad%C3%ADstica%20B%C3%A1sica%20del%20Estado%20de%20M%C3%A9xico%202013.pdf> [20/04/15].

INAFED. Enciclopedia de los Municipio y Delegaciones de México, Jilotepec, [En línea]. Disponible en:



<http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM15mexico/municipios/15045a.html>  
[06/05/2015]

INECC. (2013). Diagnóstico básico para la Gestión Integral de los Residuos. México: SEMARNAT.

INEGI. 1990. Censos y conteos de población y vivienda. México. [En línea]. Disponible en: <<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv1990/default.aspx>>  
[20/04/15].

INEGI. Censo 1995 de Población y Vivienda, Resultados Definitivos, Tabulados Básicos, Estado de México, 1995, T. I Y II.

INEGI.2000. Censos y conteos de población y vivienda. México. [En línea]. Disponible en: <<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/ccpv/cpv2000/default.aspx>>  
[20/04/15].

INEGI., 2003, Base de Datos: ERIC. México.


INEGI.2007. Censos agrícola, ganadero y forestal. México. [En línea]. Disponible en: <<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/tabuladosbasicos/default.aspx?c=17177&s=est>>  
[20/04/15].

INEGI. 2009. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Jilotepec. [En línea]. Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos-geograficos/15/15045.pdf>  
[20/04/2015].

INEGI.2010. Censos y conteos de población y vivienda. México. [En línea]. Disponible en: <<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv2010/Default.aspx>>  
[20/04/15].

ITER. 2015. [En línea]. Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biblioteca/ficha.aspx?upc=702825002398>, [1/05/2015].

Larriaga A. I, Sandoval-Palacios J.M. (1978). Otomíes del norte del Estado de México. Biblioteca Enciclopédica del Estado de México. México.



López Blanco, J., M.L Rodríguez G. (Coord. d.). 2008. Desarrollo de indicadores ambientales y de sustentabilidad en México. Instituto de Geografía. UNAM. 196 p.

Martínez C. G. La Administración Estatal y Municipal de México INAP-CONACIT, 1992.

México., G. d. E. d., 2015. Instituto de Salud del Estado de México. [En línea] Disponible en: <http://salud.edomex.gob.mx/html/article.php?sid=92>

[20/05/2015].

Orozco Hernández M.E., L. Castillo Villanueva, D. Velázquez Torres (Coord.). 2012. Desarrollo Territorial y sostenibilidad en riesgo. Universidad Autónoma del Estado de México. 385 p.

SAGARPA.2002.Evaluación de la alianza para el campo. México. [En línea]. Disponible en: <http://www.sagarpa.gob.mx/programas2/evaluacionesExternas/Lists/Evaluaciones%20Externas%2020012006/Attachments/117/2002%20Desarrollo%20Rural.pdf>> [20/04/15].

## CUADROS Y FIGURAS



Figura 1. Ubicación de las Ciudades Bicentenario dentro del territorio mexicano.

Fuente: Gobierno del Estado de México (2008).

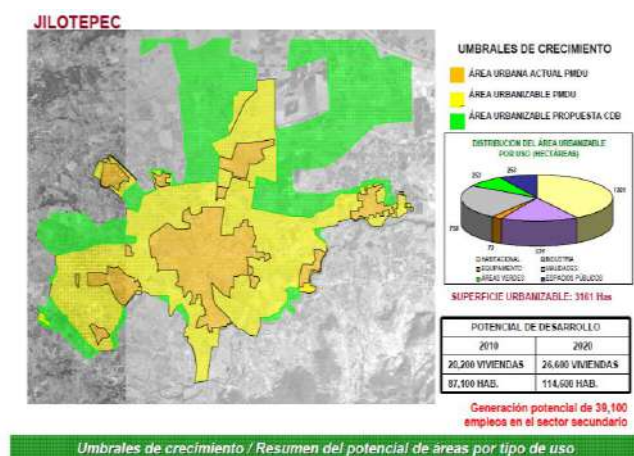


Figura 2. Propuesta de crecimiento urbano para la ciudad de Jilotepec dentro del programa Ciudades Bicentenario. Fuente: Gobierno del Estado de México (2008)

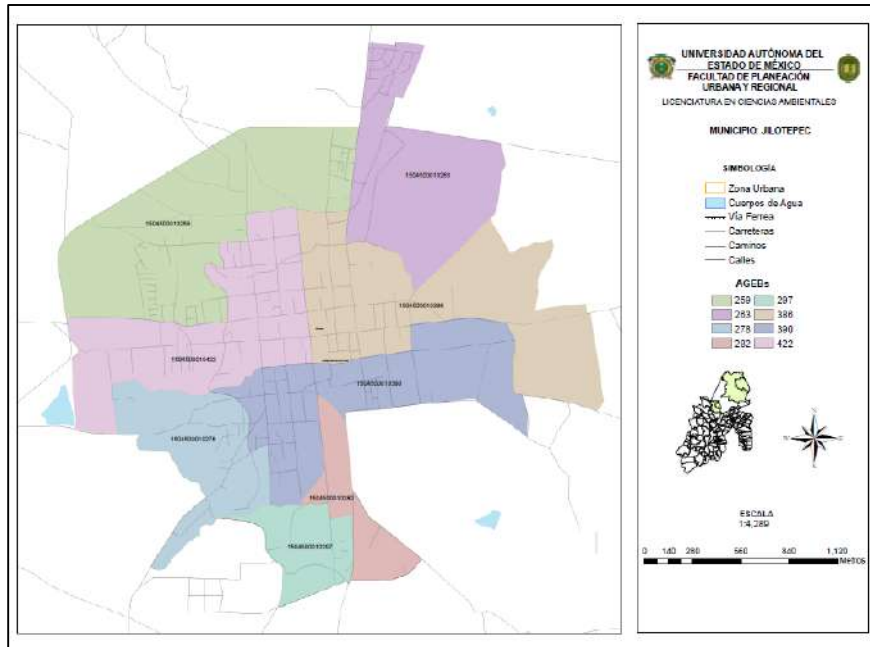


Figura 3. Distribución de las Áreas Geoestadísticas Básicas en la cabecera municipal de Jilotepec de Molina Enríquez. Fuente: Elaboración propia con base a INEGI, 2010

Cuadro 1. Indicadores de calidad de vida urbana para la ciudad de Jilotepec, Estado de México

Dimensión	Factor	Indicador
Hábitat	Estructura y servicios en la vivienda	% de viviendas habitadas
		% de viviendas con agua entubada
		% de viviendas con drenaje
		% de viviendas con electricidad
		% de viviendas con servicios sanitarios
Social	Servicios de salud	% de población derechohabiente
		% de población no derechohabiente
		Promedio de habitantes por unidad médica
		Número de habitantes por médico
	Educación	Niveles educativos de personas mayores de 15 años
		% de personas mayores de 15 años analfabetas



	Seguridad pública y justicia	Índice de delitos por cada 1000 habitantes
		% de denuncias por delitos a la propiedad
		% de denuncias por delitos a las personas
Economía	Empleo	% Población económicamente activa
		% de desempleo
		Ocupación por sector laboral
	Gastos	% de gasto destinado a la alimentación
% de gasto destinado al pago de servicios		
Percepción de la población	Vivienda	Percepción de los programas de vivienda
	Agua potable	Percepción del servicio de agua potable
	Electricidad	Percepción del servicio de energía eléctrica
	Drenaje	Percepción sobre el servicio de drenaje
	Limpia	Percepción sobre el servicio de limpia
	Educación	Percepción sobre educación
	Salud	Percepción sobre los servicios de salud
	Seguridad	Percepción sobre seguridad
	Transporte	Percepción sobre servicios de transporte
	Empleo	Percepción sobre empleo
	Recreación	Percepción sobre espacios de recreación

Fuente: Elaboración propia con base en Castillo Villanueva (2009).

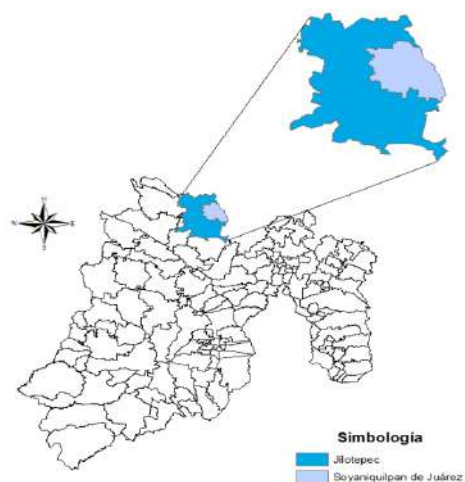


Figura 4. Ubicación del municipio de Jilotepec, Estado de México.

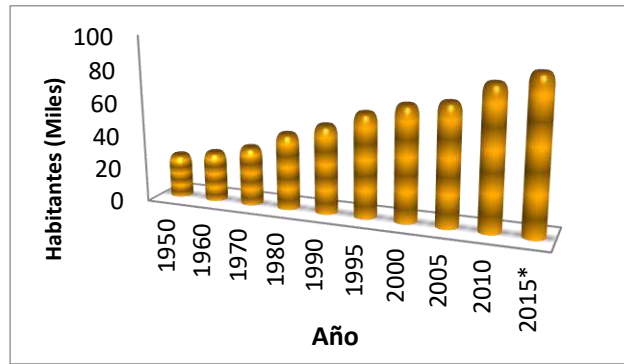


Figura 5. Tendencia histórica de crecimiento poblacional en el municipio de Jilotepec de Molina Enríquez. Fuente: Elaboración propia con base a INEGI, 2010

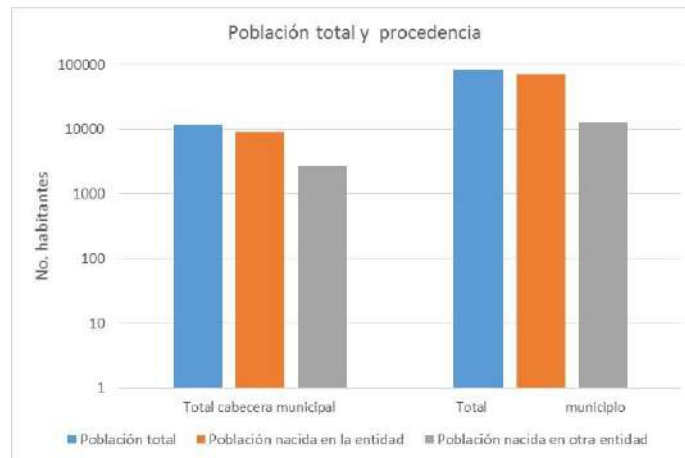


Figura 6. Composición de la población municipal total y de la cabecera de acuerdo al lugar de procedencia

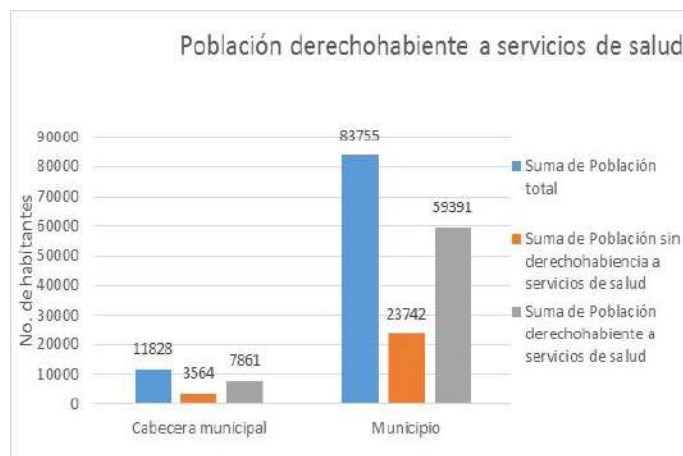


Figura 7. Población derechohabiente a servicios de salud

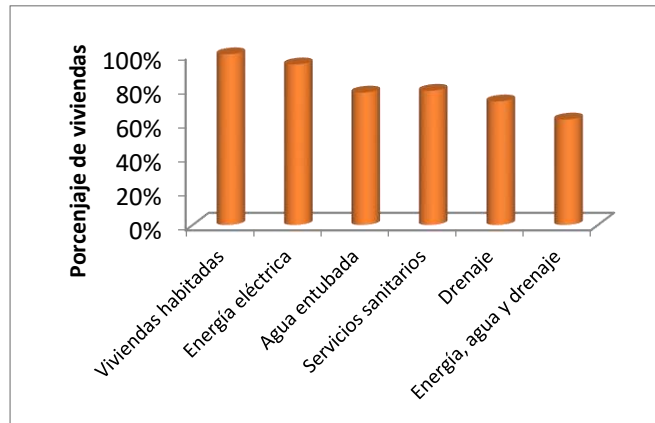


Figura 8. Disponibilidad de servicios en viviendas dentro del municipio. Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2010

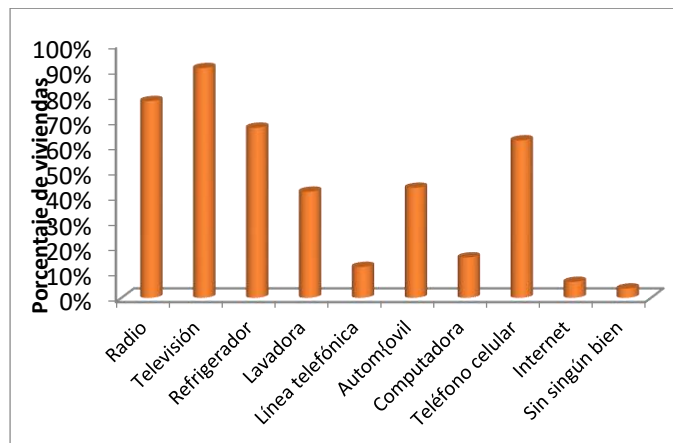


Figura 9. Disponibilidad de bienes o servicios por vivienda dentro del municipio. Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2010



Figura 10 Población económicamente activa, ocupada y desempleada

Cuadro 2. Ocupación laboral por sector productivo municipal.

**Indicadores de participación económica de la población municipal para el año de 2010**

Ocupación por sector	Personas	Porcentaje
Agricultura, ganadería, caza y pesca	8,010	25.2%
Industrial	10,082	31.7%
Servicios	12,121	38.1%
No especificado	218	0.7%
Subtotal	30,430	95.6%
PEA desocupada	1,412	4.4%
<b>Población económicamente activa (PEA)</b>	<b>31,842</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia con base a INEGI, 2010

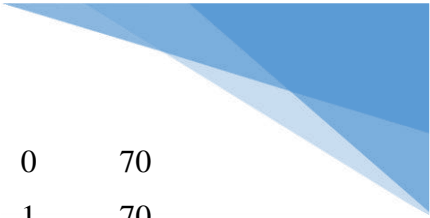
Cuadro 3. Indicadores de calidad de vida y número de menciones durante la encuesta de campo por AGEB

Indicador	Nivel de importancia/ menciones				
	1	2	3	4	5
Agua potable	42	3	4	1	3
Aire no contaminado	9	13	1	0	3
Alimento	8	13	8	6	5
Drenaje	5	3	7	5	4
Educación	12	8	9	7	7
Electricidad	7	3	4	3	6
Otros	0	0	0	0	11
Espacios de recreación	1	4	5	3	2
Seguridad	9	8	8	9	6
Servicios de salud	10	7	4	8	11
Servicio de transporte	7	1	1	2	3
Trabajo	7	8	10	6	10
Vivienda	8	6	7	7	5

Fuente: elaboración propia con base en encuestas de campo

Cuadro 4. Calificación de servicios municipales por parte de la población encuestada

Servicio	Calificación del servicio/ No. de casos					No sabe	No. Casos
	Malo	Regular	Bueno	Excelente			
Programa de vivienda	18	29	15	2	5	69	



Agua potable	22	27	18	3	0	70
Electricidad	11	21	34	3	1	70
Drenaje	21	15	33	4	1	74
Recolección de basura	17	16	31	5	1	70
Educación	11	31	26	2	0	70
Servicios de salud	18	30	21	1	1	71
Seguridad	26	31	12	1	1	71
Servicio de transporte	14	27	24	5	0	70
Trabajo	26	33	12	1	0	72
Espacios de recreación	10	28	25	3	2	68
Otro	3	2	1	1	6	13

Fuente: elaboración propia con base a encuestas de campo



# LA SATISFACCIÓN DEL SERVICIO EN EL TRANSPORTE PÚBLICO EXCLUSIVO PARA MUJERES

Javier Romero Torres

Noé Gaspar Sánchez

Rigoberto Torres Tovar

Juan Antonio Jiménez García

Oliverio Cruz Mejía

Universidad Autónoma del Estado de México

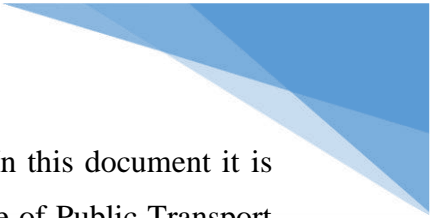
## Resumen

Como parte del desarrollo del sistema de transporte público, este ha presentado problemas de sobrecupo, lo cual se ha traducido en impactos negativos particularmente sobre las mujeres, en especial en lo relativo a los niveles de seguridad, en relación con lo que aquellas han reportado diferentes agresiones. Entre las medidas para reducir lo anterior se implementaron los servicios de transporte exclusivos para mujeres (TEPM) –etiquetados como “transporte rosa”–. En este documento se muestran los resultados de cuantificar la satisfacción de las usuarias del TEPM para el caso del Sistema de Transporte Colectivo (metro) de la ciudad de México. Para alcanzar este objetivo, se diseñó y aplicó una encuesta de satisfacción, a partir de la cual se obtuvo información acerca de los niveles de satisfacción de tres factores del TEPM: cobertura, disponibilidad de asientos, y agresiones sufridas. Los resultados muestran que las características del TEPM no están alineadas con las necesidades de las usuarias, y esto lleva a redefinir los objetivos del transporte exclusivo.

Palabras clave: satisfacción del servicio, transporte exclusivo para mujeres

## Abstract

As part of the development of public transport system, they have presented problems of overcrowding, which has resulted in negative impacts, especially on women, such as security levels, those have reported various assaults. Measures to reduce the above exclusive transport



services for women -labeled as "pink transport" were implemented. In this document it is shown the results of quantifying user satisfaction of TEPM in the case of Public Transport System (metro) Mexico City. To achieve this, we designed and implemented a satisfaction survey, obtaining information about satisfaction levels TEPM three factors: coverage, availability of seats, and the suffered aggressions. The results show that the characteristics of TEPM are not aligned with the needs of users, making redefine the objectives of the exclusive transport.

Keywords: service satisfaction, exclusive transportation for women

## **1. Introducción**

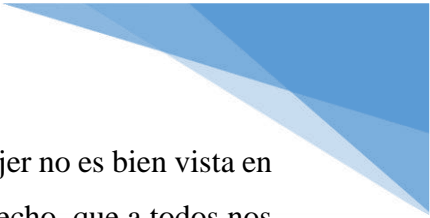
El rápido desplazamiento de personas hacia las periferias se debe a distintos factores, uno de los cuales es el vertiginoso desarrollo de los medios de transporte, de ahí que surjan nuevos esquemas para largas distancias de recorrido. El desplazamiento motorizado aumenta la velocidad y reduce el tiempo de recorrido; como consecuencia de ello, una persona logra llegar a muchos destinos, es decir, el consumo del espacio de circulación y el consumo de las actividades sufre una fuerte alteración cuando se introduce la mecanización (Alcántara, 2010: 59). El transporte público es el modo más económico de recorrer grandes distancias, lo que indica la obtención de mayores beneficios y menores costos al utilizar más este tipo de transporte que el particular.

La dinámica económica que presenta la zona metropolitana de la Ciudad de México ha originado que la mujer se incorpore al trabajo en diversos sectores socioeconómicos. Lo anterior se deriva de que la mujer ha incrementado su nivel de escolaridad, y de este supuesto se parte para que este sector de la población utilice cada vez más el transporte público para trasladarse a sus lugares de trabajo u otras actividades, y que sea allí en donde estén expuestas a diferentes problemas, en especial la violencia.

### **1.1 Violencia hacia la mujer en transporte público**

Galtung (1969) define la violencia como lo resultante de la diferencia entre lo potencial y lo actual. Lo que incrementa esta diferencia es clasificado en tres niveles, el primero de los cuales se refiere a una violencia sutil y refinada, una agresión psicológica; el segundo nivel





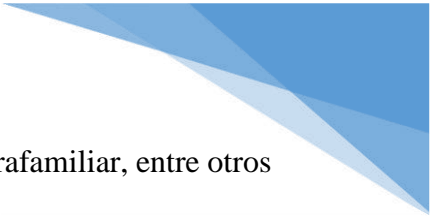
implica una represión ordinaria de funciones, en virtud de la cual la mujer no es bien vista en ciertos puestos de trabajo; el tercer nivel menciona las normas de derecho, que a todos nos hacen iguales, con las mismas obligaciones, responsabilidades y, sobre todo, los mismos haberes. Para el caso de estudio, el análisis se centrará en el primer y tercer nivel de violencia, ya que de acuerdo a la Secretaria de Transporte el 42% de las mujeres son agredidas en unidades del transporte y el 86% son víctimas de ataques verbales.

La violencia de género se presenta en mayor medida contra las mujeres que contra los hombres, y entre los espacios en donde se presenta dicha intimidación está el transporte público. De acuerdo con Dunkel (2013), los altos niveles de abuso sexual en este indican que los espacios urbanos de movilidad tienen una cultura masculina.

Si bien el transporte público puede proporcionar ciertos beneficios o ventajas y, en contrapartida, ocasionar otros costos o desventajas, en el caso de la mujer sucede que cuando utiliza el transporte público una de las desventajas es el riesgo de sufrir cierto grado de violencia. Para abatir el problema se han hecho recomendaciones sobre el tema de los derechos humanos, según los cuales los principios de igualdad y no discriminación son el punto de partida para garantizar una equidad de género. En el aspecto legal, el artículo 1 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos prohíbe la discriminación motivada por el género, edad y condición social, entre otras.

## **1.2 Transporte público masivo y su evolución a transporte exclusivo**

El congestionamiento de tránsito en carreteras y ciudades, la cantidad de accidentes, la contaminación ambiental, son factores que detonaron el auge del transporte masivo. En el aspecto de estructura del transporte exclusivo se han implementado acciones como el transporte exclusivo para mujeres (TEPM). En julio de 2000, el gobierno de la Ciudad de México asignó dos vagones de cada tren en el Sistema de Transporte Colectivo (metro) como exclusivos para mujeres y menores de doce años; en el 2008, la Red de Transporte Público (RTP) creó la línea Atenea, que cuenta con autobuses exclusivos para mujeres, la cual en 2010 cambió de denominación para convertirse en línea rosa Dunkel (2013). Para el año 2012, en el Estado de México se inició, con 8 autobuses articulados de color rosa, el sistema de transporte denominado Mexibús; en el cual, además de ser exclusivo para mujeres, se



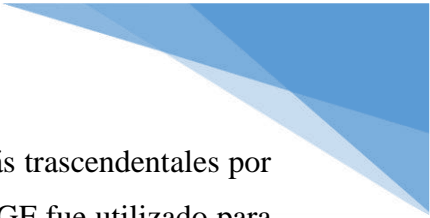
ofrece capacitación a las usuarias para prevenir delitos de violencia intrafamiliar, entre otros temas.

Si bien es cierto que la creación del transporte exclusivo para mujeres es una de las iniciativas para solucionar el tema de violencia, este se ha visto como un medio de segregación, y se ha convertido en tema de controversia en torno a la falta de equidad entre géneros, pues refleja una desigualdad urbana en relación con el uso de espacios. En este sentido, es necesario conocer los niveles de satisfacción percibidos por las usuarias acerca del servicio exclusivo, con lo que se apreciarán aquellos factores en los que es necesario mejorar los estándares de calidad. De esta manera, si es necesario, se redefinirán las decisiones acerca del TEPM para alinear la oferta de este servicio con las necesidades de las usuarias.

Derivado de lo anterior, en este trabajo se presentan los resultados obtenidos luego de un primer análisis sobre los niveles de satisfacción del TEPM, para el caso del metro de la ciudad de México, en torno a tres factores de satisfacción: la cobertura, la postura de las mujeres ante el hecho de que hombres no respetan los espacios destinados para las mujeres, y el tipo de agresiones que sufren ellas durante sus viajes; por lo que este documento pone de manifiesto la necesidad de redefinir los objetivos del TEPM, debido a que existe evidencia para suponer que, por una parte, las mujeres continúan siendo agredidas durante sus desplazamientos –debido a que el TEPM únicamente les brinda “seguridad” durante el periodo en que están abordo– y, por otra, se aprecia el surgimiento de otros “problemas” debido al TEPM, como la discriminación, al segregar a mujeres y hombres.

## **2. Metodología**

La metodología seguida en este estudio se describe a continuación, mientras un resumen de ella se muestra en la figura 1. En esta investigación se identificó previamente un conjunto de factores relevantes sobre la satisfacción en el uso del transporte público en general, de los cuales se hizo una depuración para establecer aquellos que están directamente relacionadas con el servicio exclusivo para mujeres. Posteriormente, se consultaron las escalas utilizadas para valorar la satisfacción en el transporte público. Estas dos etapas de la metodología se efectuaron mediante la revisión de la literatura de casos de estudio para transporte público.



Se utilizó la técnica de grupos focales (GF) para afinar los factores más trascendentales por utilizar en la encuesta de satisfacción con las escalas de medición. El GF fue utilizado para obtener las opiniones, comentarios o experiencias de personas acerca de un tópico determinado. La ventaja de utilizar este tipo de técnica es la retroalimentación inmediata que se obtiene acerca del tema, es decir, se crea una interacción constante con la presencia y acción de los informantes (Bertoldi, et al., 2006), lo cual permite observar la postura acerca de las opiniones emitidas por los participantes (Jain & Lyons, 2008), mediante una discusión interactiva (Stopher, 2012). En el área de transporte público, esta técnica ha sido utilizada para obtener información en diferentes perspectivas, como la valoración del tiempo de viaje, las percepciones de personas sobre modos de transporte, el diseño de alguna porción del servicio de transporte público; además, para identificar los factores relacionados con la calidad o satisfacción del servicio y, por supuesto, para estructurar escalas de medición de estos dos tópicos, así como para diseñar y evaluar encuestas (Ettema, et al., 2011) y (Ettema, et al., 2012).

En este estudio las sesiones de GF se llevaron a cabo atendiendo a un protocolo más o menos ya establecido (Bertoldi, et al., 2006):

- Búsqueda de participantes, con la condición de que utilicen cotidianamente el transporte exclusivo para mujeres.
- Elaboración de una guía con la cual se llevaría a cabo la discusión.
- Acondicionamiento del lugar para realizar las sesiones.
- Discusión del tema. Esta etapa consistió propiamente en llevar a cabo la sesión. En ella se comentaron de forma general los objetivos de la sesión, sin ahondar en ellos para evitar una predisposición en los comentarios de los asistentes. Se indicó la utilización de la información con fines exclusivamente académicos. Adicionalmente, se obtuvieron los datos socioeconómicos y relativos a los viajes que habitualmente realizan en transporte público.
- Análisis de datos.

La discusión en cada GF se enfocó en tres temáticas relacionadas con el transporte exclusivo para mujeres: la cobertura –geográfica y horaria–, las impresiones o emociones de las mujeres ante el hecho de que hombres no respetan los espacios destinadas para las mujeres,

y el tipo de agresiones que sufren ellas durante sus viajes. A partir de estos tres temas se obtuvo información para establecer, por un lado, un conjunto más afinado de factores de la satisfacción relacionados con el transporte para mujeres.

Se diseñó una encuesta de satisfacción, cuya estructura y contenido estuvo acorde con la revisión de la literatura y los resultados de las etapas previas de esta investigación. Finalmente, se analizaron los datos recabados con la encuesta de satisfacción.

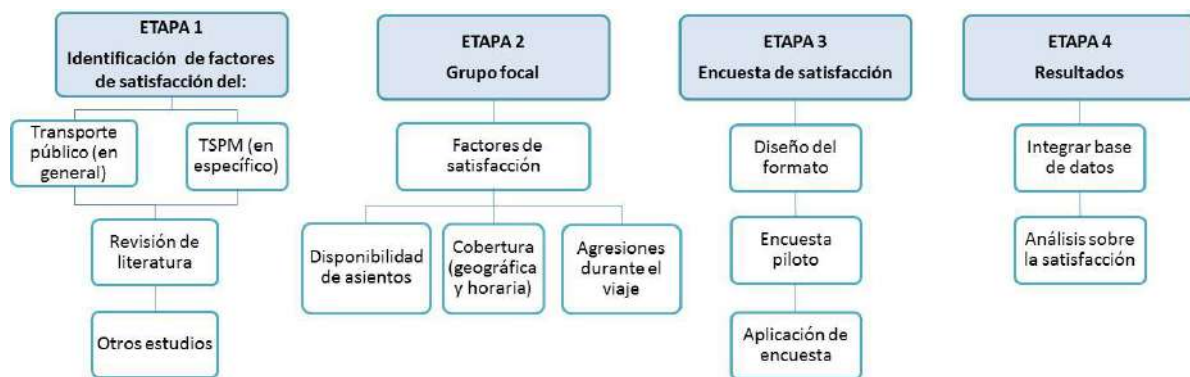


Figura 1. Metodología

### 3. Caso de estudio

El Sistema de Transporte Colectivo (metro) es un modo de transporte público que da servicio a los habitantes del Distrito Federal y de la zona metropolitana del Valle de México. El metro de la ciudad de México cuenta con 12 líneas, cada una con un número o letra y color distintivo (ver Figura 2). El parque vehicular está formado por trenes de rodadura neumática en diez líneas, y trenes férreos en las líneas A y 12. La longitud total de la red es de 225.9 km, con 195 estaciones. Durante el 2014 se tuvo una afluencia de 1, 614, 333, 594 usuarios en toda la red STC (2011).

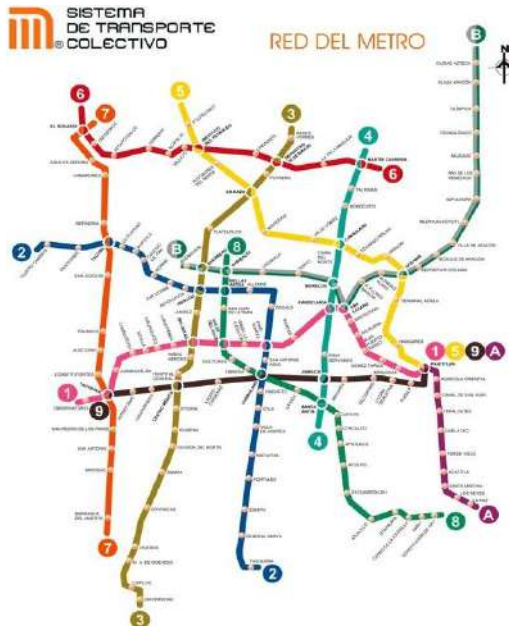


Figura 2. Red del Sistema de Transporte Colectivo (metro), ciudad de México

[Fuente: <http://www.metro.df.gob.mx>]

Durante el último bimestre de 1970, algunos meses después de la inauguración del metro de la ciudad de México, y debido a la gran cantidad de personas que lo usaban, las mujeres se empezaron a quejar y protestar por la incomodidad de viajar hacinadas, por lo que se les asignaron dos vagones en exclusiva. La medida se aplicó por primera vez, a nivel mundial, en las líneas 1 y 3, para proteger la integridad de mujeres y niños. A partir de julio del año 2000 se establecieron de forma oficial los dos primeros vagones de cada tren, para uso exclusivo de mujeres y menores de 12 años, en las líneas 1, 3, 7, 8, 9 y A. En octubre del 2007, se puso en marcha el programa “Acoso Cero”, que incluía la asignación del tercer vagón del tren para uso de mujeres, niños menores de 12 años y personas con capacidades diferentes. Actualmente, para la aplicación de la maniobra de separación, se han colocado letreros “colgantes” en las estaciones de la red con la frase alusiva; además, el personal de policía asignado al andén utiliza carteles para indicar donde comienza la zona que permite subir a los vagones asignados (STC, 2011).



#### 4. Encuesta de satisfacción

Las percepciones de las usuarias del metro acerca de la satisfacción del servicio exclusivo para mujeres se obtuvieron mediante la aplicación de una encuesta. Este instrumento estuvo integrado por cuatro secciones principales:

- Elementos de control, referentes a datos generales de la entrevista como el lugar de aplicación, fecha y nombre del encuestador.
- Datos del viaje, especificaciones relacionadas con los desplazamientos del entrevistado, origen-destino, motivo de viaje, frecuencia semanal, tiempo y costo (tarifa).
- Características de la demanda, referidas a los datos socioeconómicos de las entrevistadas: edad, rango de ingreso y nivel educativo.
- Satisfacción del servicio. Este apartado estuvo integrado por cuestionamientos para obtener información acerca de los niveles del servicio del TEPM, relacionados con la cobertura, la disponibilidad de asientos, y las agresiones sufridas durante el viaje.

La primera versión de la encuesta de satisfacción fue verificada en campo, para lo cual se realizó una encuesta piloto Stopher (2012), en la cual se recabó información para afinar el instrumento. Esta información estuvo relacionada con el léxico utilizado, la estructura de las preguntas, estructura de la encuesta; adicionalmente, se observó el tiempo empleado para la aplicación, el lugar más propicio para aplicar, e información adicional para redefinir la aplicación definitiva.

El levantamiento de la información se realizó en junio del 2015 en las líneas 1, 2, 5 y 9 del metro (ver Tabla 1) en los accesos, pasillos, andenes y en el interior de los vagones. Se obtuvieron 538 encuestas. Previo al análisis de la información, se realizó un proceso de revisión de los cuestionarios, se digitalizó y codificó las respuestas; lo anterior permitió detectar inconsistencias o discrepancias de la información.

Tabla 1. Distribución de las encuestas

<b>Línea del metro</b>	1	2	5	9	Total
<b>Encuestas</b>	102	103	164	154	532

## 4.1 Características del viaje

### Motivo del viaje

El 50% de las mujeres encuestadas dijeron utilizar el servicio para dirigirse a su trabajo (ver Figura 3), seguido de un 21.5% que lo utilizan por motivos escolares.

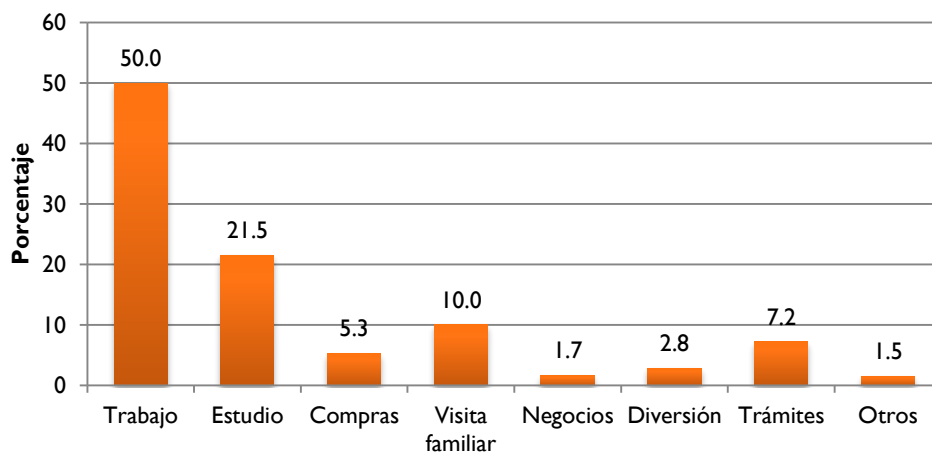


Figura 3. Motivo del viaje

### Número de viajes realizados

El 37.1% de las mujeres entrevistadas realiza 5 viajes a la semana (ver Figura 4), mientras que el 22.9% realiza 6 viajes a la semana; estos datos concuerdan con el motivo del viaje, es decir, aquellos desplazamientos obligatorios (trabajo o escuela) implican más desplazamientos.

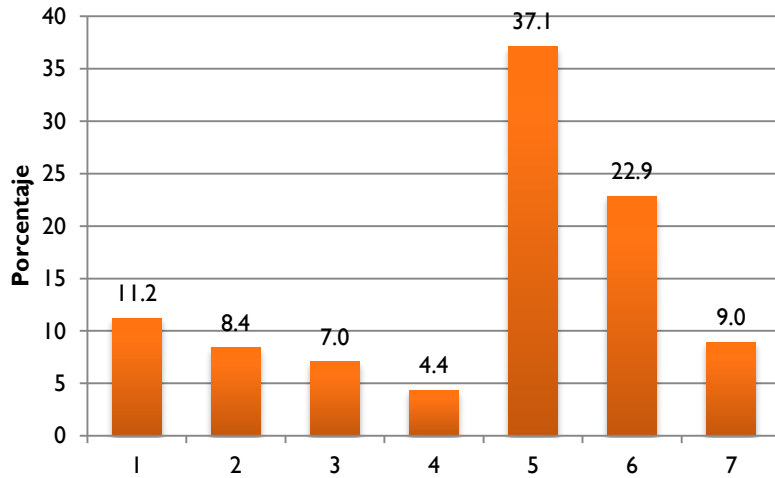


Figura 4. Viajes a la semana

#### Tiempo de viaje

El 25% de las entrevistadas emplean entre 16 y 30 minutos en realizar su viaje, mientras que el 20% emplea entre 46 y 60 minutos. En promedio, una usuaria destina 58 minutos para realizar su viaje, con una desviación estándar de 43 minutos, ver la Figura 5.

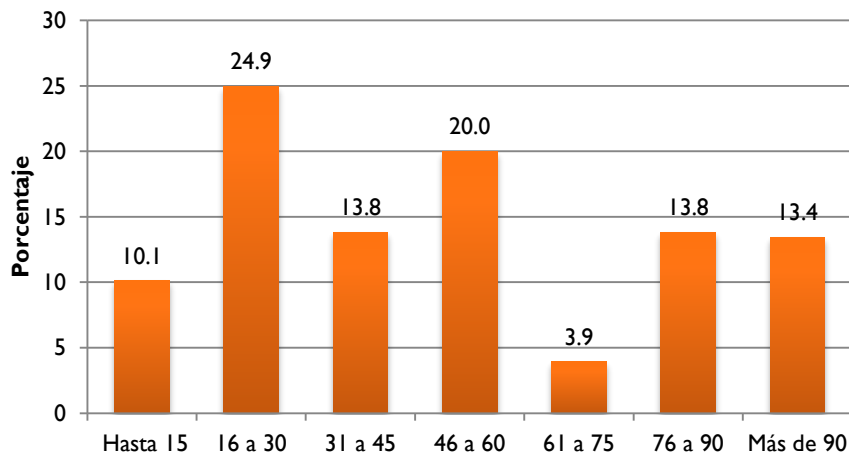


Figura 5. Distribución del tiempo de viaje (minutos)



## Costo del viaje

Más del 39% de las mujeres entrevistadas eroga hasta 5 MXN en tarifas para realizar el viaje; sin embargo, un 31% gasta entre 11 y 30 MXN (ver Figura 6). En promedio, el promedio del costo de viaje fue 26 MXN, con una desviación estándar de hasta 23.5 MXN.

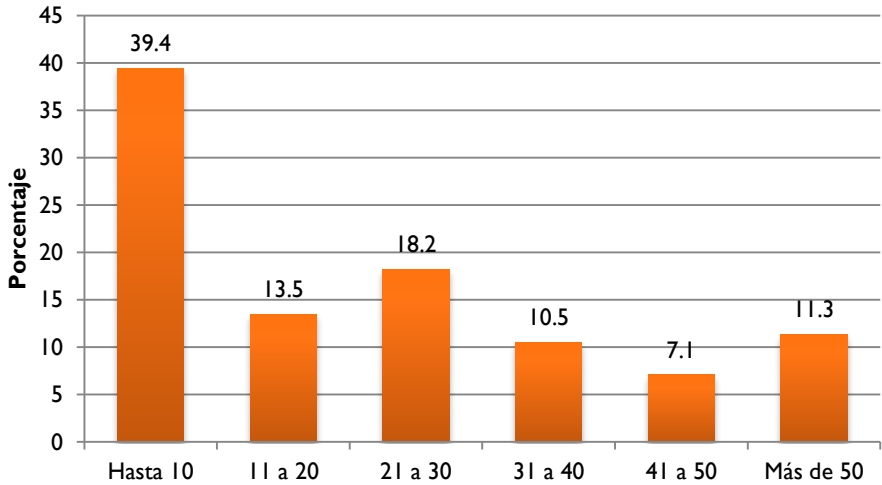


Figura 6. Distribución del costo de viaje (MXN)

## 4.2 Características de las entrevistadas

### Edad

El rango de edad de las mujeres que utilizan el servicio del metro, en su mayoría (56.4%) está entre los 15 y 30 años de edad, ver Figura 7.

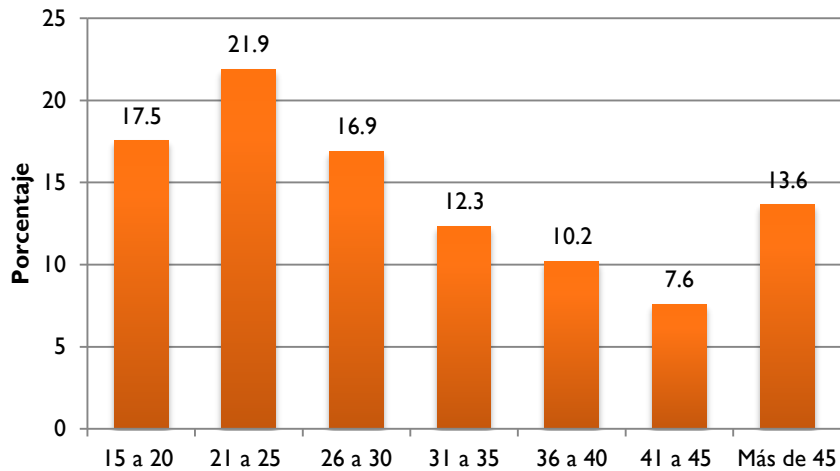


Figura 7. Rango de edad

### Ingreso mensual

Más del 60% de los usuarios tienen un ingreso de hasta 4,500 MXN mensuales (Figura 8); sin embargo, el 19% contestó no tener ingresos, que corresponden, posiblemente, a aquellas mujeres que realizan actividades relacionadas con el hogar o de escuela.

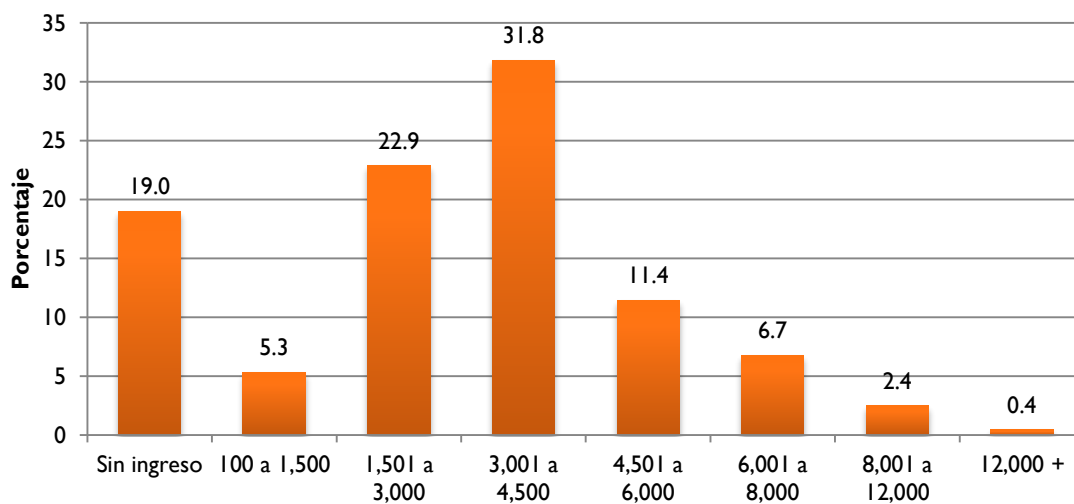


Figura 8. Ingresos mensuales (MXN)

## Nivel educativo

El 45% de las mujeres entrevistadas ostentan un nivel de educación medio superior (preparatoria/técnico), seguido del 30.9% correspondientes a mujeres que cursaron el nivel licenciatura, y un 17% de mujeres que cuentan con la secundaria, ver Figura 9; sólo un 1.6 de ellas han cursado un posgrado.

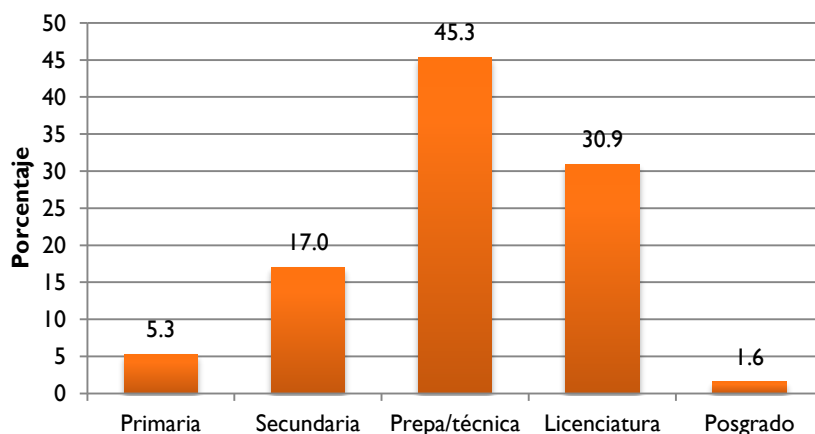


Figura 9. Nivel educativo

## 5. Satisfacción del servicio en el TEPM

### 5.1 Cobertura del servicio

La percepción que tienen las mujeres sobre el tiempo de caminata (cobertura del servicio) que realizan para poder abordar el transporte exclusivo fue el siguiente: la mitad de ellas (53%) consideran que el tiempo que hacen de caminata es el tiempo esperado; sin embargo, el 36% de las entrevistadas piensan que el tiempo es más de lo esperado.

En la Tabla 2 se observa que las mujeres consideran que un tiempo aceptable de caminata es de 5 minutos -“lo esperado”-, más de 5 minutos el tiempo ya es “más de lo esperado”. Por otro lado, 173 mujeres (34.9% de las entrevistadas), más de un tercio, indicó en general que el tiempo que deben caminar es “más de lo esperado”.

Tabla 2. Percepción acerca del tiempo de caminata

Tiempo de caminata (min)	¿Cómo considera ese tiempo de caminata?					Total
	Mucho más de lo esperado	Más de lo esperado	Lo esperado	Menos de lo esperado	Mucho menos de lo esperado	
1 a 5	4	14	117	8	4	147
6 a 10	9	57	73	4		143
11 a 15	9	33	24			66
16 a 20	5	21	21	2		49
Más de 20	10	48	30	2		90

## 5.2 Disponibilidad de asientos al abordar el vehículo

Además de cuestionar a las entrevistadas acerca de la frecuencia (mediante una escala de cinco categorías: nunca,..., siempre) de encontrar un asiento al abordar el vehículo del TEPM, se les pidió que indicaran mediante una escala de enojo con cinco categorías (demasiado enojada,..., demasiado tranquila) cómo se sentían ante la disponibilidad de asientos o no. Más de la mitad (56.8%) de las mujeres afirmaron encontrar “algunas veces” lugares disponibles, situación ante la que ellas se sienten “indiferentes”. Más de una quinta parte (21.6%) del total señaló “nunca” encontrar lugares disponibles cada vez que viajan en el transporte exclusivo, lo que las hace sentir enojadas; mientras, el 17% de ellas comentó encontrar lugares “frecuentemente”, ver figura 10. Observar que conforme los lugares disminuyen, el nivel de enojo percibido por las mujeres aumenta.

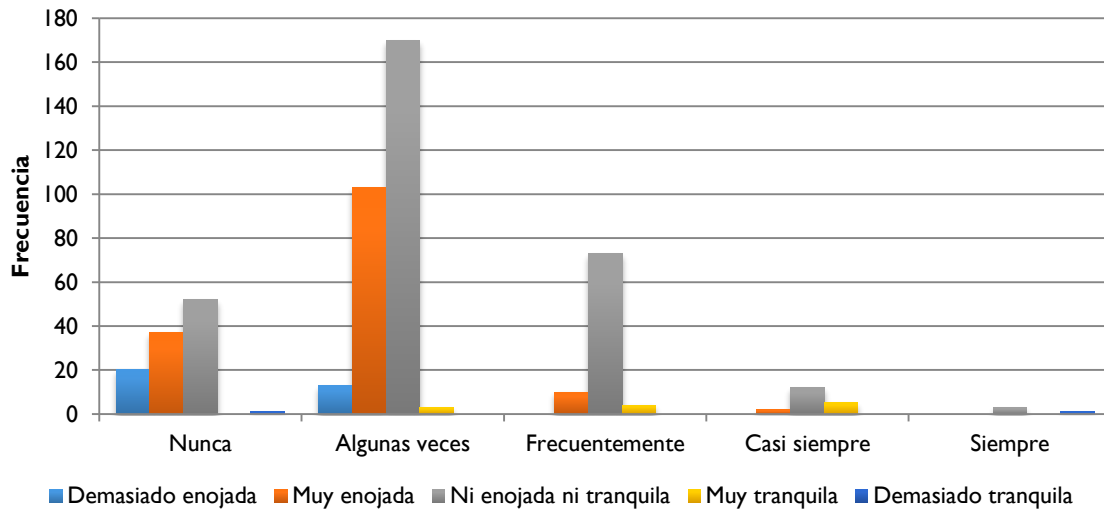


Figura 10. Niveles de enojo ante la disponibilidad de asientos

Adicionalmente, se obtuvieron los niveles de satisfacción ante la disponibilidad de asientos en el TEPM. En este sentido, se observó que el nivel de satisfacción en las mujeres disminuye conforme los asientos disponibles se reducen. Sin embargo, la indiferencia en las mujeres en relación a la satisfacción predomina ante la posibilidad de no encontrar asientos disponibles (ver figura 11).

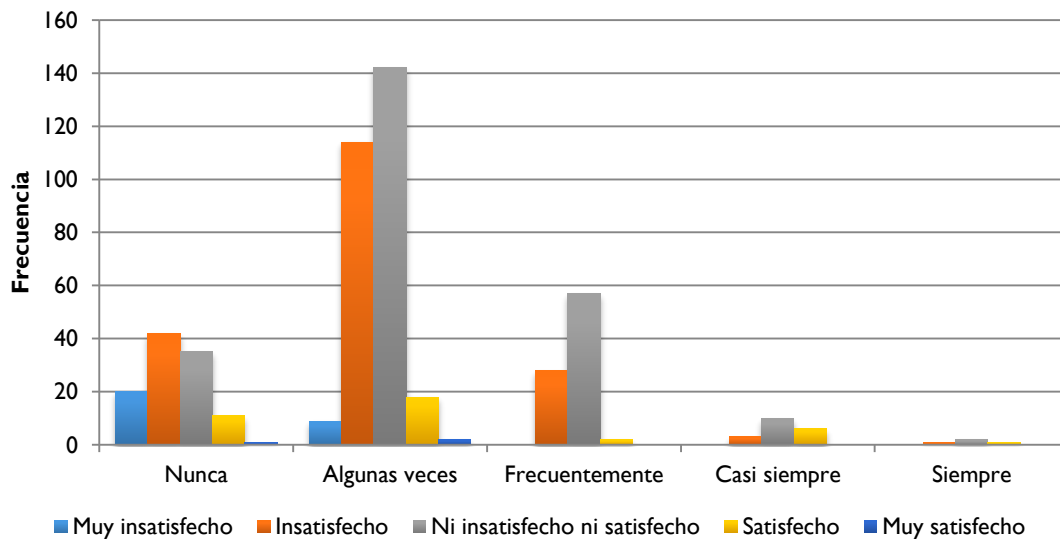


Figura 11. Niveles de satisfacción ante la disponibilidad de asientos

### 5.3 Agresiones sufridas en el TEPM

Para el análisis de las agresiones, de acuerdo a la Universidad de Utah (<http://www.usu.edu/>), aquellas se clasificaron en tres categorías: verbales, no verbales y físicas. Considerando las primeras, los insultos son las agresiones que más sufren (90%) las mujeres cuando viajan a bordo de los vagones del metro, seguido por los piropos, los silbidos o algún tipo de invitación, ver figura 12. De las mujeres que aceptaron recibir agresiones, el 56% se siente “muy estresada” y el 21% se siente “demasiado estresada”.

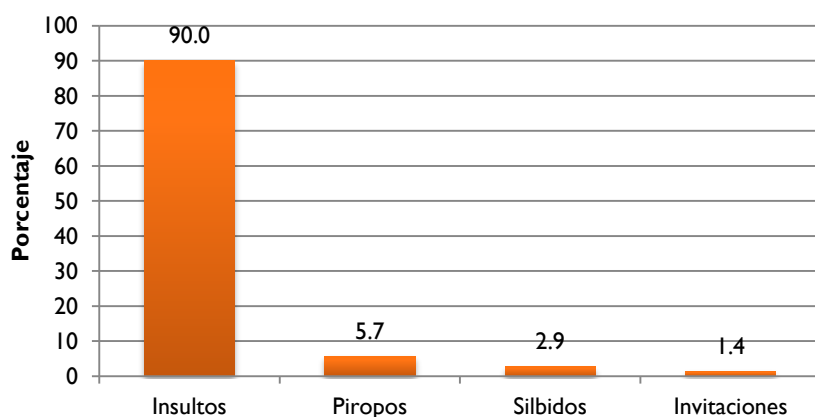


Figura 12. Agresiones verbales sufridas en el TEPM

Para las agresiones no verbales, las miradas morbosas e impedirles el paso son las de mayor frecuencia (45.3%, respectivamente), seguido en menor grado (9.7%) por los guiños. En este sentido, las miradas morbosas hacia ellas las hace sentir “demasiadas estresadas”, mientras que el impedirles el paso las hace sentir “muy estresadas”, ver figura 13.

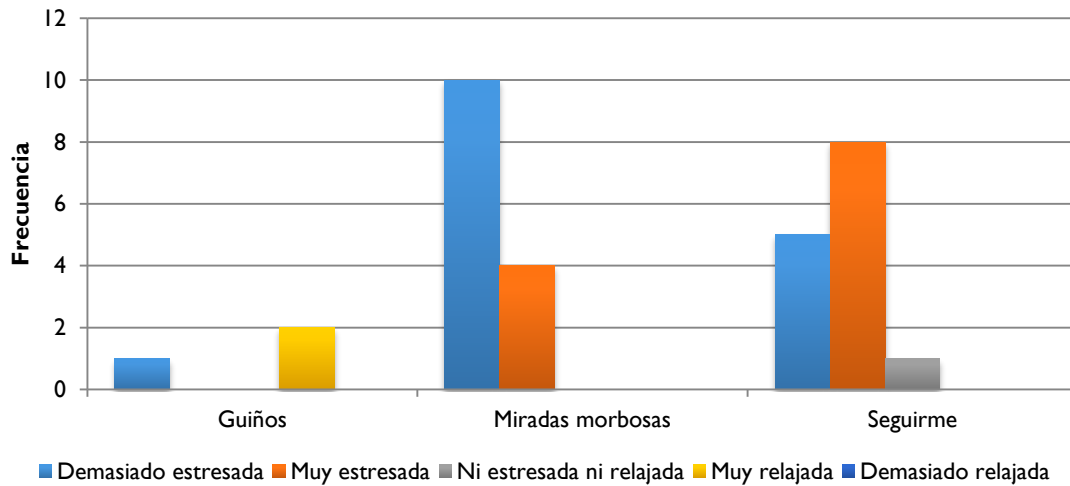


Figura 13. Niveles de estrés ante agresiones no verbales

En relación con las agresiones clasificadas como físicas, los empujones son las comunes (86.1%), y el resto corresponde a otras como los golpes, tocamientos, arrimones, nalgadas y abrazos. Los niveles de estrés percibido por ellas en relación a los empujones son “demasiado estresada” y “muy estresada”, con el 38% y 48%, respectivamente, mientras un 12% es indiferente la situación, ver figura 14.

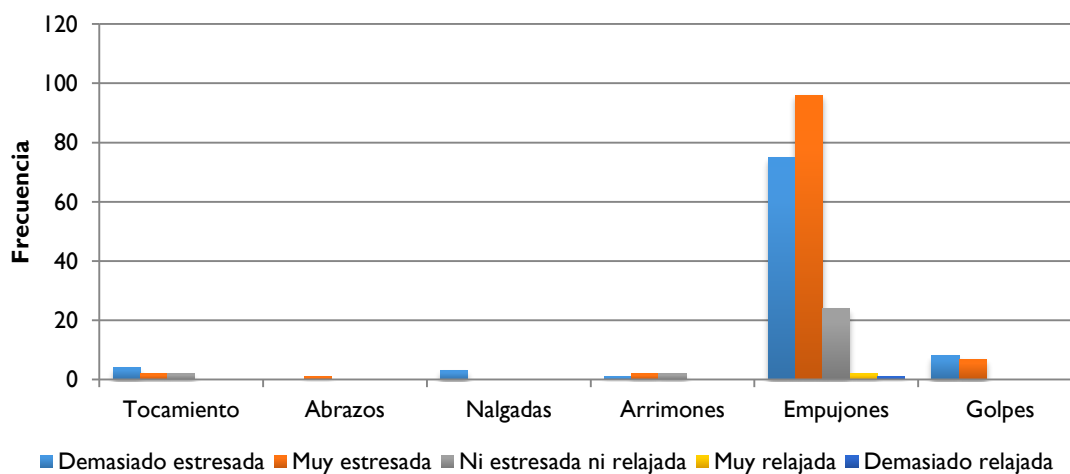


Figura 14. Niveles de estrés ante agresiones físicas

## 5.4 Satisfacción global

En cuanto a la satisfacción global con el TEPM, el 37.5% de las mujeres se muestran insatisfechas con el servicio brindado (ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), mientras que el 36.2% se encuentran satisfechas, y un 26.3% se muestran indiferentes, ver figura 15.

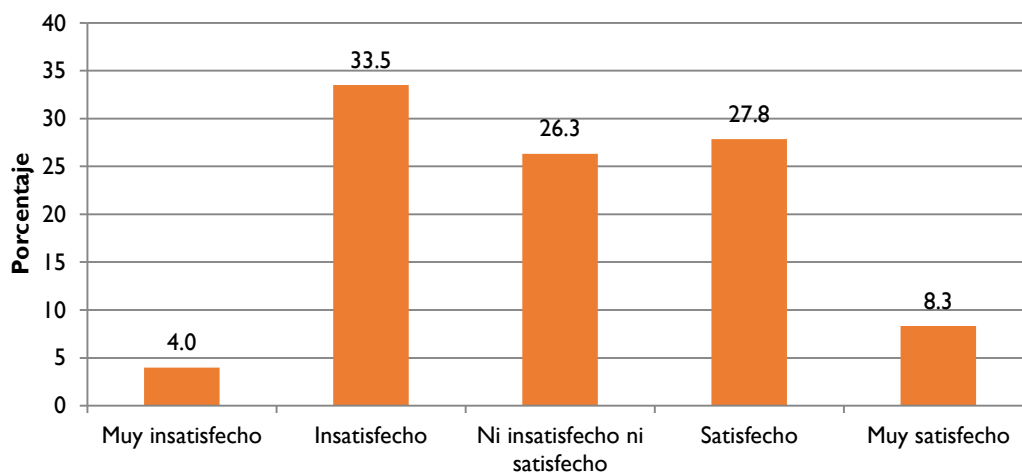


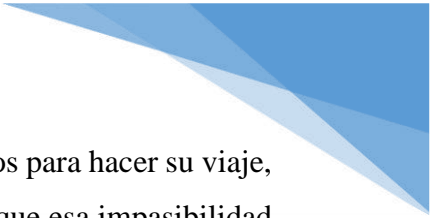
Figura 15. Satisfacción global del servicio

## 6. Conclusiones

En general, existe evidencia de que el servicio de TEPM no está cumpliendo adecuadamente con la finalidad de su implementación, es decir, brindar seguridad a las usuarias del transporte público. En este sentido, el 37.5% de las usuarias no perciben alguna satisfacción en el uso de este servicio.

En específico, se sustentó que el nivel de oferta del TEPM es insuficiente para cubrir la demanda, ya que el 78.4% de las entrevistadas indicó que “nunca” y sólo “algunas veces” dispone de algún asiento al abordar los vagones, contrario al 4.5% de las mujeres que indicó encontrar un asiento para viajar. Adicionalmente, 50.8% de ellas indicó que el vagón exclusivo del metro está hacinado.





Por otra parte, en situaciones en que las mujeres no disponen de asientos para hacer su viaje, el 49% de ellas indicó ser indiferente ante la satisfacción, entendiéndose que esa impasibilidad se debe a la costumbre de los niveles de servicio.

Los altos niveles –de al menos 86.1%– de agresiones sufridas por las mujeres implican que el TEPM no está cumpliendo con la finalidad de su implementación, por lo que es necesario redefinir los niveles de decisión táctico y estratégico para alinear las características de ese servicio con las necesidades de seguridad de las mujeres durante sus desplazamientos. Adicionalmente, no es suficiente el transporte sólo para mujeres, se deben considerar otras medidas que integren los aspectos culturales y sociales de los usuarios del transporte público en general, debido a la existencia de tópicos relacionados con el feminismo, relaciones de poder y violencia de género.

Finalmente, los resultados mostrados en este trabajo presentan algunas limitaciones, como el número de encuestas aplicadas; por lo que es necesario obtener una muestra de mayor tamaño. Así mismo, es necesario realizar un análisis más profundo de la información, como puede ser una revisión por estratos, debido a las características del viaje (e.g. motivo, número de viajes semanales, tiempos de viaje), o aquellas referentes a las usuarias (e.g. edad, rango de ingresos).



## Referencias Bibliográficas

- Alcántara, E. (2010). *Análisis de la movilidad urbana. Espacio medio ambiente y equidad*. Bogotá. Colombia: CAF.
- Bertoldi, S., Fiorito, M., y Álvarez, M. (2006). Grupo focal y desarrollo local: aportes para una articulación teórico-metodológica. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, XVII(33), 114-127. <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14503304>>.
- Dunkel G. A. (2013). Rosa, el Nuevo color del feminismo: un análisis del transporte exclusivo para mujeres. *Revista de Estudios de Género. La ventana*, (IV)37, 148-176. <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=88428978007>>.
- Ettema, D., Gärling, T., Ericksson, L., Friman, M., Olsson, L., y Fujii, S. (2011). Satisfaction with travel and subjective well-being: Development and test of a measurement tool. *Transportation Research Part F*, 14, 167-175. doi: 10.1016/j.trf.2010.11.002.
- Ettema, D., Friman, M., Gärling, T., Olsson, L., y Fujii, S. (2012). How in-vehicle activities affect work commuters' satisfaction with public transport. *Journal of Transport Geography*, 24, 216-218. doi: 10.1016/j.jtrangeo.2012.02.007.
- Galtung, J. (1969). Violence and Peace Research. *Journal of Peace Research*, 6(3), 167-191. <<http://www.jstor.org/stable/422690>>.
- Jain, J., y Lyons, G. (2008). The gift of travel time. *Journal of Transportation Geography*, 16, 81-89. doi:10.1016/j.jtrangeo.2007.05.001.
- STC – Metro. (2011). Recuperado de <http://www.metro.df.gob>.
- Stopher P. (2012). *Collecting, Managing, and Assessing Data Using Samples Survey*. Cambridge: Cambridge University Press.



## VARIABILIDAD DE LA TEMPERATURA Y LA PRECIPITACIÓN EN LA CIUDAD DE TOLUCA, PERIODO 1970-2013

Mtra. Adriana Guadalupe Guerrero Peñuelas

Lic. Alberto Primo Salazar

Mtra. Ana Marcela Gómez Hinojos

Mtro. Jorge Paredes Tavares


Universidad Autónoma del Estado de México

### **Resumen**

Diversos estudios e instituciones han demostrado la influencia humana en el actual calentamiento del planeta. Aunque en general se prevén incrementos de temperatura y modificaciones en los regímenes de precipitación y ocurrencia de los fenómenos meteorológicos, lo cierto es que los efectos serán diferenciados para todas las regiones. De ahí la importancia de llevar a cabo estudios locales que permitan cuantificar la magnitud de los cambios y actuar en relación con ellos. En este tenor, el presente trabajo analizó el comportamiento de la temperatura y la precipitación en la ciudad de Toluca durante el periodo 1970-2013, e identificó incrementos en la temperatura media, máxima y mínima promedio anual. Así también, se observó una disminución en los volúmenes de precipitación.

### **Summary**

Several studies and institutions have shown the human influence on the current global warming, although overall temperature increases, changes in rainfall patterns and occurrence of weather events are expected, the fact is that the effects will be different for all regions. Hence the importance of carrying out local studies to quantify the magnitude of the changes and act. In this vein, this paper analyzed the behavior of the temperature and precipitation in the city of Toluca during the period 1970-2013, identifying increases in the average,



maximum and minimum annual average temperature. Likewise, a decrease in precipitation volumes was observed.

Palabras clave: Temperatura, precipitación, variación, Toluca

## **Introducción**

Aunque existe un acuerdo general sobre las tendencias del cambio climático, se reconoce que aún son necesarios esfuerzos para comprender del todo el tema, especialmente se requiere continuar trabajando en la determinación de la magnitud y las tasas de estos cambios a escalas regionales y locales. La información disponible permite identificar al Estado de México y, en particular, a sus dos núcleos urbanos como áreas altamente sensibles a las variaciones climáticas, debido al tamaño de su población y sus tendencias de crecimiento, su perfil urbano, y las características de los sectores económicos.

A partir de la consideración anterior, surge el interés de desarrollar el presente trabajo, que tiene como objetivo general determinar las variaciones de la temperatura y la precipitación en la ciudad de Toluca de 1970 al 2013. El propósito final es identificar si los incrementos de estas variables corresponden o se pueden vincular a sucesos importantes de crecimiento urbano y/o el desarrollo de las actividades industriales y de servicios. Sin embargo, a través de este texto únicamente se presenta la primera etapa de la investigación, que es el tratamiento estadístico de las variables meteorológicas y la determinación de su variabilidad.

Al respecto se puede señalar que durante el periodo de estudio las temperaturas tanto medias como máximas y mínimas han presentado un incremento paulatino, en tanto que la precipitación ha disminuido en un promedio de 0.3 mm por década. El incremento de temperatura puede estar asociado al cambio de suelo natural por urbano, que se distingue por albergar diversas fuentes de calor como las industrias manufactureras, los vehículos automotores de combustión interna o bien la misma energía que desprenden las edificaciones y las superficies de asfalto o concreto. En cuanto a las decrecientes precipitaciones, estas pueden estar motivadas por el desplazamiento de la cobertura vegetal, que aporta gran parte de la evapotranspiración.




## **Cambio Climático: situación actual y perspectivas**

Los cambios en el clima pueden tener su origen en la variabilidad interna del mismo sistema, o bien debido a factores externos, ya sean de origen natural o antrópico. Hoy día, las observaciones y modelos científicos han permitido establecer la indiscutible influencia humana en el actual calentamiento de nuestro planeta, debido a que las múltiples y diversas actividades socioeconómicas han modificado y han hecho aumentar las concentraciones de gases traza en la atmósfera, fenómeno que provoca una mayor absorción de radiación infrarroja, lo cual trae como resultado un aumento en la temperatura y con ello lo que se ha denominado cambio climático global (IPCC, 2001).

Reportes del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, 2014) señalan que las concentraciones de Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), Metano (CH<sub>4</sub>) y Óxido Nitroso (N<sub>2</sub>O) en la atmósfera se han incrementado el 40%, 150% y 20% desde la época preindustrial, y atribuyen este incremento a las emisiones producidas por la quema de combustibles fósiles, el cambio de uso de suelo y las actividades agropecuarias. Por otra parte, se han observado aumentos en la temperatura global promedio de 0.85°C, así como variaciones en el nivel medio del mar de entre 0.17 y 0.21 metros (IPCC 2014).

En el futuro se puede esperar que ante un aumento en las concentraciones de CO<sub>2</sub>, y al ritmo al que se han venido dando, se presente un aumento mayor en la temperatura global. Los modelos indican que la temperatura del aire podría incrementarse de 1.5 a 4°C para el año 2100. El calentamiento variará de una región a otra y estará acompañado de incrementos y disminuciones de precipitación, aumento del nivel del mar y modificaciones en la intensidad y frecuencia de eventos meteorológicos (IPCC, 2014).

El incremento de las temperaturas máximas diarias estará vinculado al de las olas de calor, cuyos efectos se intensificarán por la mayor humedad y la contaminación atmosférica, situación que conducirá a un aumento de las muertes y las enfermedades relacionadas con este aspecto. Los pronósticos estiman que los efectos serán mayores en las poblaciones urbanas.



En relación con la agricultura y las secuelas del cambio climático, se prevé una disminución en los rendimientos de las cosechas y, como consecuencia, de la producción alimentaria; ello expondrá a las poblaciones a situaciones socioeconómicas que las hará vulnerables a la desnutrición y la pobreza (Gay, 2001).

Los riesgos que afectan de manera directa a los asentamientos humanos son las inundaciones y la inestabilidad de laderas, consecuencia del aumento previsto en la intensidad de las lluvias y en las zonas costeras por el incremento del nivel mar.

Asimismo, el aumento de la temperatura mundial se traducirá en pérdidas económicas sobre todo en los países en desarrollo, no sólo por encontrarse en las áreas geográficas más susceptibles al cambio de temperatura y precipitación, sino debido también a su menor capacidad de adaptación.

### **México ante el cambio climático**

En el caso específico de México, el país se encuentra entre las 15 naciones que emiten mayores cantidades totales de CO<sub>2</sub>, lo cual se explica por la magnitud de su población, la extensión de su territorio y el grado de desarrollo que presenta (Gay, 2001; SEMARNAT, 2009). Sin embargo, las emisiones de este gas representan menos del 2% en el contexto mundial, por lo cual una reducción de estas no contribuiría de manera significativa a la solución del problema global. De ahí que se considere que el papel de México y sus prioridades respecto al cambio climático global deban dirigirse a la reducción de su vulnerabilidad, la cual algunos estudios estiman como alta. Esta última aseveración se basa en las diversas y significativas variaciones que se esperan, entre las que destacan la modificación del régimen y distribución espacial y temporal de las precipitaciones, agudización de las sequías, desertificación del territorio, reducción drástica de zonas boscosas en especial aquellas de tipo templado y tropical, mayor incidencia de incendios forestales, alteración del régimen y distribución de los escurrimientos superficiales, inundaciones y aumento en el nivel del mar con impactos sobre ecosistemas costeros y marinos (SEMARNAP, 1998, SEMARNAT, 2009).



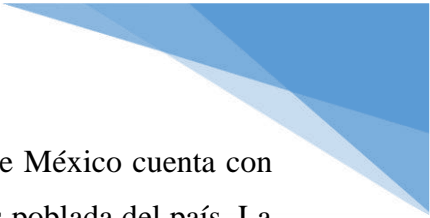
Entre los efectos que desencadenarían tales variaciones se pueden mencionar:

- La reducción del área con potencial de producción de granos básicos, particularmente aquella bajo el régimen de agricultura de temporal, lo cual afectará a millones de personas que subsisten gracias a él.
- El abasto de agua para riego y consumo humano se vería disminuido y en general la infraestructura productiva sufriría severos daños.
- El cambio de clima también tendrá repercusiones en la salud humana. Los efectos se reflejarán en la disminución de los niveles de confort y el aumento del estrés, consecuencia de mayores temperaturas; las cuales, aunadas a una mayor humedad y estancamientos de agua, crearían el ambiente propicio para la expansión de ciertas enfermedades infecciosas y aquellas transmitidas por un agente o vector.
- Entre los efectos indirectos, la reducción en el consumo de petróleo como resultado de los acuerdos internacionales podría afectar económicamente a los países que lo producen y que tienen gran dependencia de los ingresos generados por su exportación, como es el caso de México (Gay, 2001).

Sin embargo, el cambio climático global no sólo se traduce en impactos negativos y retos para el país sino también en oportunidades, pues los mecanismos flexibles contemplados en el Protocolo de Kyoto, particularmente la venta de servicios ambientales, representan oportunidades de desarrollo sustentable y de generación de recursos económicos que se deben explorar y potencializar.

### **El Cambio Climático global en el contexto estatal**

Partiendo de la premisa de que el cambio climático tendrá efectos diferenciales, se ha intentado identificar cuáles son las perspectivas y el grado de vulnerabilidad para cada región del país. Para dicho propósito existen dos variables críticas por considerar: el crecimiento demográfico y el proceso de urbanización (Aguilar, s/f).



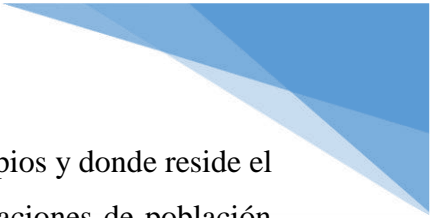
Analizando cifras absolutas de población, se observa que el Estado de México cuenta con 15,175,864 habitantes, lo que la convierte en la entidad federativa más poblada del país. La tasa de crecimiento total anual es de 1.19%, superior a la media nacional de 1.02%. Esto se debe en parte al significativo crecimiento natural de la población, cuya tasa media se estima en 2.04%, indicador que se encuentra por encima de la media nacional (1.39%). El otro factor que incide en la dinámica demográfica es el crecimiento social, pues el estado presenta una tasa de migración positiva neta, siendo la entidad que recibe mayor número de migrantes (COESPO, 2013; GEM,2008).

Según proyecciones al año 2020, la población total ascenderá a 16.2 millones de habitantes (GEM, 2008). Sobreponiendo los datos demográficos con la información provista por los modelos climáticos, se identifica al Estado de México como un área de vulnerabilidad importante, en virtud de que esta condición está determinada de manera directa por la magnitud de la población. Una alta densidad de población incrementa la vulnerabilidad al aumentar el posible número de víctimas por unidad territorial, y al aumentar éste, se incrementa el costo social de un cambio climático.

Aún sin considerar los impactos del calentamiento de la atmósfera, la provisión de agua es un tema ya preocupante pues, aunque la población a nivel nacional seguirá aumentando a un ritmo moderado, no existe la certeza de que las ciudades tengan la capacidad de abastecer de manera eficiente este recurso. El aumento de la evaporación y la disminución de la precipitación agravarán el panorama. El Estado de México no está exento de esta problemática; un mayor número de mexiquenses se traduce en mayor demanda y presión sobre los recursos hídricos, situación que se pronostica, tendrá que afrontarse reduciendo el consumo de agua por habitante.

Con respecto al grado de urbanización, la población estatal es mayoritariamente urbana. De acuerdo con la COESPO (2013), sólo el 13% de la población se asienta en localidades con menos de 2,500 habitantes. Además, el Estado de México alberga dos grandes zonas metropolitanas, la Zona Metropolitana del Valle de México, constituida por 59 municipios conurbados al Distrito Federal, y donde habita el 70.45% de la población total estatal; y la





Zona Metropolitana de la ciudad de Toluca, que comprende 15 municipios y donde reside el 11.5% de los mexiquenses. Si se considera que las grandes concentraciones de población están asociadas a industrias (el 73% de las empresas manufactureras se asienta en la ZMVM, en tanto que en la ZMT existe el 11% de ellas), así como a vehículos automotores, siendo ambos importantes emisores de gases a la atmósfera, se puede aseverar que la entidad en general y en particular estas dos áreas presentan gran fragilidad (COESPO, 2013).

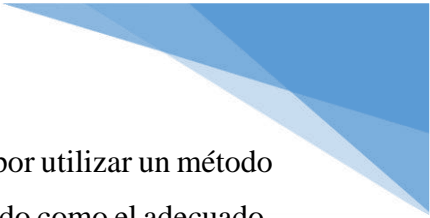
En lo referente a las actividades económicas, no se puede pasar por alto el hecho de que parte medular de la economía de la entidad está representada por la actividad industrial, y aún cuando la industria sea considerada poco vulnerable en comparación con otros sectores de la economía, se aprecia que las diversas ramas industriales también presentan cierto grado de sensibilidad climática. Ello se debe a una serie de factores de diversa índole, entre los que se pueden mencionar los siguientes: su contribución a la emisión de gases de efecto invernadero, la dependencia de recursos naturales sensibles al clima, las necesidades de la cadena productiva en cuanto a consumos de energía y agua, la competencia por ambos recursos con otras actividades y la ubicación geográfica. Con base en ello, la vulnerabilidad para el sector industrial de la ZMVM y la ZMT se identifica como muy alta y alta, respectivamente (Sánchez, 2004).

## **Metodología**

Para el desarrollo del presente trabajo, se recopilaron los registros de temperatura y precipitación del periodo 1970 al 2013 de las estaciones meteorológicas que circundan a la ciudad de Toluca. Se identificaron cinco estaciones que ciñen a la ciudad (ver mapa y tabla 1), de las cuales se solicitaron datos de temperatura media, temperatura máxima promedio anual, temperatura mínima promedio anual y precipitación.

### **Mapa 1 Localización de las estaciones meteorológicas**

### **Tabla 1 Observatorios y estaciones meteorológicas de la ciudad de Toluca**



Al identificar que las series de información presentaban vacíos, se optó por utilizar un método estadístico para su saneamiento, considerando al promedio móvil centrado como el adecuado. Este se define como un método de suavización que usa el promedio del número de datos más recientes en la serie de tiempo como el pronóstico para el siguiente periodo (Mendehall, 2009).

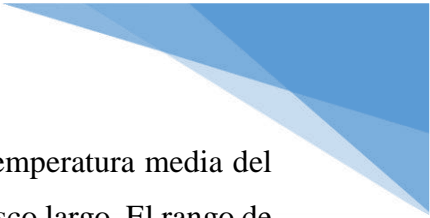
Una vez corregida la información, se procedió a analizarla por decenio y de esta manera identificar las variaciones al interior de cada década y entre ellas. En un primer momento, el tratamiento se hizo por estación meteorológica, con el propósito de observar si la información corregida estadísticamente mostraba patrones diferentes a los derivados de estaciones con series de datos más completas. Posteriormente, se promediaron los parámetros de las cinco estaciones meteorológicas para determinar valores medios, oscilaciones y variaciones inter década.

A continuación se hará una referencia a algunas características geográficas de la ciudad de Toluca, es importante mencionar que sólo se retomaron aquellas variables relevantes para el tema de investigación.

Aproximadamente en el centro del municipio de Toluca se encuentra la ciudad del mismo nombre, específicamente entre los paralelos  $19^{\circ} 17' 00.67''$  de latitud norte y  $99^{\circ} 39' 21.03''$  de longitud oeste (INEGI, 2009). Toluca se alza entre los 2,400 y 2,600 msnm.

La ciudad se considera como una cuenca atmosférica, ya que se delimita por formaciones montañosas y características climáticas afines, éstas modifican la circulación general de la atmósfera libre sobre la superficie terrestre, dando lugar a la formación de vientos locales. Los contaminantes atmosféricos dentro del área de flujo están presentes en el aire, y las emisiones pueden ser de origen urbano, así como por fuentes naturales, las cuales afectan la calidad del aire. (Caetano & Iniestra, 2008).

Según García (1987), Toluca presenta un tipo de clima Cb (w2) (w) (i1) g, clima templado con verano fresco largo, dos estaciones lluviosas separadas por una temporada seca corta en el verano y una larga en la mitad fría del año, clima con invierno seco, oscilaciones mayores comprendidas entre  $5^{\circ}$  y  $7^{\circ}$ , mes más caliente antes del solsticio de verano. La temperatura



media del mes más frío es inferior a 18°C, pero superior a -3°C. La temperatura media del mes más caliente es menor de 22°C y superior de 6.5°C, con verano fresco largo. El rango de temperatura media anual es de 12°C a 18°C. Por otra parte, la precipitación total anual es de 791.6 mm, que sigue un régimen de lluvias de verano (por lo menos 10 veces mayor cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la mitad caliente del año que en el mes más seco).

Algunas otras fuentes como CONABIO (2008) señalan que el valor del clima es C (w2), templado, con una temperatura media anual entre 12°C y 18°C (12°C - 14°C)<sup>1</sup>; temperatura del 46% del mes más frío entre -3°C y 18°C (0°C - 4°C)<sup>1</sup> y temperatura del mes más caliente bajo 22°C (22°C - 26°C)<sup>1</sup>; subhúmedo con precipitación anual de 200 a 1,800 mm (800 – 1000 mm)<sup>2</sup> y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias de verano del 5 al 10.2% anual.

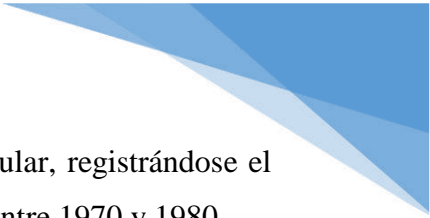
Actualmente, la población de Toluca se estima en 489, 333 habitantes. Los sectores económicos mantienen el comportamiento del contexto estatal, de manera que predominan las actividades terciarias con el 98.1% de la PEA; en segundo término la actividad secundaria, con el 1.9% y finalmente se reporta que las actividades agrícolas tienen una participación nula en la economía de la capital mexiquense (INEGI, 2010).

## **Resultados**

A continuación se describe el comportamiento de la temperatura y la precipitación en cada una de las estaciones meteorológicas durante el periodo 1970-2013, para posteriormente integrar la información y analizar estas dos variables para la ciudad de Toluca.

### **Observatorio Meteorológico Universitario Mariano Bárcena (OMUMB)**

En la gráfica 1 se observa que tanto la temperatura media anual (TMA) como la temperatura mínima promedio anual (TMIPA) han incrementado a partir de la década de los 70's, y presentan una oscilación de 1.8 y 2.5°C respectivamente. Las diferencias más marcadas entre décadas se aprecian en la TMIPA, ya que su valor creció alrededor de 0.5°C cada periodo, a excepción del lapso 2000-2010, durante el cual la diferencia se duplicó. En cuanto a la temperatura máxima promedio anual (TMAPA), también se puede aseverar que ha



presentado un aumento, sin embargo su patrón ha sido un tanto irregular, registrándose el mayor valor en la década del 2000 y la mayor diferencia inter década entre 1970 y 1980.

### **Gráfica 1 Comportamiento de la temperatura OMUMB. Periodo 1970-2013**

Fuente: Elaboración propia con base en CNA, 1970-2010.

Por otro lado, la siguiente gráfica ilustra cómo se comportó la precipitación a lo largo del periodo de estudio, en el cual se observa un incremento evidente. Cabe resaltar que el periodo 1980-1990 es el que presenta mayor variación, con una diferencia de precipitación de más de 100 mm. La precipitación promedio para esta estación se calculó en 727.39 mm.

### **Gráfica 2 Comportamiento de la precipitación OMUMB. Periodo 1970-2013**

Fuente: Elaboración propia con base en CNA, 1970-2010.

### **Estación Climática Toluca DGE (ECT-DGE)**

Los gráficos 3 y 4 corresponden a la Estación Climática Toluca – DGE (ECT-DGE), que monitoreaba en la zona industrial de la ciudad, pero dejó de operar en el año 2006, razón por la cual no se cuenta con la serie de información completa. Es preciso señalar que para esta estación no sólo se carece de los registros del 2006 al 2013, sino que además el periodo 1990-2009 presenta muchos vacíos, por lo cual se tuvo que aplicar el método del promedio móvil centrado.

Contrario a lo observado en el OMUMB, la TMIPA en la estación Toluca mostró un descenso, promediando el mayor valor en 1970 con 6.9°C y el menor al finalizar el periodo de análisis con 4°C. Por otra parte, la TMA disminuyó 1.2°C de 1970 a 1980, lo que resulta en una temperatura promedio de 12.8°C, valor que se mantuvo sin modificaciones para 1990. Posteriormente, este parámetro se elevó hasta alcanzar los 13.7°C durante la década del 2000. En cuanto a la TMAPA, presentó un comportamiento variado puesto que descendió tanto en el intervalo 1970-1980 como en el de 1980-1990. No obstante, durante el siguiente periodo las temperaturas máximas aumentaron hasta alcanzar los 23.6°C, lo que representó un incremento de 3.5°C con respecto a la década anterior.



### **Gráfica 3 Comportamiento de la temperatura ECT-DGE. Periodo 1970-2006**

Fuente: Elaboración propia con base en CNA, 1970-2010.

La precipitación promedio desde 1970 al 2006 se estimó en 560.75 milímetros, sin embargo su distribución fue muy irregular, tal como se aprecia en la gráfica 4. Los valores extremos se registraron en 1970 y 1990, con 745.21 mm y 327.13 mm respectivamente.

Los gráficos muestran que ni la temperatura ni la precipitación presentan una tendencia definida. Debe considerarse que aunque la falta de información fue saneada con un método estadístico, esta puede estar afectando los resultados.

### **Gráfica 4 Comportamiento de la precipitación ECT-DGE. Periodo 1970-2006**

Fuente: Elaboración propia con base en CNA, 1970-2010.

### **Estación Climática Nueva Oxtotitlán (ECNO)**

La gráfica 5 describe el comportamiento de la temperatura en la estación climática Nueva Oxtotitlán (ECNO). La temperatura promedio exhibió un decremento desde 1990, siendo el periodo 1990-2000 el que presentó una mayor variación ( $-0.7^{\circ}\text{C}$ ). En cuanto a las temperaturas máximas, se observan periodos alternados de ascensos y descensos; sin embargo, se puede apreciar que, como sucede con la temperatura media, destacan los valores registrados en los 90's. El análisis realizado corresponde con la tendencia mundial, pues de acuerdo al IPCC la década de 1990 ha sido la más cálida en los últimos mil años. La TMIPA mostró una tendencia negativa, que inicia con  $5.8^{\circ}\text{C}$  y finaliza con  $4.6^{\circ}\text{C}$  el periodo de análisis.

Es preciso señalar que esta estación también presenta vacíos en los registros meteorológicos, los cuales fueron corregidos a través del promedio móvil centrado; sin embargo, en ocasiones los periodos sin datos son muy extensos, llegando a completar varios años consecutivos. Por ejemplo, los historiales disponibles de temperatura y precipitación para 1980 corresponden únicamente a 3 meses y por lo tanto no se graficaron.



### **Gráfica 5 Comportamiento de la temperatura ECNO. Periodo 1970-2013**

Fuente: Elaboración propia con base en CNA, 1970-2010.

El promedio de precipitación para esta estación es de 638.90 mm anuales. Los valores más altos se observaron durante el periodo 1970-1990, y cayeron significativamente las siguientes dos décadas. Es decir, la magnitud de las precipitaciones ha disminuido claramente a lo largo del periodo de estudio (Gráfica 6).

### **Gráfica 6 Comportamiento de la precipitación ECNO. Periodo 1970-2013**

Fuente: Elaboración propia con base en CNA, 1970-2010.

### **Observatorio Meteorológico Toluca-Zinacantepec (OMT-Z)**

En lo que respecta al Observatorio Meteorológico Toluca-Zinacantepec (OMT-Z), tanto la temperatura media como la temperatura máxima promedio anual se han incrementado a través del tiempo, estimándose oscilaciones de 1.7 y 2.9°C respectivamente (ver Gráfica 7). Por otra parte, la temperatura mínima promedio anual denota un comportamiento errático, la diferencia entre el valor de 1970 y la década del 2010 es mínimo; no obstante, los valores extremos difieren de manera importante, 3.1°C en 1980 y 5°C para el 2000.

### **Gráfica 7 Comportamiento de la temperatura OMT-Z. Periodo 1970-2013**

Fuente: Elaboración propia con base en CNA, 1970-2010.

La siguiente gráfica ilustra que en el OMT-Z las mayores precipitaciones se concentraron en el 2000, década en que se promediaron 866.13 mm anuales. Por el contrario, el periodo con menor precipitación fue 1990 con sólo 552.38 mm de lluvia. Estos datos coinciden con los registros del Observatorio Meteorológico Universitario en cuanto a que las precipitaciones más intensas han tenido lugar en las dos últimas décadas, situación que difiere con el resto de las estaciones climáticas.

### **Gráfica 8 Comportamiento de la precipitación OMT-Z. Periodo 1970-2013**

Fuente: Elaboración propia con base en CNA, 1970-2010.

## **Estación Climática Calixtlahuaca (ECC)**

La temperatura media, la temperatura máxima y la temperatura mínima promedio anual han ido en aumento desde 1970. Para los dos primeros casos, las diferencias más acusadas se observan en el periodo 1970-1980, momento para el cual la variación alcanzó e incluso rebasó 1°C. Las diferencias en las temperaturas mínimas no son tan amplias, pero sí evidentes.

### **Gráfica 9 Comportamiento de la temperatura ECC. Periodo 1970-2013**

Fuente: Elaboración propia con base en CNA, 1970-2010.

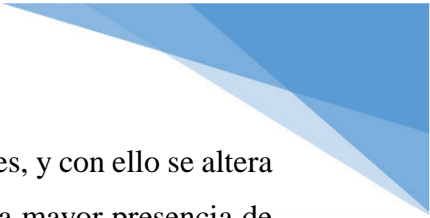
De acuerdo con los registros de esta estación, las precipitaciones no presentaron una disposición uniforme ni una tendencia clara. En la década del 2000 se concentraron los mayores volúmenes de lluvia, parámetro que descendió por mucho para el siguiente periodo. La precipitación promedio para la estación Calixtlahuaca fue de 740.05 mm anuales.

### **Gráfica 10 Comportamiento de la precipitación ECC. Periodo 1970-2013**

Fuente: Elaboración propia con base en CNA, 1970-2010.

A continuación se presenta un gráfico que resume el comportamiento de la temperatura en cada una de las estaciones meteorológicas a lo largo de los 43 años analizados. Es importante mencionar que las estaciones están ordenadas de acuerdo al grado de cercanía respecto al centro de la ciudad. En este sentido, el Observatorio Meteorológico Mariano Bárcena (OMUMB) se ubica en el corazón de Toluca, y las estaciones subsecuentes se van alejando de este punto.

Esta disposición permitió identificar que las temperaturas medias así como las temperaturas mínimas más altas se registraron precisamente en el centro de la ciudad y van descendiendo gradualmente hacia la periferia, en particular hasta la estación Toluca-Zinacantepec (ECT-Z). Esta situación es consistente con lo observado por diversos autores, quienes atribuyen el incremento de temperatura en las urbes a las actividades y materiales característicos de estas. Por ejemplo, las industrias y el tráfico rodado desprenden calor, que es retenido por materiales como el asfalto, el cual posee alta absorción y capacidad térmica. Además Correa (2003) señala que la composición del aire en las ciudades se modifica debido a las



emisiones de contaminantes derivadas de acciones antrópicas y naturales, y con ello se altera el equilibrio y la dinámica de la atmósfera. Ejemplo de ello es cómo la mayor presencia de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero se traduce en mayor retención de energía infrarroja y un posterior aumento de temperatura.

**Gráfica 11 Comportamiento de la temperatura por cada estación meteorológica.  
Periodo 1970-2013**

Fuente: Elaboración propia con base en CNA, 1970-2010.

En cuanto a la precipitación, la gráfica 12 muestra que los valores máximos se ubicaron tanto en el centro de la ciudad, como en el área más alejada de este (OMUMB y Calixtlahuaca respectivamente). Si bien es cierto que la falta de vegetación y cobertura natural del suelo disminuye tanto la evapotranspiración como la evaporación, también hay ciertos agentes que favorecen la formación de lluvias al interior de los núcleos urbanos. En este sentido, se ha señalado que la falta de vapor de agua proveniente de la evaporación se ve compensada por aquél producto de los procesos de combustión, los cuales generan núcleos de condensación y facilitan la formación de nubes y las eventuales precipitaciones.

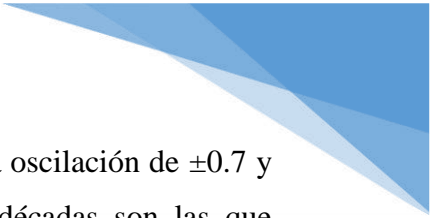
**Gráfica 12 Comportamiento de la precipitación por cada estación meteorológica.  
Periodo 1970-2013**

Fuente: Elaboración propia con base en CNA, 1970-2010.

El análisis de los datos por estación climática al respecto del comportamiento de la temperatura resultó poco representativo, puesto que el comportamiento de los parámetros meteorológicos varía de una estación a otra, y no se observan patrones ni tendencias claras; aunque cabe mencionar que los observatorios cuyos registros están más completos y que requirieron de menores correcciones estadísticas sí presentaron coincidencias.

El gráfico 13 es muy ilustrativo, ya que se obtuvo al integrar la información obtenida de las cinco estaciones, y por lo tanto refleja el comportamiento de la temperatura para la ciudad de Toluca durante el periodo de tiempo estipulado. A partir de este se puede identificar el paulatino ascenso de los valores de temperatura.





De 1970 al 2013, la temperatura media se estimó en 13.08°C, con una oscilación de  $\pm 0.7$  y un incremento promedio entre décadas de 0.15°C. Las últimas 2 décadas son las que registraron los mayores valores. Aun así, tanto la temperatura media promedio como la temperatura media de la década más cálida se mantienen dentro de los rangos establecidos por Enriqueta García y por CONABIO.

En lo que respecta a la temperatura máxima promedio anual, el valor medio para el periodo de análisis ascendió a 20.6°C, y osciló entre los 19.3 (1970) y 21.4°C (2010). Este parámetro que se calcula en 0.53°C es el que ha presentado mayor variación entre décadas. La diferencia de las temperaturas máximas entre 1980 y 1990 fue la más elevada.

Por otra parte, la temperatura mínima promedio anual para los 43 años revisados fue de 5.5°C. Se identificó una oscilación de  $\pm 0.9$ °C y un incremento promedio de 0.13°C cada diez años. Llama la atención que la temperatura mínima promedio, así como sus valores extremos (5 y 5.9°C registrados en 1980 y 2010 respectivamente) están por encima de los rangos establecidos por la CONABIO, que señalan que las temperaturas mínimas para la ciudad de Toluca van de los 0 a los 4°C.

### **Gráfica 13 Comportamiento de la temperatura por década en la ciudad de Toluca.**

**Periodo: 1970-2013.**

Fuente: Elaboración propia con base en CNA, 1970-2010.

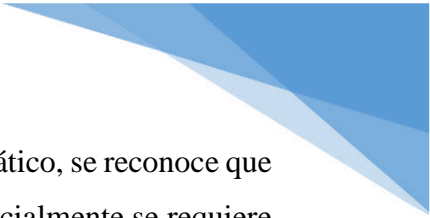
La precipitación se distribuyó de manera irregular durante el periodo de estudio; aunque la línea de tendencia muestra un incremento, los números revelan periodos alternados de ascensos y descensos de lluvia. Si se toma como referencia los valores medios mencionados por García y la CONABIO, se observa que los datos procesados se mantuvieron por debajo de ellos, lo cual puede sugerir la menor ocurrencia de precipitaciones.

### **Gráfica 14 Comportamiento de la precipitación por década en la ciudad de Toluca.**

**Periodo 1970-2013.**

Fuente: Elaboración propia con base en CNA, 1970-2010.

## **Conclusiones**



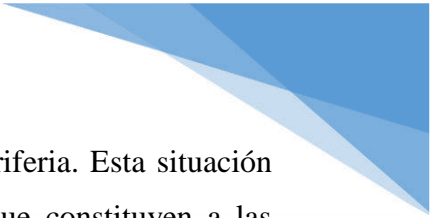
Aunque existe un acuerdo general sobre las tendencias del cambio climático, se reconoce que aún son necesarios esfuerzos para comprender del todo este tema, especialmente se requiere continuar trabajando en la determinación de la magnitud y las tasas de estos cambios a escalas regionales y locales.

La información disponible permite identificar la entidad y en particular sus dos grandes núcleos urbanos como áreas altamente sensibles a las variaciones climáticas, debido al tamaño de su población y sus tendencias de crecimiento, su eminente perfil urbano, las características de sus sectores económicos, el nivel de industrialización, el tamaño y características del parque vehicular y los niveles de consumo energético. Ante este escenario, se hace evidente la necesidad de realizar acciones dirigidas a identificar, localizar, cuantificar y pronosticar de manera oportuna y detallada los costos y beneficios de tipo ambiental, social, económico y territorial asociados al cambio climático en la entidad, con el propósito de poder reducir la incertidumbre y actuar para el futuro.

El presente trabajo pretende contribuir a la comprensión de este tema, y respaldar la toma de decisiones informadas. De la información meteorológica revisada se puede concluir que:

Algunas estaciones climáticas presentan extensos vacíos en los registros de temperatura y precipitación, particularmente la estación Toluca-DGE y en menor medida la localizada en Nueva Oxtotitlán (ECNO), los cuales fueron saneados con el método del promedio móvil centrado. Por esta razón, se decidió hacer en un primer momento el análisis por estación meteorológica, e identificar si la información corregida estadísticamente mostraba patrones disímiles a la derivada de estaciones con series de datos más completas. Al respecto se identificó que el Observatorio Meteorológico Universitario, la estación Toluca-Zinacantepec así como la estación climática de Calixtlahuaca registraron claros incrementos en las tres variantes de temperatura, contrario a lo observado en la ECT-DGE y la ECNO, donde las temperaturas medias y las mínimas descendieron a lo largo del periodo. Esta situación lleva a pensar que en algunos casos, cuando los periodos sin información son tan prolongados, los métodos de corrección estadística pueden no ser suficientes, y se obtienen valores muy por debajo de los reales.

En cuanto al comportamiento de la temperatura de acuerdo con la ubicación de la estación climática, se identificó que las mayores temperaturas medias y mínimas se registraron en el



centro de la ciudad y fueron descendiendo gradualmente hacia la periferia. Esta situación puede ser atribuible a las actividades antrópicas y los materiales que constituyen a las ciudades: las primeras generan calor en tanto que los materiales lo retienen.

Las tres variantes de temperatura mostraron un incremento a través del tiempo, el aumento promedio por década fue de 0.15 y 0.13°C para la temperatura media y mínima respectivamente, en tanto que la temperatura máxima fue el parámetro en el que se observaron las mayores oscilaciones y variaciones inter década; esta última se estimó en 0.53°C. No se puede perder de vista que el ascenso de temperaturas máximas se ha asociado a la mayor ocurrencia de olas de calor, las cuales repercuten en la morbilidad y mortalidad de la población, especialmente aquella localizada en zonas urbanas.

Por otra parte, los datos de precipitación no permitieron identificar una tendencia clara, puesto que muestran una continua oscilación. Sin embargo, si se comparan los volúmenes de precipitación calculados para cada una de las décadas con las clasificaciones climáticas ya establecidas, se puede hablar de una menor incidencia de las lluvias a lo largo del periodo de estudio.

Dado el periodo de tiempo seleccionado así como la cobertura espacial del presente trabajo no se puede aseverar que ha habido una modificación del clima en el área, pero sí una variabilidad tanto de la temperatura como de la precipitación; por lo cual es importante seguir monitoreando estos elementos para identificar si llegan a restablecerse o por el contrario su variabilidad continúa presentándose o incluso agudizándose, pero sobre todo es necesario empezar a tomar esta información como base para las diversas decisiones y políticas públicas relacionadas.



## Referencias Bibliográficas

Aguilar, A. (s/f). *Los asentamientos Humanos y el Cambio Climático en México. Un escenario futuro de vulnerabilidad regional*. México DF: Instituto de Geografía de la UNAM.

Caetano, E. e Iniestra, R. (2008). Identificación de cuencas atmosféricas en México. Obtenida el 24 de febrero de 2015, de [http://www.inecc.gob.mx/descargas/dgcenica/pres\\_proname\\_ago2008\\_e\\_caetano.pdf](http://www.inecc.gob.mx/descargas/dgcenica/pres_proname_ago2008_e_caetano.pdf)

Consejo Estatal de Población Estado de México. (2013). *Cuaderno estadístico del Estado de México*. Obtenido el 21 de agosto de 2015, de [www.coespo.edomex.gob.mx](http://www.coespo.edomex.gob.mx)

Comisión Nacional para la Biodiversidad. (2008). *Catálogo de metadatos geográficos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad*. Obtenido el 21 de septiembre de 2011, de <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>

Comisión Nacional del Agua. (2013) *Registros de temperatura y precipitación 1970-2103. México*.


Correa, E.N., Flores, L. S., y Lesino G. (2003) Isla de calor urbana: Efecto de los pavimentos. Informe de avance. *Avances en energías renovables y medio ambiente*, 7(2, 11.25-11.30).

García, E., (1987). *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen*, México: UNAM.

Gay, C. (2001). *Propuesta Universitaria sobre Cambio Climático Global*. Obtenida el 21 de septiembre de 2011, de Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM [http://www.atmosfera.unam.mx/cclimat/documents/cambio\\_climatico/publicaciones/universitario5-1.pdf](http://www.atmosfera.unam.mx/cclimat/documents/cambio_climatico/publicaciones/universitario5-1.pdf)

Gobierno del Estado de México. (2008) *Plan Estatal de Desarrollo Urbano*. Toluca, Estado de México: Gobierno del Estado de México.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010). *Censo de Población y Vivienda 2010: Tabulados del cuestionario ampliado. Población ocupada y su distribución porcentual según sector de actividad económica*. Obtenido el 21 de septiembre de 2010, de [http://www.inegi.org.mx/lib/olap/consulta/general\\_ver4/MDXQueryDatos.asp?proy=cpv10\\_pt](http://www.inegi.org.mx/lib/olap/consulta/general_ver4/MDXQueryDatos.asp?proy=cpv10_pt).



Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2009) *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos*. Consultado el 21 de septiembre de 2013, de <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos-geograficos/15/15106.pdf>

IPCC Grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático. (2014) *Cambio Climático 2013. Bases Físicas: OMM y PNUMA*.

IPCC Grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático. (2001) *Resumen para responsables de Políticas. Cambio Climático 2001: Impactos, adaptación y vulnerabilidad: OMM y PNUMA*.

IPCC Intergovernmental Panel on Climate Change (1995) *Summary for Policymakers. A Report of Working Group I for the Intergovernmental Panel on Climate Change: OMM/PNUMA*.

Mendehall, W. (2009) *Introducción a la Probabilidad y Estadística* (13ra ed.), México: Ediciones Universidad la Salle Morelia.

Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. (1998) *México ante el Cambio Climático Global*, México DF: Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (2009) *Cuarta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC)*. México: SEMARNAT.

Universidad Autónoma del Estado de México. (2013). *Registros de temperatura y precipitación 1970-2103*.

Mapa 1 Localización de las estaciones meteorológicas

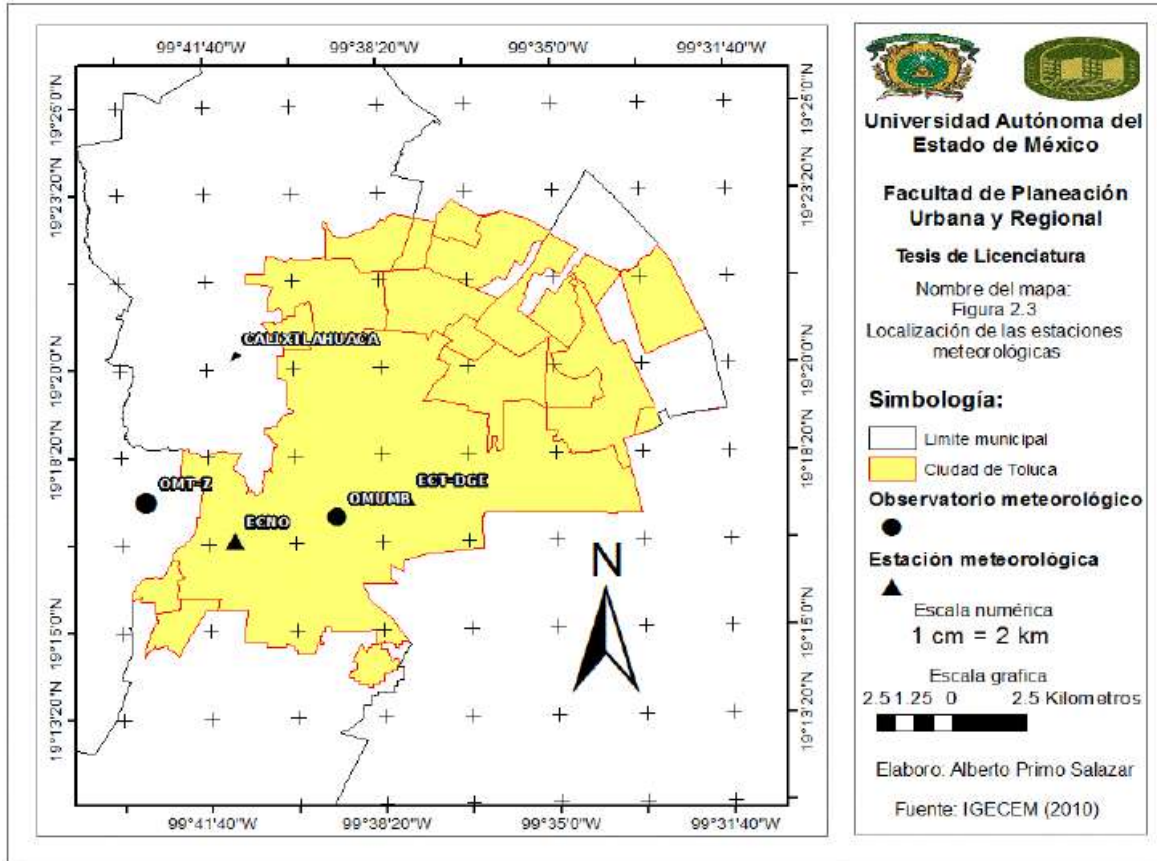
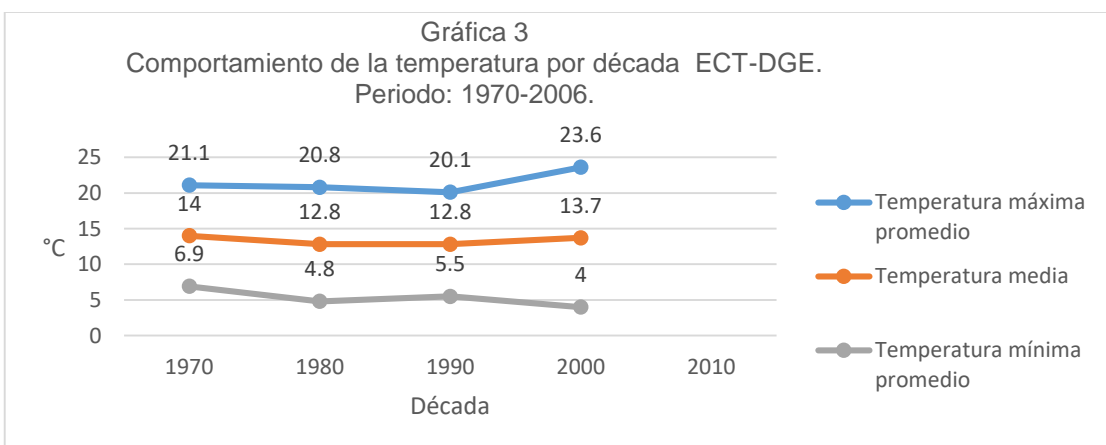
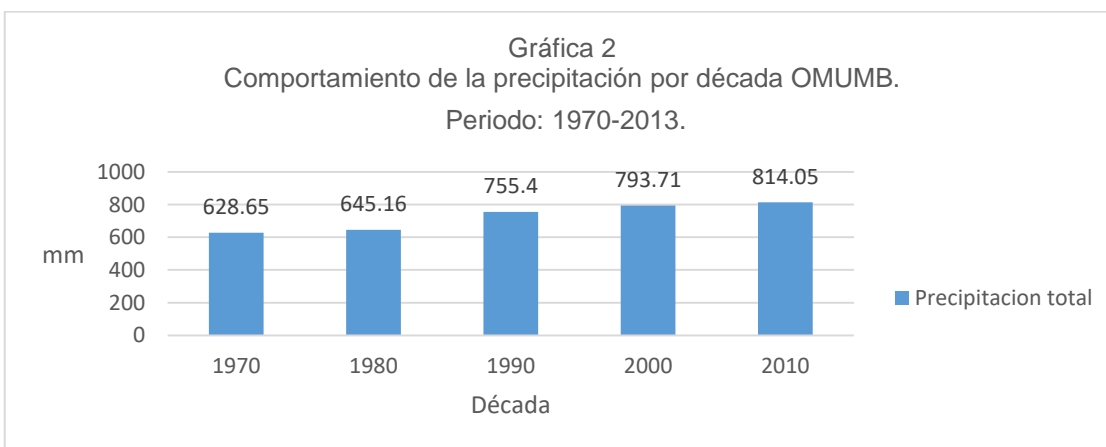
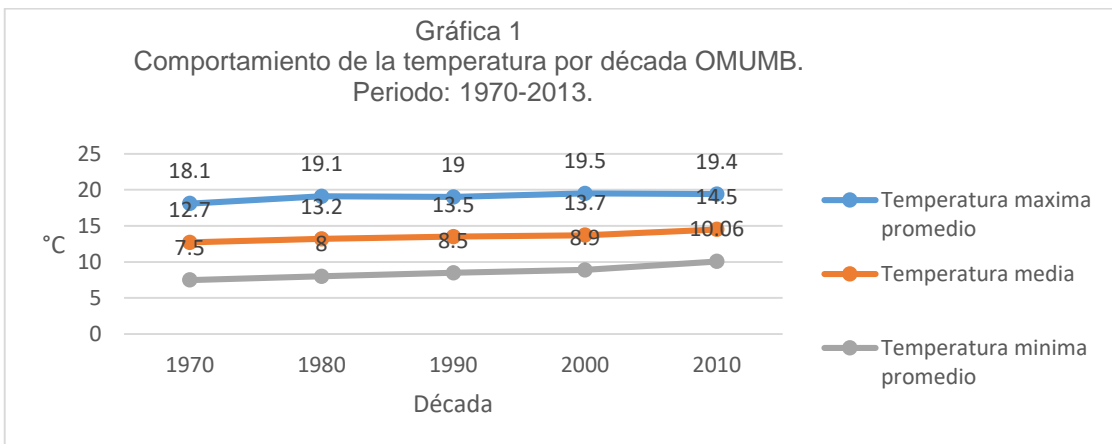
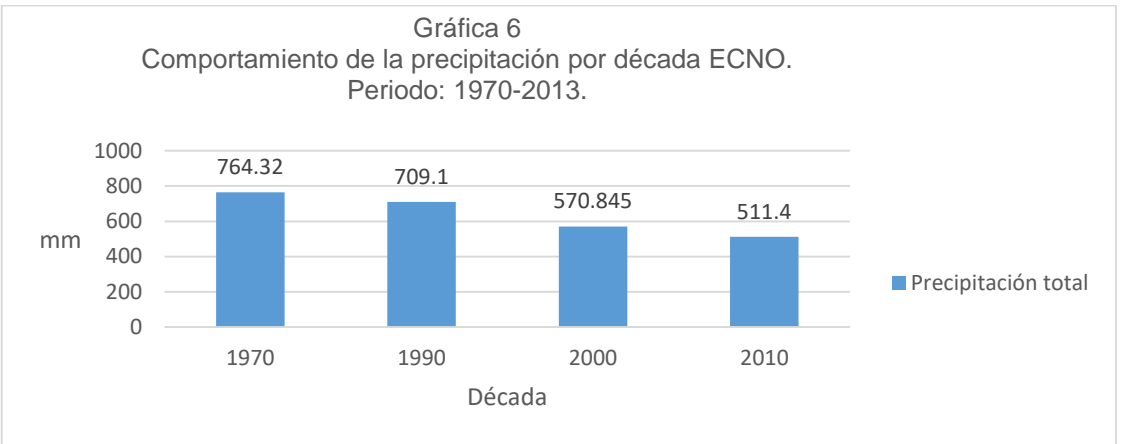
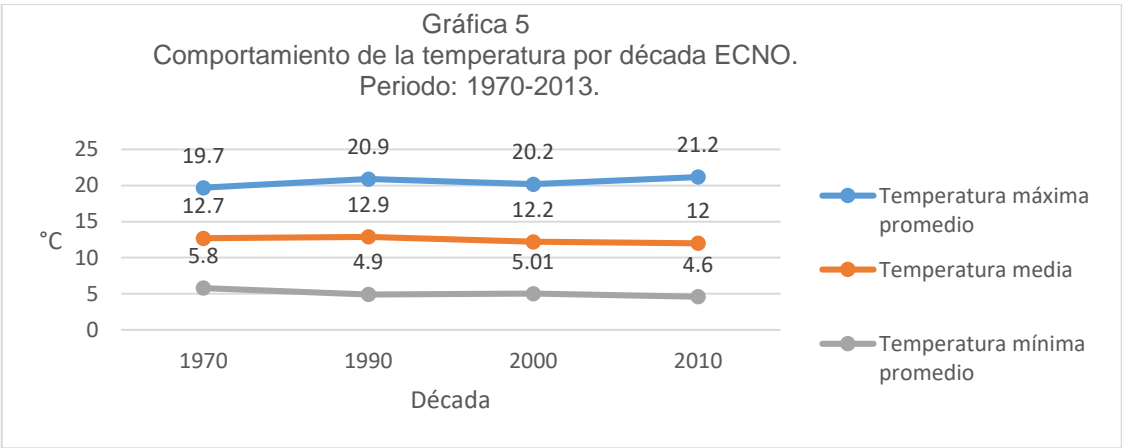
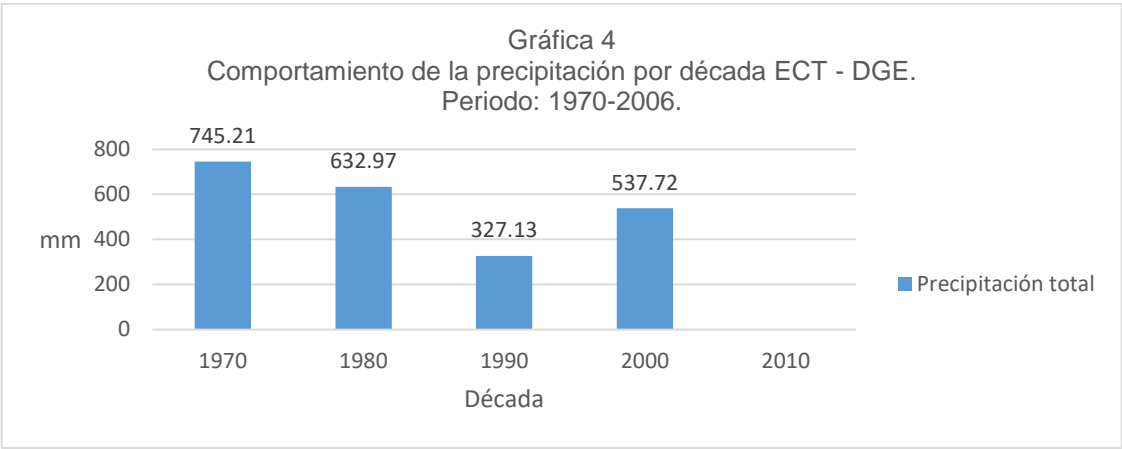


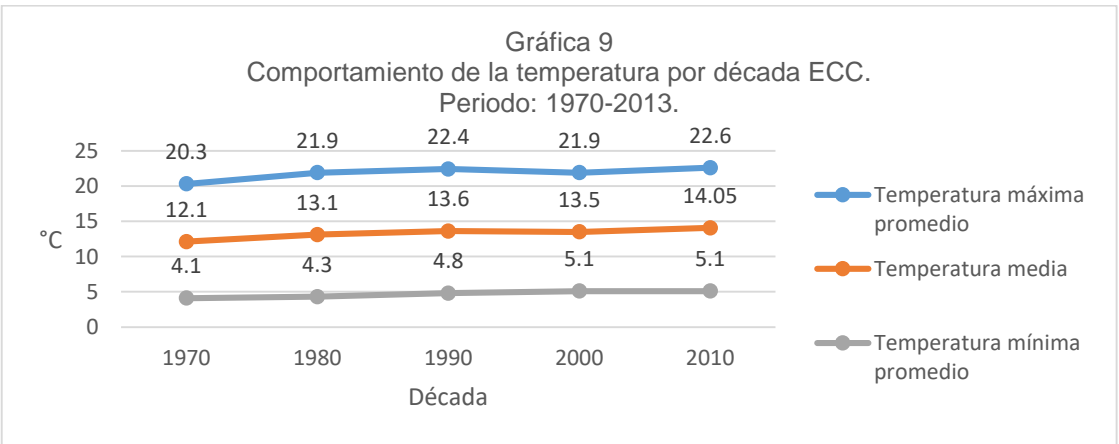
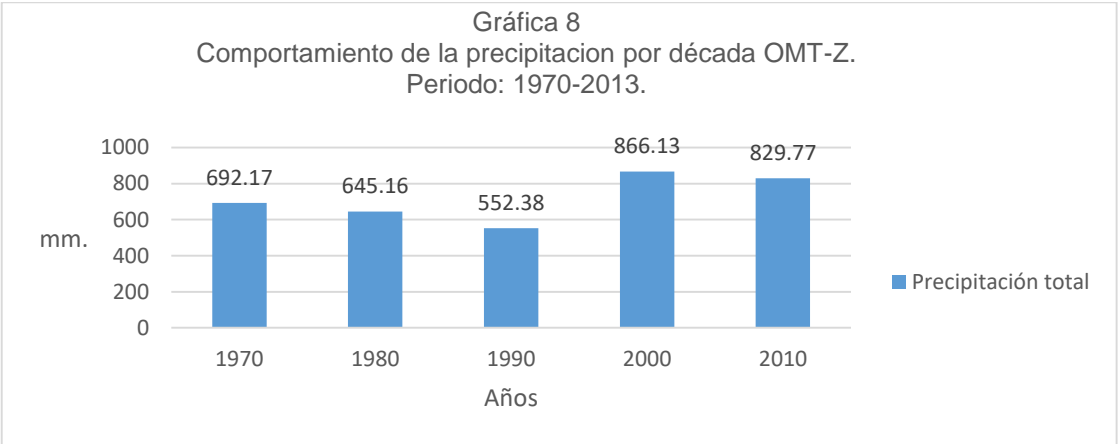
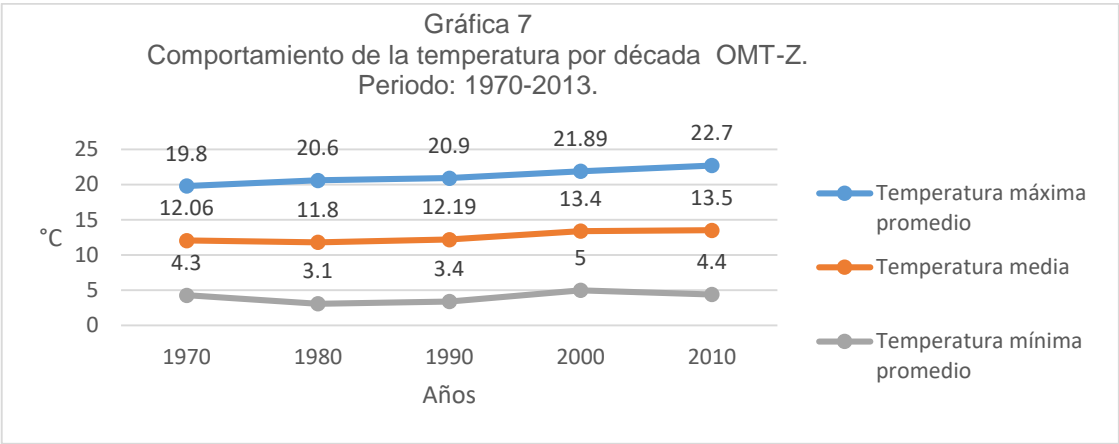
Tabla 1 Observatorios y estaciones meteorológicas de la ciudad de Toluca

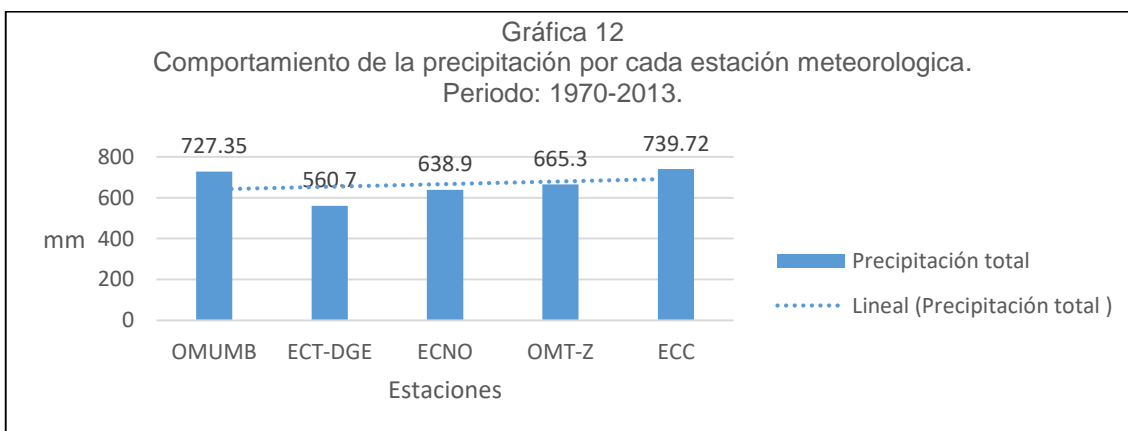
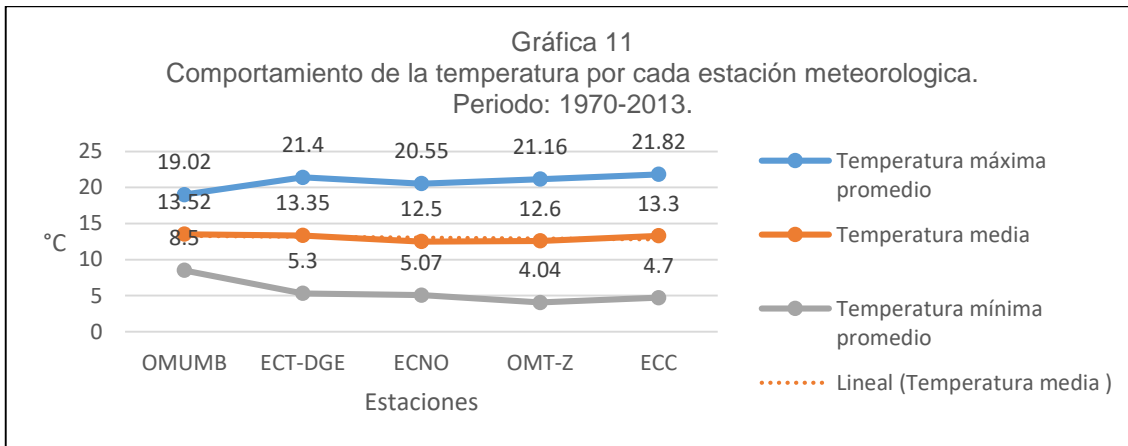
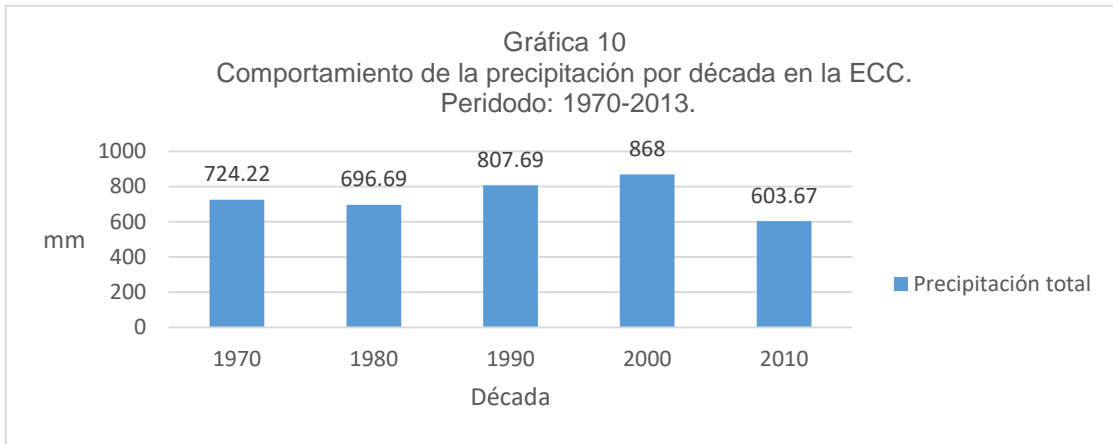
Estación	Siglas	Latitud	Longitud	Altitud (msnm)
Observatorio Meteorológico Universitario	OMUMB	19°17'07" N	099°39'10" W	2,668.0
Estación Climática Toluca	ECT-DGE	19°17'30" N	099°37'50" W	2,638.0
Estación Climática Nueva Oxtotitlán	ECNO	19°16'44" N	099°41'09" W	2,695.0
Observatorio Meteorológico Toluca-Zinacantepec	OMT-Z	19°17'28" N	099°42'51" W	2,726.0
Estación Climática Calixtlahuaca	ECC	19°20'20" N	099°41'03" W	2,630.0

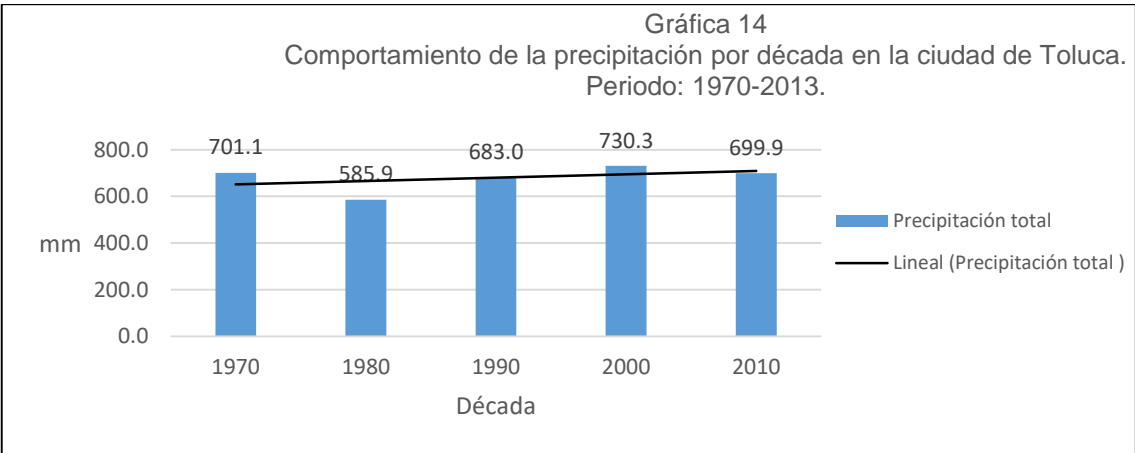
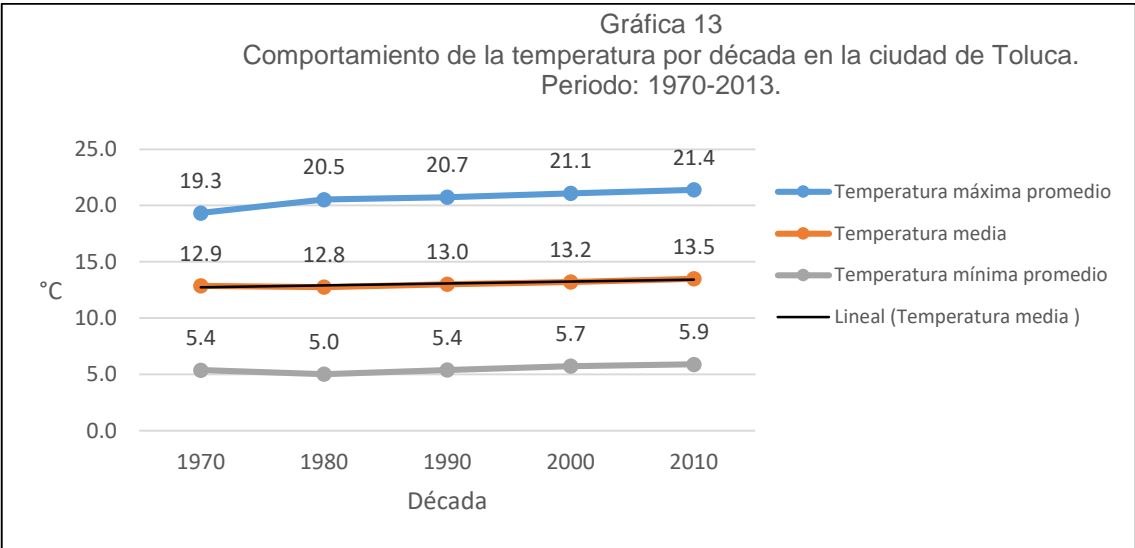












# BALDÍOS URBANOS Y ESPACIO PÚBLICO, CIUDAD DE TOLUCA, MÉXICO

Carlos David Sánchez Muñoz  
María Estela Orozco Hernández  
Belina García Fajardo  
David Velázquez Torres

Universidad Autónoma del Estado de México  
Universidad de Quintana Roo

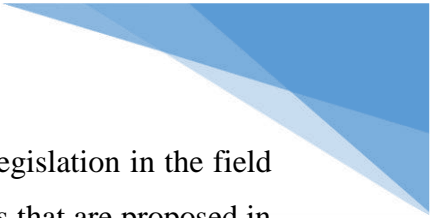
## Resumen

El presente estudio analiza la problemática de los baldíos urbanos sin valor de uso en la ciudad de Toluca, y su finalidad es proponer estrategias de recuperación para la gestión de los espacios públicos. Para ello utilizamos un listado de referencia y una ficha técnica para actualizar la información en campo, que permitió ubicar los baldíos urbanos. Los resultados muestran que en la ciudad de Toluca se carece de un ordenamiento legal que permita su recuperación, lo cual agudiza su abandono, la subutilización y la ocupación ilegal. La identificación de los vacíos legislativos en materia de baldíos urbanos define la naturaleza normativa de las estrategias de recuperación que se proponen en este trabajo; sin embargo, su implementación requiere de un proceso largo de discusión, acuerdo y aprobación en los distintos ámbitos de gobierno del Estado de México.

Palabras clave: Urbanismo, baldíos, recuperación, espacios públicos

## Abstract

This study discusses the issue of urban wasteland without value in use in Toluca city, the purpose is to propose recovery strategies for the management of public spaces. To this end, we use a reference listing and a technical tab to update the information in the field which made it possible to locate urban wasteland. The results show that in Toluca city is lacks a legal system that will allow its recovery, which sharpens its abandonment, the



underutilization and illegal occupation. The identification of gaps in legislation in the field of urban wasteland, legislation defines the nature of recovery strategies that are proposed in this work, however, its implementation requires a long process of discussion, agreement and approval in the different areas of government of the Mexico State.

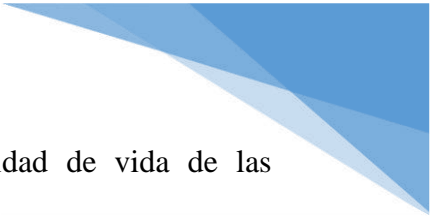
Key Words. Urbanism, uncultivated, recovery, public spaces

## **Introducción**

La ciudad de Toluca ha aumentado de forma potencial su población en sólo tres décadas, pasando de 199,778 habitantes a 819,561 (Geografía, 2005) y (Toluca, 2013). Más del setenta por ciento de la población es urbana. Esta realidad exhibe la necesidad de afrontar los retos que impone la vida urbana y el desarrollo de las delegaciones rurales que la integran. En este contexto, la recuperación de baldíos urbanos para la gestión de espacios públicos surge como una prioridad que tiene un alto impacto sobre el bienestar y la vida comunitaria de las poblaciones; no obstante, la falta de políticas urbanas y efectividad de los ordenamiento jurídicos genera un desequilibrio social que pone en riesgo la cohesión urbana.

Las tierras vacantes, terrenos vacíos o subutilizados se comprenden como espacios remanentes en el ámbito urbano y reservas territoriales, debido a que las normas catastrales especifican, para fines fiscales, los que se considera lote baldío o predio rústico, etc. La indeterminación da lugar a interpretaciones diversas sobre la noción de vacío urbano, lo cual también depende de los criterios que se utilicen para el análisis, entre ellos la propiedad, la cantidad, la localización, la dimensión (cientos de hectáreas, manzanas, lotes y/o simples edificios con variable grado de abandono y degradación), el tiempo que han permanecido vacantes o subutilizadas, y la naturaleza y la calidad de los lugares (Fausto & Rábago, 2001).

En tanto, el concepto de espacio público ha cobrado mayor relevancia en los últimos años. De manera coloquial, es todo aquello que está de la puerta de la casa para afuera (Colombia, 2005). Su importancia radica en que su buen estado, calidad arquitectónica, continuidad, accesibilidad y adecuado aprovechamiento y uso incide de manera directa sobre los comportamientos y el nivel de bienestar de los ciudadanos, lo cual permite la satisfacción de necesidades primarias, es decir que el espacio público es la materialización espacial de las



relaciones sociales y, por ende, la principal expresión de la calidad de vida de las comunidades urbanas.

El carácter del espacio público como ente de identificación de los grupos urbanos se presenta en su configuración física, así como en la capacidad de adaptación y apertura (ausencias físicas y posibilidad de adoptar nuevos eventos). El ámbito territorial del espacio público es capaz de aceptar las dimensiones políticas, sociales, económicas y culturales, siempre que puedan relacionarse de forma orgánica (García Vázquez, 2010). Por ello, la tierra vacante, subutilizada o en desuso no es un espacio urbano residual sin utilidad, y podría reinsertarse en la dinámica de la ciudad mediante la gestión, las políticas fiscales, la incorporación de mecanismos de aumento de la recuperación de las inversiones públicas urbanas (captura de plusvalías), la aplicación de una política progresiva de impuestos, a fin de desalentar la retención de tierras por parte de propietarios con capacidad económica, y mediante el fomento de una mayor flexibilidad en el sistema impositivo municipal (Godoy, 2006).

Es evidente que ofrecer recomendaciones para tratar el problema de los espacios públicos enfrenta la complejidad de respetar la autonomía del municipio, y la del propio proceso legislativo ante la legislatura local; sin embargo, la recuperación de los espacios urbanos subutilizados se presenta como una necesidad ligada a la mejora de la ciudad, así que la recuperación o activación requiere de estrategias y políticas urbanas específicas vinculadas a la planificación y ordenamiento urbano. El ordenamiento busca un equilibrio en la apropiación del territorio, con el fin de lograr ambientes sostenibles, que provean de una mayor calidad de vida a sus habitantes, reduzcan los efectos perniciosos en el medio ambiente natural y ofrezcan la posibilidad de revitalizar los espacios urbanos que satisfagan las necesidades colectivas (Contreras Gatica, 2011). Se pretende, pues, establecer un marco de referencia para facilitar la estructuración de estrategias para la recuperación del espacio público.

### **Métodos y materiales**

Con base en la legislación estatal aplicable, este estudio focaliza los baldíos urbanos localizados en el área urbana consolidada, aquellos que están desocupados y subutilizados.

El objetivo del estudio es proponer estrategias para recuperar los baldíos urbanos en la ciudad de Toluca. En este trabajo se utilizó un listado de terrenos baldíos (Sánchez Muñoz H. E., 2011) que permitió identificar, verificar y actualizar la información en campo, en esta actividad se utilizó una ficha técnica para registrar la problemática y las características de los predios en el año 2014 y se analizó la legislación aplicable, planes y programas de desarrollo urbano y la literatura disponible.

### **El espacio público y su tipología.**

Desde el punto de vista jurídico, el espacio público está vinculado a la acepción de bienes de dominio público, y se define como aquellos que "...pueden ser aprovechados por todas las personas, con las restricciones establecidas por la ley. Los bienes del servicio público son los destinados a un fin específico y que pueden ser aprovechados en términos de las disposiciones legales" (Código Civil del Estado de México, 2012). En la dimensión social, este tipo de espacios son bienes de dominio público, lo que significa que pertenecen a todos. Su cantidad y calidad, así como el uso, reflejan la capacidad de las personas que habitan en las ciudades para vivir colectivamente. En estos lugares las personas ejercen de forma plena la ciudadanía, a la vez que se genera sentido de pertenencia, lo cual es vital en la cultura de una comunidad. La forma como se integran y articulan los diferentes elementos del espacio público ha dado origen a diversas tipologías, las cuales responden al uso y la función principal que las caracteriza; por ello, recuperar la gestión de los baldíos urbanos implica considerar el tipo de uso que se desea implementar. El cuadro 1 resume diferentes tipologías de espacio público que es preciso identificar para establecer estrategias para su recuperación:

**Cuadro 1. Tipología del espacio público.**

Relación entre el peatón y el ciclista	Banqueta	Area lateral de una vía, destinada al peatón, ciclista, permanencia y al tránsito exclusivo de los peatones.
	Calle	Zona de la vía destinada para la circulación de los vehículos.
	Camellón	Separador de la dirección del flujo vehicular de la calle que proporciona protección a los peatones.
	Ciclopista	Destinada a la circulación de bicicletas debidamente señalizada y delimitada.


	Alameda	Zonas de reserva vial, definidas para la implantación de sistemas peatonales, a través de corredores verdes, dotados de mobiliario urbano y arborización.
	Andador	Zona de espacio público, destinada para el tránsito exclusivo de peatones.
Articulación social y recreación	Jardín	Area libre, de propiedad privada, que hace parte social y del espacio público, la cual está comprendida entre recreación la línea de demarcación de la vía y el paramento de construcción, no se admite ningún tipo de construcción.
	Parque	Espacio verde, de uso colectivo, actúa como regulador del equilibrio ambiental; es elemento representativo del patrimonio natural y se destina a la recreación, contemplación y ocio de los ciudadanos.
	Zona Verde	Es el conjunto de áreas de servicios e instalaciones físicas de uso público y carácter colectivo que hacen parte del espacio público.
	Plaza	Es un espacio abierto destinado al ejercicio de actividades de convivencia ciudadana.
De interés general	Bóvedas	Zonas de recubrimiento de ríos y arroyos, no edificables, consideradas zonas de riesgo.
	Pasos a desnivel	Cruce de dos o más vías donde se construyen pasos elevados o subterráneos para la solución de algunos flujos de tráfico.

Fuente: Elaboración propia con base en (Bogotá, 2000).

La importancia de recuperar los espacios urbanos sin valor de uso para la gestión de espacios públicos deriva de las diferentes funciones que cumplen los elementos que lo integran. Destacan los que pertenecen al ámbito del ordenamiento territorial, entre los que sobresalen los siguientes:

El espacio público es un elemento estructurador y modelador de la ciudad, y determina las relaciones de convivencia de los habitantes.

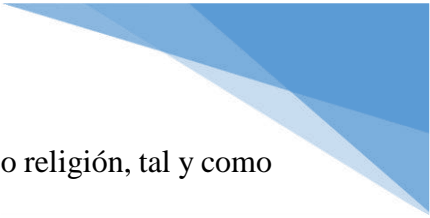


- 
- Contribuye a la conservación de recursos naturales y ecosistemas, lo cual reduce los niveles de contaminación de las ciudades y crea un medio ambiente habitable (Saldarriaga Roa, 2002).
  - Genera seguridad a los ciudadanos y brinda oportunidades de valoración a las propiedades.
  - Genera equidad en el desarrollo de los habitantes.
  - Genera identidad en las comunidades y las ciudades.
  - Contribuye a regular y equilibrar el transporte público.
  - Contribuye a la preservación de la memoria histórica a través de la conservación del patrimonio cultural.

Contar con espacios públicos amplios, bien iluminados, de fácil acceso, señalizados, arborizados, con un mobiliario adecuado y libre de cualquier tipo de invasión, es un factor importante para mejorar la calidad de vida de las ciudades. Este es uno de los retos que enfrentan los gobiernos, de lo contrario se corre el riesgo de la desintegración social, tal y como ha sucedido en la zona de estudio.

Es fundamental reconocer el espacio público por cuanto es patrimonio común y, por lo tanto, debe primar sobre los intereses privados. El espacio público ha aparecido, se ha creado, para ser el lugar de la asamblea, del mercado, de la fiesta, de la justicia, del teatro, del trabajo, del juego, del encuentro, de la conversación, de la religión, del carnaval, de la música” (García, 1999). A través de él, los ciudadanos se apropian de su ciudad, lo cual permite que se comprometan activamente en su desarrollo.

La gestión pública para la ampliación, preservación y recuperación de las áreas públicas de la ciudad de Toluca se encuentra encaminada a reducir las desigualdades económicas y sociales, y mejora la calidad de vida. Sin embargo, el acceso a lugares para la recreación, el ocio y el deporte, para el encuentro ciudadano, se ve cada vez más limitado a quienes tienen la oportunidad de acceder a clubes o centros deportivos, a los grandes fraccionamientos con parques y lagos, y otros tipos de espacios privados. El espacio público ofrece a las personas de menores recursos económicos la posibilidad de acceder a lugares para realizar estas




prácticas de manera gratuita, sin distinción de su condición social, raza o religión, tal y como lo marca la Carta Magna.

Las áreas que constituyen el espacio público cuentan con importantes funciones en materia de movilidad. Las vías para el transporte vehicular, las ciclistas y las banquetas son características de los espacios públicos, las cuales primordialmente cumplen la función de facilitar el desplazamiento de las personas entre diferentes puntos de encuentro de la ciudad, por lo que su calidad constituye un factor clave de la productividad urbana. El espacio público, al cual todos tienen acceso y derecho, reequilibra, en parte, las desigualdades económicas. A través de él se articula una de las posibles vías de redistribución de la riqueza” (García Vázquez, 2010).

El espacio público está integrado por espacios físicos y elementos naturales, construidos y complementarios, que cumplen diferentes funciones para su preservación y aprovechamiento.

Los elementos que deben ser tenidos en cuenta al momento de establecer una política de recuperación del espacio público son:

- Elementos naturales: Son aquellas áreas, cuya función principal es ecológica, la preservación y conservación de los ecosistemas, producción de agua y oxígeno, la conservación del paisaje urbano e inclusive la producción de bienes y servicios.
- Elementos artificiales o construidos: Son aquellos diseñados y desarrollados por el hombre para facilitar actividades propias de las ciudades; es decir, las áreas de los sistemas de circulación peatonal y vehicular, y las áreas articuladoras del espacio público y encuentro: parques urbanos, zonas de cesión gratuita al municipio, plazas, escenarios deportivos, culturales y de espectáculos al aire libre; las áreas para la conservación y preservación de las obras de interés público y los elementos urbanísticos, arquitectónicos, históricos, culturales, recreativos, artísticos y arqueológicos, como murales, esculturas y fuentes ornamentales, entre otros, los cuales integran el patrimonio de conservación cultural y arquitectónica que



contribuye a preservar la historia y memoria colectiva de las ciudades (Colombia, 2005).

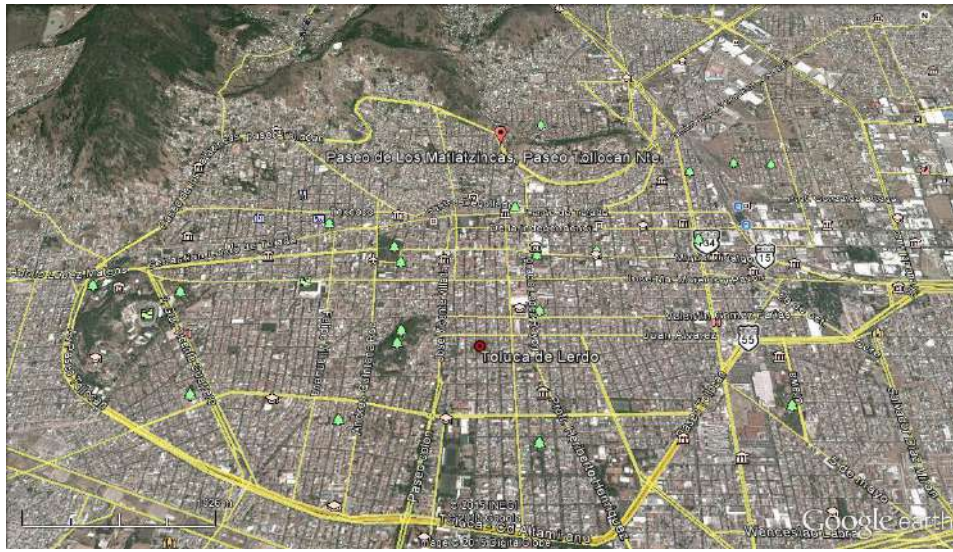
### **Caso de estudio**

El eje estructural del análisis es el baldío urbano, cuyo potencial de aprovechamiento se asocia a la función social y colectiva de los espacios públicos.

La ciudad de Toluca de Lerdo cuenta con 489,333 habitantes, 52.4% mujeres y 47.6 % hombres, además de contar con 124,951 viviendas habitadas (Instituto Nacional de Geografía Estadística e Info, 2010). El área consolidada está integrada por el centro histórico, ciento seis colonias, alrededor de las cuales se disponen los barrios antiguos: Santa Clara, la Merced (Alameda), San Sebastián, San Bernardino, La Retama, San Miguel Apinahuizco, Teresona, Zopilocalco, el Coporo, Santa Bárbara, Huitzila, San Luis Obispo, Tlacopa y San Juan Bautista (Orozco Hernández & Tapia Quevedo).

En la ciudad, el acelerado crecimiento demográfico conduce a la insuficiente generación de espacio público, no solamente en las zonas deprimidas sino también en la antigua zona de comercio o centro político. Los procesos de invasión y desarrollo ilegal de barrios, promovidos por urbanizadores clandestinos, sumados a la invasión de las pocas áreas públicas de las zonas centrales, principalmente por vehículos particulares, vendedores ambulantes, estacionamientos públicos, la privatización de los espacios públicos y el abandono de los espacios urbanos con motivo de especulación comercial son problemas que afectan, en mayor o menor medida, las áreas urbanas de la ciudad. El área de estudio se ubica en el polígono delimitado por el Paseo Matlatzincas o Paseo Tollocan, al Norte y el Paseo Tollocan, al Sur; al Oeste, por el vértice formado por el Paseo Tollocan, Adolfo López Mateos y Paseo Matlatzincas; y al oriente, el Paseo Tollocan. En ella se localiza el centro histórico de la ciudad y la zona urbana consolidada. En el trabajo de campo se identificaron 180 baldíos urbanos, con superficie mayor a 100 metros<sup>2</sup> y hasta 10,000 m<sup>2</sup>, que cubren 160,717.31 kilómetros<sup>2</sup> o 16.07 hectáreas (Figura 1).

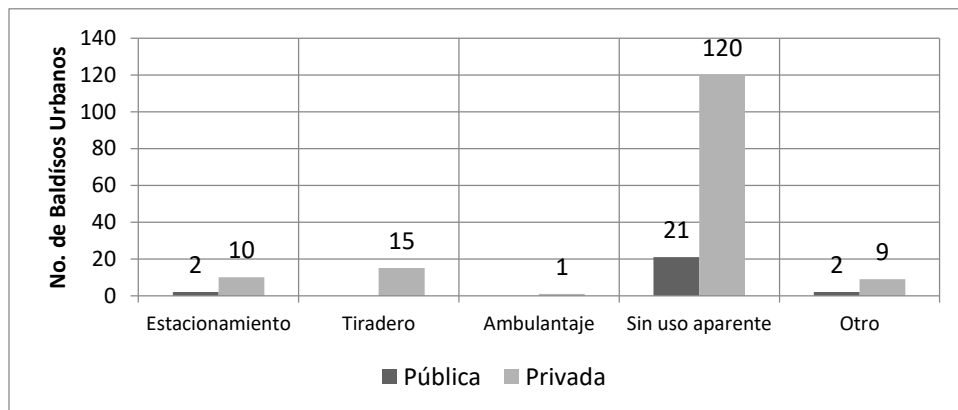
Figura 1. Delimitación del área de estudio



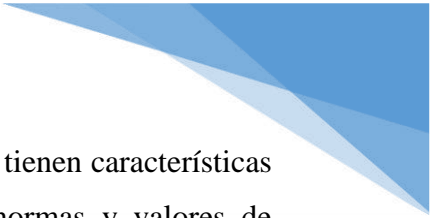
Fuente: Google Eart, 2015

La condición de uso destaca los predios sin uso aparente (78%), seguidos por los que se utilizan como tiraderos de basura y estacionamiento. Ante la ausencia de barda perimetral, los baldíos se convierten en objetos de libre acceso para depositar basura, crece la maleza y se promueve la fauna nociva. Los predios usados como estacionamiento son el ejemplo de un negocio lucrativo, caracterizado por baja inversión, altas tasas de ganancia y cercanía al centro de la ciudad (Figura 2).

Figura 2. Condición de uso de los baldíos urbanos



Fuente: Elaboración propia



Los bienes públicos destinados a la colectividad y los bienes privados tienen características propias y se rigen por acuerdos legales y sociales que imponen normas y valores de comportamiento en la ciudad. En los baldíos urbanos del área de estudio prevalece el régimen de propiedad privada en 82% y solamente 2.2% está en venta.

Los propietarios privados aparentemente carecen del interés comercial, lo cual conduce a la especulación; este proceso artificial caracteriza el encarecimiento y la concentración de un bien inmueble de consumo final, que por su naturaleza no se deteriora e incrementa su precio en el tiempo. En esta dimensión la oferta de la tierra es en función de los demás bienes, de los impuestos y de las expectativas de comercialización. (Schiller, 1994), y dadas las imperfecciones en el mercado de suelo urbano, el precio privado es significativamente distinto (Jaramillo, 2003).

El estado de los baldíos urbanos define el universo de intervención y advierte que la mayor limitante para los proyectos de recuperación o remodelación está en la carencia de recursos financieros.

El ejemplo emblemático de los baldíos en propiedad privada está representado por el predio de la antigua fábrica de jabón en la ciudad de Toluca. Con una superficie de 7,827.10 m<sup>2</sup>, por décadas se mantuvo sin uso aparente, pero una vez puesto en venta y adquirido se encuentra en proceso de recuperación y no necesariamente con fines colectivos. En términos generales las autoridades municipales contemplan la acción transversal, relativa a la recuperación de espacios públicos para la convivencia y disfrute familiar (México, 2003), también se han realizado acciones para la remodelación de algunos edificios históricos, sin embargo no contemplan de manera sistemática en la planeación y en la política urbana una estrategia de gestión basada en la renovación urbana y en la recuperación de los baldíos urbanos.

Lo anterior explica en parte que los gobiernos muestren poco interés por impulsar la renovación de las áreas urbanas deterioradas, puesto que implementar políticas de renovación y ordenamiento requiere de importantes inversiones iniciales para revertir la obsolescencia:

adecuación de edificios abandonados, nuevos equipamientos en las áreas, mejoramiento y ampliación de la infraestructuras, entre otros (Godoy, 2006).

### Marco normativo.

Parte de las soluciones en torno al inadecuado manejo y aprovechamiento del espacio público en la ciudad de Toluca se debe a la falta de conocimiento del marco normativo, que orienta la gestión de los gobiernos municipales y estatales. El cuadro 2, presenta las principales normas y jurisprudencia que en materia de espacio público y recuperación existe en el país:

Cuadro 2. Normatividad en materia de ordenamiento urbano.

Ordenamiento	Regulación
Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	Establece que las tierras comprendidas dentro del territorio nacional, corresponden originalmente al Estado, quien transmite el derecho a los particulares, en caso de ser de utilidad pública.
Artículo 9 de Ley General de Asentamientos Urbanos	Confiere a los municipios atribución de administrar y controlar los usos y destinos de predios en los centros de población, los municipios pueden establecer políticas encaminadas al aprovechamiento de baldíos urbanos, en conformidad con la normatividad aplicable.
Artículo 8 de Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente	Confiere en su artículo 8 la atribución a los municipios de crear y administrar parques urbanos y jardines públicos y las áreas análogas, como zonas de conservación ecológica de los centros urbanos
Artículo 1 de la Ley General de Expropiación.	Considera causa de utilidad pública, para la ejecución de modalidades de expropiación la construcción de parques y jardines, y las que deriven en el mejoramiento de los centros de población.
El libro Quinto del Ordenamiento Territorial de los Asentamientos Humanos y del Desarrollo Urbano de los Centros de Población, del Código Administrativo del Estado de México.	Fija las bases para planear, ordenar, regular, controlar, vigilar y fomentar el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano de los centros de población en la

	entidad, procurando garantizar los derechos de los ciudadanos en materia de desarrollo sustentable.
Artículo 2.169 del Código de Biodiversidad del Estado de México.	Establece la competencia de los ayuntamientos, para establecer medidas para evitar el depósito de residuos sólidos en baldíos, dado que la recuperación, es considerada una medida para evitar que los baldíos urbanos se transformen en focos de infección.
Artículo 8 del Bando Municipal de Toluca	Establece que la planeación sustentable y sostenible, se establece como un mecanismo de proyección ordenada y viabilidad futura, desarrollando acciones y programas para: La planeación participativa en concordancia con las acciones de la administración municipal, que para tal efecto instituya un órgano técnico innovador especializado en la investigación y análisis de la planeación del desarrollo integral y sustentable
Código Reglamentario del Municipio de Toluca 2015	Señala que los espacios públicos municipales, representan espacios de esparcimiento, recreación imagen urbana y equilibrio ecológico comprendiendo en éstas a: los parques urbanos y rurales, jardines, plazas y fuentes públicas, camellones, triángulos, remanentes, glorietas, banquetas y andadores con vegetación.
Plan Nacional de Desarrollo 2013-2019	Establece las reglas eficaces para el aprovechamiento y conservación de los recursos naturales y permite establecer lineamientos para corresponsabilizar a los sectores sociales en su cuidado, en el crecimiento económico y en el mejoramiento de la calidad de vida de la población del país.
Plan Estatal de Desarrollo 2011-2017	Establece las políticas que permitan reordenar y conducir el futuro crecimiento y que tenga como criterios el ordenamiento del territorio, el desarrollo económico, el equilibrio regional, el impulso del equipamiento social y la sustentabilidad del ambiente, mediante la cooperación de los tres niveles de gobierno el sector privado y social y que conduzca el crecimiento poblacional en un marco de sustentabilidad ambiental.

Plan Estatal de Desarrollo Urbano 2011-2017	Pretende al interior de cada sistema urbano regional, que los centros de población estructuradores sean autosuficientes, sustentables, competitivos y en cuyo ordenamiento urbano se privilegie la mezcla de usos y densidades, promoviendo el incremento de espacios públicos, para fomentar la convivencia de sus habitantes.
Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México	Establece promover la construcción prioritariamente en terrenos baldíos dentro de la mancha urbana, así como la restauración ecológica y el reverdecimiento de los asentamientos humanos.
Plan Regional de Desarrollo Urbano de Toluca 2014	Considera como parte de los lineamientos de desarrollo sustentable en la región del Valle de Toluca, la creación y rehabilitación de espacios verdes, recreativos, culturales y baldíos urbanos.
Plan de Desarrollo Municipal, 2013-2015	Plantea una serie de acciones generales que incidan en el ordenamiento del territorio, entre ellas la actualización y difusión del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Toluca y la realización de un programa de regularización.

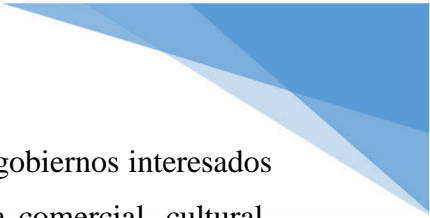
Fuente: Elaboración Propia

Ante la diversidad normativa, el Ayuntamiento de Toluca, aunque cuenta con las bases legales suficientes para implementar un programa de recuperación de baldíos urbanos, para la gestión de espacios públicos se ve entorpecido ante la política burocrática, por lo que se proponen las siguientes estrategias:

### **Recuperación del espacio público.**

La recuperación física del espacio público es la actividad final de un proceso que depende de la adecuada administración del patrimonio inmobiliario del municipio de Toluca. Si las administraciones desarrollan procesos exitosos de organización, sistematización y saneamiento jurídico de la propiedad inmobiliaria pública, se habrán logrado importantes avances para diseñar y poner en marcha estrategias integrales y sostenibles de recuperación y mejoramiento del espacio público.





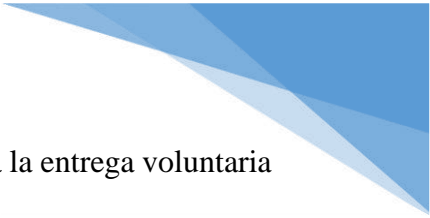
Puesto que el problema de invasión es agudo, es conveniente que los gobiernos interesados en los espacios públicos prioricen algunas zonas por su importancia comercial, cultural, ambiental o recreativa, que tengan un alto impacto y que se complementen con otras iniciativas o proyectos.

Existen varias alternativas para la recuperación del espacio público. La normatividad mexicana descrita anteriormente carece de los procedimientos adecuados, por lo cual se proponen los siguientes:

a) Querrela. La querrela es un instrumento legal previsto en los códigos penales de todos los estados de la Federación. Es la solicitud que hace el ofendido o agraviado para que se inicie la investigación (sobre una presunta invasión del espacio público). La ley establece como condición para la querrela que sea una violación directa que no afecte a terceras personas, y únicamente procede en delitos considerados no graves, es decir, el ayuntamiento como representante de la colectividad puede interponer querrela ante la Agencia del Ministerio Público para recuperar los baldíos urbanos alegando el bien de la colectividad.

b) Procesos judiciales: Este instrumento se encuentra considerado en el Código de Procedimientos Civiles del Estado de México, que permite a cualquier persona física o moral, en este caso al Ayuntamiento de Toluca, interponer demanda de prescripción adquisitiva ante el abandono latente de los baldíos urbanos, se deberá notificar al dueño o poseionario, quien tendrá derecho a ejercer su garantía de audiencia, una vez presentadas las pruebas la recuperación del baldío urbano queda en decisión de un órgano jurisdiccional.

c) Procesos no contenciosos: Además de las acciones administrativas y judiciales que adelanten los gobiernos municipales y estatales, es fundamental que establezcan y promuevan intensamente procesos de recuperación del espacio público, que faciliten a las comunidades acogerse a las normas por su propia voluntad. Brindar estas alternativas genera ejemplos para las comunidades y contribuye a la promoción de procesos de organización y participación comunitaria, a través de los cuales se identifican opciones de uso del espacio público que solucionan los conflictos existentes, al tiempo que se mejora la convivencia.



Estos se representan con los acuerdos entre gobierno y comunidad para la entrega voluntaria de espacios públicos cerrados ilegalmente por particulares.

Recuperar estas zonas, que normalmente pertenecen a barrios construidos legalmente de estratos medios y altos, implica un intenso y planeado trabajo de negociación con la comunidad de vecinos aledaña, que en muchas ocasiones puede sentir que la eliminación de las privadas los deja expuestos a robos, delincuencia y vandalismo.

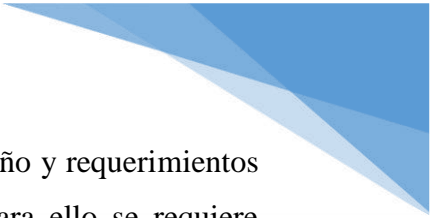
d) Procedimiento de extinción de dominio: Esta disposición legal incluida en la Ley de Extinción de Dominio precisa que el Estado puede solicitarle a una corte de carácter civil la cesación de los derechos de propiedad al dueño o poseedor del inmueble cuando en él se realicen actos (normalmente considerados delictivos) que pongan en riesgo la salud o integridad de las personas. Cuando se justifica esta situación, el Estado, representado en este caso por los síndicos municipales, interpondrá la demanda ordenando que se le notifique al Ministerio Público del Estado, quien se podrá oponer o refrendar la solicitud.

## **Conclusiones**

No obstante que la prioridad acota la finalidad primera de regularizar y dar certeza jurídica a la propiedad privada, e incrementar las contribuciones municipales por este concepto, la entidad y el municipio de Toluca carecen de un ordenamiento que proponga estrategias de recuperación de bienes urbanos sin valor de uso cierto, lo cual agudiza su abandono por largos períodos de tiempo y la especulación comercial.

Las políticas urbanas municipales aplicadas por periodos de gobierno de tres años afectan su continuidad, es por ello que los planes municipales de desarrollo urbano requieren de ordenamientos que garanticen la aplicación de estrategias de renovación urbana a mediano y largo plazo.

La reinscripción de los baldíos urbanos no se limita a la recuperación de plusvalías, es imperativo establecer procesos de gestión que coadyuven en el desarrollo de espacios públicos, que permitan cubrir el déficit de áreas verdes, remozar las edificaciones




patrimoniales asignándoles nuevas funciones en razón al tamaño, diseño y requerimientos sociales de conformidad a la tipología de los espacios públicos. Para ello se requiere seleccionar los predios que por sus dimensiones y situación administrativa, permitan desarrollar programas y proyectos de renovación en beneficio colectivo.

La identificación de los vacíos legislativos en materia de baldíos urbanos define la naturaleza normativa de las estrategias de recuperación que se proponen en este trabajo, sin embargo su implementación requiere de un proceso largo de discusión, acuerdo y aprobación en los distintos ámbitos de gobierno del Estado de México o bien aplicar de forma eficiente los instrumentos legales con los que ya se cuenta.



## Referencias Bibliográficas

- Bogotá, A. M. (2000). *Exposición espacio público por la ciudad*. Bogotá: Ediciones ejecutivas Ltda.
- Código Civil del Estado de México (29 de abril de 2012). Recuperado el 28 de 08 de 2015, de <http://www.edomex.gob.mx/legistelfon/doc/pdf/cod/vig/codvig001.pdf>
- Colombia, M. (2005). Recuperado el 24 de 08 de 2015, de <http://www.cridlac.org/digitalizacion/pdf/spa/doc17089/doc17089.htm>
- Contreras Gatica, Y. (2011). La recuperación urbana y residencial del centro de Santiago: Nuevos habitantes, cambios socioespaciales significativos. *EURE*, 89-113.
- Dematteis, G. (1999). *Sul crocevia della territorialità urbana (Milano)*.
- Fausto, A., & Rábago, J. (2001). *habitat*. Recuperado el 28 de 05 de 2015, de <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n21/aafau.html>
- García Vázquez, M. d. (2010). Recuperado el 29 de 08 de 2015, de <http://www.ub.edu/multigen/donapla/espacio1.pdf>
- García, A. (1999). *La reconquista de Europa, Espacio Público Urbano*. Barcelona: Centro de Cultura Económica de Barcelona.
- Geografía, I. N. (2005). *INEGI*. Recuperado el 29 de 08 de 2015, de [http://www.inegi.org.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/pais/historicas10/Tema1\\_Poblacion.pdf](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/pais/historicas10/Tema1_Poblacion.pdf)
- Godoy, S. M. (2006). (O. J. Investigación, Ed.) Recuperado el 2015, de <http://arq.unne.edu.ar/publicaciones/comunicaciones06/ponencias/godoy.pdf>
- Instituto Nacional de Geografía Estadística e Info. (2010). *Resulutados definitivos del Censo de Población 2010*. Estado de México: INEGI.

- 
- Jaramillo, S. (2003). *Los fundamentos económicos de la participación en plusvalías*. Los Andes: CIDE.
- México, G. d. (2003). (S. d. Metropolitano, Ed.) Recuperado el 05 de 27 de 2015, de [http://portal2.edomex.gob.mx/sedur/planes\\_de\\_desarrollo/planes\\_municipales/toluca/index.htm](http://portal2.edomex.gob.mx/sedur/planes_de_desarrollo/planes_municipales/toluca/index.htm)
- Orozco Hernández, M. E., & Tapia Quevedo, J. (s.f.). Reserva Territorial y construcción social del espacio Urbano. Zona metropolitana de Toluca, Estado de México. En Orozco, & Sánchez (Edits.). Toluca: Universidad Autónoma del Estado de México.
- Saldarriaga Roa, A. (2002). *La arquitectura como experiencia, espacio, cuerpo y sensibilidad*. (U. N. Colombia, Ed.) Bogota: Villegas Editores.
- Sánchez Muñoz, C. D., & Orozco Hernández, E. (2015). Urbanismo de Renovación. Estrategias de recuperación de baldíos en la ciudad de Toluca, México.
- Sánchez Muñoz, H. E. (2011). *Gestión de áreas verdes mediante la recuperación de baldíos, caso: Ciudad de Toluca*. Toluca.
- Schiller, B. R. (1994). *Principios Esenciales de Economía*. Madrid: McGrawHill.
- Toluca, H. A. (2013). *Toluca Municipio Educador*. Recuperado el 28 de 08 de 2015, de <http://www.toluca.gob.mx/toluca>
- Wiel, M. (2012). Maitriser la rente immobiliere. Piloter la rente immobiliere, clef de la politique urbaine. *Futuribles*(391), 47-59. Recuperado el 27 de 05 de 2015, de <http://dialnet.uniroja.es/servlet/autor?codigo=3203193>



## TECNOSOLES EN EL ESTADO DE MÉXICO, MÉXICO.

Mtra. Patricia Mireles Lezama

Lic. Rosa Esmeralda González Irineo

Dra. María Estela Orozco Hernández

Universidad Autónoma del Estado de México

### **Objetivo**

Actualizar el mapa edafológico escala 1: 250 000 del Estado de México e interpretar la distribución de los tecnosoles y sus impactos en el clima local y en el sistema ambiental.

### **Metodología**

Se actualizó la carta edáfica del Estado de México escala 1:250 000 con la metodología que estipula la Norma Oficial Mexicana NOM-023-RECNAT 2001.

### **Resultados y discusión**

De los 125 municipios que conforman al Estado de México 20 tienen más del 50% del total de su territorio cubierto con tecnosoles, lo que representa el 11% del total de la superficie y que se traduce en aumento de la temperatura por la absorción de calor, menor infiltración, cambio de uso de suelo, disminución de humedad y evaporación in situ.

### **Conclusiones**

La extensión de los tecnosoles y las construcciones urbanas, ha causado alteraciones en el ciclo hidrológico y cambios en la dinámica del clima local.

**Palabras Clave:** mapa, tecnosoles y clima.



## **Introducción**

Las perspectivas en el estudio del suelo han trascendido para atender y analizar las problemáticas ambientales actuales; tal circunstancia ha permitido la actualización del conocimiento en torno a este recurso natural, en temas relacionados con el cambio climático, la planeación territorial y los servicios ambientales. Los enfoques relacionados con el estudio del suelo y el cambio climático van, por un lado, al análisis y comportamiento de las tendencias en la emisión de gases efecto invernadero debido al cambio de uso de suelo; mientras que el otro enfoque concibe este recurso como un reservorio de gases efecto invernadero.

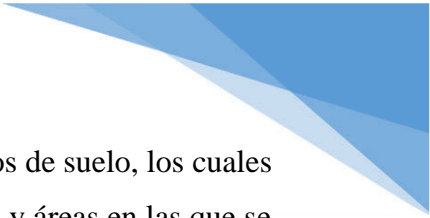
La dualidad de este recurso en tópicos relacionados con el clima local da lugar al desarrollo de este documento que pretende abarcar la distribución e impacto que ha tenido la conversión de vegetación natural a otros usos, y buscar la relación que este proceso guarda con el clima local, al ampliar la extensión de los tecnosoles, término con el cual se conoce a los suelos que han sido sellados; es decir, que se han alterado y creado para el desarrollo de las actividades humanas. Por otra parte, también se aborda el servicio ambiental de captura de carbono en los suelos de la entidad y el área de oportunidad que este representa para la mitigación de GEI.

## **Material analítico**

Los materiales utilizados para la elaboración de este estudio fueron los datos vectoriales de INEGI s/f, escala 1:250 000 y los mapas temáticos de fisiografía, clima, pendientes y uso de suelo y vegetación; lo anterior con el objeto de realizar la sobreposición de capas y tener claridad en el momento de asignar el nombre de la unidad edáfica y dar mayor detalle al mapa.

## **Metodología de elaboración**

En México, los mapas edáficos se elaboran a partir de puntos definidos por perfiles de suelo cuya información se generaliza y se extrapola utilizando información fisiográfica, como resultado de lo cual se obtienen polígonos que pueden representar a una o más unidades de suelo.



Usualmente, las fuentes de información se encuentran en los inventarios de suelo, los cuales agrupan datos acerca de las características de cada unidad y los límites y áreas en las que se distribuyen (Soil Survey Division, 1993). Las especificaciones técnicas para la construcción de mapas edáficos, por su parte, se establece en la Norma Oficial Mexicana NOM-023-RECNAT 2001.

La primera fase, “levantamientos de reconocimiento”, tiene como finalidad obtener, analizar y describir los usos de suelo y toda aquella información necesaria para la ejecución de proyectos de desarrollo, de infraestructura y de apoyo al ambiente; los cuales deben cumplir con los siguientes requisitos:

1.- Para la construcción cartográfica

I. Una escala de publicación del mapa final de suelos de 1:250 000, sobre un mapa base, ya sea topográfico, fisiográfico o de imágenes de satélite, que cumpla con los parámetros del INEGI.

II. Emplear el criterio inglés del área mínima cartografiable de  $1\text{cm}^2$ .

III. Las unidades de clasificación serán las subunidades del esquema de clasificación de FAO/UNESCO/ISRIC, o las equivalentes a nivel de subgrupo de la taxonomía de suelos.

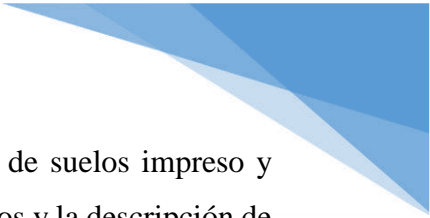
IV. Las unidades cartográficas serán asociaciones de series que se identificarán sobre el mapa final con los símbolos de las dos series dominantes dentro de la unidad cartográfica, y cada serie se simbolizará con dos letras mayúsculas del nombre de la población más cercana donde se describió por primera vez el suelo en estudio.

V. Se emplearán como integrantes de las unidades cartográficas las tierras misceláneas.

VI. El procedimiento de elaboración será el reportado en el de levantamientos formales de suelos con las siguientes particularidades:

- a) Las unidades de fotointerpretación se trazarán sobre fotografías aéreas de escala pequeña, como 1: 80 000, o imágenes de satélite a 1: 250 000.
- b) El número de sitios de muestreo por unidad de fotointerpretación será de 1 y se ubicarán al azar.
- c) Las barrenaciones se realizarán por el método libre.
- d) Los linderos de suelos no se verifican.





VII. La memoria del levantamiento constará de dos partes: un mapa de suelos impreso y digital, y un informe técnico que contenga los procedimientos empleados y la descripción de perfiles representativos con los datos analíticos que avalen la terminología empleada para la designación de suelos.

Un aspecto importante para la creación y diseño de los mapas (cuales quiera que sean) es la escala, pues esta debe ser acorde con el objeto por representar, por lo que es necesario tener nociones básicas de cartografía, y de esta manera comprender las proporciones de tamaño representadas; por ejemplo, en un mapa a escala 1:250,000, 1 centímetro del plano es igual a 2.5 kilómetros de la superficie en tamaño real.

La Base Referencial Mundial de Suelos (WRB, 2007), editada por FAO-ISSS-ISRIC, es el documento básico que utiliza el INEGI para el inventario de suelos en la república mexicana a escala de trabajo 1:250,000. Dicho estudio se lleva a cabo a través de los perfiles de suelo, tomando en consideración su morfología, así como los resultados de los análisis físicos y químicos de las muestras obtenidas del perfil.

La construcción del mapa edáfico del Estado de México y de su leyenda fisiográfica edáfica 1:250 000 se realizó de acuerdo a la norma mexicana, con algunas adecuaciones pero siempre utilizando información oficial del INEGI; o sea, se tomó como base las unidades edáficas del Estado de México escala 1:50 000 elaboradas por el INEGI (1976).

Se eliminaron y/o generalizaron con la unidad pedológica dominante aquellas unidades edáficas que tuvieran menos de 1 cm<sup>2</sup> en la escala 1: 250 000. Así mismo se actualizaron las unidades edáficas y su nomenclatura; dentro de esta actualización se agregaron los suelos sellados o tecnosoles, los cuales se tomaron de la carta de zonas urbanas (2010) de INEGI, la cual se consideró como mapa base, al que se sobrepusieron las capas que permitieran obtener los procesos pedogenéticos dominantes, partiendo de las características de cada unidad edáfica. Así se sobrepuso la capa de Cartas Geológico-Mineras escala 1:250,000 del Servicio Geológico Mexicano, SGM (1999), que permitió obtener la litología y geología de cada unidad edáfica; a ésta se le colocó la capa del mapa geomorfológico del Estado de México 1: 50 000 elaborada por José Lugo Hupb s/f, a la cual previamente se le dio el mismo tratamiento de área mínima cartográfica. Posteriormente, se sumó la carta de Climas de México escala 1:1000,000 de García, E. - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de

la Biodiversidad (CONABIO,1998). La última carta que se sumó, y que permite junto con las otras capas comprender los procesos pedogenéticos, fue la de Provincias y Subprovincias Fisiográficas 1990, construida por Cervantes-Zamora et. al., 1990.

Entre otros datos asignados a cada unidad edáfica estuvieron los de la cuenca y subcuenca reportadas por INEGI (2010). Red Hidrológica Escala 1:50,000, edición 2.0, así mismo se agregó el Uso de Suelo y Vegetación de INEGI (2012), escala 1:250 000, serie V. Con estas capas también se construyó la leyenda fisiográfica-edáfica. La última capa que se sumo fue la división política por municipio, de tal forma que se tienen las unidades edáficas de cada uno, en kilómetros cuadrados, el porcentaje que representa en la superficie municipal y las características físicas en que se encuentra cada suelo, como la provincia fisiográfica, subprovincia fisiográfica, cuenca, clima, geología, geomorfología, suelo, uso de suelo y vegetación.


### **Resultados.**

A partir de la tabla 1 se pueden inferir ciertos comportamientos en la distribución de la superficie municipal, para el desarrollo de otras actividades; como la agricultura, el espacio destinado para áreas verdes o las reservas territoriales disponibles. Esta información puede converger en otras áreas del conocimiento como la planificación territorial, y por tanto de los nuevos establecimientos habitacionales, de comercio u otros usos.

La base cartográfica creada para la evaluación del tema de los tecnosoles da como resultado que 20 de los 125 municipios que conforman al Estado de México tienen más del 50% de sus superficies cubiertas por tecnosoles (ver tabla 1).

**Tabla 1. Municipios del Estado de México y superficie de los tecnosoles.**

<b>Municipio</b>	<b>% del total de su territorio con suelos sellados</b>
Atizapán de Zaragoza	78
Chimalhuacán	88
Chinconcuac	77
Coacalco	63
Cuautitlán Izcalli	83
Ecatepec	83

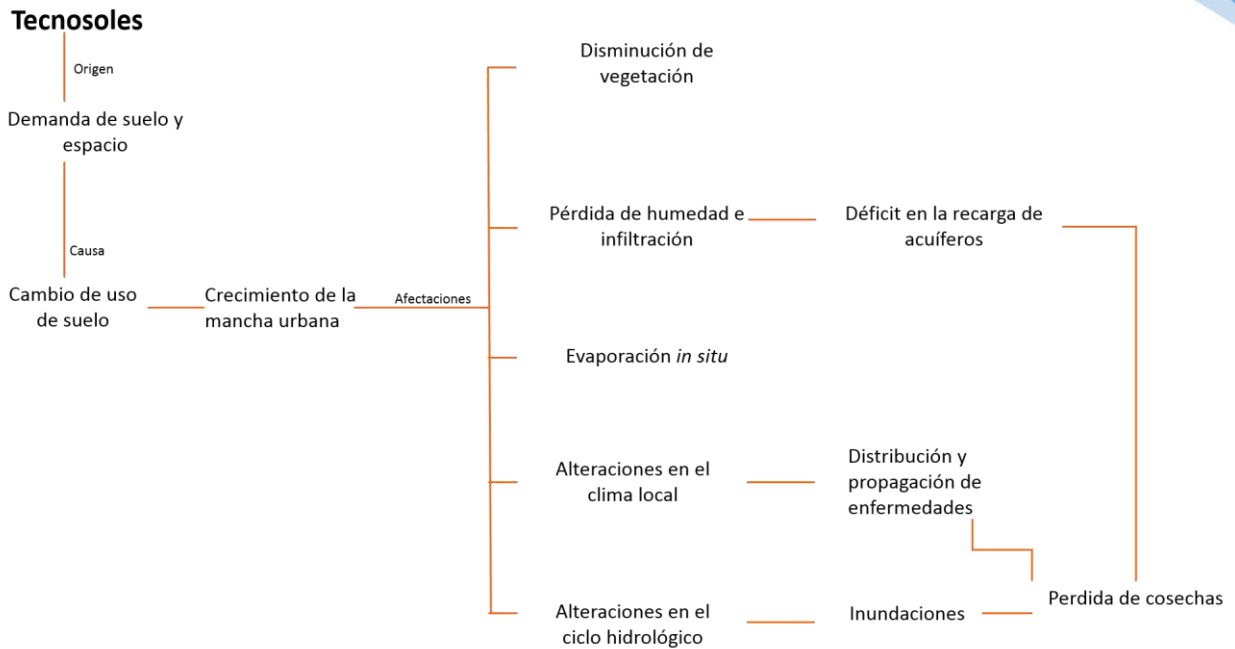


Jaltenco	100
La Paz	77
Melchor Ocampo	69
Metepec	67
Naucalpan	51
Nezahualcóyotl	51
Papalotla	69
San Mateo Atenco	87
Teoloyuca	53
Tezoyuca	66
Tlalnepantla	88
Tultepec	81
Tultitlan	79
Valle de Chalco	58

Los cambios paulatinos o abruptos de la extensión de los tecnosoles y el establecimiento de las ciudades comienzan con la remoción y adaptación del paisaje a las necesidades de los pobladores; de ahí que los tecnosoles, también conocidos como “suelos sellados”, se originen por la demanda de suelo (espacio) para la construcción de nuevos asentamientos humanos, o para ampliar los existentes, lo cual da lugar al crecimiento de la mancha urbana y la creación de nueva infraestructura, necesaria para la satisfacción de las necesidades de la población, como las vías de comunicación, redes eléctricas y de abastecimiento de agua, parques, terminales de autotransporte y otros elementos que forman parte de los asentamientos humanos, situación que ocasiona la modificación de las características actuales del suelo, cuando estos son revestidos con algún material diferente al de su composición natural.

Una implicación ambiental del cambio de coberturas vegetales y del uso de suelo es la emisión de los llamados Gases Efecto Invernadero (GEI). El sector emisor de este tipo de gases es denominado USCCUS, y en el contexto nacional para el año 2010 generó 46,892.4 Gg de GEI (SEMARNAT-INECC, 2012), mientras que en la entidad se le atribuye la emisión de 2,937.72 Gg de CO<sub>2</sub>, que es igual a 6. 28% del total estatal (PEACC, 2013). Dentro de este sector destaca la participación de las emisiones por la conversión de bosques y pastizales.


En el siguiente esquema se muestran las relaciones que existen entre las causas que dan paso a la creación de los tecnosoles y sus implicaciones ambientales.



Esquema 1. Tecnosoles relaciones e implicaciones al ambiente

El análisis histórico del patrón de ocupación del territorio da pauta para el conocimiento de los posibles procesos que el suelo puede presentar en un escenario prospectivo. Un trabajo de investigación relacionado con la temática anterior es el de Valdez (2014) quien, a partir de las cartas de uso de suelo de INEGI (1983, 1997, 2002 y 2010), encontró que las zonas urbanas de la entidad registraron en el período 2002-2010 un cambio promedio anual de 941 ha. Para el lapso 2010- 2013 este valor fue negativo al registrar un valor de -225 ha, y en este mismo periodo el pastizal es el tipo de vegetación cuya superficie ha cambiado más con un promedio anual de 2,532.4 ha.

Son varias las causas que originan el cambio de las superficies naturales o antrópicas; sin embargo, en lo que al tema concierne la creación de tecnosoles está estrechamente relacionada con el establecimiento y crecimiento de los centros de población, lo cual da paso al incremento de los servicios, instalaciones e infraestructura que puedan las necesidades de los habitantes, dentro de las cuales las más importantes son las de vivienda, vías de comunicación y redes eléctricas, drenaje y centros de salud. A tal condición se suma el intenso movimiento de personas que llegan a residir a los municipios de la entidad o a laborar, dada su constante actividad económica.

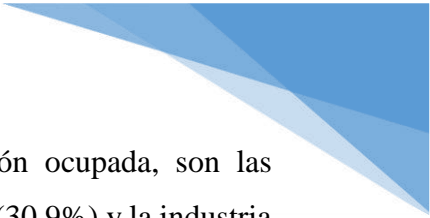


Datos históricos arrojan que el requerimiento de viviendas en México originó que empresas inmobiliarias construyeran cinco veces más viviendas entre 1970 y 1980, al pasar de 10 000 a 50 000 unidades de interés social, lo que dio lugar a la expansión de las zonas urbanas y a la reducción de las reservas territoriales. Entre 1999 y 2015, según reporta la Secretaría de Desarrollo Urbano Estatal, se ha permitido la construcción de 396 fraccionamientos, los cuales se concentran en los municipios de Tecámac, Huehuetoca y Zumpango, que en conjunto agrupan el 43% de los fraccionamientos autorizados; mientras que en el Valle de Toluca destacan los municipios de Lerma y Almoloya de Juárez.

Cerca del 30% de los fraccionamientos tienen índices de ocupación bajo, es decir que se han construido más casas de las que se han ocupado. Causas de lo anterior son la falta de servicios básicos, y las limitantes que tiene la población para acceder a créditos que les permitan obtener este tipo de viviendas, entre otras circunstancias socioeconómicas. Tal situación desemboca en que a nivel nacional solo el 35% de la población tiene una vivienda formal, mientras que el resto (65%) autoconstruye su vivienda sin considerar la política de construcción, y tampoco los riesgos a los que se exponen cuando deciden asentarse en zonas que por sus características físico-geográficas no son aptas para su establecimiento.

Además de ser una de las entidades con mayor construcción de infraestructura como consecuencia de la gran movilización de población y del desarrollo de la actividad económica en el centro del país, el Estado de México posee municipios que han ocupado los primeros lugares por su número de población; como es el caso de Ecatepec, que para el año 2010 registró 1, 656,107 habitantes (INEGI, 2010); situación debida, entre otras circunstancias, a los movimientos migratorios de la parte central del país, lo cual convierte a la entidad, junto con el Distrito Federal, en uno de los estados de mayor intensidad migratoria (Chávez, 2003). Dicho crecimiento demanda la conectividad entre los municipios que conforman el territorio, así como con los estados vecinos; por lo que el desarrollo de vialidades y líneas de comunicación ha sido un tema primordial. De acuerdo a la Secretaría de Comunicaciones (SECOM, 2015), la entidad tiene cerca de 4 mil 400 km de carreteras que, además del flujo de bienes y servicios, aseguran el acceso a instituciones públicas de atención a la población.

Un aspecto paralelo al crecimiento poblacional y al cambio de uso de suelo es el desarrollo de nuevas actividades económicas y el impulso de otras. Las tres actividades económicas de



mayor preponderancia en la entidad, por el porcentaje de población ocupada, son las relacionadas con el comercio (37%), servicios privados no financieros (30.9%) y la industria manufacturera (26.3 %) (INEGI, 2014).

Aun cuando la población de la entidad tiene como tercera actividad económica el desarrollo de la industria manufacturera, en cuestión de emisiones de Gases Efecto Invernadero este sector emitió en el año 2010, 3 237.06 Gg de CO<sub>2</sub> eq (PEACC, 2013) y en el año 2005 hizo uso de 10.6 peta Joules y este descendió a 9.64 para el año 2010. De acuerdo al Sistema de Información Empresarial SIEM (2015), el estado registró 3,827 empresas dedicadas a la industria manufacturera, de las cuales 1,563 se concentran en los municipios de Tlalnepantla, Naucalpan, Ecatepec y Cuautitlán Izcalli, con 283,258,252 y 229 industrias respectivamente. En cuanto a la zona metropolitana del Valle de Toluca, el municipio con más industrias es Toluca con 451.

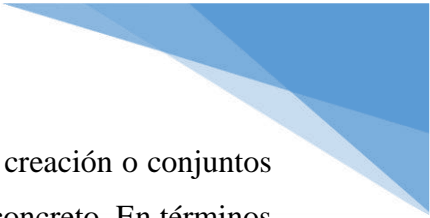
La mención de la actividad industrial en este tema se justifica en primera instancia por el espacio territorial actual destinado al sector, que puede o no aumentar su demanda de superficie en años próximos, así como por la presión ejercida sobre el subsuelo por la extracción de agua originada de esta actividad.

### **Calor y reflectancia**

La tendencia a la concentración de calor en las ciudades ha sido tema de interés en el último siglo, sobre todo por las alteraciones que las actividades de la urbe generan en la temperatura local. Aunque las variables que componen al clima son varias, las más observadas son las de temperatura y precipitación al ser las que con mayor frecuencia se recaban en las estaciones meteorológicas.

En los centros de población se identifican puntos de generación de calor móviles o fijos; claro ejemplo de las primeras son los medios de transporte (combustión interna) y entre las segundas las construcciones, las cuales engloban a las casas habitación, terminales de transporte aéreas o terrestre, centros comerciales y carreteras.

Los materiales empleados para la construcción de infraestructura tienen diferente capacidad calorífica, y se considera una de las razones por las cuales las ciudades almacenan calor. Gran cantidad de estos espacios tienen como principal componente el concreto y, en algunos casos,



metales; sobre todo en construcciones modernas, edificios de reciente creación o conjuntos habitacionales, mientras que las carreteras se constituyen de asfalto y concreto. En términos de absorción y reflectancia de luz, (capacidad de albedo) los materiales con que se hacen las carreteras son importantes pues de ellos depende la cantidad de luz que estas reflejan y el calor que pueden llegar a retener. Entre estos dos materiales el asfalto, debido a su color (oscuro), captura más calor en comparación con el otro material, por esta razón diversas investigaciones han incidido en buscar o modificar los materiales utilizados en las aceras y carreteras con el fin de disminuir el calor generado desde estas líneas de comunicación.

La siguiente imagen muestra el comportamiento de la temperatura en diferentes superficies, situación que de acuerdo a Levinson y Akbari (2010) también se ve reflejada en la cantidad de CO<sub>2</sub> emitido; esta relación se establece cuando un material de alto albedo se utiliza en los techos de la vivienda, lo cual disminuye la cantidad de calor que fluye al interior de la construcción y por tanto no se requiere de electricidad y de electrodomésticos que enfríen el ambiente; sin embargo, la situación se invierte en regiones de clima frío, por lo que su uso ha de condicionarse a las características del lugar. A la par de esto y en relación con la innovación y aprovechamiento de los espacios en las ciudades, la implementación de azoteas verdes ha sido en los últimos años una alternativa para reducir el calor almacenado en las edificaciones (Li et al., 2014) y mejorar el impacto visual de las construcciones al hacerlas más estéticas.

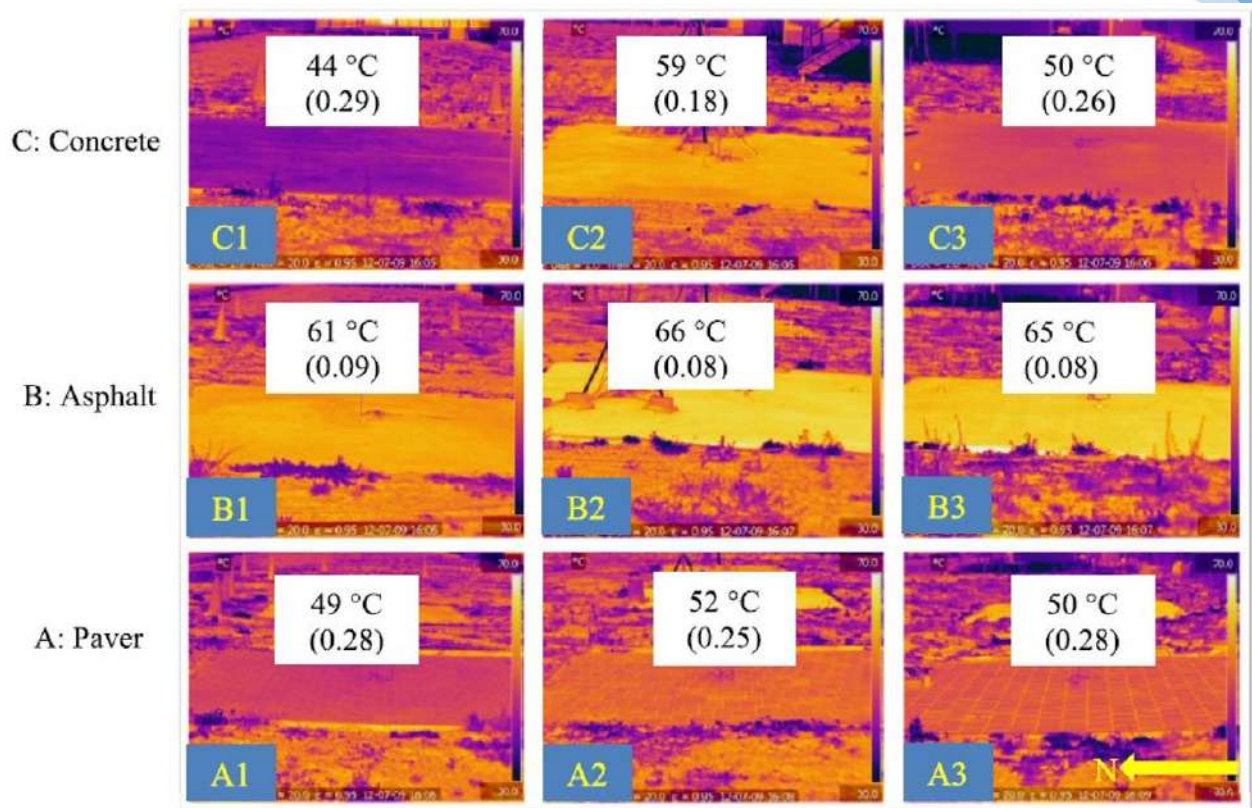


Imagen 1. El experimento de Li et al., (2013) muestra el comportamiento de la temperatura en superficies diferentes: concreto, asfalto y pavimento en donde se observa que las mayores temperaturas se registran en el asfalto. Autor: Li et al., 2013.

En la modificación del clima local interfieren diversos componentes tanto de índole natural como de carácter antrópico, que al converger dan pauta a la presencia de eventos extraordinarios los cuales se manifiestan, por mencionar algunos, en precipitaciones torrenciales, olas de calor, temperaturas mínimas (heladas), entre otros.

El calor en las ciudades puede tener, además de las ya mencionadas, otros tipos de afectaciones como la reducción de días fríos en las épocas en las que anteriormente se presentaban, o bien parámetros de temperatura distintos a los comúnmente registrados y un cambio paulatino a la presencia de noches más cálidas.



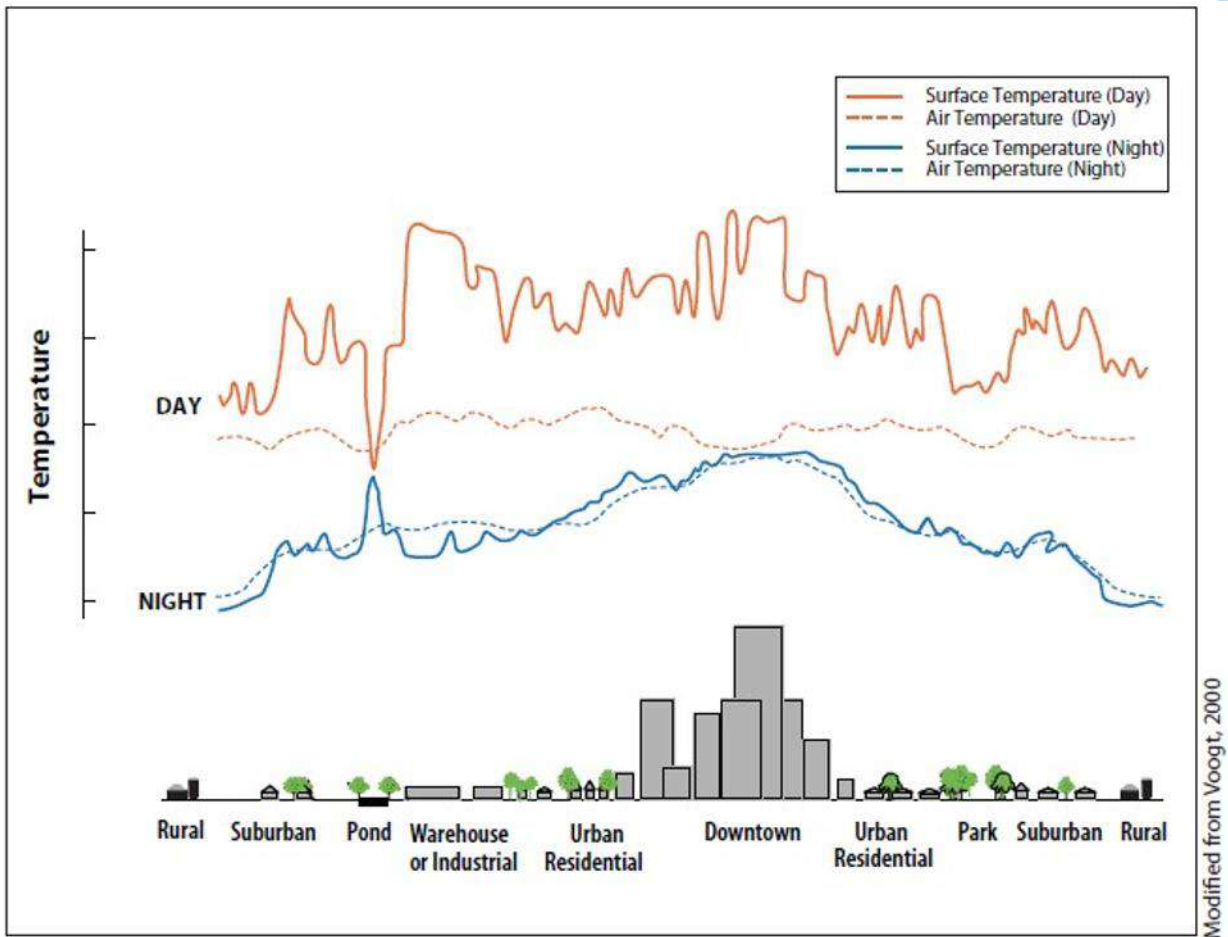
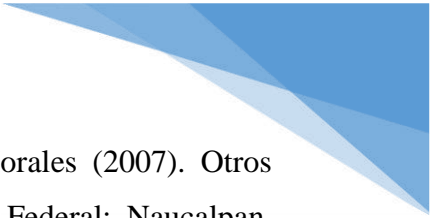


Imagen 2. Flujo de calor en áreas urbanas y suburbanas. Fuente: EPA (s/f).

En la imagen 2 se muestra el comportamiento general de la temperatura en diferentes áreas. La cúspide se presenta en la zona comercial y urbana, seguida de la zona suburbana residencial y por último la rural; esto obedece a las formas de dispersión de calor; es decir, en zonas en las que hay presencia de vegetación es frecuente que la temperatura sea menor en comparación con áreas en las que existe concentración de edificaciones y el uso de energía.

El material con el que los edificios son construidos influye en la dispersión o concentración del calor, pues de ello debe depender la rapidez con la que una estructura se enfría o se calienta, además de influir en la temperatura del aire, aunque esta depende también del estado del tiempo y de la cercanía de la capa de aire a la superficie.

La concentración de calor en las ciudades es conocida como “isla de calor” (Baik, 2001). En la entidad se han identificado zonas referidas de esta manera, entre las que se encuentra la



ciudad de Toluca, según lo demuestra un estudio realizado por Morales (2007). Otros municipios en la misma situación son los circundantes al Distrito Federal: Naucalpan, Nezahualcóyotl, Tlalnepantla, Ecatepec y Tultepec, zonas que para efecto de la distribución de los tecnosoles coinciden con más del 50% de su superficie cubierta por este tipo de suelo. Todas estas zonas tienen en común la concentración de población, el tránsito vehicular, las grandes edificaciones, las carreteras asfaltadas o pavimentadas, las plantas industriales y la cercanía a terminales aéreas.

Otra explicación de por qué en las ciudades se concentra el calor está relacionada con la barrera que las edificaciones presentan para la circulación del aire y, por tanto, para la disminución de calor (INE, 2008); aunado al consumo de energía mediante la electrificación en casa habitación y el uso de aparatos electrodomésticos, la geometría y distribución de las construcciones en las islas de calor son importantes al influir en su capacidad de enfriamiento, pues cuanto más cercanas estén una de otra la transmisión de calor es más lenta, la dispersión de calor se limita (Kanda, 2007) y la circulación del viento se fricciona.

En el Estado de México la energía es el principal sector emisor de gigatoneladas de CO<sub>2</sub>, con 24, 706.19, en el que se incluyen el consumo de combustibles en el transporte, la industria y el sector residencial.

### **Impactos socioambientales de la distribución de los tecnosoles.**

Al analizar la intervención de los tecnosoles en el ciclo del agua, el resultado es el siguiente: cuando el suelo es cubierto por materiales como asfalto o concreto pierde su permeabilidad, lo que se traduce en reducción de su función ecosistémica de filtración, recarga de acuíferos y reducción de la evapotranspiración. Por otra parte, cuando las precipitaciones se presentan en municipios o zonas con amplia superficie de suelos sellados, existe mayor posibilidad de que se inunden, aunque ha de aclararse que no solo depende de esta condición, pues deben considerarse aspectos del medio físico como pendientes, drenaje de las cuencas, valores de precipitación, eficiencia o deficiencia de los sistemas de drenaje, entre otras. En cuestión de la presencia de tecnosoles es de nueva cuenta en los municipios con amplia distribución de este tipo de suelos donde se presentan en el estado de México zonas que recurrentemente se inundan.

Efectos indirectos del establecimiento de industrias son las afectaciones a la salud de la población, por la contaminación del aire y de otros recursos, pero también por la distribución de los vectores que da lugar a la presencia de enfermedades que han cambiado su radio de distribución como consecuencia de los cambios en los rangos de temperatura y precipitación; por otra parte, y no menos importante, está la influencia que tiene el cambio climático en la estacionalidad de las enfermedades.

Las enfermedades se relacionan con las variaciones en el clima, pero también con el contexto en el que la población se desenvuelve, ejemplo de lo anterior es la existencia de servicios básicos como agua, drenaje, limpia e instituciones de salud; las primeras ayudan a mantener la limpieza en las casa habitación y lugares comúnmente frecuentados por los habitantes, además de disminuir la exposición de desechos al aire libre y la propagación de fauna nociva. En cuanto a los sistemas de salud con los que se cuentan en una localidad o municipio, estos son importantes pues garantizan la atención de la población en caso de alguna afectación o enfermedad, cuando un servicio como este no se tiene al alcance se presenta una limitante para el cuidado de la salud y puede originar presión sobre otros centros o unidades médicas cercanas.



Fotografía 1. Lodo acumulado en una vivienda después de una inundación.

En la fotografía se muestra las afectaciones en una casa habitación tras inundación; en ella se observa la pérdida de algunos electrodomésticos y ropa.

Cuando lugares con estas condiciones no se tratan podrían ser foco de infección, por los hospederos que estos pueden albergar.

Autor: Armando Reyes Enríquez

Entre las enfermedades que mayor preocupación ofrecen para los sistemas de salud, dada su transmisión y el costo que estas representan, son las de tipo infeccioso. A nivel nacional México tiene prevalencia de seis enfermedades transmitidas por vectores, que por su

frecuencia se sitúan de la siguiente manera: dengue, chikungunya, malaria, chagas, leishmaniasis y onchocerciasis (Organización Panamericana de la Salud, reporte 2000-2015); de ellas, las tres primeras se han presentado al sur de la entidad, en municipios con climas cálidos subhúmedos y semicálidos subhúmedos: Tejupilco, Sultepec y Tlatlaya. Además de las enfermedades transmitidas por vectores Cepero (2012) menciona que, originado de eventos como las inundaciones, las poblaciones de roedores pueden aumentar o exponer su orina y excretas y con ello aumentar enfermedades como fiebre por mordida de rata, fiebre de Lassa, peste y, según dependa de la magnitud del evento, se podrían contaminar fuentes de abastecimiento de agua y desencadenar enfermedades digestivas (infecciosas).

El cambio climático puede originar efectos indirectos en la salud poblacional, pues las variaciones en la temperatura y precipitación pueden, en casos extremos, causar la pérdida de zonas de cultivo y comprometer la nutrición de la población, situación que expone a la población a adquirir enfermedades, o a ser hospedero de alguna bacteria o virus (Meléndez et al., 2008).

### **Disminución de humedad y pérdida de infiltración.**

La ocupación del territorio es un tema inherente al constante cambio de las actividades económicas y, por tanto, de la población que en ella se emplea. Las implicaciones de estos cambios tienden a influir en el uso del suelo y, por consecuencia, en su dinámica, procesos y servicios ambientales. En la entidad la proporción de superficie destinada para cada actividad o aspecto natural se muestra en la tabla 3.

Tabla 3. Usos de suelo y superficie en el estado

<b>Uso de Suelo</b>	<b>Superficie en ha</b>
Agrícola	1,023,302
Forestal	623,417
Pastizal	311,007
Selva caducifolia baja	114,369
Matorral	14,576
Otros tipos de vegetación	20,517
Zona urbana	79,538



Asentamientos humanos	28,109
Cuerpos de agua	18,642

Fuente: INEGI, 2013.

A partir de la tabla 3 se observa que en la entidad el uso predominante es el de la agricultura, seguido de la forestal y del pastizal. Estos tres sistemas, con sus respectivas características, proporcionan aspectos que permiten la provisión de los servicios ambientales del suelo en diferentes proporciones y con algunas limitantes, las cuales están en función de su estado y prácticas de manejo.

Ligada a la remoción de la vegetación se encuentra la disminución de la humedad, paso inicial en el establecimiento y expansión de zonas con tecnosoles; además de que la extracción de la vegetación o su afectación por incendios u otros siniestros facilitan el establecimiento y desarrollo de otras actividades, sin dejar de lado las consecuencias ambientales que ello implica, con la liberación del CO<sub>2</sub> que la biomasa había capturado.

Una de las características de los tecnosoles es la poca retención de humedad debido a que el agua escurre sobre ellos y se almacena en zonas con poca pendiente donde se encharca sin pasar a través de ellos, como comúnmente sucedería en un perfil de suelos que no han sido colmatados y que tienen presencia de un sistema de raíces que funciona como conductor de agua y les da porosidad.

La retención o infiltración del agua a través del suelo depende del uso que este tenga. A continuación, en la tabla 2 se muestran los coeficientes de infiltración de cada uso de suelo, publicada por el Centro de Sustentabilidad Incalli Ixcahuicopa.

Tabla 2. Usos de suelo y coeficientes de infiltración

Usos del suelo	Coefficiente de infiltración	Potencial para la infiltración-recarga
Agrícola	0.1	Moderada
Bosque	0.2	Muy alta
Pastizal	0.18	Alta
Urbana	0	Baja
Sin vegetación	0.05	Baja

Fuente: Modificada de Burns (s/f).

Al hacer paralela la información de cada uso de suelo con su coeficiente de infiltración de agua se observa que aproximadamente 87.6% del territorio presenta de moderada a muy alta capacidad de infiltración; sin embargo, ha de aclararse que esta capacidad estará en función de otras características del suelo como su textura, la profundidad del perfil, la pendiente y la cantidad de precipitación que se presente en cada lugar. Un aspecto importante de esta función ecológica es la presencia o ausencia de vegetación, pues ella influye en la permeabilidad del agua a través del sistema radicular, de ahí que en la tabla 2 se muestre que las zonas sin vegetación o urbanas tengan bajo potencial de recarga. La poca filtración de agua tiene como consecuencia la poca recarga de los acuíferos, que aunada a la extracción de este líquido ocasiona su sobreexplotación. En el estado se tienen registrados cinco acuíferos en esta condición, entre los que se encuentran Valle de Toluca, Ixtlahuaca-Atlacomulco, Chalco- Amecameca, Texcoco y Cuautitlán- Pachuca (CONAGUA, 2010); además, al reducir esta propiedad del suelo se aumenta la probabilidad de que las zonas con suelos sellados presenten inundaciones.



Fotografías 2 y 3. Inundaciones en casa habitación y avenidas del municipio de San Mateo Atenco. Este tipo de eventos limita la movilidad en las carreteras y calles del municipio, lo que impide la conectividad o alarga los tiempos de traslado. Autor: Armando Reyes Enríquez.

A raíz del sellado de los suelos y de la escasez de áreas verdes en los centros urbanos, se reducen las fuentes principales de sombra, recreación y, en el caso del clima local, zonas que dispersan el calor a través del proceso de evapotranspiración; sin embargo, aun cuando los beneficios son conocidos e importantes, en México hay deficiencia de este tipo de áreas con un déficit aproximado de 3.1 m<sup>2</sup>.

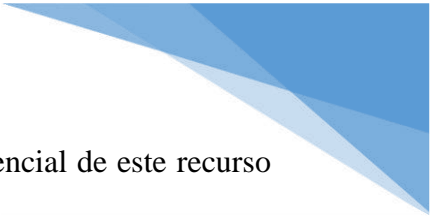
La perspectiva del tema edafológico en el contexto del cambio climático implica, por una parte, hacer frente a los retos que se tendrán en la producción de alimentos, dada la disminución de la precipitación o la abundancia de lluvia, y a la posible expansión de plagas, sucesos en los que han de ponerse en práctica acciones de adaptación; las cuales, además de hacer frente a este tipo de contingencias, deberán tener en cuenta la seguridad alimentaria de la población.



Fotografía 4. Los eventos extremos en temperatura y precipitación son causantes de hechos como el que se muestra en la fotografía; en este caso se observa una lámina de agua cubriendo cultivos de maíz, después del desbordamiento de un río

En cuanto a temas relacionados con la mitigación de gases efecto invernadero, el suelo tiene un papel importante en su captura, pues se estima que pueden atrapar 20 PgC (petagramos de carbono) en 25 años, que es equivalente al 10 por ciento de las emisiones antropogénicas (FAO,2015), además de que en ciertas regiones un suelo con profundidad aproximada de 1m tiene la capacidad de capturar hasta 50 veces más C que la biomasa aérea (Etchevers,2001) en espacio de un año, de tal manera que este recuso es un sumidero de CO<sub>2</sub> no solo en las zonas que aún conservan la vegetación primaria, pues no es exclusiva de este tipo de áreas ya que el secuestro de carbono bien puede darse en suelos con actividad agrícola, siempre y cuando se procuren las prácticas que aumenten la presencia de carbono orgánico, la reducción de erosión y la oxidación microbiana de la materia orgánica (Etchevers,2001); además de obtener otros beneficios como los servicios ambientales y el manejo de nutrientes.

En la entidad existen áreas de oportunidad en cuanto a la reducción de emisiones en áreas agrícolas, de selva y cuerpos de agua pues en ellas, de acuerdo al estudio de Valdés (2014), podrían capturarse en suelo y biomasa 384, 730. 808 toneladas de carbono al año el 64% de



las cuales sería en suelo y 36% en biomasa, lo que da cuenta del potencial de este recurso para hacer frente al cambio climático.

## **Conclusiones**

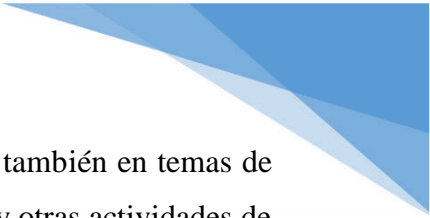
La distribución y extensión de los tecnosoles está dada en gran medida por la demanda de nuevos servicios para la población y el aprovechamiento de espacios urbanos, lo que tiene como consecuencia la concentración de calor en áreas con vasta construcción de edificaciones que cotidianamente utilizan y demandan servicios de todo tipo, entre los principales la energía eléctrica y el transporte, ambos fuentes de Gases Efecto Invernadero y actores directos e indirectos en la ocurrencia de afectaciones ambientales.

En otro contexto, la conversión del suelo trasciende a aspectos culturales por el manejo de la tierra y ciclos ambientales, como el del agua o los nutrientes, razones por las que se reducen las superficies que ofrezcan los servicios ecosistémicos de este recurso: captura de carbono, infiltración de agua, retención de contaminantes, y provisión de nutrientes, entre otros. Las afectaciones que se tienen por el inadecuado establecimiento de los tecnosoles implican la pérdida o reducción de vegetación, diversidad y reservas territoriales para el desarrollo de otras actividades, lo que posiblemente pueda derivar en conflictos ambientales por la ocupación del territorio o la incompatibilidad entre los sectores.

La relación de los tecnosoles con las alteraciones del clima local ha sido relacionada con el establecimiento de construcciones que generan calor ya sea por la realización de un proceso o por la combustión de algún tipo de combustible.

La actualización de cartografía de suelos permite conocer la realidad en la distribución de las unidades edáficas y dar paso a la creación de mapas que permitan tener mayor detalle de su localización, uso, y características, además de comprender la dinámica a la que este recurso natural está sometido, pero también puede ser considerada como un instrumento importante para la gestión del recurso suelo en distintos ámbitos de competencia ambiental, los cuales pueden ir desde temas de ordenamiento territorial, el aprovechamiento de los recursos naturales e incluso incursionar en temas relacionados con el cambio climático; pues, como se ha observado, la dualidad de estos recursos deriva en poder ser considerados como un área





de oportunidad para la mitigación de Gases Efecto Invernadero, pero también en temas de adaptación en los que es primordial, como es el caso de la agricultura y otras actividades de igual importancia como la silvicultura o el turismo, por la belleza escénica que brinda o por los ecosistemas que sostiene.

## Referencias Bibliográficas

Baik, J. J., Kim, Y. H. and Chun H. Y. (2001). "Dry and moist convection forced by an urban heat island" *J. Appl. Meteorol.* pp. 1462–75.

Burns, E. (s/f). *Repensar la cuenca: La gestión de ciclos del agua en el Valle de México.* Universidad Autónoma Metropolitana.

Cepero Rodríguez, O. (2012). "El cambio climático: su efecto sobre las enfermedades infecciosas". *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, num. Sin mes.

Cervantes-Zamora, Y., Cornejo-Olgín, S. L., Lucero-Márquez, R., Espinoza-Rodríguez, J. M., Miranda-Viquez, E. y Pineda-Velázquez, A, (1990). *Provincias Fisiográficas de México.*

Chávez Galindo, A. M.; Serrano, Sánchez, O. V. (2003). "La migración reciente en hogares de la región centro de México". *Papeles de Población*, num. abril-junio, pp. 79-108.

CONAGUA, Comisión Nacional del Agua, (2010). "Atlas Digital del Agua México 2012". Sistema Nacional de Información del Agua. [En línea] disponible <http://www.conagua.gob.mx/atlas/ciclo21.html>. [Accesado el 05 de julio de 2015].

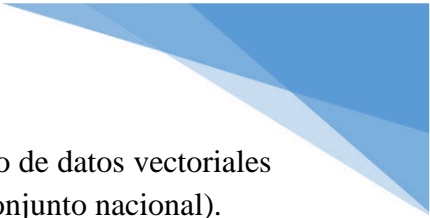
EPA, Environmental Protection Agency, (s/f). "Reducing urban heat islands: compendium of strategies". [En línea] disponible <http://www.epa.gov/hiri/resources/pdf/CoolRoofsCompendium.pdf> [Accesada 13 de agosto de 2015].

Etchevers J., Acosta M., Monreal C., Quednow K. Jimenez L. (2001) "Los Stocks de Carbono en diferentes comportamientos de la parte aérea y subterránea en sistemas forestales y agrícolas de ladera en México". Simposio Internacional Medición y Monitorio de la captura de carbono en ecosistemas forestales 18 al 20 de octubre del 2001. Valdivia-Chile.

FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, (2015) "Los suelos ayudan a combatir y adaptarse al cambio climático". [En línea] disponible <http://www.fao.org/documents/card/es/c/871eaf08-6e70-4ed3-8ccb-01f92fb69b86/> [Accesada 13 de agosto de 2015].

INE, Instituto Nacional de Ecología, (2008). "Informe: Asentamientos humanos: Bioclima, isla de calor y consumo eléctrico" [En línea] disponible [http://www.inecc.gob.mx/descargas/cclimatico/2008\\_ecc\\_inf\\_asentamientos.pdf](http://www.inecc.gob.mx/descargas/cclimatico/2008_ecc_inf_asentamientos.pdf),

INEGI Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2014). "Censos Económicos Resultados definitivos". [En línea] disponible <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ce/ce2014/default.aspx>. [Accesado el 10 de julio de 2015].



INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (2003). Conjunto de datos vectoriales de la carta de uso de suelos y vegetación escala 1:250,000 Serie III (Conjunto nacional).

INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (2010). Conjunto de datos vectoriales de la carta de uso de suelos y vegetación escala 1:250,000 Serie IV. Aguascalientes, México.

INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (2013). Conjunto de datos vectoriales de la carta de uso de suelos y vegetación escala 1:250,000 Serie V. Aguascalientes, México.

INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010). Cartografía urbana

INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, (1983). Conjunto de datos vectoriales de la carta de uso de suelo y vegetación escala 1:250,000 Serie I. Aguascalientes, México.

INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, (1997). Conjunto de datos vectoriales de la carta de uso de suelo y vegetación escala 1:250,000 Serie II. Aguascalientes, México.

INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (2012). Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación, escala 1:250 000, SERIE V (Capa Unión).

IUSS Grupo de Trabajo WRB. (2007). *Base referencial mundial del recurso suelo*. Primera actualización. No.103. ed. Roma.

Kanda, M. (2007), “Progress in urban meteorology”, *J. Meterol. Soc. Jpn.* pp. 363–383,

Li D., Bou-Zeid E. and M. Oppenheimer. (2014). “The effectiveness of cool and green roofs as urban heat island mitigation strategies”. *Environmental Research Letters* pp. 1-16.

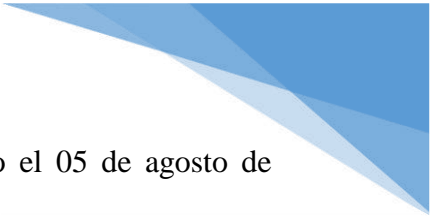
Li, H., Harvey, J. T., Holland, T. J. and M Kayhanian.(2013) The use of reflective and permeable pavements as a potential practice for heat island mitigation and stormwater management. *Environment Revisit 8 pp. 14.*

Meléndez-Herrada, E., Ramírez Pérez, M., Guadalupe Sánchez, Dorantes, B., Cravioto A. (2008) “Cambio climático y sus consecuencias en las enfermedades infecciosas”. *Rev Fac Med UNAM 51:5* septiembre-octubre.

Morales Méndez, C. C.; Madrigal Uribe, D., González Becerril, L. A. (2007). "Isla de calor en Toluca, México". *Ciencia Ergo Sum*, num. noviembre-febrero, pp. 307-316.

Norma Oficial Mexicana NOM-023-RENAT-2001. Gaceta Ecologica, numero 061. Instituto Nacional de Ecología. Distrito Federal, Mexico

Organización Panamericana de la Salud, reporte 2000-2015. “Vector Borne Diseases (VBD) in the Region of the Americas” [En línea] disponible



[http://ais.paho.org/hip/viz/cha\\_cd\\_vectorborndiseases.asp](http://ais.paho.org/hip/viz/cha_cd_vectorborndiseases.asp). [Accesado el 05 de agosto de 2015]

PEACC, Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático, (2013). Secretaría de Medio Ambiente Gobierno del Estado de México


SECOM, Secretaría de Comunicaciones, [En línea] disponible <http://secom.edomex.gob.mx/estadisticas>, [Accesado el 02 de junio de 2015].

SEMARNAT e INECC. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales – Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, (2012). *México. Quinta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. México. 441 pp.

SGM, Servicio Geológico Mexicano, (1999). Cartas Geológico-Mineras escala 1:250,000 Querétaro F14-10, Pachuca F14-11, Morelia E14-1, Ciudad de México E14-2, Ciudad Altamirano E14-4 y Cuernavaca E14-5.

Valdés, C.A., (2013). *Caracterización del uso del suelo en el Estado de México y su contribución en los flujos de gases de efecto invernadero*. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de México. Facultad de Planeación Urbana y Regional. México.

Valdez, M.E., (2014). *Modelo sobre el comportamiento de los gases de efecto invernadero (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O), a partir de la evaluación del cambio de uso de suelo en ecosistemas terrestres del Estado de México en el periodo 1983-2010*. Tesis de Doctorado. Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Ciencias. México.



**EL TRANSPORTE URBANO SOSTENIBLE NO MOTORIZADO, UNA  
ALTERNATIVA PARA DISMINUIR LOS RIESGOS ASOCIADOS A SALUD Y  
MEDIO AMBIENTE EN LA CIUDAD DE TOLUCA, 2015**

Lic. Jonathan Aminadab Serrano Perdomo  
Dr. Juan Roberto Calderón Maya  
Dr. Pedro Leobardo Jiménez Sánchez  
Mtro. Héctor Campos Alanís  
Dr. Francisco Javier Rosas Ferrusca  
Dra. Verónica Miranda Rosales

Universidad Autónoma del Estado de México


**Resumen**

La movilidad urbana de la ciudad de Toluca ha dependido de los medios de transporte motorizado más típicos, complejos y generadores de diversas problemáticas que inciden no solo en el ámbito social, sino también en lo económico y lo ambiental, y representan notables riesgos para el medio ambiente y salud. Este trabajo presenta una alternativa de transporte urbano sostenible: el uso de la bicicleta, vehículo que promueve y mejora la calidad de vida de los ciudadanos y el cuidado del medio ambiente. Las causas, efectos y alternativas de solución constituyen el análisis para orientar a la ciudad hacia una posición de desarrollo competitivo que evite el caos social y ambiental; y tomar medidas que no repercutan de manera negativa, en términos económicos, de manera que propicien un crecimiento para la ciudad sin evadir la responsabilidad social y ambiental, y que paralelamente ayuden a incrementar la esperanza de vida de la población,

Palabras clave: salud y medio ambiente, transporte no motorizado, infraestructura.

**Abstract**

The urban mobility in Toluca city has depended on the typical motorized means of transportation which are complex and creators of different problems affecting the social, economic and environmental sector, therefore the risks for the environment and health **are relevant**. This paper presents an alternative of sustainable urban transportation for the



mobility of the people, we are referring to the bicycle, this vehicle promotes and improves the quality of life of all the citizens in Toluca and also promotes environmental stewardship. The causes, effects and alternatives of solution are the analysis to orientate the city to a position of competitive development avoiding social and environmental chaos; taking measures which won't damage in negative economic terms, allowing an economic growth for the cities and increasing life expectancy of the population. Not evading social and environmental responsibility.

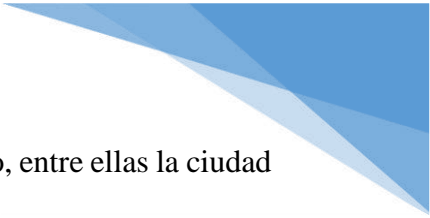
Keywords: health and environment, non-motorized urban transport, infrastructure.

## **Introducción**

Las ciudades se enfrentan a grandes y diversas problemáticas urbanas. El planteamiento esbozado en este trabajo se sustenta primordialmente en términos de movilidad urbana y en la relación existente entre esta y otros sectores, entre ellos el social y el ambiental; en cuanto al primero, en el contexto del tema de la salud, y en el segundo, en todo lo relativo a los daños al medio ambiente, cuestiones en las que interviene de un modo u otro el transporte terrestre, principalmente el transporte público urbano de pasajeros (STPUP) y el automóvil particular. Se plantea, finalmente, el uso de la bicicleta como otra alternativa de transporte.

En la ciudad de Toluca la congestión vial y el tráfico vehicular son algunos de los agentes que intervienen en los dos sectores anteriormente mencionados. Por otro lado, a medida que el desarrollo urbano se ha expandido a la par con el incremento poblacional, directamente se revierte en un mayor uso del transporte existente (STPUP y el automóvil particular), lo que se podría definir como un alto “índice” o “volumen del tránsito vehicular motorizado”, tanto en zonas específicas en el interior de la ciudad como en el exterior de la misma.

El escenario opuesto al uso de un transporte meramente motorizado es una movilidad urbana más amable y respetuosa con la calidad de vida de las personas, pero también con el medio ambiente, por lo tanto las posibles y acertadas respuestas se encuentran en una movilidad urbana en términos de sostenibilidad, lo que se puede traducir en el uso de medios alternativos de transporte como la bicicleta. Este tipo de vehículo evade la transferencia de la actual crisis urbana en movilidad, salud y medio ambiente provocada por el transporte



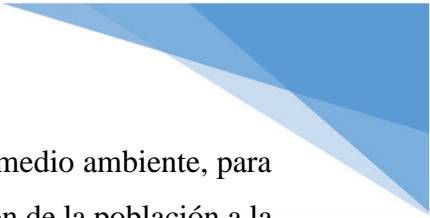
motorizado, para mejorar la condición actual en las ciudades de México, entre ellas la ciudad de Toluca.

### **Marco referencial del transporte en la movilidad urbana**

La movilidad urbana es una de las necesidades más notables de las ciudades; en este sentido se debe aprovechar al máximo el uso y la existencia de los medios de transporte, y asimismo organizar su comodidad; es decir, la interacción de los mismos en relación con el uso debido y adecuado de la población en este tenor de los distintos modos de transporte colectivo (tren, metro, autobús, etcétera) y los modos de transporte individual (automóvil, bicicleta y marcha a pie) (Libro Verde, Bruselas, 2007: 5); por lo tanto, la existencia de la diversidad de los anteriores permite la oportunidad de elección de los usuarios y por ende un aumento en el número de los desplazamientos por tipo de vehículo utilizado por usuario, considerando que es necesario desplazarse constantemente para cualquier actividad realizada.

Escasamente, algunas ciudades orientan la movilidad urbana a un desarrollo y crecimiento económico, a pesar de ser un ámbito que presenta diversidad de oportunidades para aprovechar las ventajas que ofrece este aspecto de la vida en las ciudades. Es oportuno plantear una reestructuración de las funciones inadecuadas del transporte colectivo que ofrece sus servicios, Jans (2009), pues en la ciudad de Toluca el STPUP y el automóvil particular no transportan un mayor número de personas, sino que más bien existe un mayor número de unidades de transporte con el menor número de usuarios. Por otro lado, aunque “la movilidad urbana implica que los usuarios puedan hacer el máximo aprovechamiento del recorrido en relación a la conexión eficiente de los tipos de transporte”, esta situación está lejos de propiciarse de forma positiva para los ciudadanos de la ciudad de Toluca, ya que las oportunidades de acceder y utilizar otro tipo de transportes más eficientes está limitada, incluso al mismo STPUP que actualmente otorga el servicio en la ciudad, así como la segregación del uso de la bicicleta. (Cfr. Jans 2009: 6).

“Las posibilidades que ofrece la movilidad urbana en términos de eficiencia es responder a las necesidades en los desplazamientos para las personas ya que sus actividades cotidianas y urbanas lo demandan y no apegarse sólo a un proceso logístico para salir del paso, sino más bien en un contexto de equidad social y paralelamente el derecho que se tiene al moverse dentro de la ciudad” (Lozada, 2010; citado en Serrano, 2015: 31). Asimismo también es



importante atender las vulnerabilidades relacionadas con la salud y el medio ambiente, para de esta forma disminuir y eliminar los riesgos de la frecuente exposición de la población a la inadecuada función del transporte.

El matiz característico de la movilidad urbana en México se deriva de la implementación de un sistema de transporte urbano colectivo con muchas deficiencias y con unidades de autobuses en mal estado; en resumen, con fallas y limitaciones en cuanto al estado físico, técnico y operativo, lo cual origina altos índices de contaminación ambiental e indirectamente ocasiona problemas de salud, aunado al incremento del parque vehicular. Por otro lado, en México existen más de 40 ciudades con población de más de 500 mil habitantes que reflejan altos índices de congestión y saturación vial derivados de la motorización, el ineficiente consumo de energía, accidentes e impactos negativos para la población más vulnerable (Lozada, 2010).

La movilidad urbana como objeto de estudio no debe ser un fenómeno desvinculado del estudio de las ciudades, y mucho menos del tema del desarrollo urbano, ya que es un condicionante que determina los aspectos más visibles de su dinámica y funcionamiento, y al mismo tiempo desencadena una serie de componentes y elementos que intervienen en los sectores socio-económicos y ambientales (Serrano, 2015).

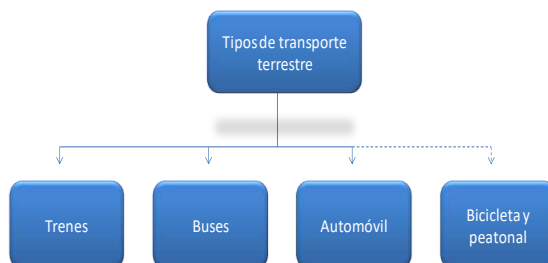
El transporte urbano terrestre para los desplazamientos, según Cárdenas (2010), se clasifica como se muestra en la figura No. 1. Se hace énfasis en que, como contrapeso al transporte motorizado y su implicación en los daños a la salud y el medio ambiente, existen otras alternativas de transporte terrestre como el transporte *no motorizado*, que influye de manera positiva en dichos sectores. Visto de otra manera, este tipo de transporte, al mismo tiempo de contrarrestar los efectos colaterales negativos también da pautas para frenar el calentamiento global, contaminación ambiental, cambio climático, daños a la salud, accidentes, lesiones de alto impacto en relación a la integridad física y mental de los ciudadanos, congestión vial y tráfico vehicular, y de igual modo mejora y rediseña el entorno urbano, genera ámbitos y áreas de integración social, incrementa el índice de áreas verdes, genera mayor seguridad y aumenta la economía local, entre otras.

Por lo tanto, reconocer que la bicicleta es un medio de transporte eficiente que permite reducir lo negativo de las ciudades respecto a la movilidad, también se posiciona no solo como un



nuevo elemento emergente del urbanismo, sino también como el eje regulador de los tipos de transporte que genera un ambiente y entorno más saludable y sostenible.

**Figura No. 1 Clasificación del transporte urbano terrestre**

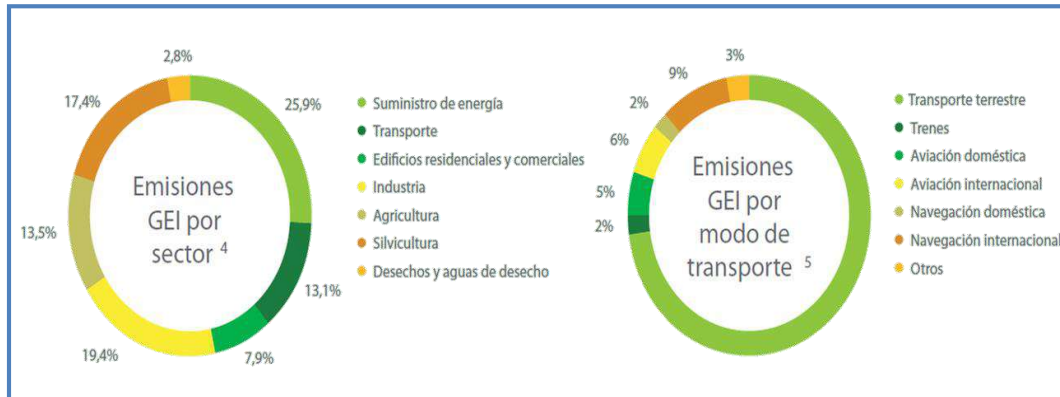


**Fuente:** Elaboración de Serrano, (2015) con base en información en Cárdenas, (2010).

### **Incidencia del transporte en el medio ambiente y salud**

El sector transporte en las ciudades es y será el medio más apropiado para el traslado de personas y mercancías; sin embargo, también se ha convertido en el mayor agresor para la pérdida de recursos naturales y no renovables, un ejemplo de lo cual es el petróleo, recurso que permite el funcionamiento y dinámica del sector transporte a través de su transformación a gasolina o diesel, pero que sin duda actualmente es la principal fuente de contaminación e indirectamente tiene efectos nocivos sobre la salud. El transporte en sí es uno de los principales generadores de contaminación no sólo a nivel global sino local, al producir la emisión de diversas partículas tóxicas, que contribuyen al calentamiento global con la formación de gases de efecto invernadero (GEI), además del ruido, también considerado como contaminación ambiental, entre otros problemas que desencadenan efectos colaterales en los ecosistemas. Por mencionar un ejemplo, la siguiente figura No. 2 muestra los porcentajes de GEI por sector y particularmente por el transporte terrestre.

**Figura No. 2 Emisiones de gases de efecto invernadero por sector y transporte**



**Fuente:** IPCC, citado en Ciudades Sustentables y RSE, 2011.

Los agentes generadores del transporte motorizado son derivados de la “forma en la que se organiza el transporte urbano con el uso del suelo urbano, los cuales son relevantes para la eficiencia económica y reproducción de la vida social, la sostenibilidad y salud de los habitantes dentro de una ciudad” Jacoby y Pardo (2010: 9).

La organización y funcionamiento que tiene el sector transporte en la ciudad de Toluca no han sido los más correctos, y esto se evidencia en la incompatibilidad del uso de las vialidades con el tránsito de los diversos tipos de vehículos, más allá de las circunstancias que se presentan en la propia ciudad (ver imagen No. 1).

**Imagen No. 1 Tráfico vehicular en Av. Solidaridad Las Torres – Paseo Colón obra del tren suburbano México – Toluca**

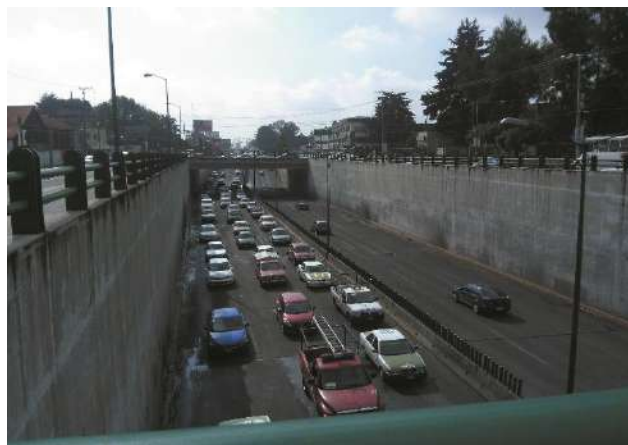


**Fuente:** Fotografía tomada por Jonathan Aminadab Serrano Perdomo.

Los riesgos a la salud más concurrentes se presentan por la exposición de los contaminantes al aire libre, por emisiones sonoras de los vehículos principalmente motorizados, así como los traumatismos que estos ocasionan por el tránsito en las vialidades, y porque su ocupación del espacio vial influye en crear una barrera que impide el desplazamiento de otras alternativas de movilidad como usar la bicicleta o caminar. Asimismo esto tiene una proyección en el diseño de las propias vialidades, es decir tanto desde sus características físicas de construcción (tamaño, forma, etcétera) como de tránsito, capacidad y volumen de vehículos (aforos), entre otros, lo cual repercute en la salud. Al respecto, vialidades (ver imágenes No. 2 y 3) que tienen un gran potencial para ser dotadas con entornos saludables y ambientalmente potenciales son mermadas para que no existan relaciones e interacciones sociales, como lo permite el uso de la bicicleta, como es el caso de las vialidades de Paseo Tollocan, Solidaridad las Torres y Paseo Colón, entre otras. (Cfr. GIZ; WHO, 2011: 1). Estas y otras vialidades presentan un alto índice de vehículos motorizados que ocupan gran parte del espacio vial.

Es evidente lo que sucede en la ciudad. El depender de vehículos con motor impacta de manera directa en la contaminación y la salud, desde lesiones hasta muertes fatales; así como los impactos indirectos, como en la accesibilidad dentro de la ciudad. Dicho de otro modo, todo tipo de actividad física está restringida, así como las relaciones sociales en el entorno y el desplazamiento para realizar ciertas actividades cotidianas por medio de los vehículos, sean motorizados o no. (GIZ; WHO, 2011).

### **Imagen No. 2 Paseo Tollocan**



**Fuente:** fotografía tomada por Jonathan Aminadab Serrano Perdomo.

### Imagen No. 3 Paseo Tollocan, zona Ciudad Universitaria



**Fuente:** fotografía tomada por Jonathan Aminadab Serrano Perdomo.

Concretamente, el material concentrado de partículas tóxicas en el aire que afectan a la salud se asocia a diversos indicadores, y la exposición de la población en general incrementa los niveles de enfermedades relacionadas con los contaminantes en el aire, como lo muestra el cuadro No. 1.

#### **Cuadro No. 1 Daños a la salud producidos por contaminantes del aire relacionado con el transporte**

Resultado	Contaminantes asociados con el transporte
Mortalidad	Humo negro, ozono, PM <sub>2,5</sub>
Enfermedades respiratorias (no alérgicas)	Humo negro, ozono, dióxido de nitrógeno, VOCs, CAPs, gases de escape del diesel
Enfermedades respiratorias (alérgicas)	Ozono, dióxido de nitrógeno, MP, VOCs, CAPs, gases de escape del diesel
Enfermedades cardiovasculares	Humo negro, CAPs
Cáncer	Dióxido de nitrógeno, gases de escape de diesel

Resultados reproductivos adversos	Gases de escape de diesel, evidencia también equivocada de dióxido de nitrógeno, monóxido de carbono, dióxido de azufre, partículas suspendidas.
-----------------------------------	--

PM: material particulado; PM<sub>2,5</sub> <2,5 um en diámetro; VOCs: Compuestos Organicos Volátiles (incluye benceno); CAP: Partículas del Ambiente Concentradas

**Fuente:** Kryzanowski et al., 2005; citado en GIZ; WHO, 20119).

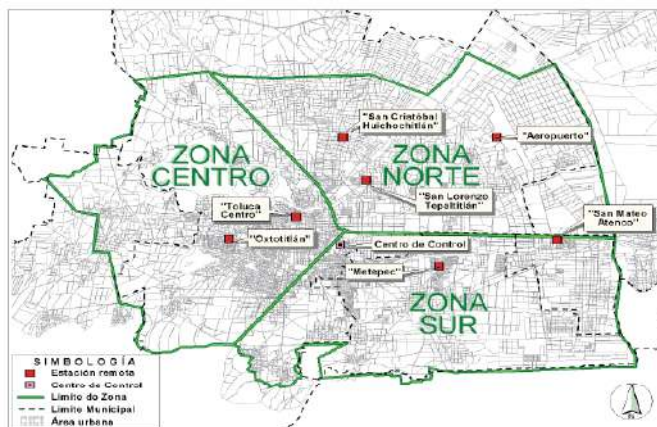
Con base en la tabla anterior, algunos de estos contaminantes son los que se concentran en algunas zonas de la ciudad de Toluca, por lo que es necesario tomar medidas para restringir, evitar y eliminar estas partículas en el aire.

### **Ventajas de la Red de monitoreo para la calidad de aire en la ciudad de Toluca, vinculación a la zona de estudio, salud y ambiente**

En la ciudad de Toluca existe una red de monitoreo atmosférico para la obtención de indicadores que permiten evaluar la calidad del aire en zonas específicas, esta red de monitoreo se denomina Red Automática de Monitoreo Atmosférico (RAMA) y está integrada por siete estaciones ubicadas dentro del área urbana de la ciudad en diferentes zonas, como lo muestra la figura No. 3.

En el cuadro No. 2 se describe la ubicación exacta de cada una de las siete estaciones de las cuales dos, representadas más adelante, están ubicadas cerca de la zona de estudio y servirán como referencia.

**Figura No. 3 Ubicación de las estaciones y zonas de monitoreo de la RAMA en el área urbana de la ciudad de Toluca**



**Fuente:** RAMA-ZMVT, Aire limpio: programa para el Valle de Toluca, GEM, 2007-2011.

Asimismo, el cuadro No. 3 presenta el monitoreo para la evaluación de la concentración de los contaminantes más representativos de cada una de las estaciones.

Como se puede observar, la mayoría de las estaciones puede medir en su totalidad los seis contaminantes; sin embargo, la variación entre las mismas es mínima, ya que algunas no identifican las PST o el CO, mientras que las dos estaciones Oxtotitlán no miden el total de las PST y la estación Toluca puede medir en su totalidad los contaminantes.

**Cuadro No. 2 Descripción de la ubicación de las estaciones de monitoreo en el área urbana de la ciudad de Toluca**

Zona	Descripción de la ubicación	Estación	Clave
Norte	Centro Nacional de Capacitación y Adiestramiento de la Cruz Roja Mexicana, Boulevard Miguel Alemán s/n, Toluca	Aeropuerto	AER
	Escuela Primaria Manuel Hinojosa Gíles, calle Guadalupe Victoria, antiguo camino a la Magdalena, Col. San Cristóbal Huichochitlán, Toluca.	San Cristóbal Huichochitlán	SCH
	Escuela Secundaria José Vasconcelos, Av. Independencia No. 14, Col. San Lorenzo Tepaltitlán, Toluca.	San Lorenzo Tepaltitlan	SLT
Centro	Escuela Primaria Carmen Serdán, calle Lago Caimanero esq. Laguna de la Asunción, Col. Nueva Oxtotitlán, Toluca.	Oxtotitlán	OXT
	Plaza España, Av. Juárez Norte esq. Santos Degollado, Toluca Centro, Toluca.	Toluca centro	TOL
Sur	Av. Metepec esq. Manzana, Col. Izcalli Cuauhtémoc V, Metepec.	Metepec	MET
	Av. Hacienda de Tres Marías s/n, Fracc. Santa Elena, San Mateo Atenco.	San Mateo Atenco	SMA

**Fuente:** RAMA-ZMVT, Aire limpio: programa para el Valle de Toluca, GEM, 2007-2011.

### Cuadro No. 3 Parámetros medibles en las estaciones de monitoreo

Contaminante	Clave de estaciones de monitoreo						
	AER	ACH	SLT	OXT	TOL	MET	SMA
Partículas suspendidas totales (PST)	x		x		x	x	x
Partículas menores de 10 micras (PM <sub>10</sub> )	x	x	x	x	x	x	x
Ozono (O <sub>3</sub> )	x	x	x	x	x	x	x
Dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	x	x	x	x	x	x	x
Bióxido de azufre (SO <sub>2</sub> )	x	x	x	x	x	x	x
Monóxido de carbono (CO)			x	x	x	x	

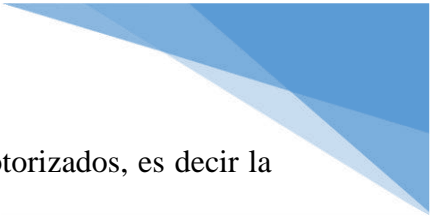
**Fuente:** RAMA-ZMVT, Aire limpio: programa para el Valle de Toluca, GEM, 2007-2011.

Otro de los problemas en salud pública son los accidentes de tránsito, pues son la causa principal de muertes para los hombres en el rango de edad entre los 15 a los 44 años, mientras que para las mujeres es la quinta causa de muerte en el mismo rango de edad (WHO, 2004; citado en Alcántara, CAF, 2010).

Por lo tanto, en el siguiente apartado se presenta un análisis metodológico para la implementación de infraestructura de ciclovías en relación con la ubicación de las estaciones de medición, principalmente por la “Oxtotitlán (OXT)” y “Toluca centro (TOL)”; es decir, qué impacto podría tener dicha infraestructura con el impulso de buenas prácticas (políticas públicas) para mejorar la movilidad urbana, los desplazamientos y la calidad del aire a través del uso de la bicicleta, además de considerar la zona de estudio como un área potencialmente ecológica ubicada en el centro de la ciudad de Toluca, que ofrezca un entorno saludable y que sea considerada como un pulmón urbano ecológico dentro del área urbana.

#### Metodología

El análisis que se realiza a partir del sector del transporte se orienta a reconocer la repercusión que tiene en la salud y el medio ambiente, especialmente por la incidencia del TPUP y el automóvil en la ciudad de Toluca, además de sus impactos negativos que repercuten en la



segregación y exclusión de alternativas de transporte como los no motorizados, es decir la bicicleta.


Los primeros suelen ser como un “efecto barrera” (Alcántara; CAF: 2010: 103) para la reincorporación de los segundos, al cumplir con un patrón de restricciones a partir de las cuales se somete un entorno urbano a condiciones inapropiadas, cuando actualmente se piensa que el espacio urbano se tiene que dividir para la interacción de los diferentes actores y elementos de las ciudades, “existiendo una relación compleja entre el ambiente construido y los modos de transporte adaptándose uno del otro, de acuerdo a una forma de relación que implica el auto-esfuerzo” (Alcántara; CAF: 2010: 104). En este sentido la bicicleta y sus usuarios presentan una postura de alta vulnerabilidad en el espacio urbano, en donde existe una guerra de apoderamiento principalmente para transitar.

El alcance de este trabajo es darle el reconocimiento que tiene un medio alternativo sostenible como la bicicleta dentro de la tipología del sector transporte, como se representó en el esquema No. 1. Su uso implica un giro completo no sólo para ciudades desarrolladas como las europeas, sino también para todas las ciudades del mundo, convirtiéndose en un icono que transforma espacios saludables y con alto impacto ambiental a favor de una mejor calidad de vida, y de esta forma se evitan costos tanto a nivel ambiental y de salud pública.

Debido a que en la ciudad de Toluca existe una población poco diversificada que utiliza la bicicleta como medio de transporte fue necesario identificarla. En este sentido, los estudiantes universitarios de la Universidad Autónoma del Estado de México, entre el rango de edad de los 15 a los 23 años y más, se convierten en un referente importante para poder caracterizar los beneficios que les otorga utilizar la bicicleta como medio de transporte alternativo. Asimismo se puede obtener un análisis respecto a la salud y medio ambiente con la generación y obtención de datos que no están en ninguna fuente de información, así como actualizar documentos de consulta como “Aire limpio: programa para el Valle de Toluca, del Gobierno del Estado de México en una versión más reciente.

A partir de la información que presenta la figura No. 1 se delimitó una zona de estudio que puede ofrecer a mediano y largo plazo información tanto cuantitativa como cualitativa en relación con tres factores que pueden ayudar a mejorar el medio ambiente y la salud con la intervención de la bicicleta en una de las zonas más conflictivas de la ciudad.



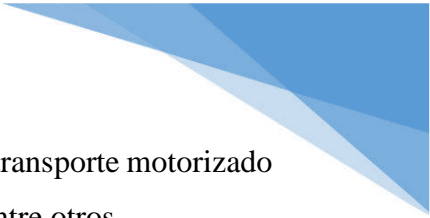
- 
- a) En la zona de estudio se delimitó un polígono para que se aproveche como área potencialmente ecológica de amortiguamiento para mejorar el medio ambiente en la ciudad de Toluca a través de la ubicación de espacios públicos educativos y vialidades existentes.
  - b) Identificar usuarios potenciales de la bicicleta como pieza clave para incentivar el uso de esta en el resto de la población.
  - c) Utilizar y aprovechar las dos estaciones de medición de la RAMA que se encuentran en la zona de estudio de la ciudad de Toluca, para actualizar datos, evaluar y supervisar las variaciones de los contaminantes del aire en dicha zona, en relación con los dos primeros factores.

### **Transformación del espacio vial como resultado de la inclusión de la bicicleta para mejorar la salud y medio ambiente en la ciudad de Toluca**

Derivado de las problemáticas emergentes en relación con el transporte en la ciudad de Toluca, pero principalmente del grado de vulnerabilidad al que se enfrentan los usuarios de la bicicleta, especialmente los ciclistas universitarios (usuarios potenciales), así como el resto de la población que la utiliza, se establecieron los siguientes factores que intervienen en la salud, así como influir de forma positiva en el cuidado del medio ambiente para la ciudad.

Los factores que se toman en cuenta en este trabajo de investigación son orientados a crear infraestructura particularmente para el tránsito y circulación de ciclistas, para restringir el riesgo y vulnerabilidad al que se enfrentan. Por otro lado, usar un vehículo con características diferentes a los motorizados impacta de forma positiva en la salud, proporciona un alcance y un acceso al trabajo, a la educación, a la salud misma (equipamientos), recreación, esparcimiento y ocio.

En este sentido, el primer factor que se identificó son los espacios públicos educativos del nivel medio y superior de la Universidad Autónoma del Estado de México, ubicados en la ciudad de Toluca (ver mapa No. 1) y donde se encuentran las dos estaciones de medición de la RAMA. Posteriormente, se analizaron las vialidades que permitieran una conectividad, accesibilidad y comodidad para los desplazamientos en bicicleta (ver cuadro No. 2), de tal forma que existieran parámetros positivos en términos de seguridad vial, personal e



integridad para los usuarios, evitar accidentes viales entre usuarios del transporte motorizado y los ciclistas, incluso amortiguar el espacio de los peatones(aceras), entre otros.

Para determinar la viabilidad de las ciclovías se establecieron los siguientes aspectos:

- 1.- Identificar problemáticas viales que impidan y obstruyan la accesibilidad y comodidad para los desplazamientos en bicicleta, específicamente en el carril de baja velocidad,
- 2.- Derivado del punto anterior, se identificó que los carriles de baja velocidad cumplen con una doble función, es decir son vialidades que permiten de manera deficiente el desplazamiento de personas a través de un tipo de transporte (STPUP y el automóvil), y en segundo término funcionan como “estacionamientos irregulares” para vehículos motorizados, originando “huecos de infraestructura” inservibles (Serrano, 2015).
- 3.- Por lo tanto, los carriles de baja velocidad de los ejes viales de la ciudad de Toluca presentan deficiencias para la movilidad urbana

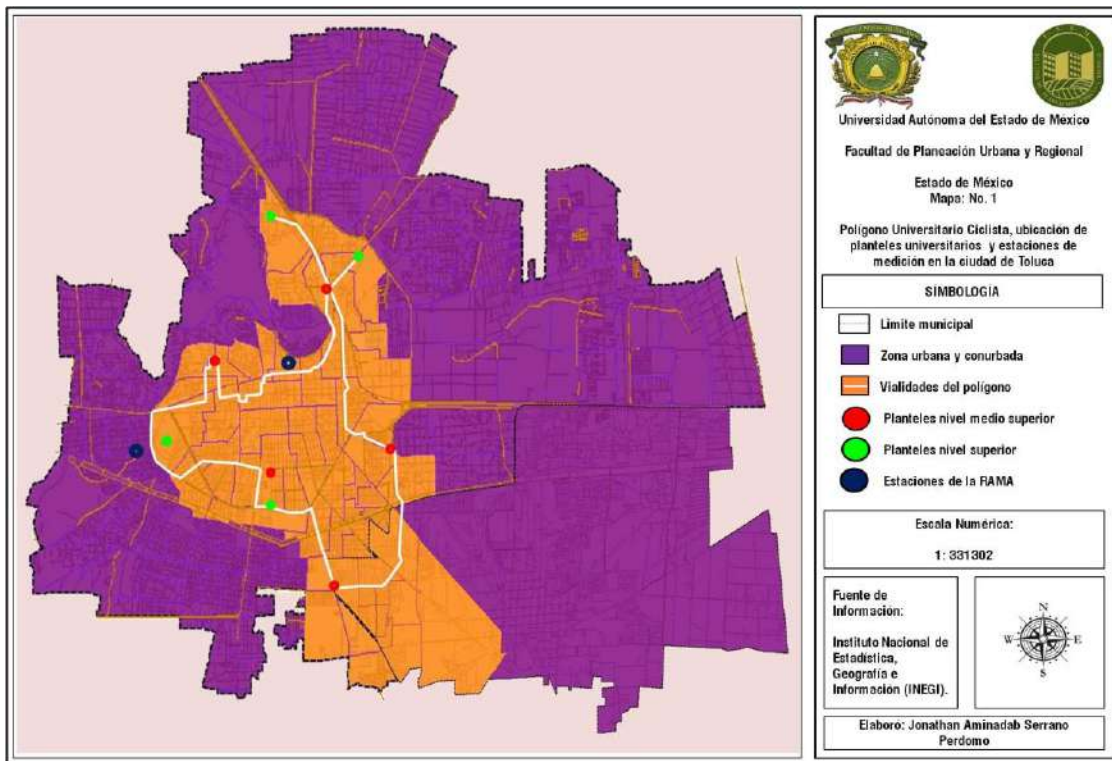
La problemática anteriormente planteada en los carriles de baja velocidad determina que el espacio vial ocupado por el transporte motorizado está mermado y presenta un déficit en su función; por lo tanto, es determinante corregir y maximizar su funcionalidad, lo que provoca una crisis urbana. De tal forma “el fomento del uso de la bicicleta es una opción en la búsqueda de soluciones a la actual crisis ambiental, social, económica y de salud en México; su promoción sigue estando alineada con esfuerzos aislados y con un perfil recreativo más que como una política integral de movilidad sostenible” (Baranda, 2010: 5). Es decir, la integración entre planeación urbana, desarrollo urbano y transporte urbano mediante instrumentos que incidan en el fomento y uso de este vehículo, además de incidir paralelamente en la salud y medio ambiente.

A continuación en el mapa No. 1 se representa cartográficamente la interacción de los espacios públicos educativos, donde existe una compatibilidad de las vialidades para integrar el polígono dentro de la zona de estudio, lo cual permite corregir la función de carriles de baja velocidad como estacionamientos irregulares y los huecos de infraestructura inservibles

generados, cumpliendo asimismo con factores de conectividad, accesibilidad y comodidad para los desplazamientos en bicicleta.

La interacción de estas variables dan lugar al polígono, el cual se denominó como “Polígono Universitario Ciclista” (ver mapa No. 1) el cual propiciaría un cambio positivo en el entorno urbano.

**Mapa No. 1 Polígono Universitario Ciclista, ubicación de planteles universitarios y estaciones de medición en la ciudad de Toluca (zona de estudio)**



**Fuente:** Elaboración propia con base en información en Serrano, (2015).

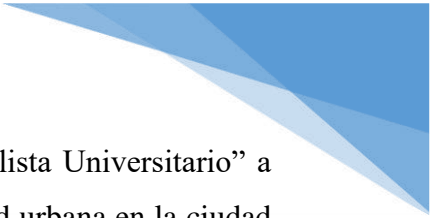
El cuadro No. 4 describe las vialidades que constituyen dicho polígono. A pesar de la diferencia existente en su jerarquización, la principal característica de viabilidad que se contempló para integrarlo fue su sentido de circulación actual, además de contemplar otras como iluminación, tipo de suelo (habitacional, comercial, mixto, etcétera).

**Cuadro No. 4 Jerarquización de vialidades que integran el  
Polígono Universitario Ciclista**

<b>Vialidades Primarias Toluca</b>	<b>Vialidades Secundarias Toluca</b>	<b>Vialidades Primarias Metepec</b>	<b>Vialidades Locales (por colonia) Toluca</b>	<b>Vialidades Locales (por colonia) Metepec</b>
Sebastián Lerdo de Tejada	Heroico Colegio Militar	Ceboruco	Nezahualcóyotl	Riva Palacio
Heriberto Enríquez	De los Maestros	Heriberto Enríquez	Urawa	Mariano Zúñiga
José Vicente Villada	Nicolás Bravo		Chalco	
Paseo Colón	Aquiles Sedán		Atlacomulco	
Miguel Hidalgo y Costilla (en diversos tramos)	5 de Febrero		Texcoco	
Paseo Tollocan (en diversos tramos)	Melchor Ocampo		General Agustín Millán	
Salvador Díaz Mirón	Plutarco González		Río Papaloapan	
	Andrés Quintana Roo		Fray Andrés de Castro	
			Paseo Vicente Guerrero	

**Fuente:** Elaboración propia con base en información en Serrano, (2015), PDMT 2009-2012, PMDU 2013, 2015 y PDMM 2009-2012.

Para asegurar una mayor cobertura dentro del polígono y una mayor conectividad, accesibilidad y comodidad al interior del mismo se identificaron las siguientes vialidades que van de Norte a Sur y de Este a Oeste, las cuales se mencionan a continuación: Benito Juárez, Felipe Villanueva, Paseo Universidad, Valentín Gómez Farías, Venustiano Carranza, José María Pino Suárez, Solidaridad Las Torres, Prolongación 5 de Mayo, República de Uruguay, República de Bolivia, Boulevard Isidro Fabela y Josefa Ortiz de Domínguez .



Las posibilidades que ofrece de manera positiva este “Polígono Ciclista Universitario” a través de las vialidades descritas tienen un fin básico para la movilidad urbana en la ciudad de Toluca, que va más allá de establecer parámetros de accesibilidad, conectividad y comodidad a los ciclistas, sino que también puede generar un equilibrio del espacio urbano, es decir de la infraestructura vial y los usuarios.

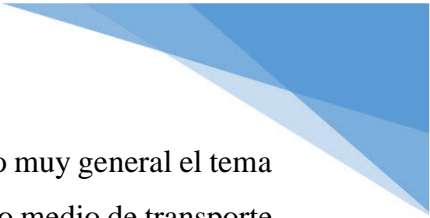
Además de influir en mejorar la calidad de vida de quienes usen o pudieran utilizar la bicicleta, indirectamente tiene un impacto para el resto de la población, pues previene los riesgos de salud determinados por las afectaciones que provoca el sector transporte en el medio ambiente y por ende en el ámbito social, y otorga el derecho a la movilidad sin restricciones.

Actualmente se va vislumbrado un número mayor de personas en bicicleta en la ciudad, además de que se llevan a cabo actividades de diferente índole que promueven el ciclismo urbano; sin embargo, es de reconocer que estas actividades se hacen en desapego de las funciones y obligaciones del gobierno, lo que desincentiva en gran parte su utilidad, y desemboca en la falta de acceso al entorno urbano mediante el uso de las vialidades, la carencia de equipamiento e infraestructura como estacionamientos para bicicletas y/o aparca-bicicletas y señalamientos verticales y horizontales, sin dejar de lado la información oportuna sobre el tema.

El trabajo aquí expuesto plantea las condiciones actuales de movilidad urbana, respecto al transporte motorizado y no motorizado, sus causas, efectos pero también sus alternativas en relación a la salud y medio ambiente. El planteamiento de estas directrices quizá sea complejo ya que los efectos ambientales y de salud pública se originan también a partir de otras circunstancias, sin embargo parte del riesgo está en el desarrollo urbano y planeación urbana de las ciudades, pero al mismo tiempo es donde se encuentra el desafío para mejorar las condiciones desfavorables de las ciudades.

### **Conclusiones**

De no ser solucionadas las evidentes consecuencias que trae el uso del transporte motorizado en ciudades mexicanas, entre ellas la ciudad de Toluca, con la creación de políticas públicas orientadas al uso, promoción y fomento intensificado del transporte no motorizado, será más difícil contrarrestar en un futuro los costos a la salud y medio ambiente. Se tiene la



expectativa de que este trabajo de investigación presentó en un contexto muy general el tema del medio ambiente y la salud en relación con el uso de la bicicleta como medio de transporte alternativo para disminuir los riesgos en ambos casos.

El planteamiento de la metodología y análisis del tema se alinea con varios factores que contempla la Organización Mundial de la Salud (WHO, 2011 por sus siglas en inglés) al describir que el transporte tiende a establecer dos directrices: mejorar o, en su defecto, incrementar los riesgos a la salud ocasionados por la mala calidad del ambiente, derivados de diversos actores, entre ellos el transporte motorizado.

En términos de desarrollo y planeación urbanos, la infraestructura debe cumplir con la función más adecuada, que es permitir la movilidad de personas y mercancías y no de un número excesivo de vehículos, y evitar cualquier tipo de barrera física, o intangible, como la mala calidad del aire, para el acceso al espacio urbano, de tal forma que se lleven a cabo las actividades cotidianas demandadas por los habitantes.

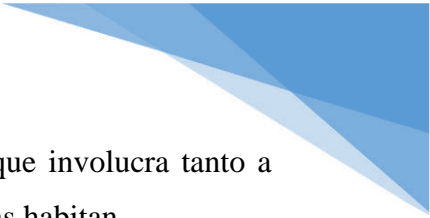
Evitar que la población en general presente índices negativos en su calidad de vida, principalmente la población más vulnerable: niños, mujeres y adultos mayores; la búsqueda de estrategias en los ámbitos económicos, sociales, ambientales, incluso tecnológicos, culturales e institucionales son necesarias para garantizar una seguridad universal tanto en el ámbito local como a nivel global.

El ciclismo urbano, en sí mismo, sustituye cualquier otra actividad física que brinde beneficios a la salud, ya que al realizarlo constantemente mantiene el cuerpo activo, reduciendo riesgos de infartos, la presión arterial se regulariza, los vasos sanguíneos se vuelven flexibles y saludables, andar en bicicleta elimina bacterias y células cancerígenas, entre otros beneficios.

Otro de los desafíos para la ciudad de Toluca es la generación de estudios específicos tanto metodológicos<sup>4</sup> como aquellos que arrojen y proporcionen datos cuantitativos en el tema aquí abordado. Otro reto es incentivar el aprecio por este tipo de vehículos no motorizados, pues

---

<sup>4</sup> Serrano, Jonathan A., (2015), Propuesta de una red de ciclovías para el uso del transporte urbano sostenible no motorizado: Polígono Universitario Ciclista en la ciudad de Toluca, 2014 – 2015, Toluca, México, Tesis de licenciatura en Planeación Territorial, Facultad de Planeación Urbana y Regional de la Universidad Autónoma del Estado de México.



de su uso se deriva también un sentimiento de pertenencia, puesto que involucra tanto a actores como factores para la existencia de las ciudades y de quienes las habitan.

## Referencias Bibliográficas

Acción RSE (2011), *Ciudades sustentables y RSE*. Obtenida el 12 de Enero de 2014, <http://www.culturadelalegalidad.org.mx/recursos/Contenidos/EstudiosAcademicosyEstadisticos/documentos/Ciudades%20Sustentables%20y%20RSE%202011.pdf>

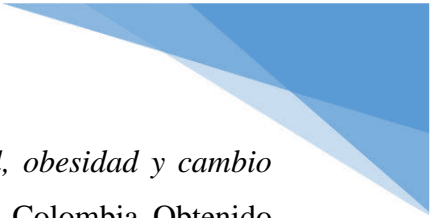
Alcántara, Eduardo (2010), *Análisis de la movilidad urbana, espacio, medio ambiente y equidad*, Bogotá, Colombia, Corporación Andina de Fomento CAF-Banco de Desarrollo de América Latina. Obtenido el 03 de Abril de 2014, [http://omu.caf.com/media/14683/an%C3%A1lisis\\_movilidad\\_urbana.pdf](http://omu.caf.com/media/14683/an%C3%A1lisis_movilidad_urbana.pdf)

Cárdenas, Eusebio (2010), *La acción pública en materia de transporte urbano y suburbano en el Estado de México*, Toluca, México, Instituto de Administración Pública del Estado de México, A.C. (IAPEM). Obtenido el 05 de Abril de 2014, <http://iapem.mx/Libros/2010%20138%20La%20accion%20publica%20en%20materia%20de%20978-607-8087-04-4.pdf>

Dora et al., GIZ, WHO, (2011) Transporte urbano y salud, modulo 5, Transporte Sostenible: Textos de referencia para los formuladores de políticas públicas de ciudades en desarrollo. Obtenido el 14 de Julio de 2015, [http://www.who.int/hia/green\\_economy/giz\\_transport\\_sp.pdf](http://www.who.int/hia/green_economy/giz_transport_sp.pdf)

GEM, (2007) Aire Limpio: Programa para el Valle de Toluca 2007-2011. Obtenido el 17 de marzo de 2015, [http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/gestionambiental/calidaddelaire/Documents/Calidad%20del%20aire/Proaires/ProAires\\_Vigentes/3\\_ProAire%20ZMVT%202007-2011.pdf](http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/gestionambiental/calidaddelaire/Documents/Calidad%20del%20aire/Proaires/ProAires_Vigentes/3_ProAire%20ZMVT%202007-2011.pdf)

Informe Salud y bicicleta, (s/f), Obtenido el 19 de Agosto de 2015 <http://www.sevilla.org/sevillaenbici/contenidos/2-hazlobien/ventajas/UnaMedicinaSobreRuedas.html>

- 
- Jacoby, Enrique y Pardo, Carlos, F. (2010), *Ciudades del automóvil, obesidad y cambio climático: se alinean a las crisis y también las soluciones*, Bogotá, Colombia. Obtenido el 28 de Enero 2014, <http://www.bvsde.paho.org/texcom/cd045364/ciudadesauto.pdf>
- Jans, Margarita (2009), *Movilidad Urbana: en camino a sistemas de transporte colectivo integrados*. Revista AUS, número 6, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. Pp. 6-11. Obtenido el 03 de Abril de 2014, <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=281723479002>
- Libro Verde (2007), *Hacia una nueva cultura de la movilidad urbana*, Comisión de las comunidades europeas. Obtenido el 03 de Abril de 2014, <http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0526435.pdf>
- Lozada, Fernando (2010), *Las soluciones tradicionales y la movilidad urbana alternativa*. Obtenido el 03 de Abril de 2014, [http://www.rniu.buap.mx/enc/pdf/xxxiii\\_m6\\_lozadaislas.pdf](http://www.rniu.buap.mx/enc/pdf/xxxiii_m6_lozadaislas.pdf)
- Plan de Desarrollo Municipal (2009- 2012) de Metepec. Obtenido el 10 de Octubre de 2014, <http://www.metepec.gob.mx/Transparencia>  
[Articulos/documentos2012/Plan%20de%20Desarrollo%20Municipal%202009\\_2012.pdf](http://www.metepec.gob.mx/Transparencia)
- Plan de Desarrollo Municipal (2009- 2012) de Toluca. Obtenido el 30 de Abril de 2014, <http://www.toluca.gob.mx/>
- Plan Municipal de Desarrollo Urbano (2013-2015) de Toluca. Obtenido el 12 de Enero de 2015, [http://seduv.edomexico.gob.mx/planes\\_municipales/Toluca/PMDU-tol.pdf](http://seduv.edomexico.gob.mx/planes_municipales/Toluca/PMDU-tol.pdf)
- Serrano, Jonathan A., (2015), *Propuesta de una red de ciclovías para el uso del transporte urbano sostenible no motorizado: Polígono Universitario Ciclista en la ciudad de Toluca, 2014 – 2015*, Toluca, México, Tesis de licenciatura en Planeación Territorial, Facultad de Planeación Urbana y Regional de la Universidad Autónoma del Estado de México.





ISBN: 978-607-9448-23-3