



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
ARAGÓN**

**EL CERRO EHÉCATL, URBANIZACIÓN, PÉRDIDA DEL ECOSISTEMA: PROPUESTA  
PARA LA CONSERVACIÓN.**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADA EN PLANIFICACIÓN PARA EL DESARROLLO AGROPECUARIO

**P R E S E N T A:**

**INDHIRA MONTSERRAT**

**SUÁREZ PEDRAZA**

**DIRIGIDA POR:**

**M. en C. RAMIRO RÍOS GÓMEZ**

Unidad de Investigación en Sistemática Vegetal y Suelo

**CIUDAD NEZAHUALCÓYOTL, ESTADO DE MÉXICO 2020.**





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## Índice

<b>Agradecimientos .....</b>	<b>7</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>9</b>
<b>Justificación .....</b>	<b>10</b>
<b>Delimitación del problema, lugar y periodo .....</b>	<b>10</b>
<b>Pregunta de investigación.....</b>	<b>10</b>
<b>Objetivo general.....</b>	<b>10</b>
<b>Objetivos particulares .....</b>	<b>10</b>
<b>Métodos y técnicas de investigación .....</b>	<b>11</b>
<b>Capítulo I. El Cerro Ehécatl .....</b>	<b>13</b>
1.1 Parque Estatal Sierra de Guadalupe .....	13
1.2 Cerro Ehécatl y la Sierra de Guadalupe .....	19
1.3 Parque Ecológico Ehécatl .....	25
1.4 Importancia ecológica del Ehecatepetl .....	27
1.5 Importancia social del Ehécatl .....	31
<b>Capítulo II. La urbanización. Procesos de invasión y poblamiento .....</b>	<b>35</b>
2.1 Crecimiento de la Ciudad de México .....	35
2.2 Proceso de urbanización en Ecatepec .....	40
2.3 Desarrollo Urbano en las laderas del Ehécatl .....	47
<b>Capítulo III. Ecosistema. Descripción del cerro Ehécatl .....</b>	<b>54</b>
3.1 Clima .....	54
3.2 Geología y topografía .....	55
3.3 Hidrología .....	57
3.3.1 Las Venitas.....	58
3.4 Edafología y suelos.....	59
3.4.1 Estudio edafológico .....	61
3.5 Flora y fauna .....	62
3.5.1 Inventario Florístico y Faunístico .....	65
<b>Capítulo IV Impactos de la urbanización.....</b>	<b>70</b>
4.1 Disminución de los suelos de conservación del Parque Estatal Sierra de Guadalupe.....	70

4.2 Reducción de la filtración del agua y retención de suelo.....	75
4.3 Desechos sólidos .....	80
<b>Capítulo V. Propuestas.....</b>	<b>91</b>
5.1 Propuestas para el ámbito ecológico .....	95
5.1.1 Manejo de los residuos .....	97
5.1.2 Manejo de las reforestaciones .....	97
5.1.3 Manejo de la flora silvestre .....	99
5.1.4 Manejo del recurso hídrico.....	100
5.2 Propuestas para el ámbito social .....	101
5.2.1 Tenencia de la tierra .....	102
5.2.2 Organización comunitaria .....	102
5.2.3 Educación ambiental .....	103
5.2.4 Ecoturismo.....	104
5.3 Propuestas para el ámbito económico.....	105
5.3.1. Fomento económico .....	105
5.4 Propuestas de política pública.....	106
<b>Conclusiones .....</b>	<b>111</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>113</b>
<b>Anexo 1 .....</b>	<b>119</b>

## Índice de Figuras

<b>Figura 1.1 Ubicación de la Sierra de Guadalupe, 2020.</b> .....	13
<b>Figura 1.2 Teleférico Ecatepec. (Bialostozky, 2019). Recuperado de: <a href="https://local.mx/ciudad-de-mexico/mexicable-teleferico-ecatepec/">https://local.mx/ciudad-de-mexico/mexicable-teleferico-ecatepec/</a> .....</b>	18
<b>Figura 1.3 Un día cualquiera de un año cercano a 400 a. C., en una aldea en Ecatepec, Estado de México. (López Wario, 2005). Ilustración digital: Samara Velázquez/ Raíces 1. ....</b>	21
<b>Figura 1.4. Cruz en la cima del Ehecatepetl. (Calpulli Yaollin Ehecatl, 2013) Recuperado de: <a href="https://www.facebook.com/photo.php">https://www.facebook.com/photo.php</a>.....</b>	22
<b>Figura 1.5 Pintura de Tlahuizcalpantecuhtli en la cueva de los Tecotines. (Sampier, 2018) Arqueología del Cerro Ehecatepetl. Recuperado de: <i>Arqueología del Cerro del Ehecatepetl   Red-Accion</i> <a href="http://www.red-accion.mx/2018/02/arqueologia-del-cerro-del-ehecatepetl">http://www.red-accion.mx/2018/02/arqueologia-del-cerro-del-ehecatepetl</a> .....</b>	23
<b>Figura 1.6 Piedra Equinoccial, primer amanecer después del equinoccio (Ortega, 2017) .....</b>	24
<b>Figura 1.7 Piedra equinoccial, sol grabado. (Sampier, 2020). La importancia en el culto prehispánico, del Cerro Ehecatl en la sierra de Guadalupe” Recuperado de: <a href="https://elmexiquensehoy.blogspot.com/2020/01/la-importancia-en-el-culto-prehispanico">https://elmexiquensehoy.blogspot.com/2020/01/la-importancia-en-el-culto-prehispanico</a>. ....</b>	24
<b>Figura 1.8 Lago Artificial, Parque Ecológico Ehecatl, 2019. ....</b>	26
<b>Figura 1.9 Albergue del Elefante “Benny” (Ortega, 2014). ....</b>	27
<b>Figura 1.10 Presa “Las Venitas” (Ortega, 2020).....</b>	30
<b>Figura 1.11 Tenencia de la Tierra, Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Ecatepec, 2013. ....</b>	32
<b>Figura 1.12 Ladera norte del cerro “Ehecatepetl” o “Cerro de la Cruz”, vista desde la Calle Isabel la Católica en el Barrio del Calvario [...]. (Rivero, 2017). Recuperado de: <a href="https://www.facebook.com/photo.php">https://www.facebook.com/photo.php</a>.....</b>	33
<b>Figura 2.1 Mapa de México-Tenochtitlán. (Gallardo, 2017) Recuperado de: <a href="https://labrujula.nexos.com.mx/?p=1363">https://labrujula.nexos.com.mx/?p=1363</a> .....</b>	36
<b>Figura 2.2 Expansión de la metrópoli por décadas. ....</b>	38
<b>Figura 2.3 Suelo de Conservación y áreas naturales protegidas de la Ciudad de México. ....</b>	40
<b>Figura 2.4 Códice Matrícula de tributos. Recuperado de: <a href="https://www.wdl.org/es/item/3248/">https://www.wdl.org/es/item/3248/</a> .....</b>	41

<b>Figura 2.5. Sosa Texcoco. (Rodríguez, 1998). Recuperado de: <a href="https://www.jornada.com.mx/1998/07/12/contra.html">https://www.jornada.com.mx/1998/07/12/contra.html</a>.....</b>	<b>43</b>
<b>Figura 2.7 Proceso de construcción del Centro Cívico de la Villa San Cristóbal Ecatepec de Morelos [...] 1971. (Rivero, 2018) Recuperado de: <a href="https://www.facebook.com/photo.php?fbid=10214326727709718&amp;set=a.10205816932050145&amp;type=3&amp;theater&amp;ifg=1">https://www.facebook.com/photo.php?fbid=10214326727709718&amp;set=a.10205816932050145&amp;type=3&amp;theater&amp;ifg=1</a> .....</b>	<b>49</b>
<b>Figuras 3.1 y 3.2 Cerro Ehécatl en temporada de lluvias y en invierno .....</b>	<b>55</b>
<b>Figura 3.6 Flora del Cerro Ehécatl. Fotografías: Sosa, R. 2019 .....</b>	<b>67</b>
<b>Figura 3.6 Fauna del Cerro Ehécatl. Fotos: (Sosa, 2019). .....</b>	<b>69</b>
<b>Figura 4.1. Construcción del Lago Ehécatl, (Sosa, 2017).....</b>	<b>72</b>
<b>Figura. 4.2 Inicio de la construcción del planetario y barda perimetral, 2020. ....</b>	<b>74</b>
<b>Figura 4.3. Urbanización de Ecatepec de Morelos en 2019.....</b>	<b>75</b>
<b>Figura 4.4 Ubicación de las principales microcuencas en la sierra de Guadalupe, <i>Programa de Manejo de la “Sierra de Guadalupe”</i> 1999.....</b>	<b>80</b>
<b>Figura 4.5 Residuos orgánicos en el Parque Ecológico Ehécatl, 2020. ....</b>	<b>85</b>

## Índice de cuadros

Cuadro 2.1 Uso actual del suelo en el Municipio de Ecatepec de Morelos, Estado de México.....	52
Cuadro 3.1 Tipos de suelo presentes en el municipio de Ecatepec, sus características y su aptitud ( <i>Plan de Desarrollo Municipal 2016-2018</i> ).....	60
Cuadro 3.2 Tipos de vegetación registrados en esta investigación en el cerro Ehécatl, municipio Ecatepec de Morelos. Con información de Velázquez (2014) y Salazar (2011)......	63
Cuadro 3.3 Algunas de las especies de fauna registradas en esta investigación y complementada con información de Velázquez (2014). .....	64
Cuadro 3.4 Especies recolectadas en el cerro Ehécatl del municipio de Ecatepec, Estado de México. ....	66
Cuadro 3.5. Especies de fauna en el cerro Ehécatl del municipio de Ecatepec, Estado de México.....	68
Cuadro 4.1. Recuperado de <i>Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Ecatepec de Morelos, Estado de México, 2015</i> . ....	88
Cuadro 5.1. Grupos e intereses para elección de entrevistados.....	94
Cuadro 5.2 Cronograma de actividades para la restauración del cerro Ehécatl.....	98
Cuadro 5.3. Propuesta de fechas conmemorativas.....	103
Cuadro 5.4 Resumen de propuestas .....	109

## **Agradecimientos**

A la Universidad Nacional Autónoma de México por darme la oportunidad de estudiar en sus instalaciones desde el CCH hasta mi licenciatura. Por todas las facilidades que ofrecen para forjar humanos con carácter y conciencia social y humana.

A mi asesor el M. en C. Ramiro Ríos Gómez por su paciencia y apoyo en este proceso ya que no fui muy constante, pero lo logré. Es una persona que siempre he admirado por la pasión que transmite en sus clases y no fue menos en la asesoría de esta tesis.

A la doctora Maribel Espinosa Castillo por ayudarme a trazar el camino de esta tesis, aunque por diversas cuestiones no pudo ser la asesora de este trabajo, hay mucho de su influencia dentro de ella. Espero poder colaborar en algún otro momento con usted.

A mi abuelita porque siempre me cuida y se preocupa por mí, por darme a mi mamá y a mis tías quienes han formado parte de mi crecimiento desde que tengo memoria. Sé que puedo contar con ellas siempre.

A mis padres Adelina y Alejandro por su apoyo incondicional, en todos los aspectos de mi vida, aceptar mis errores y querer siempre lo mejor para mí.

A mis hermanos Pery y Tania por ser mis compañeros de vida y estar siempre conmigo. A mi hermano y a Miriam por darme la mejor sobrina del mundo y a mi hermana por escucharme y motivarme a continuar en los días tristes, además de hacerme reír siempre.

A mis primos locos y tatuados por ser un pilar muy importante de mi vida. A Ferchi por acompañarme a hacer mis recorridos de campo, aunque fuera muy temprano y nos perdiéramos, a Beto por escuchar y tener siempre una palabra, además de que siempre hacemos buena fiesta, a Chuy por la confianza que me brinda, a San, que me apoyo en este proceso con consejos, además porque será mamá y estaremos muy felices con la llegada de su bebé. A Ángel por ser el primo que siempre estuvo desde la infancia y sé que siempre que lo necesite ahí estará.

A mis brimas con las que he fortalecido nuestra convivencia y sé que siempre estaremos para apoyarnos en los diferentes momentos de nuestras vidas. Mi tía Chonita quien siempre me motivo a hacer mi tesis y a mis tíos Suárez por incentivarme a mejorar y ser una excelente profesionista.

A Manú por ser el mejor corrector de estilo en este trabajo y hacerlo suyo de tal manera que a veces él tenía más motivación que yo. Agradezco infinitamente que me abrió las puertas de su casa, me regaló varios meses de su vida para que este trabajo fuera realizado y a su obsesión porque las cosas salgan bien siempre.

A mis amigos de la universidad que sin ellos no hubiera sido lo mismo. Apreció mucho cada momento, Imelda, Bere, Amerintha y Blanca mis primeras amigas a quienes quiero mucho, y mis amigos Saúl, Pedro, Heriberto, César, Rodrigo y Juan que pasamos tantas cosas muy divertidas y que sin duda espero tengamos más buenos momentos. A Alma quién admiro mucho y es una amiga que siempre motiva a mejorar, y a Isabel a quién



conocí en la prepa y ahora que somos colegas se fortalece más nuestra amistad. Mis amigos de preparatoria Erika, Rodolfo, Paco y Mishelle quiénes ya son hermanos para mí.

A la Continúa Tradición Tetzkatlipoka por la información compartida y a mi familia de Yaollin Ehecatl, mucho de este trabajo lo debo a acercarme a este grupo que se convirtió en parte esencial de mi vida. A Félix por ser el mejor maestro, por motivarme a crecer y todo el conocimiento compartido. A Saraí por ser una de las personas que siempre me apoya y me motivó a no abandonar esta investigación. A la Sra. Luz y su familia por siempre ser muy buenos conmigo, a Maribi quien fue una gran amiga en mis años de estudios. A Rayo y al Sr. Ramón por las fotos que me obsequiaron para este trabajo. A todos y cada una de las personas que han sido y seguirán siendo parte de este movimiento.

Al Seminario Permanente de Ecatepec por despertarme el interés en mi municipio. Ismael quién siempre tiene un comentario acertado y nunca duda en compartir información, la Doctora Angélica Rivero y la maestra Mary Salinas quienes siempre ofrecen información y son muy cálidas, a todas las personas que hacen de este Seminario un lugar donde puedes desarrollar identidad y amor a Ecatepec.

Al Grupo Ambientalista Sierra de Guadalupe, Guardianes del Ehécatl, Veredeando Sierra de Guadalupe, Filovitalis, a todas las asociaciones y personas preocupadas por la conservación de la Sierra de Guadalupe con quiénes he tenido la oportunidad de convivir en algunas ocasiones y siempre expresan su amor a esta cadena montañosa con acciones que la benefician.

En fin, a todos y cada uno de las personas que han compartido conmigo tiempo y espacio y que seguramente han dejado algo de ustedes en lo que soy ahora.

## **Introducción**

Esta investigación que lleva por nombre El cerro Ehécatl, urbanización, pérdida del ecosistema: propuesta para la conservación; pretende inquirir en los principales daños ocasionados al Cerro del Viento, elevación de la cual toma su nombre la cabecera municipal de uno de los municipios más importantes del país actualmente. El nombre de este municipio deriva de los vocablos náhuatl *ehécatl*-viento, *tepetl*- cerro y *c-* de locativo, después, éste se aglutinó para una mejor pronunciación con lo cual quedó como Ecatepec.

El objetivo de la tesis es conocer cómo este ecosistema ha sido impactado debido al proceso de urbanización y generar propuestas para detener dichos procesos, principalmente en lo que hoy se conoce como San Cristóbal, ciudad central del municipio.

Además, con esta investigación se busca mostrar la riqueza florística y faunística que aún persiste en esta montaña dentro del municipio de Ecatepec, así como dar a conocer los problemas que se generaron con la urbanización en el municipio.

Con el proceso de urbanización, el hasta entonces pueblo de Ecatepec se enfrentó a cambios radicales en sus usos y costumbres, la zona pasó de agrícola y pecuaria a urbana en escasos 50 años. Las construcciones se fueron dando de manera tan irregular que no tardaron en verse los errores gracias a que los escurrimientos provenientes de la cadena montañosa Sierra de Guadalupe continuaron con su curso normal, lo cual generó, y hasta la fecha, problemas de inundaciones en las avenidas principales y colonias del municipio.

A pesar de tener un límite para la urbanización y construcción de viviendas, éste sigue siendo violado con construcciones ilegales, mismas que son apoyadas por el gobierno municipal y fomentan la tala de árboles de la reserva ecológica.

En esta investigación se da a conocer el estado ecológico de este cerro, se muestran los principales detonantes del desequilibrio de este ecosistema y se plantean propuestas desde el punto de vista de un licenciado en Planificación para el Desarrollo Agropecuario.

## **Justificación**

La conservación de espacios verdes, se ha convertido en una prioridad dentro de las ciudades con mayor población. La Sierra de Guadalupe es uno de los pulmones más cercanos a la Ciudad de México y el municipio de Ecatepec es de los más afectados por la contaminación y falta de conciencia ecológica, por lo que se debe poner mayor atención y actuar eficaz y eficientemente para su conservación, ya que, como el Cerro del Viento es la punta al Norte de esta cadena montañosa que recibe los vientos provenientes de Pachuca, Tula y Zumpango, los cuales son conducidos hasta llegar al Tepeyac, donde desembocan para alimentar y purificar el aire de la Ciudad de México, es prioritario mantener este cerro con un ecosistema saludable para el beneficio general de los habitantes de ambas entidades federativas.

## **Delimitación del problema, lugar y periodo**

El crecimiento acelerado de la población, la urbanización sin planeación y la apropiación ilegal del suelo de conservación ponen en riesgo la preservación del Cerro Ehécatl. El cerro se encuentra en el municipio de Ecatepec de Morelos, dentro de la ciudad de San Cristóbal y forma parte de la cadena montañosa Sierra de Guadalupe. Este estudio, hace una cronología desde la existencia de civilizaciones humanas en Ecatepec y en la Ciudad de México hasta la actualidad.

## **Pregunta de investigación**

¿Qué impacto ecológico ha ocasionado la urbanización en el Cerro Ehécatl?

## **Objetivo general**

Analizar los efectos de la urbanización en los ecosistemas del Cerro Ehécatl para generar propuestas de conservación.

## **Objetivos particulares**

- Describir de manera general de los aspectos sociales, culturales, económicos y ecológicos del Cerro Ehécatl y su entorno.

- Identificar las causas del cambio de uso agrícola a urbano en el Cerro Ehécatl.
- Clasificar el impacto ambiental de acuerdo a la descripción del ecosistema.
- Plantear propuestas de manejo del Cerro Ehécatl y sus recursos naturales.

### **Métodos y técnicas de investigación**

La investigación desarrollada se basó en el enfoque cuantitativo, el cual nos permitió conocer a profundidad el proceso de urbanización del cerro. La primera acción que se realizó fue la investigación documental sobre la urbanización de Ecatepec, el proceso de poblamiento, la pérdida de suelo de conservación y el impacto de ésta en el área de vegetación silvestre inmediata y en el resto del Cerro del Viento.

Además, la investigación documental incluyó aspectos del área biológica para comprender y sustentar los cambios dentro del ecosistema debido a la urbanización. También se estudiaron los cambios en la flora y la fauna y se realizó un inventario florístico y faunístico.

Los estudios de flora y herborización se hicieron con recolectas de material botánico; la determinación se realizó en el laboratorio de Sistemática Vegetal y Suelo de la FES Zaragoza con el apoyo de personal especializado.

Los estudios de fauna se realizaron durante recorridos de campo utilizando manuales y guías especializadas y se enriquecieron con las entrevistas hechas a los visitantes.

Todo esto se complementó con un estudio edafológico que nos dio a conocer la aptitud de los suelos para poder reforestar con especies resistentes a las características de los mismos.

Entre las técnicas utilizadas se encuentran las entrevistas y la observación indirecta, por medio de estas técnicas se recolectó la información para validar nuestros supuestos. Con las primeras se entrevistó a:

Diversos actores del municipio de Ecatepec, éstas se realizaron de una o dos por semana de acuerdo a la disponibilidad de los actores. También se

participó de sus actividades dentro de la comunidad para conocer su importancia en este municipio. Las preguntas realizadas en las entrevistas se obtuvieron por medio de la operacionalización de la pregunta a resolver que se planteó en esta investigación.

A oriundos del pueblo. La gente oriunda de Ecatepec tiene un profundo arraigo a su lugar de nacimiento, ellos han vivido y reconocen las transformaciones de su “pueblo” lo que facilitó la obtención de información.

A cronistas. La función de éstos en el municipio toma un papel relevante como principales figuras encargadas de documentar la historia municipal y apoyaron esta investigación con sus conocimientos profundos de los cambios dentro del municipio de Ecatepec.

Con la observación indirecta del Cerro Ehécatl, se recorrieron las zonas donde se encuentran los asentamientos irregulares para conocer las formas en que interactúan con el cerro y la precariedad de su modo de vida. La observación de la flora y la fauna existente ayudó también a identificar los fenómenos naturales y la interacción que tienen los visitantes con este lugar. Se realizaron visitas de campo mensuales para observar los cambios en la vegetación y la fauna.

## Capítulo I. El Cerro Ehécatl

### 1.1 Parque Estatal Sierra de Guadalupe

La Sierra de Guadalupe (Figura 1.1), es una cadena montañosa que forma parte del Eje Neovolcánico Transversal, su origen data del periodo mioceno aproximadamente hace 15 millones de años, se formó principalmente de dos tipos de actividades volcánicas: extrusivas y efusivas, y es parte de lo que conformó la cuenca de México.

Se localiza entre los  $19^{\circ}37'$  y  $19^{\circ}29'$  de latitud norte y a los  $99^{\circ}12'$  y  $99^{\circ}02'$  de longitud oeste. Actualmente se caracteriza por quedar delimitada por cuatro municipios del Estado de México: Coacalco de Berriozábal, Ecatepec de Morelos, Tlalnepantla de Baz y Tultitlán de Mariano Escobedo; y de la alcaldía Gustavo A. Madero en la Ciudad de México, quedando como una isla entre la gran urbe. Su superficie es de 6 mil 503 hectáreas, de las cuales el 82% se localiza en el Estado de México denominada como Área Natural Protegida y el porcentaje restante en la Ciudad de México, de las cuales 220 hectáreas corresponden al Parque Nacional El Tepeyac y 1,031.60 hectáreas están consideradas Suelo de Conservación.



Figura 1.1 Ubicación de la Sierra de Guadalupe, 2020.

Fue hasta después de los años 90's (siglo XIX) que se le empieza a llamar a esta cadena montañosa como Sierra de Guadalupe y "su nombre se debe a las distintas apariciones del mito guadalupano [...], en este conjunto de alrededor de 10 elevaciones" (Granados, 2005). De acuerdo a la población del lugar se tienen registros de apariciones de este hecho en el cerro del Tepeyac y en el cerro de Tulpetlac.

El clima predominante es templado subhúmedo con lluvias en verano, las precipitaciones oscilan entre 700 y 800 mm y su temperatura entre los 12° y 16°C. En cuanto a la flora existente y nativa de este lugar encontramos bosques de encino, matorrales xerófilos y pastizales. También podemos observar algunos individuos introducidos de los géneros *Pinus*, *Casuarina*, *Schinus*, *Eucaliptus* y *Cupresus* en los tipos de vegetación antes señalados. Las especies y su número de individuos varían dependiendo de la altitud en la Sierra.

Se tienen registradas alrededor de 150 especies entre anfibios: sapo y ranita; reptiles: lagartija y serpientes; aves: *Cernícalo americano*, correcaminos, carpinteros, gorriones y golondrinas; entre los mamíferos figuran: tlacuache, coyote, zorra gris, zorrillo, comadreja y gato montés (Granados,2005).

Este conjunto de montañas ha sido explotado y reducido por diversas causas como, por ejemplo: depósitos de basura a cielo abierto, especulación del suelo de fraccionadores ilegales, problemas relacionados con la tenencia de la tierra, incendios forestales, la mancha urbana y el deterioro provocado por las plagas en las reforestaciones; además de actividades incompatibles con el uso del suelo y presencia de fauna nociva. "Los arqueólogos consideran que la deforestación se remonta a la época prehispánica, y fue intensa en el siglo II a. C." (Hubp y Salinas, 1996) y se han realizado diversas acciones en búsqueda de su preservación, como lo son los diferentes acuerdos que se han firmado por parte del Gobierno del Estado de México y la Ciudad de México.

El primer acuerdo del que se tiene registro se firmó el 31 de mayo de 1923 con la intención de preservarla, en este acuerdo se le considera como "Zona de

Protección Forestal”. El principal objetivo de esta declaratoria era la reforestación de la cuenca hidrológica del Valle de México, con el fin principal de regularizar el clima, mantener las aguas corrientes y subterráneas y fijar el suelo de las montañas. En esta declaratoria los terrenos municipales que forman parte de la Sierra de Guadalupe son cedidos al Gobierno Federal, el cual sería el encargado de restaurar la vegetación existente, de no ser así, los terrenos volverían a formar parte del ayuntamiento de Guadalupe de Hidalgo.

En el Decreto de Creación del Parque Estatal “Sierra de Guadalupe” publicado el 10 de agosto de 1976 se menciona la creación de dicho parque ubicado en los municipios de Tlalnepantla, Ecatepec de Morelos, Coacalco y Tultitlán a cargo del gobierno del Estado de México, en ese entonces la superficie era de 6, 322.50 hectáreas. Dentro de este decreto se prohíben las construcciones y asentamientos humanos y se resalta la conservación de recursos renovables para que las comunidades ya aposentadas en esa área cuenten con espacios de áreas verdes.

El 23 de noviembre de 1978 se realiza un decreto en el Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de México con el fin de integrar al Parque Estatal “Sierra de Guadalupe” las áreas de Santa María Cuautepec, San Mateo Cuautepec y San Francisco Chilpan municipio de Tultitlán, Estado de México, con una extensión aproximada de 1003.86 hectáreas, la integración de éstas conllevan el mismo fin: la conservación de recursos renovables y la prohibición de construcción y asentamientos humanos.

Después de 23 años, el 9 de febrero de 1999 por medio de la *Gaceta del Gobierno del Estado de México*, se publica un Programa de Manejo del Parque Estatal “Sierra de Guadalupe” con el fin de tener objetivos a corto y largo plazo para el manejo sustentable del Parque denominado con este nombre en el año de 1976. Los objetivos de este programa estaban divididos en tres ámbitos: social, ambiental y económico. En el aspecto ambiental no hubo modificaciones considerables y se continúa trabajando conforme a los lineamientos anteriores como: el mejoramiento de la calidad del aire de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México y captura de partículas suspendidas, así como producción de oxígeno.



Dentro del aspecto social se mencionan los espacios para recreación y esparcimiento, así como la regulación del crecimiento urbano. Y por último en el aspecto económico se plantea la creación de un patronato, asociación o sociedad para la administración de dicho parque y con esto involucrar a los distintos poseedores de tierras, para lo cual se realizó un estudio en el que se tomaron en cuenta los tipos de propiedad, las leyes que sustentaban la creación de una sociedad para el cuidado y manejo de la Sierra de Guadalupe, en esta parte se encontró el “Proyecto sobre la Sustentabilidad Ambiental, Social y Económica del Parque Estatal Sierra de Guadalupe” donde se menciona la creación de una Sociedad Anónima de Capital Variable, en la cual se diseñan modelos para su constitución y sostenimiento económico.

Después del 2000 no se encontró ningún registro de alguna actividad que haya sido realizada o decretada por el gobierno del Estado de México hasta el 6 de marzo de 2013 donde se encuentran dos archivos: “Aviso por el que se informa al público en general que está a su disposición el estudio previo justificado referente a la modificación del decreto por el que se crea el Parque Estatal Sierra de Guadalupe, publicado en la gaceta del Gobierno en Fecha 10 de agosto de 1976, ubicado en los municipios de Tlalnepantla de Baz, Ecatepec de Morelos, Coacalco de Berriozábal y Tultitlan de Mariano Escobedo, del Estado de México” en el que se da a conocer que ya se encontraba a disposición el estudio que justifica la Modificación del Decreto creado en 1976; y el “Acuerdo del Ejecutivo del Estado por el que actualizan los linderos y colindancias del Parque Estatal denominado “Sierra de Guadalupe” ubicado en los municipios de Coacalco de Berriozábal, Ecatepec de Morelos, Tlalnepantla de Baz, Tultitlán, Estado de México”, en el cual se marca la actualización de los linderos quedando como superficie total del Parque Estatal “Sierra de Guadalupe” en 5,293,4049 hectáreas, viéndose disminuida por los asentamientos irregulares sin control, que posteriormente son consolidados, lo cual genera un avance de la mancha urbana de aproximadamente 30 hectáreas por año.

Por parte del gobierno del Distrito Federal (actualmente Ciudad de México), se elaboró el documento para la instrumentación del Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal 2000-2003 como respuesta a mandatos legales y administrativos de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, la Ley Ambiental del Distrito Federal, y a otras disposiciones en la materia encargadas de la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en este documento se ubicó en la Delegación Gustavo A. Madero con 1,222.4 ha de Suelo de Conservación, cubierta en su mayoría por dos Áreas Naturales Protegidas (ANP's), "Sierra de Guadalupe" y "El Tepeyac", que abarcan el 62% del Suelo de Conservación. El resto, 38%, corresponde a Forestal de Conservación. Por otro lado, existe un solo programa parcial, que ocupa menos de media hectárea (PGOEDF, 2000).

A partir de esa fecha no se tiene información del decreto de leyes y normas que aboguen por la conservación de la Sierra de Guadalupe dentro de la agenda del gobierno del Estado de México. Por el contrario, en febrero de 2014 el consorcio Mexiteleférico S.A. de C.V. fue concesionado para la ejecución del proyecto "Mexicable Sierra de Guadalupe", el cual tiene una extensión de casi 5 kilómetros y corre de San Andrés de la Cañada a la Vía Morelos, a través de siete estaciones: San Andrés de la Cañada, La Esperanza, Las Torres, El Mirador, Hank González, San Pedro Xalostoc y Vía Morelos. A pesar de las protestas manifestadas por grupos protectores del medio ambiente y vecinos que se verían afectados debido a que su terreno lo habían adquirido en apoyo al partido político en turno y no tenían sus papeles en regla, el gobernador del Estado de México Eruviel Ávila Villegas (2011-2017) realizó una inversión superior a 1 228 millones de pesos, de los cuales 768 millones eran recursos estatales y 460 millones por parte de la iniciativa privada, argumentando que "se generarían ventajas para los habitantes de esta región como menos contaminación, pues utilizará energía eléctrica como combustible e implementará generadores de energía solar, reduciendo más de 17 mil toneladas de "dióxido de carbono", esto a su vez coloca

al Estado de México como pionero en alternativas vanguardistas e innovadoras de transporte público en todo el país”.

El Mexicable (Figura 1.2), se interconecta con el sistema de transporte de la línea 4 del Mexibús, que corre de Indios Verdes a Las Américas y pasa por Tlalnepantla y Ecatepec. “Tendrá una capacidad de trasladar a 3 mil pasajeros por hora en cada sentido, en 190 cabinas con cupo máximo de 10 pasajeros, quienes podrán recorrer 4.8 kilómetros en 17 minutos a 40 metros de altura (cabe señalar que los habitantes de San Andrés de la Cañada invierten hoy hasta 45 minutos en llegar a la Vía Morelos). El costo sería de nueve pesos, monto similar al que hoy pagan pasajeros en combis y microbuses por el mismo traslado. Será un transporte seguro pues habrá vigilancia y arcos detectores de metales en todas las estaciones” (Rivera, 2015). A la fecha, sí representa un transporte seguro y eficaz para los habitantes de la zona y un promotor del turismo en el municipio de Ecatepec.



Figura 1.2 Teleférico Ecatepec. (Bialostozky, 2019). Recuperado de: <https://local.mx/ciudad-de-mexico/mexicable-teleferico-ecatepec/>

La Sierra de Guadalupe representa una de las únicas Áreas Naturales Protegidas de tamaño considerable en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, misma que ha sido afectada por el manejo indebido de sus recursos

naturales y el uso inadecuado del suelo; existe una gran presión debido al crecimiento de la mancha urbana y la deforestación. Esto propicia la pérdida del suelo generando deslaves y derrumbes hacia las zonas urbanizadas. Actualmente podemos vislumbrar su importancia para el Estado de México como para la Ciudad de México por lo que se requieren grandes acciones para restituirla en lo posible.

## **1.2 Cerro Ehécatl y la Sierra de Guadalupe**

El Parque Estatal Sierra de Guadalupe comparte una superficie total de 5,306 hectáreas con los Municipios de Tlalnepantla, Coacalco, Tultitlán y la alcaldía Gustavo A. Madero, de las cuales 1,200 hectáreas corresponden al Municipio de Ecatepec de Morelos. Dentro de la Sierra de Guadalupe se encuentra el Cerro del Viento en la ladera Noroeste, uno de los cerros de mayor importancia en el municipio de Ecatepec, es conocido por los nativos de San Cristóbal como *Ehecatpetl*, palabra proveniente de la lengua náhuatl que se divide en los siguientes vocablos:

-*Ehecatl*: Viento

-*Tepetl*: Cerro

-C: Es un indicativo de locación.

Lo anterior se traduce como: el lugar del cerro del viento, “quiere decir ‘cerro ventoso’ llámese así en tiempos muy antiguos porque está fundado al pie de un cerro muy alto, agudo donde siempre hay viento por eso le llamaron así” (Rivero, 2019). De aquí se deriva el nombre del municipio más poblado del país, que con el paso de los años se fue castellanizando hasta llegar al nombre de Ecatepec.

Ecatepec, así como muchas ciudades prehispánicas, “se sitúa en un lugar estratégico por su posición geográfica (dominio visual del Este y Norte de la Cuenca de México, entre los lagos del Norte y Sur, éste se sitúa en la franja más

estrecha). El Cerro Ehécatl es el sitio arqueológico E14A29-15-083 registrado por el “Proyecto Atlas Arqueológico Nacional” y se localiza entre las cotas de 2300 y 2586 metros sobre el nivel del mar en la Coordenada 19°36’35” de Latitud Norte y 99°03’36” de Longitud Oeste (Actualmente en el sitio arqueológico se ubica la Universidad Autónoma del Estado de México, el Parque Ecológico Ehécatl y el Parque Estatal Sierra de Guadalupe)” (Rivero, 2019). Debido a esto, el ahora municipio se encontraba en una región privilegiada en donde pudieron explotar el lago, la fauna, la flora y los recursos naturales; en zonas lacustres las aves migratorias fueron una fuente de alimentación, los venados y liebres que se encontraron dentro de la zona coadyuvaron a enriquecer a esta población, convirtiéndose así en un lugar clave para la obtención de materias primas como el alga espirulina y la sal, este último producto llevó a los habitantes a tener excedentes de producción, los cuales eran entregados como tributos a los imperios teotihuacanos, toltecas y mexicas en su última etapa. A parte de la subsistencia por medio de estos recursos naturales, los habitantes de la zona producían maíz, frijol, chile y calabaza utilizando las laderas del cerro y el agua de los lagos, además de que podían obtener recursos forestales de los mismos montes aledaños.

De acuerdo a las investigaciones arqueológicas realizadas desde 1950 se confirma la existencia de asentamientos continuos en Ecatepec (Figura 1.3), teniendo presencia e importancia desde la época prehispánica y contando con la estructura de ciudad desde el 400 a. C.



Figura 1.3 Un día cualquiera de un año cercano a 400 a. C., en una aldea en Ecatepec, Estado de México. (López Wario, 2005). Ilustración digital: Samara Velázquez/ Raíces 1.

“En sus laderas se encuentran diseminados restos arquitectónicos de terrazas, montículos, muros, plazas y abundante cerámica. Con los trabajos arqueológicos se delimitaron tres zonas importantes, siendo éstas: El Recinto Sagrado, la zona habitacional y el mercado. El cincuenta por ciento de su superficie pertenece a propiedad particular, en tanto que el resto está sobre terrenos ejidales y municipales” (Rivero, 2019).

A la caída del imperio mexica en 1521, Ecatepec, debido a su cercanía con Tenochtitlán, fue de los primeros pueblos que sufrieron la evangelización. La población comenzó a vivir en las zonas planas y ahí se fundó la nueva ciudad, lo que hoy se conoce como San Cristóbal. Dicho nombre surgió de la adoctrinación de los pueblos nativos. De este suceso nacieron nuevas tradiciones que se siguen conservando hasta la fecha como es la festividad de la cruz, que se celebra cada 3 de mayo, en la cual los nativos del pueblo adornan la cruz que se encuentra en la cima del Cerro Ehécatl (Figura 1.4), hacen una velación y la suben en compañía del sacerdote y diversas familias que han ido resguardando esta celebración. Arriba se hace una gran fiesta. Esta costumbre tiene un sincretismo debido a que se realiza en los primeros días de mayo como petición

de las lluvias para el ciclo agrícola; actualmente esta festividad cumple con la advocación religiosa y de unidad para las familias que aún recuerdan sus orígenes en la ciudad de San Cristóbal.

“Aproximadamente son 100 años de que se decora o viste la cruz con flor de sotol. Por lo menos son 407 años de que se colocó la cruz en la cima del Ehecatepetl y de que el cerro perdió su nombre original y se le cambió por el de “Cerro de la Cruz” (Rivero, 2019).



Figura 1.4. Cruz en la cima del Ehecatepetl. (Calpulli Yaollin Ehecatl, 2013)  
Recuperado de: <https://www.facebook.com/photo.php>

El Cerro del Viento resguarda mucha arqueología que nos ayuda a entender cómo se fueron viviendo los diversos procesos en la antigüedad y que deben ser conservados para generaciones venideras.

Ejemplo de ello es la cueva de los Tecotines encontrada en 1839 por campesinos, en 1938 el arqueólogo Wilfrido Du Solier realiza las investigaciones pertinentes en las que descubre que la cueva tiene una profundidad de 4 metros y 6 metros por la entrada. En este lugar se localizó una pintura que evocaba a Quetzalcóatl, con el paso de los años, debido a la erosión natural y al vandalismo



ha ido perdiendo su color quedando actualmente un somero rastro de la existencia de esa pintura (Figura 1.5). “El 22 de abril de 1976 se solicita la colaboración del Registro Público de Monumentos y Zonas arqueológicas para la protección del Cerro de la Cruz y la cueva de los Tecotines” (Rivera, 2015).

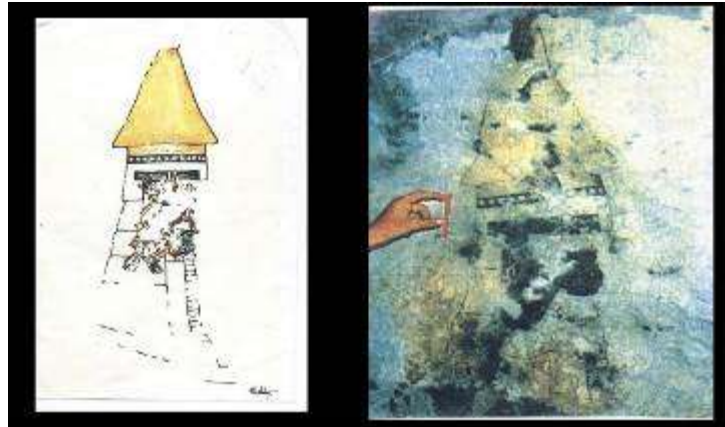


Figura 1.5 Pintura de Tlahuizcalpantecuhtli en la cueva de los Tecotines. (Sampier, 2018) Arqueología del Cerro Ehecatepetl. Recuperado de: *Arqueología del Cerro del Ehecatepetl | Red-Accion* <http://www.red-accion.mx/2018/02/arqueologia-del-cerro-del-ehcatepetl>

Otro ejemplo es la Piedra Equinoccial (Figura 1.6), ubicada en la parte media al oriente del Cerro Ehécatl sirvió, según la tradición oral, como referente para la creación de la ciudad de Teotihuacán. Después de que el volcán Xitle hizo erupción y destruyó la ciudad de Cuicuilco, las comunidades ubicadas en este lugar tuvieron que salir hacia zonas menos riesgosas y llegaron a Ecatepec, ahí, utilizaron la Piedra Equinoccial como teodolito y con esto realizaron un trazo hacia otra piedra que se encuentra en el Cerro Gordo (ahora ubicado en tres municipios Axapusco, Temascalapa y San Martín de las Pirámides) el cual precisó que la ciudad de Teotihuacán debía fundarse ahí. Está observación se realizó la primera mañana después de la entrada del equinoccio de primavera, es un suceso que aún se conmemora por algunos grupos de tradición.





Figura 1.6 Piedra Equinoccial, primer amanecer después del equinoccio (Ortega, 2017)

“Sobre un gran bloque aislado de andesita, se tiene esculpido un motivo solar, el cual es conocido como “Piedra Equinoccial”, sin embargo, es conocida popularmente como “Peña del Pedo” (Figura 1.7). La parte superior de la piedra se labró hasta dejarla plana y horizontal. En la sección central se dejó una protuberancia trapezoidal, que en su cara poniente se encuentra labrado un chimalli o escudo prehispánico con las plumas colgando, al que posteriormente le fueron agregados trazos a manera de ojos y boca con la finalidad de figurar un sol. En la parte superior representa una figura piramidal con un caracol grabado en su cara poniente y una oquedad en la parte superior” (Rivero, 2019).



Figura 1.7 Piedra equinoccial, sol grabado. (Sampier, 2020). La importancia en el culto prehispánico, del Cerro Ehecatl en la sierra de Guadalupe” Recuperado de: <https://elmexiquensehoy.blogspot.com/2020/01/la-importancia-en-el-culto-prehispanico>.

### 1.3 Parque Ecológico Ehécatl

En la ciudad de México y área metropolitana no existió planeación urbana, su crecimiento fue exponencial por lo que no hubo forma de que el crecimiento urbano fuera regulado. Recientemente podemos ver que las áreas verdes son escasas y se encuentran en espacios muy reducidos. La importancia de estas zonas ya sea para uso recreativo y captura de contaminantes además de la generación de oxígeno es vital. “Es importante que valoremos y consideremos a las áreas verdes como una estrategia para mejorar la calidad de vida en las ciudades. De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud se requieren de al menos 16 m<sup>2</sup> de áreas verdes por habitante para garantizar su bienestar. Actualmente, en las ciudades, se tienen 5 m<sup>2</sup>, lo que está muy por debajo de lo recomendado por la OMS” (CONANP, 2018).

En el municipio de Ecatepec la proporción se encuentra muy alejada de la recomendada por la Organización Mundial de la Salud, de acuerdo al Plan de Desarrollo Municipal de Ecatepec 2013-2015, había una población de 1, 656,107 habitantes y Ecatepec cuenta con 288.38 hectáreas de áreas verdes, lo cual correspondería a 0.57 m<sup>2</sup> de área verde por persona, no se cumple ni con el 1% recomendado. Ciertamente en el municipio se puede encontrar cerca de “20 centros de recreación: los 2 jardines que se ubican en la Cabecera Municipal; el Parque Nacional Sierra de Guadalupe; el Jardín de la colonia San Agustín; los parques ecológicos “Ehécatl”, “Siervo de la Nación” y “Emiliano Zapata”; las plazas con jardín en el centro de cada pueblo, y cerca de 10 instalaciones deportivas en diferentes colonias.” (García, 1998).

Todos estos sitios no son del todo áreas verdes, algunas solo cumplen con el fin recreativo, el caso del Parque Estatal “Sierra de Guadalupe” es el único que cumple con su función recreativa y de área verde. En Ecatepec se inauguró un Jardín Botánico en 1988 administrado por la Coordinación General de Conservación Ecológica.

El jardín botánico se integró al conjunto de instalaciones inauguradas en junio del 2011 y que llevarían por nombre Parque Ecológico Ehécatl con una

dimensión de 8.9 hectáreas, administrado por el H. Ayuntamiento de Ecatepec de Morelos, en el cual se tiene la siguiente infraestructura: un Centro Interactivo de Educación Ambiental “Sierra de Guadalupe” (actualmente Jurásica), una Granja Didáctica, un Aviario, Parque para mascotas, exhibición de animales: herpetario, jirafario, área de felinos, primates, lobos y coyotes, cebras, avestruces y venados; recientemente inaugurados: un Lago Artificial (Figura 1.8), que genera mayor atracción al parque pero cortó la corriente natural, ya que impide la bajada de agua directa a las cañadas en donde ésta regresa a los mantos acuíferos) y un Golfito; además de contar con otros atractivos como palapas, estacionamiento, un centro de rehabilitación integral, temazcales, SNTE 36 y un teatro al aire libre (este es parte de la Escuela de Bellas Artes que se encuentra dentro del Parque Ecológico Ehécatl).



Figura 1.8 Lago Artificial, Parque Ecológico Ehécatl, 2019.

El 08 de septiembre de 2013 el presidente municipal en turno de Ecatepec de Morelos Pablo Bedolla López realizó un evento en el que se entregaron diversos animales a la administración del Parque Ecológico Ehécatl, en el cual se entregó una jirafa reticulada hembra, tres coyotes, tres lémures de cola anillada, dos papiones sagrados, dos monos Rhesus, dos monos arañas de mano negra y un elefante (Figura 1.9). Debido a la ampliación de actividades en este parque, su

popularidad ha ido en aumento convirtiéndose en una de las alternativas más cercanas, de fácil acceso y de bajo costo para las familias ecatepenses y de municipios aledaños como Coacalco y Acolman.



Figura 1.9 Albergue del Elefante “Benny” (Ortega, 2014).

El Parque Ecológico Ehécatl es el más grande atractivo turístico del municipio, seguido por el Museo de Historia Natural y el Centro Comunitario Ecatepec-Casa de Morelos, de acuerdo a la estadística registrada en el Plan de Desarrollo Municipal 2013-2015. En el 2015, el número de asistentes fue de 207,790 personas. No se ha encontrado un registro nuevo para saber a cuánto asciende esta población actualmente.

En el año 2019 se anunció la construcción de un planetario dentro de las instalaciones del parque, el presidente municipal actual Fernando Vilchis (2019-2021) lo presume como el planetario más grande de México, actualmente se presupuestó una inversión de \$24.6 millones de pesos, con esto se planea construir una sala de proyección con capacidad para 250 visitantes, sala audiovisual, taquilla externa, guardarropa, enfermería, sanitarios, salas de interacción, jardín, restaurante, tienda de obsequios, área de telescopio y su dirección administrativa.

#### **1.4 Importancia ecológica del Ehecatepetl**

El cerro Ehécatl como parte de la cadena montañosa Sierra de Guadalupe proporciona servicios ambientales como: “de interés social que se derivan de la

vida silvestre y su hábitat tales como la regulación climática, la conservación de los ciclos hidrológicos, la fijación de nitrógeno, la formación de suelo, la captura de carbono, el control de la erosión, la polinización de plantas, el control biológico de plagas o la degradación de desechos orgánicos” (*Ley General de Vida Silvestre, 2018*).

En el caso del ecosistema forestal Sierra de Guadalupe también realiza de manera natural labores de generación de oxígeno, amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales, protección de biodiversidad y las formas de vida; paisaje y la recreación. Siendo un Área Natural Protegida a cargo del Estado de México, la Coordinación General de Conservación Ecológica se dedica a realizar diversas actividades que, dentro del programa de manejo de este parque, coadyuvan a mantener estos servicios ambientales para el aprovechamiento de sus visitantes.

Entre las actividades que realizan se encuentran las reforestaciones, las cuales consisten en la plantación de árboles nativos como *Eysenhardtia polystachya* (palo dulce), *Acacia farnesiana* (huizache), *Prosopis laevigata* (mezquite), *Quercus* sp (encino) y algunos exóticos como el *Pinus greggi*, *Schinus molle* (pirul), *Casuarina equisetifolia* (casuarina) y cedro blanco entre otras especies; y la conservación de la vegetación mediante actividades secundarias como la poda y cajeteo del arbolado, chaponeo y deshierbe para eliminar malezas y riegos en temporadas de sequía.

También se trabaja en la conservación de la infraestructura mediante jornadas de mantenimientos, limpieza de cunetas, caminos o senderos y en algunos casos rehabilitación de juegos infantiles.

La Coordinación General de Conservación Ecológica en Ecatepec está a cargo del Jardín Botánico, en el cual se realizan diversos talleres orientados a la conservación y preservación del Cerro Ehécatl y sus alrededores.

Este cerro cumple con servicios ambientales importantes como parte de la Sierra de Guadalupe, el de paisaje y recreación se cubre con el Parque Ecológico Ehécatl, además de que es un área que recibe a diversos corredores que disfrutan

de realizar ejercicio, donde se puede convivir con la naturaleza y a su vez disfrutar de un paisaje agradable sin necesidad de salir del municipio.

En fijación de nitrógeno, generación de oxígeno y captura de carbono, el Ehécatl es uno de los principales cerros que cumple con una función muy importante como parte del municipio de Ecatepec, siendo este uno de los municipios que emite y recibe grandes cantidades de dióxido de carbono. Esto se comenzó a visualizar durante la época conocida como el “milagro mexicano” donde la atención dada a la agricultura paso a manos de la industria. De 1944 a 1950 en Tlalnepantla, Naucalpan y Ecatepec se distribuyeron diversas empresas y esta transformación implicó un aumento en las emisiones que se vio reflejado en la Ciudad de México. De acuerdo al Observatorio Nacional de Tacubaya la visibilidad en la década de los años 40 era de 4 a 10 km y en los años 50 se redujo de 2 a 4 km.

En el municipio de Ecatepec se sabe, por medio de la tradición oral de la Continúa Tradición Tetzkatlipoka que tiene más de 30 años transmitiendo el conocimiento de instructores a aprendices, que el Cerro Ehécatl recibe cuatro corrientes de aire provenientes de Tula, Pachuca, Tulancingo y Zotoluco. Estas cuatro corrientes unen su fuerza y se estrellan en el Cerro del Viento, el Ehecatepetl. Debido a esto, el cerro se ha ido desgastado por miles de años y ha generado su forma cónica, como de “cucurucho”. Estos vientos recorren toda la Sierra de Guadalupe hasta llegar al Tepeyac “El cerro de la nariz”, nombre que le pusieron debido a que ahí se renueva el aire que respira toda la cuenca. Gracias a la escasa planeación y desconocimiento de la influencia de los cerros, se propició el aumento de los niveles de contaminación en la Ciudad de México.

En cuanto al control de la erosión, formación de suelo, regulación climática, amortiguamiento de fenómenos naturales, protección de biodiversidad y las formas de vida, polinización de plantas y control biológico de plagas o la degradación de desechos orgánicos, podemos visualizarlo en la vegetación, ésta previene que en temporada de lluvias, los escurrimientos sean menos tempestivos, realiza la captura de agua para evitar inundaciones en la zona

urbana y mantiene las formas de vida existentes resguardadas en su hábitat, además de las exóticas introducidas por la administración del parque Ecológico Ehécatl, dentro del cual también se realizan actividades para la degradación de desechos orgánicos generados por dichas especies.

La precipitación media anual en la Sierra de Guadalupe corresponde a la cantidad de 600 a 700 mm. “debido a la expansión de la mancha urbana la recarga de los acuíferos y en sí todo el ciclo hidrológico se ven afectados negativamente debido a que las áreas de suelo permeable están erosionadas o cubiertas por cemento y asfalto” (Cirio, 2010). Se puede considerar que el Ehécatl genera una importante labor de recarga como parte de la conservación de los ciclos hidrológicos contando con una microcuenca llamada Las venitas (Figura 1.10), la cual se rellena con diversos arroyos, entre los más populares se encuentran el “Arroyo Puente de Piedra”, “La Rinconada”, “La Cal”, “El Águila” y “La Guiñada”.



Figura 1.10 Presa “Las Venitas” (Ortega, 2020).

Actualmente la Sierra de Guadalupe genera 4000 toneladas de oxígeno y se continúa con acciones de reforestación orientadas al uso de especies nativas.



Debido al aumento de las zonas urbanas, la Sierra de Guadalupe ha quedado como una isla natural, lo cual genera que ya no exista variabilidad genética de las especies y esto contribuya a la extinción de las mismas. “Del mismo modo, la apatía que en materia ambiental se ve generalizada en la sociedad, conlleva a establecer más que un compromiso con nuestro planeta, una obligatoriedad a la población, imponiendo su participación a través de sanciones, para mejorar la calidad de vida dentro de nuestro municipio” (Cirio, 2010).

### **1.5 Importancia social del Ehécatl**

A través de la historia de las sociedades se ha visto que su desarrollo se realiza en torno a un lugar específico que ofrece los recursos naturales suficientes para que puedan subsistir, así se llegan a conformar sistemas de ciudades que van presentando diferencias de lugar en lugar de acuerdo a los procesos de conformación que han tenido las regiones, en el caso del Cerro Ehécatl se documenta la existencia de núcleos de población desde el 1800 a. C. Ecatepec fue un lugar de paso obligado por muchos años, además de que por su privilegiada ubicación se podía observar la mayor parte de la Cuenca del Valle de México.

El Cerro Ehécatl es un símbolo de identidad para la mayoría de las personas nativas de la región, además del uso como zona de recreación dentro del Parque Ecológico Ehécatl. Cuenta con la zona ejidal (Figura 1.11), la cual a su vez está delimitada como Área Natural Protegida, debido a esta situación y de acuerdo al artículo 88 de la Ley Agraria “Queda prohibida la urbanización de las tierras ejidales que se ubiquen en áreas naturales protegidas, incluyendo las zonas de preservación ecológica de los centros de población, cuando se contraponga a lo previsto en la declaratoria respectiva.”

También en el decreto de 1976 en el que se instituye la creación del parque encontramos que de acuerdo a lo establecido en los artículos 88 Fracción XII, 89 Fracciones II y IX de la Constitución Política Local, 1, 2, 7, 9, 10, 11,12 y demás relativos de la Ley de Parques Estatales y Municipales, además aclara que es el



Gobierno del Estado, quién realizará los convenios o procedimientos expropiatorios, adquirirá los predios situados dentro de los linderos del Parque para que se cumpliera a plenitud, el servicio público al que se destinaron. Se establecen las zonas ejidales que tendrán colindancia con el parque: el Rancho de San José Jajalpa, Ejido de Ecatepec de Morelos, Hacienda de Jaúregui, Ejido de Coacalco, Ejido de San Mateo, Hacienda de Cartagena, Ejido de Tultitlán, Ejido de Tenayuca, Ejido de Cuautitlán, Ejido de Tenayuca, y terrenos de la antigua Hacienda de San Javier. El ejido del Cerro Ehécatl corresponde a San Cristóbal, los barrios del Calvario y San José Jajalpa, dicho ejido se ha visto disminuido llegando hasta las laderas del cerro, y gracias a los asentamientos irregulares, se han ido dando situaciones de desincorporación ejidal.

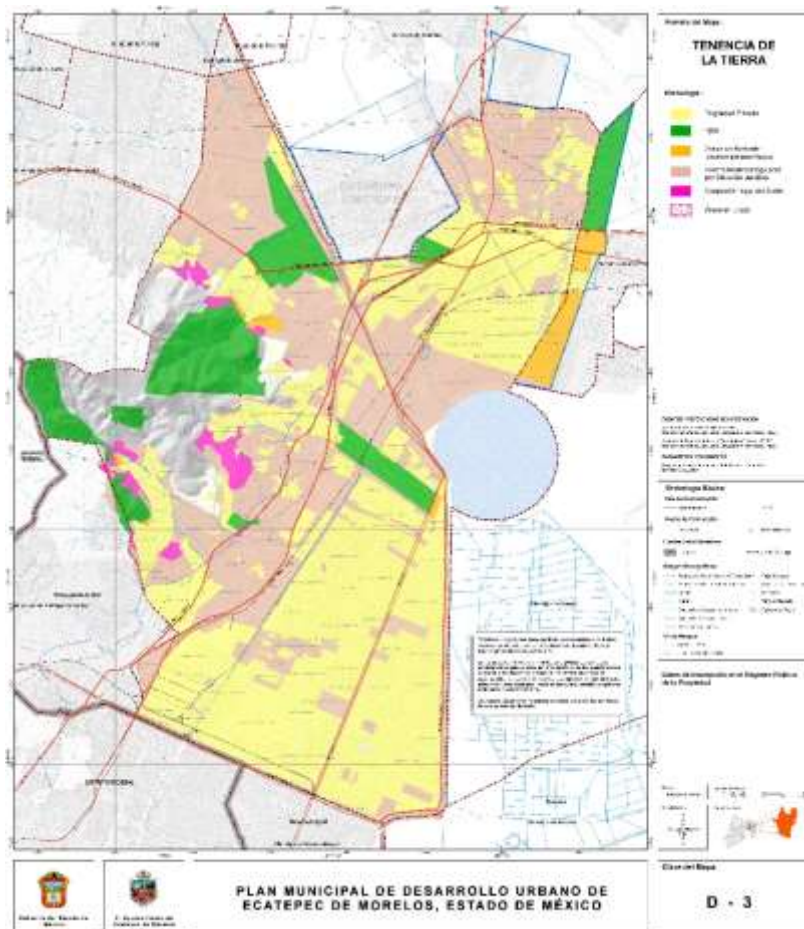


Figura 1.11 Tenencia de la Tierra, Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Ecatepec, 2013.

Es importante que los ejidatarios continúen con el resguardo del área natural, previniendo así, que los asentamientos irregulares continúen invadiendo esta área verde. Como sucede en diversas organizaciones, se van perdiendo los ánimos de continuar al verse envueltos en diversas presiones sociales, políticas y sobre todo económicas y aunque se conoce que cualquier proceso de urbanización debe darse por medio de las legislaciones agrarias, de desarrollo urbano y ambiental, todas estas deben ser autorizadas por las instituciones competentes, pero, como sabemos, en muchos casos eso no sucede por lo que se debe estar muy atentos.

En el ejido de San Cristóbal se puede apreciar que el Cerro Ehécatl cumplía las funciones de ser sustento (Figura 1.12). Actualmente con el aumento de las zonas urbanas, el uso de suelo fue cambiando, hace no más de 40 años el Cerro Ehécatl era uno de los proveedores de recursos para el sustento de la población, se realizaban actividades agrícolas como la siembra, la cosecha de pulque, pastoreo y recolección de plantas medicinales. Además de ser un lugar para la realización de rituales, actos sociales y festivos.



Figura 1.12 Ladera norte del cerro “Ehecatepetl” o “Cerro de la Cruz”, vista desde la Calle Isabel la Católica en el Barrio del Calvario [...]. (Rivero, 2017).  
Recuperado de: <https://www.facebook.com/photo.php>

El uso actual ha cambiado en algunas situaciones. Aún se puede encontrar que se realiza el pastoreo, la recolección de plantas medicinales y la realización de actos festivos como la celebración de la Cruz (3 de mayo) y rituales como el del Fuego Nuevo (14-15 de marzo) realizado por diversos grupos de la región de Ecatepec. Además de las actividades más modernas entre las que se pueden encontrar las deportivas como: senderismo, carreras, atletismo, recorridos a campo traviesa, caminatas, campismo, montañismo y ciclismo. También cumple con una labor cultural ya que se realizan visitas guiadas a las zonas más representativas del cerro, observación de aves, tianguis de fomento al consumo local y sostenible. Podemos encontrar personas que realizan sesiones fotográficas o usado simplemente para una convivencia familiar.

El estado actual del Cerro Ehécatl es resultado de la combinación de condiciones sociales, económicas y culturales, de la apropiación y explotación. Todas estas características están íntimamente ligadas a la historia del territorio, la cual debe ser conocida y transmitida para la conservación de estos espacios que dignifican a la sociedad.

## **Capítulo II. La urbanización. Procesos de invasión y poblamiento**

### **2.1 Crecimiento de la Ciudad de México**

La transformación de la Ciudad de México se considera una de las más radicales en el mundo ya que en menos de 500 años ha cambiado por completo su ecosistema debido a la influencia del hombre. El primer cambio lo podemos remontar al 20 de junio de 1325 día en que se fundó México-Tenochtitlán (Figura 2.1). De acuerdo al Códice Boturini o Tira de la Peregrinación en donde se narra cómo un grupo de personas guiados por Huitzilopochtli desde Aztlán (de aquí que se les nombre Aztecas) buscaban el lugar donde un águila estuviera devorando una serpiente para poder establecerse y ahí fundar la ciudad más grande y bella del mundo. A partir de este momento comenzó la transformación del entorno ecológico debido a que los tenochcas (nombre con el que se les denomina a los aztecas desde la fundación de la ciudad de Tenochtitlán) empezaron a cambiar el uso del suelo y, aunque ya existían grupos establecidos en la Cuenca de México, conforme se desarrollaron y adquirieron mayor poder, fueron sometidos y añadiéndolos para recibir tributos.

En este lugar las condiciones medioambientales fueron favorables debido a la existencia de recursos naturales, bosques, suelo fértil, animales y por supuesto agua que desembocaba en ríos, lagos y manantiales. Poco a poco se fue convirtiendo en un paisaje urbano gracias al uso de chinampas, lo que permitió la supervivencia por medio de la agricultura y promovió la construcción de grandes templos, así como pequeñas casas y a su vez un sistema de canales los cuales ayudaban a controlar inundaciones y expulsar las aguas excedentes en temporada de lluvia. Bernal Díaz del Castillo lo describe de esta manera años más tarde: “y desde que vimos tantas ciudades y villas pobladas en el agua [...] y aquella calzada quedamos admirados y decíamos que parecía a las cosas de encantamiento que cuentan en el libro de Amadiz” (Codinach, 2019).

En ese momento se calcula que la población oscilaba entre los 80,000 y 300,000 habitantes, sin contar a las poblaciones que vivían en las riveras del lago. Con esto aumentaría a 700,000 habitantes.



Figura 2.1 Mapa de México-Tenochtitlán. (Gallardo, 2017) Recuperado de: <https://labrujula.nexos.com.mx/?p=1363>

Después de que los anahuacas (último nombre con el que se le conoció a los aztecas gracias al grado máximo de desarrollo integral que construyeron desde que eran tribus nómadas hasta que formaron la confederación del Anáhuac que integraba naciones desde Alaska hasta Nicaragua) perdieron la batalla frente a los españoles, comenzó la destrucción de la ciudad y se erigió la nueva sobre las ruinas y escombros de lo que fue México-Tenochtitlán. Se inició por la construcción de iglesias, conventos, colegios y hospitales con tendencias europeas, esta visión no incluía la convivencia con la naturaleza, lo que derivó en la desecación de los lagos para el empedrado de calles, ingresaron coches tirados por caballos y se creó un sistema para la provisión de agua potable. La Ciudad de México para ese tiempo comenzó a tomar la importancia como centro urbano de la Nueva España. Gracias a esto en esa época se realizó el primer censo de población de la Nueva España que contabilizó un total de 144,760 habitantes.

En el siglo XIX se fomentaron obras que impulsaron el desarrollo urbano garantizando la concentración de la población en la Ciudad de México, por ejemplo, se inició la construcción del gran canal del desagüe y el primer túnel de Tequixquiac, la expansión del transporte con animales, trenes urbanos y eléctricos, la aparición de focos eléctricos y los primeros teléfonos; se construyeron colonias para la clase media y de escasos recursos: la Roma, la Condesa, la Obrera, Doctores y Cuauhtémoc.

“Una vez transcurridas las luchas revolucionarias la consolidación del Estado mexicano sentó las bases para el crecimiento de una ciudad dominada por los automóviles. Decenas de kilómetros cuadrados fueron asfaltados, al igual que cientos de kilómetros de ríos fueron convertidos en modernos viaductos y circuitos viales. Durante la primera mitad del siglo veinte la ciudad creció desmesuradamente. En 1930 sólo contaba con 46 kilómetros cuadrados y una población de 950,000 habitantes; para 1953 se extendió sobre 240 kilómetros cuadrados y albergaba a 3, 500, 000 habitantes” (Legorreta, 2006).

De 1930 a 1970 el modelo económico dominante fue el de sustitución por importación. Los productos que anteriormente se habían importado, ahora se manufacturaban en el país y se exportaban, lo cual consolidó el mercado interno y transformó a la ciudad en una urbe que expandía su población y que necesitaba de nuevos servicios básicos para su funcionamiento. Así se crearon áreas y parques industriales, infraestructura hidráulica para dotación de agua y drenaje, servicios públicos, mayor oferta de empleos y demanda de suelo urbano.

La expansión se dio de la siguiente manera (Figura 2.2): en la década de los 50's, las delegaciones políticas de Álvaro Obregón, Azcapotzalco, Coyoacán, Gustavo A. Madero, Iztacalco, Iztapalapa, Magdalena Contreras, Venustiano Carranza y el municipio de Tlalnepantla en el Estado de México se incorporaron al Distrito Federal; en los 60's las delegaciones de Cuajimalpa, Tlalpan, Xochimilco y los municipios de Chimalhuacán, Ecatepec y Naucalpan. Para los 70's se adhirió Tláhuac y por el Estado de México Atizapán de Zaragoza, Coacalco, Cuautitlán, Huixquilucan, La Paz, Nezahualcóyotl y Tultitlan; finalmente, en los 80's, se

unieron Milpa Alta como última delegación y los territorios mexiquenses de Atenco, Chalco, Chicoloapan, Ixtapaluca, Nicolás Romero, Tecámac y Texcoco. Gracias a esta concentración metropolitana la población aumentó a más de 500,000 habitantes.

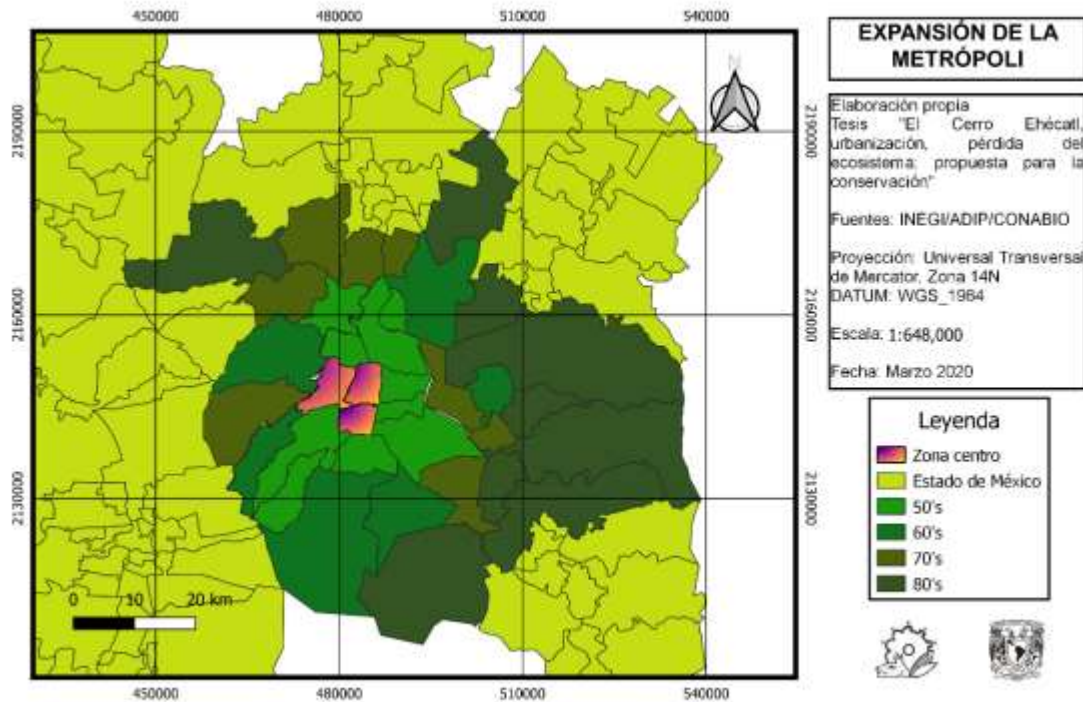


Figura 2.2 Expansión de la metrópoli por décadas.

Para finales de los 70's la sustitución por importaciones entró en crisis y dio paso a la exportación de manufacturas, modelo económico con el que inicia la globalización. Ahora, las necesidades de la ciudad apuntan hacia "una transformación del espacio físico y social al relativizar los límites geográficos naturales [...]. El incremento de los flujos de población, capital, información, bienes, servicios y conocimientos resultantes, tiene efectos en los procesos económicos, sociales, políticos, demográficos, culturales y hasta ambientales." (Moreno, 2008).



En el periodo de 1990 a 2005 se consolida el patrón de concentración policéntrico. Según la CONAPO, la megalópolis del centro está integrada por la Ciudad de México, Puebla, Toluca, Cuernavaca, Cuautla, Tlaxcala, Querétaro y Pachuca, con una población de 23.52 millones de personas en el 2000. Para el 2010 aumentó a 37.2 millones de habitantes, el 33.1% de la población total del país manteniendo este porcentaje hasta ahora.

Como consecuencias de este crecimiento acelerado tenemos la reducción de suelo urbano habitable, la disminución en la generación de empleos, la decadencia social, criminalidad e inseguridad y la contaminación ambiental, las cuales han obligado a la población a buscar mejores espacios para vivir, migrando hacia áreas rurales y cambiando su condición a peri-urbana.

La estrategia que la Ciudad de México implementó para evitar la pérdida de espacios y ecosistemas verdes fue la de Suelos de Conservación (Figura 2.3), dichos suelos son considerados como imprescindibles para la sustentabilidad, buena calidad de aire y recarga de mantos acuíferos. A partir de 1980, se dan cuenta de que no tienen reservas y se establecen restricciones en el uso de suelo en territorio ocupado por bosques, superficies agrícolas, pastizales y uso de suelo urbano. Aunque existen esos lineamientos y regulaciones, la capacidad de respuesta de la población y autoridades no interviene para evitar la ocupación, lo cual tendrá consecuencias y repercusiones en las condiciones ambientales.



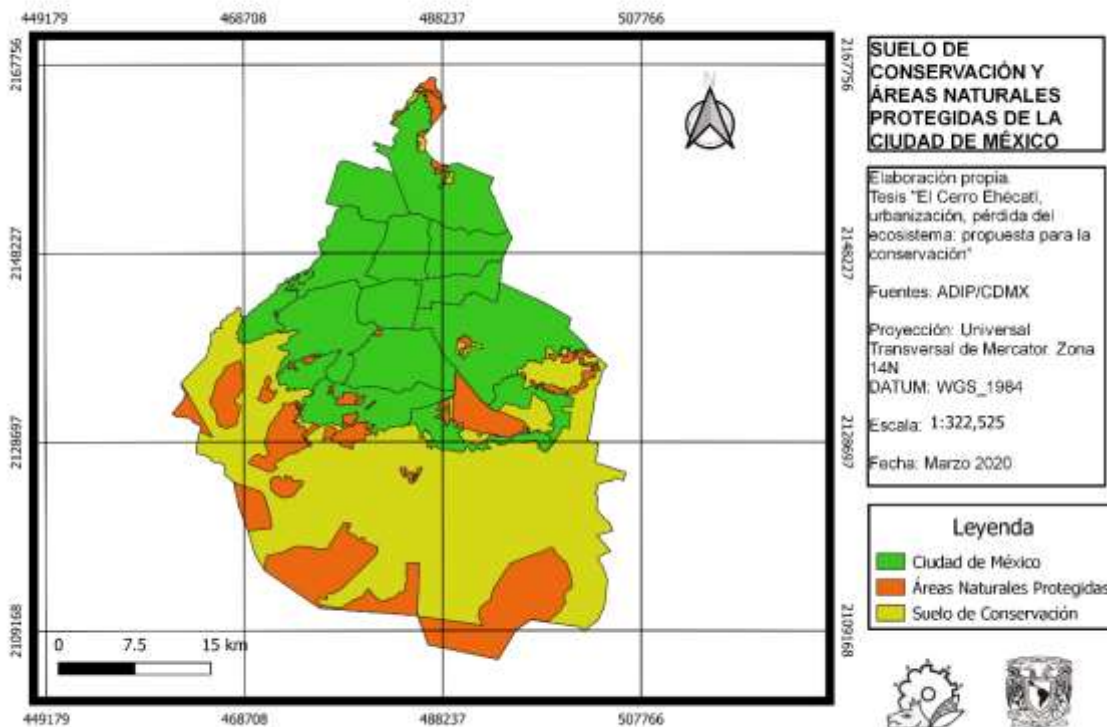


Figura 2.3 Suelo de Conservación y áreas naturales protegidas de la Ciudad de México.

Se deben unir esfuerzos entre las entidades involucradas para prever las consecuencias y actuar de acuerdo a una planeación territorial y urbana desde la perspectiva de la conservación de espacios verdes y permitir el cumplimiento de los servicios ambientales que brindan de manera natural, y a su vez, implementar políticas que eviten que aumente el deterioro ambiental en los espacios ya urbanizados.

## 2.2 Proceso de urbanización en Ecatepec

Ecatepec de Morelos es el territorio del Estado de México con mayor concentración de población, lo que lo convierte en el municipio con el número más alto de gente a nivel estatal como nacional, su crecimiento ha estado influenciado gracias a su cercanía con la Ciudad de México.

La historia de este municipio tiene sus inicios hace 14,000 años, esto se confirma con diversos hallazgos arqueológicos como el del mamut de Ecatepec, el cual da indicios de que existió presencia de seres humanos en este territorio. Para la época prehispánica se cree que debido a diversas inmigraciones de grupos étnicos los espacios se fueron ocupando y hubo una mezcla de culturas y población que se condensa específicamente en el esplendor del imperio mexica, debido a su ubicación geográfica a la entrada del valle de México, fue un punto clave para el control de las rutas comerciales hacia el norte y centro del Valle de México, por su cercanía con las lagunas, la pesca, la agricultura, la cacería y el oficio salinero fueron la base de su economía y con lo que costeaban su tributo en las alianzas políticas y militares a las que se encontraba subordinado Ecatepec (Figura 2.4).

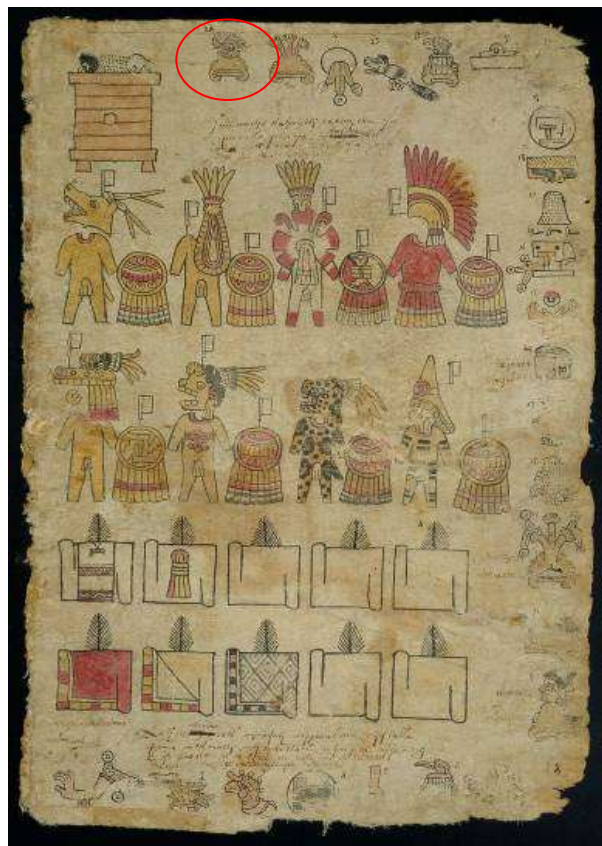


Figura 2.4 Códice Matrícula de tributos. Recuperado de: <https://www.wdl.org/es/item/3248/>

En la época de la conquista se aprovechó su posición estratégica, los conquistadores emprendieron el último ataque saliendo del municipio de Texcoco. “Ecatepec, como punto de entrada y salida de la Ciudad de México hacia zonas estratégicas como Veracruz, vía Otumba, o el llamado camino “tierra adentro” hacia Zacatecas, signó, junto con el agua y el cielo, su historia interna. Zona de comercio en la que por tierra y agua se veían pasar todo tipo de mercancía” (Muñoz, 1998).

Terminada la conquista aproximadamente en 1530, dio inicio el proceso de evangelización, primero a cargo de los franciscanos y después por los dominicos, en esa fecha se antepuso el nombre de San Cristóbal a lo que anteriormente era Ehecatepec, esto sucedió con las localidades aledañas que hoy conforman los nueve pueblos de este municipio, quedando de la siguiente manera: San Cristóbal Ecatepec, Santa Clara Coatitla, San Pedro Xalostoc, Santa María y Santo Tomás Chiconautla y Santa María Tulpetlac. La población nativa hizo coincidir cada una de las advocaciones religiosas con los calendarios de festividades y los ciclos agrícolas ya determinados y existentes.

Ecatepec comienza a tomar importancia para los españoles en 1610 aproximadamente, se convierte en alcaldía mayor, desde donde se administraba también Zumpango y Xalostoc. Nuevamente por su posición geográfica era el punto por el que solían transitar y pasar la noche antes de la llegada a la capital, de aquí la existencia de la Casa de los Virreyes (actualmente conocida como Centro Comunitario Casa de Morelos) convirtiendo al municipio en sitio de paso a la ciudad.

En 1827 el Congreso Constituyente sesiona la Constitución Política del Estado de México, donde Ecatepec queda instituido como Ayuntamiento; el 12 de febrero de 1862, el municipio de Coacalco de Berriozábal se separa del municipio de Ecatepec al que perteneció desde la época prehispánica. El 1° de octubre de 1877 se celebra la erección del municipio como fecha oficial en que se le fue dado el apellido de Ecatepec de Morelos, aunque ya existieran registros de esto antes de la fecha arriba mencionada. Además, cuenta con la categoría de villa.

A finales del siglo XIX y principios del XX la principal fuente de trabajo para muchos ecatepecenses eran las actividades relacionadas con el desagüe de la Ciudad de México, como campesinos en sus tierras y como peones en las haciendas.

Tarde o temprano la industrialización iba a alcanzar también al municipio, en 1938 el presidente Lázaro Cárdenas del Río comenzó un movimiento y etapa que favorecería a Ecatepec con grandes industrias. Ejemplos de ello fueron la empresa Sosa Texcoco S. A (Figura 2.5) y un año más tarde Almexa (Alcan Aluminio, S. A. y Kelvinator). Tal desarrollo industrial terminó por tocar los municipios de Tlalnepantla y Naucalpan observándose “el crecimiento de la inversión del capital de 1944 a 1950 en éstos municipios [...] de la siguiente manera: de 118 establecimientos industriales, 21 correspondían a Ecatepec, 34 a Tlalnepantla, 44 a Naucalpan y los 19 correspondieron a los otros municipios del Estado.” (Espinosa, 2010). A la par de tales avances, en 1943 el gobernador estatal Isidro Fabela Alfaro promulgó el Decreto de protección a la industria.



Figura 2.5. Sosa Texcoco. (Rodríguez, 1998). Recuperado de: <https://www.jornada.com.mx/1998/07/12/contra.html>

Con el transcurso de la industrialización del municipio, en 1947 la necesidad de agua por parte de las empresas ocasionó que la agricultura tuviera escasez del líquido, ya que cada compañía requería uno o varios pozos para su abastecimiento y funcionamiento. Esto provocó la disminución en la recarga de los mantos freáticos y que los habitantes sufrieran insuficiencia, pese a que aún se encontraba en funcionamiento el acueducto de Chiconautla al Distrito Federal la población no podría tomar de ahí.

Hasta el año de 1950, Ecatepec era un municipio que contaba con los servicios básicos descritos en la Estadística Básica de Departamentos de México y por Leonardo Muñoz López en su libro *Monografía Municipal de Ecatepec* de la siguiente manera:

a) Tierra, su calidad y producción

El suelo es tequezquitoso y, por la misma causa, pobre en producción. Se cosechan maíz, cebada, alverjón y algún frijol de mala calidad, calculándose un total producido de estas semillas, de cuatrocientas cargas. Se produce también el maguey ordinario, nopales y árboles de Perú.

b) Montañas

La población está situada en un bajío y rodeada de cerros áridos que producen nopales y árboles de Perú.

c) Madera

No hay otra madera que la del árbol de Perú, de la cual se hace uso para los arados y leña para el gasto doméstico.

d) Agua potable

El agua que se usa para el gasto doméstico es de pozos y de mala calidad, pues el terreno es tequezquitoso y próximo al lago de Texcoco.

El cambio causado por la industrialización obligó a los habitantes a modificar su estilo de vida, aunado a esto, comenzó la explosión demográfica. Ecatepec recibió migraciones de diversas partes de la República Mexicana para las que el municipio no estaba preparado. De manera consecutiva se ocuparon espacios naturales de forma irregular y desordenada para alojar a la mancha

urbana en crecimiento. Tal ocupación marcaba el cambio de estatus de provincia a ciudad en 1950. Las vías de comunicación necesitaban ser más rápidas y eficientes para transportar a tanta gente, debido a tal necesidad, en 1974 se inauguró la Vía Morelos, principal carretera que conectaba a la Ciudad de México con Ecatepec. Se contaba entonces con 850,000 habitantes por lo que el 1º de diciembre de 1980 la legislatura local eleva a la categoría política de villa a ciudad el nombre de Ecatepec de Morelos.

En la década de los 90's las características de Ecatepec se notaban muy diferentes: en cuanto a las ecológicas, las riveras del lago de Texcoco eran un vergel que poco a poco fueron desapareciendo, los crecimientos demográficos aumentaron la desecación del lago ocasionando un desequilibrio ecológico. Las industrias con mayores índices de contaminación debían colocar filtros que redujeran su impacto y generar campañas de reforestación. Cabe mencionar que la empresa Sosa Texcoco cerró sus puertas el 17 de septiembre de 1993. En relación a las económicas, el municipio contaba con más de 1500 industrias: ferrocarril, carreteras como las autopistas México-Teotihuacán y México-Pachuca, correo, teléfono, telégrafo, fax y sucursales de los bancos que operaban en el país. Con respecto a las agrícolas, éstas mantenían sus labores en pequeños remanentes en los ejidos de San Cristóbal, Ecatepec, Tulpetlac y Atlautenco con 10,609 hectáreas donde se producía alfalfa, maíz, cebada, remolacha y trigo, de las cuales 6018 eran de temporal y 4591 de riego obtenidas del distrito de riego de Chiconautla. Por último, las características pecuarias, "actividad considerada de menor importancia", registraban un total de 18,954 cabezas de ganado vacuno, lanar, porcino, equino y caprino, lo que representaba un valor de aproximadamente 92 millones de pesos en ese entonces (Muñoz, 1998).

El municipio actualmente cuenta con una extensión territorial de 186.9 km<sup>2</sup>, lo que representa el .72% de la superficie del Estado de México. Colinda al norte con los municipios de Tultitlán, Jaltenco, Tonanitla y Tecámac; al sur con la Alcaldía de Gustavo A. Madero de la Ciudad de México y con los municipios de Nezahualcóyotl y Texcoco; al oriente con los municipios de San Salvador Atenco, Texcoco y Acolman, y al poniente con los municipios de Coacalco y Tlalnepantla

(Figura 2.6). El territorio cuenta con la siguiente división política: la ciudad de San Cristóbal Centro que funge como cabecera municipal, los pueblos de Guadalupe Victoria, San Pedro Xalostoc, Santa Clara Coatitla, Santa María Chiconautla, Santa María Tulpetlac, Santo Tomás Chiconautla, San Isidro Atlautenco y San Andrés de la Cañada; los ejidos de San Cristóbal Ecatepec de Morelos, San Pedro Xalostoc, Santa Clara Coatitla, Santa María Chiconautla, Santa María Tulpetlac y Santo Tomás Chiconautla; 12 barrios, 181 fraccionamientos y 334 colonias. De acuerdo al Censo de Población y Vivienda del 2015, Ecatepec cuenta con 1,677,678 habitantes.

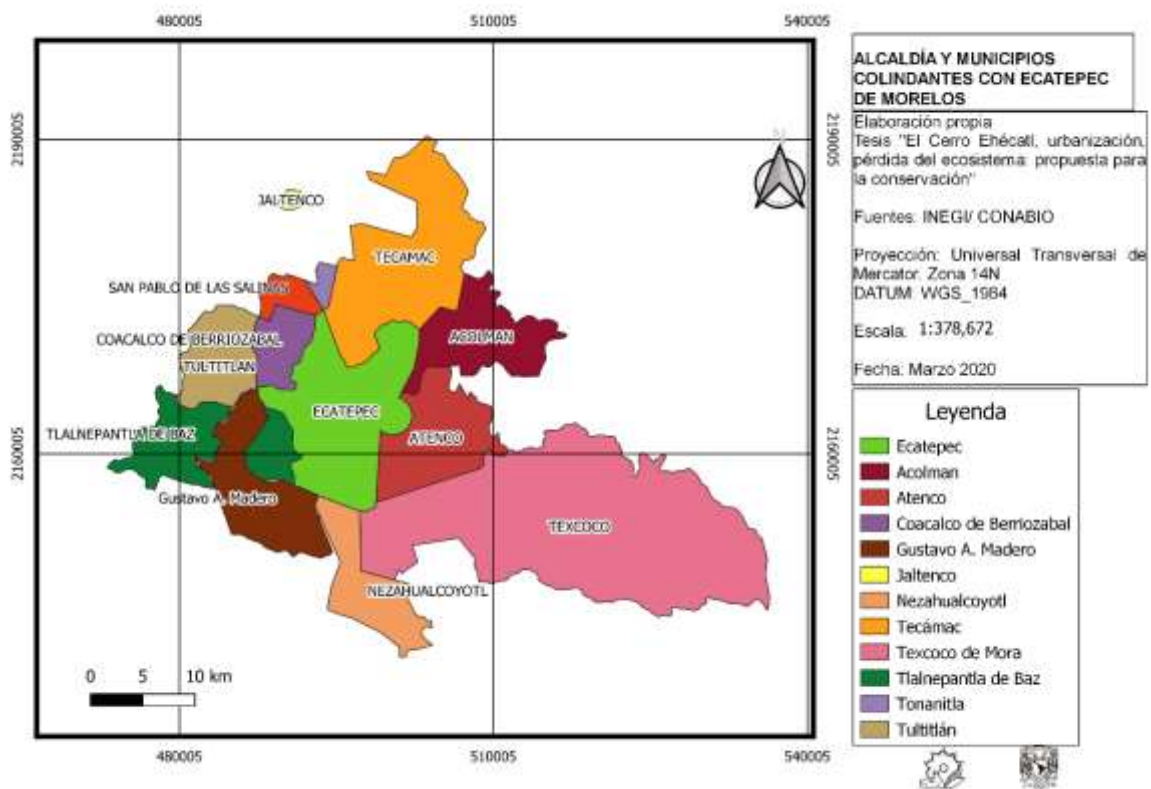


Figura 2.6 Alcaldía y municipios colindantes con Ecatepec.

Como podemos observar, la ubicación geográfica de Ecatepec y su cercanía con la Ciudad de México provocaron el crecimiento acelerado de su población, la nula planeación en el suelo para uso habitacional, la ocupación de espacios protegidos, el crecimiento desmedido de la industria, la creación de vías

de comunicación, la necesidad de cubrir los servicios básicos para el desarrollo de la población y una explotación de los recursos naturales dejan al municipio bastante afectado y con solo un área natural protegida como pulmón y recuerdo de lo que fue en un principio.

### **2.3 Desarrollo Urbano en las laderas del Ehécatl**

El crecimiento urbano en Ecatepec se encuentra claramente registrado en dos etapas que dieron paso a la modernización del municipio, la primera de 1950 a 1970 y la segunda de 1980 a la actualidad. Es evidente que tal crecimiento fue y es gracias a la influencia de la Ciudad de México.

La expansión se dio hacia el norte, en 1950 al municipio de Tlalnepantla, en 1960 a Naucalpan, Chimalhuacán y Ecatepec; consecutivamente se fueron agregando otros municipios conforme se generaba la expansión industrial y económica del país, “en esta etapa fue el crecimiento de mayor ritmo que experimento el municipio, en los 50’s y 60’s presentó tasas de crecimiento de 10.3% y 19.8% anual respectivamente. Después de 1970, el crecimiento empezó a descender moderadamente; en las décadas de 1970 y 1980 se registró una tasa del 12.3%, mientras que en la siguiente década esa tasa cayó a 5.7% promedio anual. El volumen de población de 1950 a 1980 pasa de 15.2 mil a 721.9 mil habitantes, esto representa un espectacular incremento de población en el territorio del Municipio de Ecatepec.” (*Plan de Desarrollo Urbano de Ecatepec de Morelos 2013-2015*).

En esta etapa, aproximadamente en el año de 1972, con los cambios de uso de suelo impulsados por el presidente Luis Echeverría Álvarez, se expropiaron los ejidos que colindaban con la autopista México-Pachuca, se modificó el apartado de las tierras ejidales en zonas urbanas donde los núcleos agrarios podían beneficiarse del aprovechamiento de la urbanización de sus tierras en caso de que se ubicaran en el área de crecimiento de un centro de población, algunos ejidatarios accedieron a vender las tierras y otros ocuparon los espacios para repartirlas a sus hijos antes de malbaratarlas. “La gente que llegaba a habitar los



predios creía que Ecatepec era un pueblo rico en alimentos, ya que en algunos terrenos se encontraban elotes, calabazas, ejotes, frijol, remolacha, magueyes y nopales; y comenzó a rapiñar las siembras de los pobladores nativos de Ecatepec, quienes decidieron dejar de trabajar la tierra y dar paso a los asentamientos urbanos” (Salinas, 2018).

Esto es un ejemplo de cómo se dio la invasión urbana en México y gracias al mercado informal de venta de lotes individuales de las tierras ejidales, se realizó el asentamiento en lugares fuera del margen del ordenamiento territorial, en la mayoría de los casos los sectores populares se beneficiaron de esta forma de “urbanización pirata”. Aunque queda establecida la prohibición en tierras de áreas naturales protegidas y en zonas de preservación ecológica, se inició la construcción del Centro Cívico de la entonces Villa de San Cristóbal Ecatepec de Morelos en 1971 (Figura 2.7).

Se inició también la construcción del Centro de Bachillerato Tecnológico No. 29 inaugurado en 1972 en una extensión de 5.5 hectáreas del ejido Emiliano Zapata, a partir de esta construcción, comenzaron los cambios en el uso del suelo no solo en las faldas del Ehécatl, sino que también en Xalostoc, debido a la industria, y en otros pueblos vecinos.



Figura 2.7 Proceso de construcción del Centro Cívico de la Villa San Cristóbal Ecatepec de Morelos [...] 1971. (Rivero, 2018) Recuperado de: <https://www.facebook.com/photo.php?fbid=10214326727709718&set=a.10205816932050145&type=3&theater&ifg=1>

En la segunda etapa que va de 1980 hasta la actualidad, el crecimiento de la metrópoli disminuyó, aunque se continuaron agregando municipios a la zona metropolitana del Valle de México. “En el periodo 1980-1990, las más altas tasas de crecimiento se registraron en la periferia Metropolitana, particularmente en el arco que va del norte al oriente, donde se ubica el Municipio de Ecatepec, el cual registró una tasa de crecimiento media anual de 5.7%. En el periodo 1990-2000, las tasas de crecimiento demográfico mostraron una tendencia decreciente con 2.7% anual, mientras que en el siguiente lustro de 2000-2005 el crecimiento cayó a 0.7%. El volumen de población registró una cifra de 1, 688, 258 habitantes en el 2005, lo cual representó un incremento de 110 veces en 55 años. Para el 2010 la población registrada en el Municipio de acuerdo al INEGI es de 1’656,107 habitantes, lo que representa 32,151 habitantes menos que en el 2005” (Plan de Desarrollo Urbano de Ecatepec de Morelos 2013-2015).

En la década de los ochentas, el crecimiento se dio de sur a norte, por el corredor de la Vía Morelos y la autopista México-Pachuca comenzándose a

desarrollar las invasiones en zonas de alta pendiente, gracias al crecimiento de la industria que tuvo influencia desde Xalostoc hasta la cabecera municipal.

En enero de 1998 se inició la construcción del primer edificio de la Universidad Autónoma del Estado de México campus Ecatepec, en este lugar se hallaron un sin número de piezas arqueológicas por lo que el INAH tuvo que intervenir en la construcción. Se encontraron “entre 48 a 50 osamentas íntegras, algunas en forma de feto y otras acostadas, cántaros y ollas de barro, ídolos prehispánicos, un caracol tallado, flechas de obsidiana, trastos y pedazos de cerámica, collares, arracadas, agujas, ruedas de telares, entre otros” (García, 2017). El área quedó delimitada por el INAH y ocupa actualmente 13.5 hectáreas de la colonia Tierra Blanca. La delimitación se dio con árboles que tenían alrededor de 100 años, acción muy importante como forma de conservación.

“En el año 2000, la población fue en aumento. Se muestra un crecimiento en las zonas de la Vía José López Portillo, así como en la zona de Jardines de Morelos. En la Avenida Central también se nota un crecimiento considerable, urbanizando casi en su totalidad esa parte del municipio, y en la zona de reserva ecológica de la Sierra de Guadalupe también se puede observar un crecimiento para ese año; para el año 2010 la urbanización alcanza una saturación territorial casi en su totalidad, donde las zonas que diez años antes no eran consideradas urbanas, ante la presión del crecimiento metropolitano, se fueron urbanizando, dejando a Ecatepec de Morelos, como un municipio urbano y el más poblado del país” (Pineda, 2016).

Tardó cerca de 10 años para que se continuaran haciendo nuevas construcciones a las faldas del cerro como el Centro Interactivo Ehécatl en 2009, que después iba a ser integrado al Parque Ecológico Ehécatl y que ocuparía 9 hectáreas donadas por los ejidatarios de Ecatepec. Junto a estas construcciones se anexó la escuela de Bellas Artes y el teatro al aire libre que ocupan 0.65 hectáreas; en el 2010 el edificio del Sindicato de Maestros sección 36 en 0.45 hectáreas, cabe mencionar que “en la construcción del SNTE hubo una confrontación entre algunos ejidatarios y sociedad civil en la que argumentaban

que en las excavaciones para los cimientos de este lugar se encontró una pirámide, esqueletos y vestigios prehispánicos” (Salinas, 2018). Dentro de estas construcciones también se encuentra el Centro de Entrenamiento Policial, el Centro de Rehabilitación Integral, Zooterapia y Autismo CRIE Ecatepec inaugurado en 2018 y los temazcales Papalotzin y Huitzililn ubicados en la barranca.

Por su parte, el gobierno, en esa época y desde antes, realizaba la entrega de terrenos para ganar votos, de esta manera se fueron creando algunas colonias como expresa María Salinas Rodríguez, oriunda de Ecatepec, quien dice que “La situación está en la cuestión populista, cuando piden votos es cuando se les da título de propiedad, entonces ya no dejan entrar a los ejidatarios, se les han entregado terrenos como parte de la promesa, de esta forma se han hecho propietarios de esos terrenos”. Sin embargo, a pesar de la construcción de la barda perimetral para la conservación del Parque Estatal Sierra de Guadalupe se siguen usufructuando terrenos.

Como puede observarse en el cuadro 2.1, Ecatepec cuenta con la mayor parte del Área Natural Protegida Sierra de Guadalupe con una extensión de 1,879 hectáreas, lo que representa el 14.42% del territorio municipal, de aquí la importancia de prevenir los asentamientos humanos. Dentro de este territorio, el Parque Ecológico Ehécatl, que ocupa una extensión de 9 hectáreas y el cual en sus inicios fomentaba la educación ambiental por contar con diferentes especies de flora y fauna, ahora se ha convertido en un peligro para su conservación desencadenado por las nuevas construcciones que promueven la asistencia de mayor población.

Cuadro 2.1 Uso actual del suelo en el Municipio de Ecatepec de Morelos, Estado de México.

Usos	Hectáreas	%
<b>Área Natural Protegida</b>	1,880.03	13.31
<b>Reserva ecológica</b>	121.21	0.86
<b>Agrícola</b>	231.32	1.64
<b>Áreas verdes</b>	288.38	2.04
<b>Habitacional</b>	6,092.99	43.13
<b>Mixto</b>	392.6	2.78
<b>Comercial</b>	168.28	1.19
<b>Baldío</b>	1,591.65	11.27
<b>Corredor urbano alta densidad</b>	50.15	0.36
<b>Corredor urbano media densidad</b>	33.82	0.24
<b>Equipamiento</b>	870.09	6.16
<b>Industria</b>	899.24	6.37
<b>Mina</b>	60.21	0.43
<b>Usos especiales</b>	1,074.89	7.61
<b>Asentamientos irregulares</b>	357.5	2.53
<b>Conservación patrimonial</b>	60.95	0.08
<b>TOTAL</b>	<b>14,125.03</b>	<b>100</b>

Información de: *Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Ecatepec de Morelos, 2013*

“La poca atención al cuidado del ambiente en el municipio ha generado una invasión al área que ocupa la sierra de Guadalupe; y en atención de subsanar el problema demográfico, se va aumentando el nivel de la cota máxima permisible para la construcción en esta zona. Del mismo modo la apatía que en materia ambiental se ve generalizada en la sociedad, conlleva a establecer más que un compromiso con nuestro planeta, una obligatoriedad a la población, imponiendo su participación a través de sanciones, para mejorar la calidad de vida dentro de

nuestro municipio” (*Plan de Desarrollo Urbano de Ecatepec de Morelos 2013-2015*).

Al haber más y mejores vías de comunicación entre el municipio, el área Metropolitana y la Ciudad de México como lo son la Vía Morelos, la Vía López Portillo, la autopista México-Pachuca y la Avenida Central entre otras, la sobrepoblación del municipio excedió los terrenos para uso de suelo habitacional provocando la invasión, en muchos casos ilegal, de las zonas altas de la Sierra de Guadalupe, además, los procesos de urbanización iniciados hace alrededor de 50 años para cubrir las necesidades de tal población han disminuido el espacio del propio ecosistema; entre los impactos de este proceso tenemos el encarecimiento del suelo, la invasión de terrenos estatales y ejidales, la propia pérdida del ecosistema, la disminución de la recarga de los mantos acuíferos, inundaciones, acumulación de basura y la contaminación del aire a niveles extremos para toda la zona, ya que la principal función de la Sierra de Guadalupe es captar dióxido de carbono y generar oxígeno, lo cual se ha reducido, afectando principal y alarmantemente a los habitantes de la zona en cuestión.

## Capítulo III. Ecosistema. Descripción del cerro Ehécatl

### 3.1 Clima

En Ecatepec se presentan dos tipos de clima de acuerdo con el sistema de Köppen: 1) **Templado subhúmedo con lluvias en verano** C(w0) en la parte oriente del municipio y 2) **Semiseco templado** BS1kw en la porción occidental. La temperatura promedio es de 14.9°C y la media de precipitación total anual es de 578.8 mm De acuerdo al *Plan de Desarrollo Municipal 2016-2018* de Ecatepec de Morelos, Estado de México, el promedio del año más caluroso que se ha registrado es de 16°C y del más frío es de 13.8°C., mientras que para el año más lluvioso se tiene el registro de 771.2 mm y para el más seco es de 424.2 mm (Figuras 3.1 y 3.2). Los vientos dominantes tienen una dirección de norte a sur y su velocidad promedio es de 20 km/h.

Dentro de la Sierra se puede encontrar una pequeña variedad de microambientes determinados por las condiciones locales de la vegetación, posición geográfica y altitud. En el área de estudio están presentes los microambientes semisecos semifrescos todo el año localizados al suroeste, oeste, norte y noroeste, encontrándose principalmente en áreas con arbolado de encino (*Quercus* sp.), matorral de encinillo (*Quercus berberidifolia*) con asociaciones de pirul (*Schinus molle*) y arbustos de acacia (*Acaccia Schaffneri*) con coberturas del 70%; y semisecos con oscilaciones térmicas todo el año que se encuentran diseminados en grandes extensiones de la sierra, presentándose principalmente a mayor altitud (2700-3000 msnm), en zonas escarpadas, áreas con cultivos y deforestadas donde las oscilaciones térmicas en invierno son hasta de 24°C y 5°C en verano y otoño (Salazar, 2011).



Figuras 3.1 y 3.2 Cerro Ehécatl en temporada de lluvias y en invierno

### 3.2 Geología y topografía

De acuerdo a investigaciones ya realizadas reconocemos que la Sierra de Guadalupe se formó de dos tipos de actividad volcánica: procesos extrusivos y efusivos. Las erupciones extrusivas, de gran intensidad, generaron los volcanes Vicente Guerrero, Zacatenco, Jaral, María Auxiliadora, Los Díaz, Tres Padres, Moctezuma y la Cruz, éstos representan las mayores elevaciones, las cuales culminaron con erupciones efusivas de corta extensión que crearon el Cerro Gordo, Chiquihuite, Tenayo y Tepeyac.

La parte que antiguamente estaba rodeada por el Lago de Texcoco puede observarse en las laderas montañosas y en algunas áreas aún se puede ver la planicie lacustre, ya que ésta fue la que se utilizó para uso de suelo habitacional.

La mayor parte del enfriamiento del magma se realizó de manera superficial, lo que generó que el suelo sea de rocas ígneas extrusivas, éstas muestran dos horizontes minerales que formaron rocas riolíticas y andesíticas con diverso grado de intemperismo o sobre material fragmentado o aluvial, estas partes generan una importante captación de agua que filtran y rellenan los mantos acuíferos. También se reportan 11 tipos de materiales consolidados: de origen lahárico y piroclástico, de la descomposición de masa sólida en partículas (detritus de lava intemperizada), de cenizas, de arenas, de pómez, de brecha, de arena y



ceniza, de pómez con arena y ceniza, de conglomerados y de depósitos de ladera. Los materiales como pómez, ceniza y arena volcánica pertenecen a las etapas iniciales de las erupciones, contando con mayores grosores en las canteras (Cedillo, 2007).

De acuerdo a estos datos, Ecatepec pertenece al Eje Neovolcánico Transversal y está constituido por dos formaciones: la Sierra de Guadalupe y la llanura lacustre.

La mayor parte del área urbana está depositada en la llanura donde no existen fallas o fracturas geológicas, sin embargo, al oriente del municipio se han generado agrietamientos debido al empobrecimiento de los niveles de los mantos freáticos, causando asentamiento y hundimiento de suelos de origen aluvial.

En algunas secciones de la Sierra de Guadalupe existen fracturas geológicas que se incrementan con la explotación de los minerales no metálicos como: arena, cantera, carbonato de sodio, grava, obsidiana, pumicita, sal industrial, tezontle, tepetate y vidrio perlítico; ejemplo de esto es el caso del Cerro Gordo, que por su origen presenta mayor potencial de uso geohidrológico que de extracción, y sin embargo, las actividades de extracción que se realizaron generaron riesgos de deslizamientos, sismos y derrumbes de los asentamientos humanos (PDM 2016-2018).

En cuanto a la topografía de la Sierra de Guadalupe, donde encontramos la distribución y formación de los suelos, las variaciones de los meso y microclimas y una variabilidad en las propiedades de los suelos gracias al efecto de las pendientes, se presenta un desnivel de 300 a 400 metros sobre el nivel de la planicie de la Cuenca. Entre las elevaciones con mayor altura podemos observar el Picacho Moctezuma que cuenta con 2,900 msnm y el Chiquihuite con 2,740 msnm (Cedillo, 2007). Refiriéndonos al municipio de Ecatepec las principales elevaciones son: Cerro Gordo, el Pico de Moctezuma, Pico de Tres Padres, el Pico de los Díaz, el Pico de Yoncuico, Las Canteras, Picacho Grande, Cuanahuatpec, Cabeza Blanca y de La Cruz; y en la parte nororiental, y no perteneciente a la sierra, se localiza también el Cerro de Chiconautla.

El 75.53% de la superficie de Ecatepec es predominantemente llano. Las zonas que cuentan con pendientes menores a 15% son aptas para asentamientos urbanos, las que oscilan entre 16% y 25% se consideran con aptitud urbana baja, esto por las dificultades de introducción de infraestructura. Las zonas con pendientes mayores al 25% no están consideradas para uso urbano, éstas se consideran de conservación y recarga acuífera. Debido al crecimiento exponencial de la población, las invasiones se generaron dejando de lado estos criterios, actualmente diversos asentamientos se localizan en zonas con pendientes mayores a 25% y en tipo de suelo Cambisols, suelos que ayudarían a la filtración de agua (PDM, 2016-2018)

### **3.3 Hidrología**

La Sierra de Guadalupe se encuentra en la Región Hidrológica número 26 del río Pánuco y la cuenca del río Moctezuma dentro de la subcuenca lago de Texcoco y laguna de Zumpango. El programa de manejo del Parque Estatal “Sierra de Guadalupe” la dividió en 9 microcuencas para mayor control y con esto contrarrestar la sobreexplotación de los mantos acuíferos. La Sierra representa la principal zona de recarga de aguas subterráneas, la extracción se realiza mediante 222 pozos de bombeo que extraen un volumen de 207'444,002 m<sup>3</sup>/año (6.5 m<sup>3</sup>/s). También existen 130 pozos industriales sin monitoreo para la cuantificación de su consumo. La zona de recarga de acuíferos se localiza en la línea de parteaguas de la Sierra de Guadalupe que divide al Distrito Federal y el Estado de México.

Esta cadena montañosa se caracteriza por ser una red hidrológica de tipo exorreico, cuenta con corrientes estacionales en temporada de lluvias, de carácter intermitente, de bajo caudal y tienen un patrón de drenaje detrítico. En la actualidad desembocan en las zonas urbanas, lo que provoca las inundaciones recurrentes.

En cuanto a hidrología subterránea, las características de impermeabilidad de las rocas son de poca capacidad de infiltración y gracias al fracturamiento es posible la recarga de menores cantidades de agua en temporada de lluvia.

En el municipio de Ecatepec, la capacidad de retención de agua se da principalmente en dos lugares: Sierra de Guadalupe y el depósito de evaporación solar “El Caracol”. Los escurrimientos perennes en la zona de la Sierra son: Arroyo Puente de Piedra, La Guiñada, Tres Barrancas, Las Venitas, La Tabla y El Calvario, éstos aumentan su caudal en temporada de lluvias. Al este del municipio se localiza el depósito de evaporación solar “El Caracol”, el cual tiene una superficie de 841.6 hectáreas; anteriormente, esta instalación de gran tamaño se utilizaba para regular el nivel de agua del Lago de Texcoco, funcionó como planta de producción de espirulina (alga cianófito resistente a la alta alcalinidad del agua y el suelo) y como punto de extracción de carbonato de sodio, sosa cáustica y sal común; actualmente se encuentra en desuso y está propensa a invasiones. Debido a que el sistema hidrológico en Ecatepec es escaso, su principal fuente de desagüe es el Río de los Remedios que cruza el municipio de Sur a Norte, mezclándose con el Gran Canal, en ellos, se desalojan aguas residuales, domésticas, industriales y municipales sin ningún tratamiento (PMDU 2016-2018).

### **3.3.1 Las Venitas**

Las Venitas es una presa que contiene un muro grueso de piedra, es el escurrimiento más conocido en el centro de Ecatepec, éste forma parte del pasado de muchos nativos de San Cristóbal, los cuales narran que era un lugar donde pasaban los fines de semana en familia y donde podían realizar actividades acuáticas.

Actualmente, debido a los procesos de urbanización y deforestación, forma parte de represas colocadas dentro de la Sierra de Guadalupe para retener líquido y que éste se pueda incorporar a los mantos acuíferos o bien para la fauna y vegetación de la zona.

De acuerdo a un estudio realizado por el Instituto Politécnico Nacional a cargo del Departamento de Ingeniería en Sistemas Ambientales, “Las Venitas es una microcuenca considerada como “muy pequeña”, con un factor de forma  $<1$  por lo que es de tipo alargada, con una compacidad de 1.59 correspondiente a una cuenca ovalar rectangular, una característica importante es que se califica como una cuenca bien drenada con un valor de 2.35 en el coeficiente de drenaje, es decir, que la precipitación sobre la cañada se concentra rápidamente, escurre y sale de ella con facilidad ocasionando crecidas de los escurrimientos cuando llueve (Cirio, 2010).

En el estudio del Instituto Politécnico Nacional se sugiere el uso de este recurso hídrico y a su vez realizar un manejo integral del Área Natural Protegida abarcando la conservación de suelos y cobertura vegetal.

Este caudal podría retener el equivalente a  $<2083$  L/s que demanda el Municipio para el uso doméstico, cubriría el 5.7% de esa demanda, lo que representa un litro de agua a casi 520,000 personas al día, agua que actualmente se incorpora al desagüe y genera inundaciones.

### **3.4 Edafología y suelos**

El tipo de suelo que podemos encontrar en la Sierra de Guadalupe se derivada del tipo de roca existente, ésta conformó en las zonas altas suelos semiduros y semiblandos con riesgo sísmico medio y alto; en las zonas bajas de tipo aluvial y lacustre con suelos blandos y alto riesgo sísmico.

Los suelos Phaeozems (PH) y Leptosols (LP) no presentan problemas para la infiltración y aireación siendo aptos para la recarga acuífera. En la parte llana, el suelo predominante es el Solonchaks (SC) (en sus variantes mólico (mo) y gleyico (gl)), cuya aptitud urbana es limitada, ya que su alta salinidad deteriora materiales como el fierro y el concreto, debilitando y dañando las construcciones e incrementando la necesidad de mantenimiento y protección especial a las redes de infraestructura subterránea; además su poca permeabilidad facilita inundaciones en la temporada de lluvias (PDM 2016-2018).

En el cuadro 3.1 se enlistan los tipos de suelo presentes en el municipio de Ecatepec, sus características y su aptitud.

Cuadro 3.1 Tipos de suelo presentes en el municipio de Ecatepec, sus características y su aptitud (*Plan de Desarrollo Municipal 2016-2018*).

Suelo	Características	Aptitud
Phaeozems háplico	Capa superficial fértil Textura media Rico en materia orgánica y nutrientes En fase dúrica presenta una capa de tepetate de 10 a 50 cm. Permeable	Potencialmente apropiado para uso urbano La capa de tepetate limita su potencial agrícola Bajo nivel de fertilidad Aptos para la filtración
Solonchaks	Alta acumulación de sales El horizonte superficial es blando Contenido regular de materia orgánica y nutrientes en las capas menos profundas Baja permeabilidad	Potencial urbano limitado Adecuado solo para cultivos resistentes a la salinidad
Cambisols	Textura arcillosa Suelos masivos y duros Permeable	Restricciones a uso urbano por baja capacidad de excavación Amplio rango para usos agrícolas, sus limitaciones dependen de la topografía y el espesor Aptos para vegetación de bajo desarrollo Aptos para la filtración
Leptosols Lítico	Poco profundos, de menor desarrollo asociados a la roca madre Constitución mayoritaria de arenas, seguida por arcillas y limos Susceptibles a la erosión según topografía	Potencial urbano limitado por la baja capacidad de excavación Inadecuado para actividades agropecuarias por su poco espesor

Información de: *Plan de Desarrollo Municipal 2016-2018*.

### 3.4.1 Estudio edafológico

El estudio edafológico se realizó haciendo recorridos de campo por el cerro Ehécatl en donde se diferenciaron 3 tipos de suelo, mismos que se delimitaron utilizando como criterios; la altitud, pendiente, cambios en la vegetación, profundidad del suelo y presencia o ausencia de horizontes de diagnóstico con base en la WRB (2014).

Su diversidad edáfica se muestra en la figura 3.5. Se encontró como suelo dominante el Leptosols Lítico (LP-li), seguido por el Cambisols Phaeozems (CM-PH) localizado en la parte semiplana de la pendiente del cerro. El cuarto tipo de suelo, el Solonchaks (SC) se distribuye en el sitio receptor con pendientes no mayores a 1%, es el que ocupa la mayor superficie municipal y cuyo uso actual es el urbano.

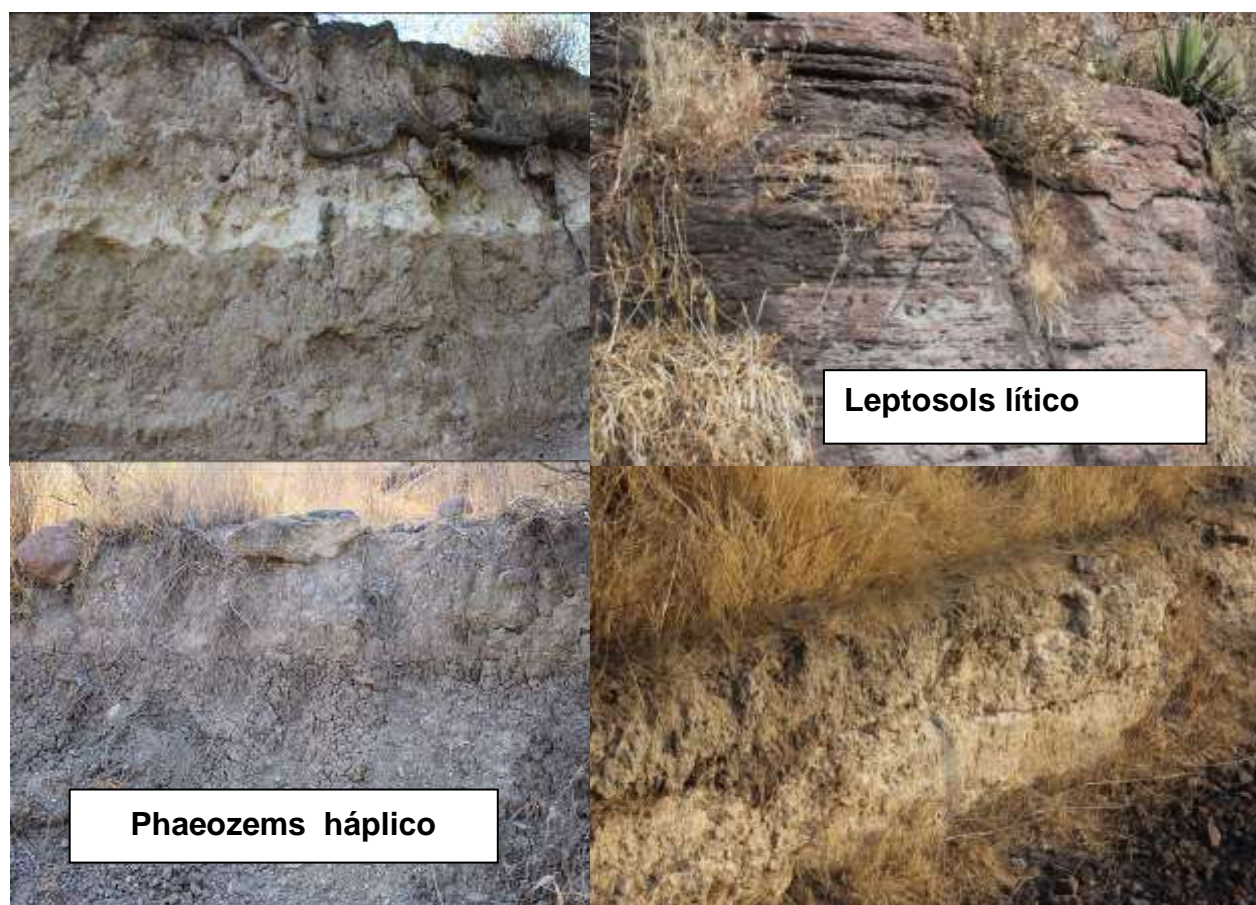


Figura 3.5 Tipos de suelo del municipio de Ecatepec

Los suelos base están compuestos por Regosoles (RG), estos son suelos minerales relativamente profundos, pero con débil desarrollo que, en la zona, algunas veces, tienen un horizonte de diagnóstico ócrico en los primeros 15 centímetros de espesor.

En la parte media del cerro encontramos Leptosols rendzico (LP-rz), estos son suelos muy someros, constituidos por material suelto semejante a la roca, en este caso están desarrollados sobre roca calcárea y pertenecen a las rendzinas.

En la parte alta los suelos son Leptosols (LP), son suelos muy delgados, su espesor es menor de 10 cm, descansan sobre un estrato duro y continuo como roca, tepetate o caliche (WRB, 2014).

### **3.5 Flora y fauna**

México es un país con una enorme diversidad biológica, esto debido a su accidentada topografía y tipos de climas. La Sierra de Guadalupe es el último reducto de área verde de tamaño considerable que se encuentra al norte de la Ciudad de México, la vegetación que presenta se encuentra perturbada desde hace mucho tiempo por la extracción de recursos forestales y más recientemente por los asentamientos humanos. De acuerdo a Rzedowski (2006) se encuentran 3 tipos de vegetación principales acordes a la altitud y que se explican en el cuadro 3.2.

Cuadro 3.2 Tipos de vegetación registrados en esta investigación en el cerro Ehécatl, municipio Ecatepec de Morelos. Con información de Velázquez (2014) y Salazar (2011).

Tipo de vegetación	Especies predominantes	Características
Bosque pino-encino	<i>Pinus cembroides</i> (Zucc, 1831) <i>P. montezumae</i> , (Lamb, 1832 <i>P. radiata</i> (D. Don) <i>P. patula</i> (Schiede ex Schlttl & Cham) asociados a <i>Quercus rugosa</i>	Localizado en la parte alta de la Sierra de Guadalupe. Reducto de un bosque-mixto.
Matorral encino	<i>Quercus</i> (probablemente <i>Q. frutex</i> ) (encino)	Comunidad arbustiva dominante
Matorral xerófilo	<i>Eysenhartia Polystachya</i> ((Ortega) Sarg (1892)) (Palo dulce) <i>Prosopis</i> (mezquites) <i>Acacia</i> (huizaches) <i>Mimosa</i> (uña de gato) <i>Montanoa tomentosa</i> (Cerv) (zoaplate) <i>Schinus molle</i> (L.) (pirú) <i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don, 1882 (jacaranda). <i>Yucca filifera</i> (Chabaud 1876)	Zonas con marcada perturbación.
Pastizales	<i>Hilaria cenchroides</i> Kunth <i>Abildgaardia mexicana</i> (Palla) Kral <i>Bouteloua radicata</i> (Fourn) Griffiths <i>Bouteloua hirsuta</i> Lag <i>Stevia serrata</i> (Willd) Rob <i>Aristida adscensionis</i> L. <i>Bouteloua simplex</i> Lag <i>Lycurus phleoides</i> Kunth <i>H. cenchroides</i> <i>Dasyochloa pulchella</i> Willd ex Rydberg <i>Bouteloua</i> spp. <i>Enneagopon desvauxii</i> P. Beauv	Se presentan en lomeríos y cerros de la Sierra.

La fauna existente en la Sierra de Guadalupe ha disminuido debido a los procesos de urbanización, sin embargo, aún hay muchas especies que pueden ser observadas. En el cuadro 3.3 se enlistan algunas de las especies.



Cuadro 3.3 Algunas de las especies de fauna registradas en esta investigación y complementada con información de Velázquez (2014).

Fauna	Nombre científico y común.
Mamíferos	<i>Apodemus sylvaticus</i> Linnaeus, 1758 (ratón de campo) <i>Bassariscus astutus</i> Lichtenstein, 1830 (cacomixtle) <i>Mephitis macroura</i> Lichtenstein 1832 (zorrillo) <i>Sciurus aureogaster</i> F. Cuvier, 1829 (ardilla) <i>Didelphis virginiana</i> (tlacuache) <i>Sylvilagus floridanus</i> (conejo) <i>Bassariscus astutus</i> (cacomixtle) <i>Urocyon cinereoargenteus</i> (zorra gris) <i>Mustela frenata</i> (comadreja) <i>Lynx rufus</i> (lince)
Aves	<i>Carpodacus mexicanus</i> Müller, 1776 (gorrión mexicano) <i>Turdus migratorius</i> (Linneo, 1766) (zorzal) <i>Hylocharis leucotis</i> Vieillot, 1818 (colibrí) <i>Falco peregrinus</i> Tunstall, 1771 (halcón) <i>Falco mexicanus</i> Schlegel, 1850 (halcón) <i>Falco sparverius</i> (cemicalo) <i>Tyto alba</i> (Scopoli, 1759) (lechuza) <i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758 (garza) <i>Coturnix coturnix</i> (Linnaeus, 1758 (codorniz) <i>Buteo jamaicensis</i> (aguililla cola roja) <i>Zenaida macroura</i> (paloma huilota) <i>Geococcyx californianus</i> (correcaminos) <i>Picoides scalaris</i> (carpintero) <i>Pyrocephalus rubinus</i> (cardenalito) <i>Aphelocoma ultramarina</i> (azulejo) <i>Toxostoma curvirostre</i> (cuitlacoche) <i>Lanius ludovicianus</i> (verdugo) <i>Icterus parisorum</i> (calandria) <i>Spinus psaltria</i> (dominico )
Reptiles	<i>Bothriechis</i> spp. Petters, 1859, <i>Micruroides</i> spp. Schmidt, 1928 <i>Crotalus</i> spp. Linnaeus, 1758 (cascabel).  <i>Phrynosoma</i> spp. Weigmann, 1828 (camaleón) <i>Sceloporus torquatus</i> Weigmann, 1828 (lagartija de collar) <i>Sceloporus spinosus</i> (lecuiche) <i>Conopsis nasus</i> (culebra excavadora) <i>Pituophis deppei</i> (cincuate) <i>Thamnophis eques</i> (culebra de agua)
Anfibios	<i>Hyla arenicolor</i> (ranita gris) <i>Hyla eximia</i> (ranita verde) <i>Spea hammondi</i> (sapito excavador)

El Cerro Ehécatl comparte esta biodiversidad; dentro de este pequeño espacio aún podemos encontrar ciertas especies de las anteriormente

mencionadas. Desde el punto de vista climático, en el cerro Ehécatl corresponde un tipo de vegetación dominante de matorral xerófilo, sin embargo, la altitud favorece el establecimiento de otros tipos, aunque están menos representados. En cuanto a la fauna se considera que la avifauna es la más abundante, gracias a que estas especies utilizan el cerro como refugio.

### **3.5.1 Inventario Florístico y Faunístico**

En los recorridos de campo se hicieron recolecciones de las especies vegetales más representativas en la zona, éstas se llevaron al laboratorio de Investigación de Sistemática Vegetal y Suelo de la FES Zaragoza en donde se identificaron.

De acuerdo a la observación en campo, se puede precisar que dentro del Cerro Ehécatl, en la parte de la cañada 19°35.500" N, 099°03.385' W la vegetación es la de una selva espinosa de *Prosopis laevigata* (mezquite), con *Cylindropuntia imbricata*, *Opuntia spp.* (nopal), *Acacia farnesiana* (huizache), *Schinus molle* (pirul) *Amarantus hybridus* (amaranto), *Agave salmiana* (maguey pulquero) y *Montanoa tormentosa* (zoapatle), especies predominantes en esta parte del cerro.

Las recolectas y herborización de especímenes de la vegetación realizadas permitió elaborar la lista que aparece en el cuadro 3.4. Aquí puede observarse la dominancia de especies silvestres resguardadas en el cerro, razón por la cual debe ser protegido para la conservación de esta composición florística, además de la función ecológica-ambiental que cumple.

Cuadro 3.4 Especies recolectadas en el cerro Ehécatl del municipio de Ecatepec, Estado de México.

<b>Familia</b>	<b>Especies determinadas</b>	<b>Nombre común</b>
Convolvulaceae	<i>Evolvulus sericeus</i> Sw.	
Asteraceae	<i>Picris echioides</i> L.	Lechuguilla
Fabaceae	<i>Senna multiglandulosa</i> (Jacq.) H. S Irwin y Barneby	Mezquite
Convolvulaceae	<i>Ipomoea Urbinei</i> House	Campanilla
Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i> Graham	
Solanaceae	<i>Solanum rostratum</i> Dunal	Duraznillo
Lamiaceae	<i>Marrubium vulgare</i> L.	Manrrubio
Fabaceae	<i>Crotalaria pumila</i> Ortega	
Pteridaceae	<i>Myriopteris aurea</i> (Poir.) Grusz y Windham	Helecho
Pteriadaceae	<i>Astrolepsis laevis</i> (M. Martens y Galeotti) Mickel	Helecho
Asteraceae	<i>agetes lunulata</i> Ortega	Macuilxochitl
Malvaceae	<i>Herissantia crispera</i> (L.) Brizicky	
Asteraceae	<i>Sanvitalia procombens</i> Lam.	Ojo de gallo
Brassicaceae	<i>Diplotoxis muralis</i> (L.) DC	
Plumbaginaceae.	<i>Plumbago pulchella</i> Boiss	
Malvaceae	<i>Sphaeralcea angustifolia</i> (Cav.) G. Don	Hierba del negro
Asteraceae	<i>Taroxacum officinale</i> F. H. Wigg.	Diente de león
Poaceae	<i>Bouteloua gracilis</i>	Pasto navajita
Euforbiaceae	<i>Jatropha dioica</i>	Sangre de drago
Agavaceae	<i>Agave Lechugilla</i> W	Lechuguilla
Cobvolvulaceae	<i>Ipomoea murucoides</i>	Casahuate
Fabaceae	<i>Crotalaria</i> sp	Chipil
Fabaceae	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Palo dulce
Asparagaceae	<i>Yucca filifera</i>	Palmera Yuca
Cactaceae	<i>Echinocereus cinerascens</i>	Cactus
Siempre viva (sedum)	<i>Sedum praealtum</i>	Siempre viva
Bursera (copal)	<i>Bursera</i> sp	Copal
Asteraceae	<i>Tithonia tuberflora</i>	
Continuación Cuadro 3.4		
Resedaceae	<i>Reseda luteola</i>	
Rosaceae	<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote

---

Continuación. Cuadro 3.4

Biznaga		Biznaga uña de gato
Flor de mayo		Flor de mayo
Pipicha		Pipicha
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium glaucum</i>	Epazote del zorrillo
Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i>	Malva común
Poaseae	<i>Cynodon dactylon</i>	Patas de gallo
Cardo		Cardo

---

Identificación de especies en el Laboratorio de Investigación de Sistemática Vegetal y Suelo FES  
Zaragoza, UNAM



Figura 3.6 Flora del Cerro Ehécatl. Fotografías: Sosa, R. 2019

La fauna que se encuentra en el área de estudio es diversa, podemos encontrar desde mamíferos, aves, reptiles y una enorme variedad de insectos.

En el Cerro Ehécatl se han realizado diversos estudios sobre la fauna, se hicieron las revisiones de distintas tesis que abordan los diferentes tipos de fauna existente con lo que se realizó e integró la información del cuadro 3.5:

Cuadro 3.5. Especies de fauna en el cerro Ehécatl del municipio de Ecatepec, Estado de México.

GRUPO	ÓRDEN	ESPECIES	GÉNEROS	FAMILIAS	MAYOR ABUNDANCIA
Heterópteros	Hemíptera	42 (21 especies y 21 morfoespecies)	37	14	<i>Pentatomidae</i>
Avifauna	8	43		21	<i>Passeriformes. Carpodacus mexicanus y Melozone</i>
Maso fauna	4	11	11	7	<i>Puma yagouaroundi.</i>
Odonato fauna	Náyades	15744	8	4	<i>Sympetrum Sympetrum</i>
	Organismos adultos	12	10	4	<i>illotum</i> (Hagen 1861)
Lepidópteros diurnos		78	50	6	<i>Pieridae y Nymphalidae</i>
Mamíferos		7		7	<i>Lynx rufus</i> (gato montés)
Herpetofauna		7			<i>Crotalus molossus</i> (víbora de cascabel)
Coleópteros		4		9	<i>Nicrophus mexicanus.</i>
Arácnidos	Aranae	33	36	16	<i>Salticidae</i>
		10 morfoespecies			

Información de: (Cortés, 2016; Medina, 2014; Nava, 2018; Roque, 2016; Ruíz, 2016; Salazar, 2011; Torres, 2011 y Velázquez, 2014).



Figura 3.6 Fauna del Cerro Ehécatl. Fotos: (Sosa, 2019).

Existe una variedad innumerable de fauna y flora dentro del Cerro Ehécatl, es un hábitat muy completo que ofrece asilo a diversas especies que constantemente están en peligro frente al asecho de la mancha urbana y de la ciudadanía que no comprende la importancia de estos pequeños ecosistemas y que aún tienen la fortuna de poder apreciar.

En cualquier ecosistema, desde el microorganismo más pequeño hasta el más grande tienen una función que cumplir, es un todo armónico. Sin ellos, las funciones ecosistémicas como la polinización, la dispersión de semillas y el control de plagas entre muchas otras, no se cumplen, alterando la cadena trófica, el ambiente y la condición de vida de todas las especies, además de ir desgastando este cerro, icono de un municipio que se ha enfrentado a cambios tan acelerados en un tiempo relativamente corto.

## Capítulo IV Impactos de la urbanización.

### 4.1 Disminución de los suelos de conservación del Parque Estatal Sierra de Guadalupe.

En el decreto del Ejecutivo del Estado publicado en agosto de 1976 en la Gaceta del Gobierno encontramos que se creó el Parque Estatal Sierra de Guadalupe con una zona que abarcaba 6,322.50 hectáreas, en el último decreto en 2013 se declara que la zona quedó delimitada en 5,239.4049 hectáreas, de las cuales 1,174.13 hectáreas representan la faja de amortiguamiento que tienen la función de controlar y mitigar los impactos de los usos de suelos y las 4,132.62 hectáreas restantes forman el área central del parque; la principal causa de esta reducción fueron los asentamientos irregulares consolidados, sumándole además, afectaciones como tala clandestina, los incendios inducidos y el sobre pastoreo, actividades dañinas que han provocado que se pierdan más de 1000 hectáreas. De acuerdo a la actualización del 2013, las colonias que se establecieron en suelo de conservación y que se les reconoce su espacio al cambiar de uso de suelo dejando de ser parte del Parque Estatal son:

-Coacalco de Berriozábal: Lomas de Coacalco y Conjunto Jalatlaco.

-Ecatepec de Morelos: El Tejocote, La Joya, Vista Hermosa, Tierra Blanca, Lomas de Buenos Aires, Almárcigo Norte, Almárcigo Sur, Plan de Ayala, La Esperanza, San Andrés, Las Cruces, La Agüita, Arboledas, Los Bordos, Tablas del Pozo y Benito Juárez (La Mesa).

-Tlalnepantla de Baz: Cola de Caballo, Puerto Escondido Tepeolulco y Loma de Tepeolulco.

-Tultitlán: Santa María Cuauhtepic y La Cruz San Mateo. *(Acuerdo por el cual se actualizan los linderos y colindancias del Parque Estatal denominado "Sierra de Guadalupe" ubicado en los municipios de Coacalco de Berriozábal, Ecatepec de Morelos, Tlalnepantla de Baz y Tultitlán, Estado de México, 2013)*

En Ecatepec sabemos que el suelo es de uso urbano casi en su totalidad, sin embargo, aún existen 4 espacios que resguardan área verde o son de

importancia ambiental para el municipio y que representan el 2.04% del territorio total: Área Natural Protegida Sierra de Guadalupe, Cerro Gordo, Depósito de Evaporación Solar el Caracol y el Cerro de Chiconautla.

De la superficie original del Parque Estatal Sierra de Guadalupe a Ecatepec le correspondían 2,953.33 hectáreas, para el 2012 se registraron 1,741.3 hectáreas, perdiendo cerca de la mitad de territorio correspondiente al Área Natural Protegida pese a los intentos por salvaguardarla con el Programa de Manejo instituido por el Gobierno Federal, sin embargo, estas acciones se ven rebasadas por fraccionadores ilegales, talamontes, traficantes de flora y fauna, etcétera, además, estas zonas se convierten en lugares precarios y de alto riesgo para los habitantes y de difícil acceso para las autoridades al dotar de servicios públicos a las nuevas comunidades. Todos estos problemas continúan a la fecha.

Podría decirse que la importancia de estas zonas es mayoritariamente en el aspecto ambiental, es decir, para conservar los recursos básicos de los ecosistemas como lo son el aire, el agua, el suelo y la biodiversidad de especies que ahí se alojan; pero también, en el aspecto social son una parte sustancial, debido a que estos espacios fomentan la convivencia comunitaria y la integración familiar en un ambiente natural, mejoran la salud física combatiendo el sobrepeso, la mental reduciendo el estrés provocado por el ritmo acelerado de vida y generan conciencia ambiental y sensibilización ecológica, formas de pensar y actuar que, desafortunadamente, no detendrían la ocupación de áreas naturales, pero sí incitarían a una mejor planeación de los espacios, por ejemplo, en lugar de que la comunidad acepte un centro comercial que desaparece un área verde, podría demandar un parque o la atención y remodelación de los ya existentes.

Las condiciones sociales, económicas y culturales de una comunidad se ven reflejadas en el entorno en el que se desarrollan, el cuidado de éste, desafortunadamente es importante solo para unos pocos. En el caso de la Sierra de Guadalupe se han conformado grupos de la sociedad civil preocupados por la atención, mantenimiento, recuperación y concientización para su conservación, pese a sus esfuerzos, se siguen llevando a cabo afectaciones por parte del gobierno o por la comunidad que no comprende la importancia de estos sitios. En



Ecatepec, el cuidado al medio ambiente es un tema del que existe escasa preocupación: en el Cerro Ehécatl se siguen permitiendo el pastoreo de ganado y el tráfico de especies. En los recorridos de campo que se realizaron en esta investigación hubo un encuentro con un traficante de fauna, éste traía una resortera y una jaula en donde llevaba un ave de color rojizo lastimada de su cola. Se informó a las autoridades quienes solo respondieron que tendrían más cuidado. No se reconoce un protocolo para estas situaciones y si bien hay mucha gente que acude a estas zonas a hacer ejercicio o recorridos con sus mascotas, no saben cómo actuar frente a situaciones como la aquí descrita. También, se siguen autorizando proyectos de construcción en sus laderas como el Lago Ehécatl (Figura 4.1) inaugurado en 2017 y en donde desaparecieron un área verde de 1.6 hectáreas.



Figura 4.1. Construcción del Lago Ehécatl, (Sosa, 2017).

Actualmente, el principal objetivo del gobierno municipal al interior del parque es la construcción de lo que se pretende sea el planetario “más grande” de México, el cual se anuncia como una obra de gran impacto para Ecatepec (Figura 4.2), ya que generaría un beneficio a 15 mil habitantes principalmente de las colonias Tata Félix y San Cristóbal Centro, y con lo que se espera recibir un total de 500 visitantes al día aproximadamente; también, y aunque no se especifica información a detalle de los impactos esperados ni de la población beneficiada, la

edificación de un Centro Ceremonial en el Cerro Ehécatl. Este tipo de construcciones es un claro ejemplo de la poca importancia que el gobierno municipal le da a estos espacios verdes y de que no comparte la idea de conservación del medio ambiente, sino la de explotación de los recursos, ya que, para estas nuevas construcciones se incrementará el uso de agua para los servicios sanitarios u otros que se requieran y no solo se perderá el área del cerro que ocupen, también aumentará el territorio necesario para la demanda de espacios de estacionamiento colocando más concreto a una zona que debería ser estrictamente de conservación. Por último, la inversión en el planetario tendrá un valor de 24 millones 647 mil 93.75 pesos que se cubrirán con recursos del Programa de Acciones para el Desarrollo del Gobierno del Estado de México, recursos que pudieron invertirse en reforzar y continuar con la barda perimetral para evitar el crecimiento de la mancha urbana. Esta barda se inició en el año 1998 y ha ido aumentando su longitud a través de los años. Se presume que la instalación de esta infraestructura ha evitado aproximadamente 1,012 asentamientos humanos irregulares al año, sin embargo, hay secciones que ya se han traspasado, por lo que se requiere volver a delimitar el terreno. El perímetro total a construir es de 72.29 kilómetros, a la fecha hay 69.3 kilómetros demarcados, pero en desconocimiento de su situación actual; con la inversión del planetario se terminaría la construcción de la barda y se podría iniciar el restablecimiento del límite de los linderos ya sobrepasados, ya que la última actualización de los linderos es del 2013.



Figura. 4.2 Inicio de la construcción del planetario y barda perimetral, 2020.

La disminución del suelo de conservación en el Parque Estatal Sierra de Guadalupe ha ido aumentando considerablemente desde la década de los 70's, el único supuesto beneficio de tal reducción es de carácter social y económico ya que se atienden las necesidades de vivienda, comida y sustento de la población con menos recursos, pero en el carácter ambiental no hay ninguno y pocos son los grupos que intentan preservarlo, pero esas acciones son insuficientes ante la falta de conciencia ecológica de la gente y la preferencia económica del gobierno, el cual, lejos de procurar el entorno, acepta e inicia proyectos urbanísticos que no toman en cuenta los impactos ambientales que dan forma a la escena gris de concreto que se aprecia a diario en el municipio (Figura 4.3).



Figura 4.3. Urbanización de Ecatepec de Morelos en 2019.

#### **4.2 Reducción de la filtración del agua y retención de suelo**

La erosión de los suelos es un fenómeno causado por distintos factores como la lluvia, el viento o bien por prácticas que realiza el hombre. Debido a éstos, los suelos van perdiendo profundidad y disminuyen su fertilidad, además de que tardan de cien a miles de años en formar apenas un centímetro de espesor, por lo cual, aunque sí es posible conservarlo con técnicas agroecológicas, se le reconoce como un recurso no renovable. Este efecto no solo es causado por el agua y el viento, sino que la influencia del hombre lo aumenta con prácticas como el pastoreo, los incendios inducidos y los surcos en dirección de la máxima pendiente.

En la Sierra de Guadalupe se han desarrollado varias de estas prácticas y sumándole que la mayor cantidad de lluvia en la región solo es en temporada de verano, se puede decir que es un recurso escaso y que para su máximo aprovechamiento tienen que llevarse a cabo prácticas que ayuden a la infiltración,

retención y recarga de acuíferos para evitar pérdidas de suelo y disminuir las inundaciones en zonas urbanas.

La recarga de los mantos acuíferos se origina por los escurrimientos superficiales y subterráneos de la Sierra que se ubican en zonas con fracturas y en las partes de vegetación abundante. Dentro de toda la Sierra se identificaron 9 microcuencas (Figura 4.4) y de acuerdo a las mediciones realizadas por la Secretaría de Agricultura se encontraron los lugares de mayor transmisibilidad y almacenaje de los acuíferos que corresponden a una recarga de 3.63 m<sup>3</sup>/s. Esta medida no aplica para las zonas altas y medias de la Sierra ya que la transmisibilidad es apenas de 0.1 m<sup>3</sup>/s debido a las rocas de origen volcánico y los suelos empobrecidos que generan más escurrimientos que infiltración y retención; además existen otros tipos de almacenamientos y satisfactores que requieren de agua como la vegetación, el suelo y las escorrentías, una vez remediadas estas necesidades, el agua sobrante se infiltra y llega al nivel freático.

El escurrimiento es el volumen de precipitación que fluye sobre una superficie terrestre hacia canales, arroyos o lagos, estos en forma de corriente superficial. Las corrientes superficiales dentro de la Sierra de Guadalupe están condicionadas a la precipitación y la forma de la cuenca, por lo que los factores como pendiente, textura de suelo, clase de rocas y cobertura vegetal influyen en estos escurrimientos. Debido a que las pendientes de la Sierra son de tipo ondulado escarpado, los procesos de erosión hídrica y eólica son mayores y esto afecta a los suelos que se presentan de poca profundidad y varían en riqueza de nutrimentos lo que afecta la cantidad de vegetación que pueda sostener. La cubierta vegetal en la Sierra de Guadalupe ha ido disminuyendo, lo que produce que los suelos queden al descubierto ocasionando un incremento en los procesos de erodabilidad y disminuye la capacidad de captar contaminantes.

Los procesos de industrialización y de urbanización alrededor de la Sierra de Guadalupe han intensificado la extracción del agua de los pozos existentes en zonas aledañas, mismos que cuentan con una profundidad de 30 a 65 metros. “Las aportaciones provenientes de la Sierra son reducidas, debido a que los niveles piezométricos más bajos están precisamente al borde de ésta.” (*Programa*

*de Manejo Integrado de 4 Microcuencas en el Parque Estatal Sierra de Guadalupe, 2000)*

La velocidad del escurrimiento del agua subterránea depende de la porosidad total del suelo y del tamaño de las conexiones entre sus aberturas, en estratos arenosos el agua pasa con mayor rapidez que en suelos arcillosos o rocosos, en donde el agua se infiltra lentamente y escurre con mucha facilidad.

El flujo de las aguas subterráneas de la Sierra es hacia el Valle de Cuautitlán-Texcoco y en menor proporción fluye hacia el Valle de México. La calidad de las aguas subterráneas es adecuada para el uso doméstico, lo cual es una opción para ser aprovechada en algunas microcuencas o bien, instalar pozos en las partes bajas de la Sierra. La fuente más importante del agua subterránea es la lluvia, la cual puede penetrar directamente al manto freático o bien, a través de corrientes superficiales se infiltra en los cauces.

De acuerdo a la Coordinación General de Conservación Ecológica, a cargo de la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de México, con las acciones realizadas para el Manejo integral del Parque Estatal Sierra de Guadalupe se generan 4.2 millones de m<sup>3</sup> de agua infiltrada al año y se retienen 264,324.13 toneladas de suelo al año, lo que produce 4,456 toneladas de oxígeno y se capturan 75 mil toneladas de contaminantes al año.

Por otro lado, los asentamientos irregulares aún presentan una amenaza para que las actividades con las que cumple la Sierra se mantengan y se fortalezcan. La mancha urbana fue avanzando conforme se fueron ocupando los lugares por la venta de lotes por parte de fraccionadores ilegales. Conforme había más demanda de vivienda, la ocupación fue avanzando y tomando la Sierra, y así, la problemática por el abasto de agua era inevitable. Hay colonias en las que el gobierno tiene prohibido dotar de sistemas de abastecimiento de agua potable porque se encuentran en propiedades no registradas en el padrón de predios y que subsisten por la repartición esporádica del líquido a través de pipas, y otras, por el contrario, en las que los mismos gobiernos han promovido “obras comunitarias” en sus campañas políticas e intercambio de servicios por votos, gozan del líquido vital, beneficiándose ambos, sociedad y gobierno. Sin embargo,



esta repartición nada equitativa no abastece al número creciente de habitantes de la zona y “el suministro de un volumen adecuado de agua dentro de los estereotipos de la calidad de vida digna en un área urbana (las 24 horas al día todos los días al año)” (Tiburcio, 2009) no se puede cumplir.

El suministro de agua potable para el uso urbano es una problemática debido a factores geográficos, políticos, sociales y económicos. La sobre explotación de los acuíferos y la contaminación de las aguas superficiales ha orillado a la búsqueda de nuevas fuentes naturales de agua fuera del territorio para cumplir con la demanda de abasto actual. En muchas áreas urbanas, el sistema de suministro de agua se desarrolló bajo una mala planeación y muy poco control del acceso al agua obligando a la población a buscar sus propias fuentes de abastecimiento, ya que la Comisión Nacional del Agua se ve superada para dicho abasto. A nivel local, en las zonas aledañas a la Sierra de Guadalupe, se cuenta con solo 89 m<sup>3</sup>/hab/año, lo que se considera dentro de la clasificación de escasez de agua haciendo que sistemas de repartición, como el sistema Lerma-Cutzamala que provee líquido a la Ciudad de México y el Estado de México, se estén volviendo insuficientes y que cada organismo independiente a nivel municipal y de alcaldía se enfrente a muchos problemas para abastecer a la población, por ejemplo, en Ecatepec, la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento se realiza a través del Sistema de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Ecatepec de Morelos (SAPASE), organismo descentralizado de la CONAGUA y el cual atiende al 92% de la población, mientras que el restante 8% es atendido por organismos independientes a cargo de los pueblos originarios del municipio.

“La red existente [...] tiene una relación proporcional entre el estado de la infraestructura hidráulica y la frecuencia en el suministro de agua potable y funge como un elemento que también ha determinado de manera importante la eficiencia en el suministro de agua a la población. De acuerdo con SAPASE (2007a), el municipio cuenta con una red primaria de 2,5 km y secundaria de 2,5 km, la mayor parte de la cual se localiza en la llamada Zona Quinta del Municipio [...]. Sin embargo, esta infraestructura se encuentra en muy mal estado físico, debido a que fue construida con materiales que no resisten los efectos de la compactación y del hundimiento del suelo relacionado con la extracción excesiva del agua subterránea, fenómeno muy común en la región.

Por otro lado, cuando se introdujo la red de agua potable, no se tenía contemplado un número tan grande de conexiones y el diámetro de la tubería que se utilizó en el momento de construcción, ahora resulta insuficiente para la demanda del agua actual” (Tiburcio, 2009).

La escasez de agua en Ecatepec es una realidad muy apremiante para la población, ya que se encuentra en constante disminución y deterioro, mientras que por parte de las autoridades no se ofrece una solución concreta y las obras se limitan a resolver los problemas en lo superficial, sin una planeación adecuada y preventiva, cuando se puede apostar por nuevas tecnologías que solucionen en gran parte los problemas de abastecimiento e inundaciones, como por ejemplo, sustituir los pavimentos que son reencarpetados cada temporada de lluvias por permeables, lo que generaría recarga de los mantos acuíferos y un ahorro en esfuerzos y tiempo, y promover la captación de agua de lluvia en grandes edificios y en los hogares ecatepenses. También se debe acondicionar la infraestructura adecuada para utilizar de manera eficiente las microcuencas que ya existen en las áreas de importancia ambiental para aprovechar el agua de lluvia y evitar que ésta se incorpore al drenaje y se desperdicie. Por último, se puede reforestar con especies nativas adecuadas para el fortalecimiento del suelo y la retención de contaminantes. “Es importante destacar que la extensión de la Sierra de Guadalupe, con un manejo apropiado de captación de agua de lluvia, la reforestación adecuada y el control de la erosión de los suelos, representa una fuente natural de agua que debe ser evaluada” (Cirio, 2010).



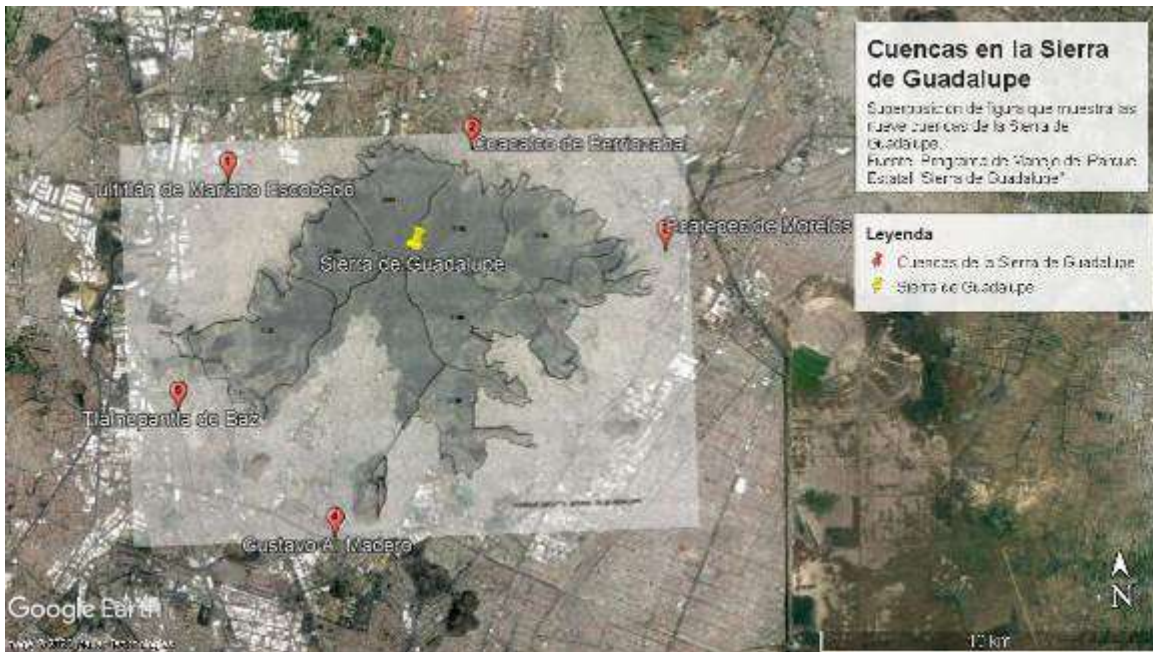


Figura 4.4 Ubicación de las principales microcuencas en la sierra de Guadalupe, *Programa de Manejo de la “Sierra de Guadalupe” 1999.*

### 4.3 Desechos sólidos

El término desechos sólidos se refiere principalmente a residuos domésticos que se generan en casa, también, en algunas ocasiones se incluyen los desechos comerciales de zonas determinadas, estos pueden estar en estado sólido: papel y cartón, o semisólido: desperdicios de comida, y líquido: aceites. Todos estos desechos, además, se pueden clasificar en orgánicos e inorgánicos; en el caso de los orgánicos se refieren a los desechos de origen natural, que pueden ser biodegradables: cáscaras, periódico, residuos de jardinería, etcétera; los inorgánicos son los que han sufrido una transformación industrial o que no tienen un origen biológico, estos pueden ser reciclados y tener varias vidas útiles: el vidrio, aluminio y PET (*Residuos sólidos urbanos: la otra cara de la basura, 2018*).

La modernización del país ha traído consigo un aumento en el empleo de materias primas para satisfacer las necesidades de la población creciente, lo cual

genera fenómenos de consumo cambiantes y cada vez más demandantes, lo que trae consigo la producción de residuos de diversos materiales no diseñados para la reincorporación a la tierra y que el reciclaje de los mismos sea muy costoso, generando focos de enfermedades para los humanos y en los ecosistemas donde se depositan. De acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos éstos se definen y categorizan de la siguiente manera: Son todos aquellos materiales o productos cuyo propietario o poseedor desecha, que se encuentran en estado sólido o semisólido, líquido o gaseoso y que se contienen en recipientes o depósitos. De acuerdo a sus características y orígenes, se les clasifica en: residuos sólidos urbanos (RSU), residuos de manejo especial (RME) y residuos peligrosos (RP) (*Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, 2018*).

En México una persona produce casi un kilo de residuos sólidos al día, lo que equivale a más de 42 millones de toneladas al año, a nivel entidad federativa los mayores volúmenes de residuos sólidos en el 2011 se dieron en el Estado de México con 16% del total nacional, seguido por la Ciudad de México con 12%, Jalisco 7%, Veracruz 5.5% y Nuevo León 5%, los estados que registraron los menores volúmenes fueron Nayarit y Tlaxcala con 0.8%, Baja California Sur y Campeche con 0.6% y Colima con 0.5%. Todas estas son estimaciones realizadas por la Secretaría de Desarrollo Social.

El tratamiento de la basura en los estados del país es precario a comparación de países desarrollados que cuentan con un buen sistema de recolección y reciclaje, por ejemplo, en Suiza, 3er lugar en la lista de países que generan más basura anualmente a nivel mundial, se llega a reciclar el 100% de sus residuos; Alemania, 5to lugar de la lista, recicla el 62%; tristemente, en México, décimo segundo puesto del *ranking*, solo se recicla el 19% del total de basura que se genera. Esta situación empeora debido a que en muchos estados de la nación aún no hay leyes de separación de basura y la mayor parte de ésta se deposita en tiraderos a cielo abierto, cuestiones que provocan que los residuos se mezclen y produzcan líquidos que generan contaminación de suelos y aguas, fauna nociva como las ratas y cucarachas, malos olores, enfermedades y, en

general, un medio ambiente dañino. Unido a esto, y hablando específicamente del Estado de México, el sistema de vertederos es insuficiente, en el 2012, los datos arrojan que para una población de 16.19 millones de personas que generan 15 mil toneladas de basura al día se cuenta con 38 municipios con tiraderos a cielo abierto, 28 con sitios controlados, 13 con rellenos sanitarios y 46 sin sitios ex profeso para la disposición y 2 plantas de tratamiento en todo el territorio mexiquense. Algunos de los tiraderos ya están saturados provocando que se busquen otros lugares en los pocos espacios disponibles ya que la mayoría son lugares ya urbanizados, lo que genera que los habitantes de las zonas propuestas estén en desacuerdo con la creación de un tiradero cerca de sus hogares; además, la población no tiene conciencia ecológica y tira su basura donde sea, así, podemos encontrar escenarios contaminados y ver carreteras, calles, bulevares, terrenos baldíos, coladeras, ríos, canales, arroyos, etcétera, llenos de residuos.

En la Sierra de Guadalupe se localiza un ex tiradero de basura a cielo abierto que se usaba para el depósito de desechos de las áreas urbanas e industriales y que ofrecía el servicio a los municipios de Tultitlán y Coacalco, fue cerrado en el año 2013 para salvaguardar la salud de las familias. Ocupaba 14 hectáreas cerca de la microcuenca 5, Los Llanetes y actualmente, vecinos y ejidatarios han denunciado que aún se recibe basura sin ningún control en este tiradero, agudizando los problemas ambientales.

La acumulación de basura sin tratamiento adecuado provoca malos olores y eleva la temperatura del lugar gracias a la descomposición de la materia orgánica, lo que altera el microclima y la calidad del aire. Los lixiviados escurren hacia los cauces y se infiltran al subsuelo contaminando los mantos acuíferos. La compactación de suelo y la pérdida de vegetación tiene un impacto sobre la diversidad de la fauna silvestre y su abundancia, debido a la competencia con las especies nocivas, terminando por desplazar a las primeras. La basura y los plásticos se dispersan afectando los hábitats y generando un paisaje deplorable. La salud de la población aledaña y de los pepenadores presenta deterioro al estar expuestos a enfermedades intestinales, virales, pulmonares, ocasionadas por la

acumulación de desperdicios. Por último, debido a los asentamientos irregulares hechos de cartón, madera y lámina cercanos al tiradero, la elaboración de fogatas o descuidos al no apagarlas debidamente, tirar colillas de cigarro sobre áreas áridas y los mismos pastos secos aumentan la probabilidad de incendios que ponen en riesgo la seguridad, primeramente, de las familias al estar expuestas a la quema de los desechos y luego, la de la Sierra, ya que continúan hacia el Área Natural Protegida arrasando masa forestal.

Para Ecatepec se cuenta con un relleno sanitario de tipo húmedo en Ciudad Cuauhtémoc en la comunidad de Santa María Chiconautla. Tiene una superficie de 18.5 hectáreas. Su vida útil está por terminar debido a la falta de espacio ya que el volumen acumulado de residuos está estimado en 2 millones de m<sup>3</sup> y opera desde hace veinte años pese a la intervención de las autoridades que ya han adquirido terrenos aledaños. Gracias a esta intervención se alargó a 5 años más de uso. Éste es el único relleno sanitario en Ecatepec.

La población del municipio genera 338 kilogramos de residuos por persona anualmente sumando 583,939 toneladas por año. El porcentaje de reciclaje principalmente de papel, cartón y plástico se estima en 14%. El servicio de recolección de residuos sólidos está a cargo de la Dirección de Servicios Públicos, pero también, participan particulares por medio de permisos de prestación de servicios. En el año 2015, se contaba con una flota de 46 camiones de recolección de basura que la trasladaban directamente al vertedero municipal. Los particulares operan con 649 camiones para la recolección, éstos trasladan una parte de los residuos al vertedero municipal y otra parte a otras zonas (Tultepec, Tultitlán y Coacalco) (*Evaluación Rápida del Uso de la Energía, Ecatepec, Estado de México, 2015*).

El Gobierno Municipal publicó en la declaratoria Bando municipal de Ecatepec de Morelos 2019 las medidas para la conservación, restauración, protección, preservación y mejoramiento del medio ambiente las cuales se encuentran en los capítulos XII que nos habla de la Dirección de Medio Ambiente y el XV de la Dirección de Servicios Públicos, en la que mencionan las obligaciones de parte de estas direcciones y de los ciudadanos. En cuanto a

residuos sólidos, el artículo 67 del capítulo XII se refiere a las obligaciones de los habitantes del municipio en materia de conservación ecológica y protección al medio ambiente como son: conservar limpias las banquetas al frente de su propiedad y mantener en buenas condiciones la fachada de su casa o establecimiento, a efecto de evitar la emisión de olores, vapores, gases, así como la generación de contaminación visual; respetar los andadores y áreas verdes de uso común; en caso de contar con algún comodato respecto a un área verde o de reserva ecológica darle el mantenimiento correspondiente y, por último, participar en las campañas de preservación y restauración del medio ambiente, incluyendo las de forestación y reforestación. En el capítulo XV artículo 74 se menciona la forma en que se debe recolectar los residuos sólidos municipales no peligrosos, ésta deberá llevarse a cabo con los métodos, equipo, frecuencia y condiciones necesarias establecidas por la autoridad, conforme a lo dispuesto en la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, el Código para la biodiversidad del Estado de México y los reglamentos municipales aplicables, de tal manera que no se provoque un impacto negativo al medio ambiente ni se ponga en riesgo a la población, en escuelas, equipamiento de servicios y vía pública (tiraderos clandestinos). Por parte del Ayuntamiento, su obligación es promover la separación de residuos orgánicos e inorgánicos a través de sus diferentes programas; este último punto debe fortalecerse inmediatamente debido a que la recolección hoy en día no se realiza de manera diferenciada y los residuos se continúan mezclando a la hora de ser tirados.

En el caso de verificaciones, infracciones, medidas de seguridad y sanciones en cuanto a desechos sólidos se encuentra en título Décimo Noveno en el capítulo I, en el artículo 128 donde están sancionadas las siguientes acciones: quemar basura o cualquier desecho sólido a cielo abierto, permitir que los animales domésticos de su propiedad afecten parques y áreas verdes, defequen en la vía pública, sin depositar en bolsas o recipientes sus desechos; realizar actividades relacionadas con el servicio de limpia sin contar con el permiso, autorización y concesión respectiva, además de proceder a la retención de vehículos por parte de la Dirección de Seguridad Pública y Tránsito; arrojar

escombro y material de excavación o cualquier otro tipo de bien mueble en la vía pública, teniendo además la obligación el infractor de limpiar y retirar los escombros o materiales de excavación del área donde se le sorprendió cometiendo la infracción. (*Bando Municipal de Ecatepec de Morelos, 2019*)

En el Cerro Ehécatl la basura en las cañadas y dentro del parque son una afectación real (Figura 4.5), actualmente el Parque Ecológico Ehécatl está en auge y recibe cientos de personas al día, las cuales en muchos casos no son conscientes de los daños que generan al tirar una botella, una bolsa de frituras o una colilla de cigarro; principalmente dañando a la fauna y secundando al suelo, ya que los desechos se comienzan a degradar contaminándolos. La administración actual del parque tiene un método de recolección que ha ayudado a mantener limpio este lugar, pero en antiguas administraciones se podía percibir un olor putrefacto de diversos tiraderos que se generaron en espacios a la vista de los visitantes. La tarea actual del parque es realizar campañas de concientización para los visitantes y que estos a su vez puedan darse cuenta de la importancia del manejo de los desechos que generan.



Figura 4.5 Residuos orgánicos en el Parque Ecológico Ehécatl, 2020.

Este es un tema en el cual se debe trabajar con la ciudadanía. Es imprescindible hacer conciencia de los desechos que estamos generando, mismos que podemos evitar, para que, de esta manera, se disminuya nuestra huella ecológica.

#### **4.4 Inundaciones en las faldas del Cerro Ehécatl**

Las inundaciones son el fenómeno hidrológico no natural de mayor impacto en la sociedad, gracias a la alteración y deterioro del medio ambiente se generan nuevos riesgos asociados a los territorios. Las inundaciones son productos de las fuertes lluvias, tormentas tropicales y huracanes que generan exceso de agua en los ríos, canales y tuberías, provocando un desbordamiento que afecta de manera directa a las poblaciones que terminan en incomunicación, pérdidas humanas, materiales y económicas.

El principal problema de las inundaciones radica en la planeación inadecuada y las circunstancias económicas que implican los asentamientos poblacionales en zonas susceptibles a la inundación. Tomar en cuenta el pasado de los territorios siempre es un factor importante a considerar al momento de iniciar una construcción o una ciudad, claro ejemplo de esto es la Cuenca de México: la historia del centro de México se caracteriza por inundaciones, los primeros pobladores de la Cuenca tuvieron que generar grandes obras de ingeniería y después de muchos intentos lograron prever a la naturaleza y convivir con ésta y sus ciclos naturales, desafortunadamente, de poco valió todo ese conocimiento, en la época de la Colonia se olvidaron que la naturaleza siempre intenta volver a su sitio, las inundaciones comenzaron a ser parte de la vida diaria de los pobladores de la Ciudad de México y zonas aledañas. Se han registrado 25 grandes inundaciones a lo largo de la historia del Valle de México: 2 durante la época prehispánica, 11 en el virreinato, 3 en el primer siglo independiente y 9 a lo largo del siglo XX, de 1449 a 1951, en promedio una gran inundación cada 20 años (Legorreta, 2016).

Aunque el agua sea un recurso necesario y muy valorado, cuando es en forma de inundación se considera peligrosa. En primer lugar, las causas de las inundaciones son: desbordamiento de ríos, inundaciones súbitas, mareas altas asociadas con huracanes y rompimiento de estructuras de control. En segundo lugar, las afectaciones de éstas pueden dividirse en pérdida de bienes: inmuebles y muebles; pérdida de vidas: humanas y animales y pérdida de infraestructura:

carreteras, caminos y puentes. Por último, los daños de la anegación se dividen en tangibles e intangibles. Los tangibles son directos, producidos por contacto con el agua o sumersión, e indirectos, costos por el desalojo del agua, la interrupción del transporte carretero y de servicios, pérdidas en salarios y beneficios de los negocios. Los daños intangibles también se dividen en directos, que principalmente se refieren a las pérdidas, sean vidas humanas, ambientales, históricas y culturales; e indirectos, que se reflejan en la salud de la población con problemas como el estrés psicológico, estados de ansiedad y problemas de salud.

Hablando de la Sierra de Guadalupe, las afectaciones que provocan el desgaste y la erosión de sus suelos son un factor a considerar en la problemática de las inundaciones. Las lluvias que se precipitan en la Sierra de Guadalupe son ciclónicas y se presentan en verano y, en menor proporción, durante invierno, éstas se asocian con nortes. El promedio de precipitación es de casi 720 mm anuales, lo que equivaldría a 700 litros de agua por m<sup>2</sup> al año, pero debido a la escasa cobertura vegetal y exótica, se pierde más del 70% por escurrimiento y evapotranspiración, ocasionando las inundaciones y azolvamientos en las partes bajas, afectando las vialidades de toda la periferia de la Sierra. Además, la estructura de las rocas y las pendientes al tener una baja permeabilidad, provoca un descenso más rápido de las aguas disminuyendo el porcentaje de infiltración. Aquí radica la importancia de generar la estructura adecuada para las microcuencas y aprovechar las zonas inundables en las partes bajas donde se puede depositar el agua pluvial y darle un mejor uso a futuro.

Un riesgo no menos importante a considerar su prevención es el de los deslizamientos de laderas debido a los asentamientos ubicados en los causes y barrancas de la Sierra de Guadalupe y que ponen en inminente peligro las construcciones y la vida de las personas que viven en ellas. La delimitación de estas zonas se debe hacer inmediatamente para evitar que se siga construyendo en un área peligrosa, sin embargo, como hemos visto anteriormente, esto no es garantía de frenar la mancha urbana, por tal motivo, se debería regularizar las normas de construcción para evitar se hagan edificios grandes que compacten el suelo y posteriormente generen hundimientos aumentando la fragilidad de éste.



En el municipio de Ecatepec, las colonias en riesgo por deslizamiento de laderas son 67, ubicadas principalmente en el Área Natural Protegida (Cuadro 4.1):

Cuadro 4.1. Recuperado de *Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Ecatepec de Morelos, Estado de México, 2015.*

<b>COLONIAS CON RIESGO GEOLÓGICO</b>		
EL OSTOR	ARBOLITO XALOSTOC	AMPL. IZCALLI TATA FÉLIX
PUEBLO GUADALUPE VICTORIA	PIEDRA GRANDE	CHULA VISTA
EJIDOS DE SAN CRISTÓBAL	PUEBLO SAN PEDRO XALOSTOC	LA MORA
LA ESPERANZA	HANK GONZÁLEZ	LA CIRUELA
LA TEJA	AMPL. ALMÁRCIGO	EL CALVARIO
SAN ANDRÉS DE LA CAÑADA	LOMAS DE SAN CARLOS ZONA COMUNAL	TIERRA BLANCA
LA AGÜITA II	AMPL. TULPETLAC	VISTA HERMOSA
LA AGÜITA I	SAN CARLOS CANTERA	FRACC. PARQUE RESIDENCIAL COACALCO
LA LOMITA SAN ANDRÉS	MEXIHUILOYA	EL ROSAL
ARBOLEDAS XALOSTOC	TECUESCOMAC	U.H. TÍO JOAQUÍN II
LOS BORDOS	EL ROSAL	U.H. TÍO JOAQUÍN I
EL MIRADOR	ALMÁRCIGO SUR	U.H. TÍO MARÍN
BOCABARRANCA	ALMÁRCIGO NORTE	U.H. TORRES DE ALTAVISTA
EL POZO 40 CASAS	LA PRESA	U.H. ECATEPEC 2000
TEPEOLULCO	PLAN DE AYALA	U.H. VILLAS DE LA JOYA
LA NEGRA	LA PALMA TULPETLAC	EL TEJOCOTE
AMPL. SAN PEDRO XALOSTOC	BUENOS AIRES	U.HAB. MORELOS FOVISSSTE

Continuación. Cuadro 4.1

BENITO JUÁREZ XALOSTOC NORTE	LOMAS DE ATZOLCO	EL ÁRBOL
BENITO JUÁREZ LA MESA	EL CAPULÍN	U.H. GUADALUPE VICTORIA
TABLAS DEL POZO	FRACC. COLINAS DE ECATEPEC	LA JOYA
MESA DE LEONES	LA FLORESTA	EJIDAL EMILIANO ZAPATA
EL CARMEN	AMPL. COANALCO	SAN CRISTÓBAL CENTRO
LA PETROLERA		

---

Este municipio paradójicamente sufre por la carencia de agua, pero se tienen inundaciones constantes en la mayoría de sus vialidades y las colonias cercanas (Figura 4.6), afectando la circulación vial por horas y la tranquilidad de los vecinos al ver sus hogares anegados. Sin embargo, incongruentemente la misma población que sufre la crecida pluvial genera acumulación de basura que taponan el drenaje, la cual tiende a acumularse en las coladeras, rejillas y aceras obstruyendo el paso libre del agua; aunado a esto, la capacidad del drenaje no es suficiente y provoca un efecto contrario: al mezclarse el agua de lluvia y la que corre por el drenaje generan mucha presión en la tubería que termina por arrojar y devolver las aguas a las vialidades a manera de fuente.



Figura 4.6. Inundación en la colonia San Carlos (Lugo, 2020).

Ante esta problemática el gobierno del Estado de México en conjunto con el municipal ha implementado 6 Campamentos de Auxilio en Temporada de Lluvias para la atención ciudadana en riesgo. También se formó el Grupo Tláloc, cuyo objetivo es el de supervisar, vigilar y atender de forma directa e inmediata la problemática de encharcamientos e inundaciones que aquejan a la población mexiquense. La ayuda es proporcionada por dos contingentes de más de 1100 elementos entre personal técnico y

operativo que cuentan con equipo y entrenamiento especializado para las acciones que se requieran, motocicletas, vehículos anfibios, camiones de desazolve, de volteo y pipas (CAEM, 2019).

El resultado positivo de los esfuerzos por combatir las inundaciones solo se verá reflejado cuando haya una conciencia ecológica por parte del gobierno y de la ciudadanía. El gobierno debe crear e implementar leyes estrictas de separación de residuos y la población comenzar por respetarlas y dejar de tirar basura en la calle. Además, no se debe descartar las nuevas tecnologías para la utilización del agua de lluvia como los sistemas de captación y cisternas, cada hogar, edificio, escuela, empresa, plaza, etcétera, debe contar con un medio de acumulación y aprovechamiento del agua de lluvia.

## **Capítulo V. Propuestas.**

Debido al crecimiento y la expansión de la mancha urbana de la Ciudad de México hacia la periferia desde 1960, lugares como Ecatepec se sobre poblaron, y con la necesidad de vivienda, se cambió de uso de suelo agrícola a urbano, el cuál no tuvo planeación desde el inicio, además las empresas y fábricas que se instalaron en el municipio se ubicaron en lugares erróneos que conducen la contaminación a la Ciudad de México provocando polución del aire e iniciando con el impacto al medio ambiente. No obstante estos errores, en los 70's se inició la invasión del Cerro Ehécatl, cerro que cumple con la función primordial de recibir los vientos que llegan del norte y los direcciona a la Ciudad de México para renovar su aire, además, la urbanización en el Ehécatl ha provocado un impacto ecológico ocasionando que los servicios ambientales que este brinda, sean disminuidos, así, el municipio registra frecuentemente malos índices metropolitanos de calidad del aire y días en los que se respira veneno; hay escasez de agua y una debilitada capacidad de hacerla llegar a toda la población, sufriendo ésta última por el desabasto o teniendo que recibirla muy esporádicamente a través del servicio de pipas; el entorno cambia al irse perdiendo los ecosistemas naturales que benefician en todos los aspectos a los seres vivos dando paso a los grises ciudadanos cuadros de concreto, y al ocupar territorios naturales, la extinción de flora y fauna es inevitable, provocando así que funciones ecosistémicas tan importantes como la polinización y producción de oxígeno no se cumplan, lo que acaba alterando el medio ambiente.

El Cerro Ehécatl, es de los pocos espacios naturales protegidos que sirven como pulmón para la Ciudad de México y el Área Metropolitana. Su función ecológica es de suma importancia para todos los seres vivos que cohabitan en ella y en sus alrededores, de ahí la importancia de su conservación y la búsqueda de detener los factores que lo están acabando. Solo con modificaciones reales de carácter ambiental, social, político y económico se revertirá el daño causado.

En éste capítulo se pretende dar y aterrizar una serie de propuestas para fortalecer su cuidado y su conservación.

Para tal propósito se realizaron 40 entrevistas a pobladores de Ecatepec, entre ellos cronistas, nativos del municipio, trabajadores del Parque Ecológico, asistentes frecuentes al Cerro, grupos que se especifican en el cuadro 5.1. Dichas preguntas tuvieron como objetivo obtener información específica y de primera mano de personas que conocen el Cerro y tienen conciencia de su importancia. Las preguntas fueron las siguientes: ¿Qué actividades realiza al visitar esta área? ¿Ha participado en alguna actividad para la conservación del Cerro? ¿Cómo le gustaría ver al Cerro Ehécatl en el futuro? ¿Qué acciones sugiere para su conservación?

Las edades de los entrevistados oscilan entre los 18 y 60 años. El 100% conoce el lugar, pero el 70.5% asiste frecuentemente y el 29.5% restante lo visita una vez por año o menos.

Entre las principales actividades que los encuestados realizan en el Cerro se encuentran: paseos a pie, actividades deportivas como la caminata, el senderismo, el atletismo, ciclismo, fútbol americano y correr; actividades culturales, educativas y de recreación como danza prehispánica, campismo, ceremonias, fotografía, recolección de plantas, investigación de fauna, días de campo y visitas al zoológico y granja del Parque. Entre las menos, tenemos recolecta de basura y estudios arqueológicos.

En cuanto a las actividades en las que han participado para la conservación del cerro, los datos que arrojaron las encuestas son: el 97% ha estado en reforestaciones y el 3% restante no ha realizado ningún tipo de actividad ecológica.

Los resultados a la pregunta que se refiere a la forma en que les gustaría ver el Cerro Ehécatl en el futuro mencionan las siguientes visiones:

1. Sin construcciones, que no siga aumentando la mancha urbana ni las construcciones de edificios del Parque Ecológico Ehécatl y conservando su patrimonio arqueológico.
2. Reforestado, verde, como un bosque, con flora y fauna abundante.
3. Una zona mejor conservada y limpia.

#### 4. Espacio abierto al público que genere conciencia ambiental.

Por último, las acciones que se sugieren son diversas, pero se pueden sintetizar de la siguiente manera: aumentar las reforestaciones con especies nativas, promover la educación ambiental, detener las construcciones, estar en acuerdo y unidos tanto el gobierno como la sociedad civil, implementar guardia forestal, regular el pastoreo, promover el turismo responsable y difundir su importancia.

A partir de esta información se observó y constató que la sociedad sí está interesada en el cuidado del medio ambiente y tiene la voluntad de trabajar en ello. “Tras 9 años de acudir cada 8 días al Cerro Ehécatl, se volvió parte importante de mi vida”, expresan algunos de los entrevistados, “he visto los cambios que lo han afectado y cómo poco a poco va desapareciendo una de las pocas áreas verdes protegidas y de tanta importancia ecológica para la zona y para todos nosotros como pobladores del municipio; también he conocido gente que no le interesa en lo absoluto dicha desaparición y exterminio y que solo busca el beneficio propio sin importar el daño que cause, por otro lado, afortunadamente he convivido y laborado con personas que tiene las mismas intenciones de conservación y que están trabajando día a día en ello, sumando esfuerzos y buscando cambiar a acciones protectoras y formas de pensamiento que ayuden a la conservación de los beneficios que nos da el Ehécatl” comentan otros entrevistados. De manera personal y como miembro de esta comunidad y profesionalista en el área de Planificación para el Desarrollo Agropecuario, me resulta importante aportar mi conocimiento para intentar revertir todo el daño que se está causando al Cerro del Viento. Es importante ser recíprocos y no consumir de manera inconsciente y excesiva los recursos naturales que nos ofrece, que gozamos y que debemos procurar para nuestra existencia. Sin embargo, si no se cuenta con el apoyo gubernamental y con la participación activa de la sociedad civil, la ejecución de cualquier proyecto de conservación ambiental está destinada al fracaso.

Por todas estas razones, y enriquecidas con los comentarios de los encuestados y las acciones que vertieron las entrevistas, mis esfuerzos están dirigidos a plantear las siguientes propuestas de conservación.

Cuadro 5.1. Grupos e intereses para elección de entrevistados.

<b>Grupo</b>	<b>Intereses y Nivel de Recursos</b>	<b>expectativas</b>	<b>y Nivel de Recursos</b>	<b>de Recursos</b>	<b>Posición potencial</b>
<b>Cronistas</b>	Información histórica sobre el municipio	5	La cronista municipal de Ecatepec, tiene mucha disponibilidad para compartir sus conocimientos	A favor	
<b>Nativos del municipio</b>	Información sobre la vegetación y fauna que existía antes de la urbanización	5	Se hizo recolección de algunas especies vegetales lo que ayuda a la identificación	A favor	
<b>Ejidatarios</b>	Información referente a la tenencia de la tierra en el municipio	3	Algunos nativos aún forman parte del ejido	A favor	
<b>Trabajadores del Parque Ecológico Ehécatl</b>	Información sobre el cuidado de los animales del parque, tratamiento de los desechos de los animales y los generados con las visitas frecuentes	5	Se encuentran en las instalaciones del Parque	A favor	
<b>Asistentes frecuentes al cerro</b>	Información sobre las actividades que realizan, frecuencia y cuidados que tienen con el medio	3	Se pueden intersectar dentro del Parque o en las pistas para correr	A favor	

## 5.1 Propuestas para el ámbito ecológico

Las consecuencias del impacto ecológico en el Cerro Ehécatl traen consigo afectaciones a la zona urbana. La sobrepoblación, la invasión, la mala planeación, el cambio de uso de suelo, las construcciones turísticas y los residuos sólidos, no solo contribuyen a la erosión del suelo, sino que lo hacen inapropiado para la recarga de los mantos acuíferos, lo que provoca que, en temporada de lluvias, el agua llegue en grandes cantidades por escorrentía a las colonias, inundándolas y afectando a sus habitantes. Si sumamos que no se tiene una cultura sobre el manejo y disposición apropiados de los residuos sólidos y que éstos se tiran indiscriminadamente a las calles, la afectación en temporada de lluvias se potencializa; coladeras y sistemas de drenaje están obstruidos por los desechos que se tiran.

La biodiversidad, los recursos naturales y la función purificadora del aire del Cerro Ehécatl son bienes necesarios para el sustento de la sociedad, ésta, recíprocamente debe respetar y cuidar el cerro para que se regenere. Las áreas naturales dan mayores beneficios, la alteración humana debe causar el mínimo cambio al ecosistema. Existen las formas de coexistir con nuestro medio ambiente, debemos reaprender a hacerlo ya que formamos parte de él y el daño que le causemos, nos lo estamos haciendo a nosotros mismos.

El principal objetivo de estas propuestas pretende dar posibles soluciones ante la emergente situación crítica de pérdida de servicios ecosistémicos que nos ofrece el Cerro Ehécatl debido a la separación del hombre y la naturaleza, en donde éste, con tal de satisfacer sus necesidades de todo tipo y el cambio constante buscando el desarrollo de las sociedades, olvida que forma parte de un contexto natural y atenta contra el entorno que le rodea. Esta ruptura hombre-naturaleza, asociada a la cultura actual en donde nos sentimos los seres dominantes y creemos tener el derecho de gobernar, de decidir sobre los demás seres vivos y de destruirlos crea un desequilibrio en los ciclos naturales del planeta y condena al mismo ser humano a su deterioro, ya que “ninguna organización social que pretenda perpetuarse, enfoca sus objetivos hacia emerger



la vida y la salud de sus componentes y a destruir sus bases de sustentación” (Villavicencio, 2007).

Como se indicó en la investigación, el Cerro Ehécatl formó y forma parte de la vida de las personas que nacieron aquí o que llegaron al municipio. Fue proveedor de primera mano de recursos naturales y actualmente solo se le ve, por mucha gente, como principal centro recreativo y de esparcimiento dentro de la zona urbanizada y, a pesar de que se anuncia como parque “ecológico”, provoca un impacto ambiental al no ser sustentable, ya que consume recursos y genera desechos que contaminan. Política, social y culturalmente, el impacto es también preocupante. Las administraciones municipales han desarrollado en las laderas del Ehécatl proyectos que ocupan y desaparecen el área natural protegida. Construcciones como el lago artificial, la granja, el golfito, el museo “jurásica” y el planetario, nada tienen de ecológicas, ya que su desarrollo opera con bases económicas y no desde una planeación en pro del medio ambiente. Una a una, las atracciones turísticas que se desarrollan aquí, desaparecen espacios naturales de convivencia familiar para convertirse en centros de reunión de consumo, beneficiando a unos cuantos y perdiéndose como lugares públicos ya que la mayoría de los servicios del parque se cobran.

La creación de parques sostenibles es una opción que reducirá los impactos ambientales que generan toda la serie de parques urbanos, recreativos, zonales, ecológicos, temáticos, metropolitanos, centrales, etcétera que no consideran lo natural como prioridad y que consumen energía, producen desechos, excluyen a la sociedad, producen inseguridad, son artificiales en su funcionamiento y estériles como hábitat ecológico (Vélez, 2009). Las siguientes propuestas van con miras a la conservación del Cerro Ehécatl y a hacer del Parque Ecológico Ehécatl un parque sustentable.

### **5.1.1 Manejo de los residuos**

Utilizar los desechos de origen animal generados por las especies del zoológico, la granja y ganado vacuno y los desechos de origen vegetal que resultan de la poda de árboles y pastos y que resultan por el consumo de alimentos por parte de los visitantes como abono para la nutrición de las especies plantadas en los programas de reforestación y las ya existentes en el cerro. Confinar los residuos en un lugar destinado expreso para el tratamiento por composteo.

Separar los residuos sólidos en las diferentes categorías existentes: residuos orgánicos, inorgánicos y sanitarios. Los residuos inorgánicos separados a su vez en plástico, unicel, electrónicos, baterías, vidrio, cartón, metal y papel. Para los desechos de tipo inorgánico se sugiere crear un centro permanente de acopio y hacer convenios con empresas de tratamiento de basura para que finalicen los procesos de reciclaje y de reutilización según sea el caso.

### **5.1.2 Manejo de las reforestaciones**

Durante el transcurso del año, en el cerro se realizan diferentes reforestaciones de restauración por parte de las asociaciones civiles, la Coordinación General de Conservación Ecológica y la Dirección del Parque Ecológico Ehécatl, la propuesta es hacer una zonificación forestal, para que se tengan diferentes tipos de vegetación representativos en el país. Atendiendo a las condiciones climáticas, edáficas y exposición en el cerro se propone: dividir en el área de conservación, que es donde se encuentran los árboles más viejos y nativos de la zona y que se ubica en la parte más alta del cerro en áreas donde pueda establecerse un bosque de pino, uno más de bosque mixto de pino-encino, otro de encino y finalmente un bosque de enebro (*Juniperus*), toda esta área debe restaurarse con componentes de vegetación silvestre, de preferencia que sean nativas del cerro y complementarlas con componentes que forman parte de la biodiversidad de los tipos de vegetación de la cuenca del valle de México, aquí

deben realizarse las próximas reforestaciones de manera ordenada y en el tiempo apropiado (meses de junio y julio para aprovechar la época húmeda del año y asegurar el establecimiento y supervivencia de los individuos que se planten). Por otra parte, en la zona media baja del cerro pueden establecerse los tipos de vegetación siguientes: una selva baja caducifolia, entre cuyos componentes estarían el Casaguate (*Ipomoea*), mezquite (*Prosopis laebugata*), huizache (*Acacia farnesiana*), palo dulce (*Eysenhardtia polystachya*), algunas especies de los géneros: *Burcera*, *Opuntia* y otras especies columnares de la familia Cactaceae. Un bosque espinoso dominado por: mezquite (*Prosopis laebugata*), huizache (*Acacia farnesiana*), y otros componentes del género *Mimosa* más los componentes autóctonos. Finalmente es posible tener un espacio para un pastizal en el que se coloquen algunos componentes arbóreos de la selva baja caducifolia para representar la sabana. De esta manera las actividades de protección, mantenimiento y evaluación del arbolado serán más fáciles de realizar si se hacen en lugares estratégicos. Para cumplir con este proyecto, se hace necesario y pertinente incluir el siguiente cronograma a largo plazo en donde se plantean desde las actividades primordiales hasta las finales (Cuadro 5.1).

Cuadro 5.2 Cronograma de actividades para la restauración del cerro Ehécatl.

ACTIVIDAD	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Capacitación a los diversos actores	Año 1											
Selección de áreas a reforestar		Año 1										
Definición de la cantidad y especies de plantas requeridas			Año 1									
Obtención de germoplasma forestal	Dependiendo de la especie											
Producción de planta	Año 2								Año 1			
Preparación del terreno			Año 2									
Plantación						Año 2						
Seguimiento								Año 2				
Mantenimiento de áreas forestadas						Año 2						

Cabe enfatizar que es necesaria la capacitación constante a todos los actores ambientales del Cerro Ehécatl, esto con el fin de que se pueda conocer métodos de control de plagas, importancia de la propagación de árboles nativos y obtener un manual a disposición de la sociedad visitante del cerro para que puedan reforzar las acciones necesarias para tener reforestaciones exitosas.

### **5.1.3 Manejo de la flora silvestre**

Identificar fuentes semilleras, buscar los bosques, selvas y zonas semiáridas mejor conservadas o en las plantaciones en las que se conozca la procedencia de su germoplasma que cuenten con ejemplares de las especies fenotípicamente superiores al promedio de la zona ecológica a reforestar (*Prácticas de reforestación. Manual básico, 2010*).

Iniciar un banco de semillas comunitario, esto con el fin de mantener la variabilidad genética en la zona.

Se recomienda continuar con el listado de especies de flora en el Cerro Ehécatl, para el incremento y difusión del conocimiento botánico de la zona, ya que es de suma importancia para la genética y la conservación.

### **5.1.4 Manejo de la fauna silvestre**

En el Parque Ecológico Ehécatl existe un manejo interno e intensivo de la vida silvestre mediante el encierro, aquí podemos encontrar: 185 especies de aves en el aviario, lobos, tigres de bengala, leones, jirafas, avestruces, cebras, antílopes, cabras, borregos, venados, llamas, caballos, gato montés, conejos, monos, lémures, etcétera, y por otro lado, existe la fauna que se encuentra en vida libre, para ésta no hay un plan de manejo específico debido a que estos animales no requieren del cuidado del hombre para su subsistencia, pero sí requieren de su constante vigilancia para permanecerlos en su sitio. Se propone continuar con los conteos de aves que realiza el Parque Ecológico Ehécatl y promover la

participación de la ciudadanía que realiza actividades en el parque para continuar con este trabajo, el uso de aplicaciones como Naturalista podrían apoyar con el registro de la fauna.

La regulación del pastoreo es un tema muy importante en esta zona y a la vez es un tema de conflicto debido a que los que realizan esta labor son ejidatarios, se propone establecer una zona específicamente para el pastoreo, debido a que el ganado se encuentra disperso por todo el cerro, por lo tanto, se pueden encontrar desechos en cualquier parte del cerro, además en temporada de reforestaciones, los árboles corren el peligro de ser estropeados o inclusive ramoneados por estos animales.

Se recomienda continuar con el listado de especies de fauna en el Cerro Ehécatl, para el incremento y difusión del conocimiento faunístico de la zona, ya que es de suma importancia para la genética y la conservación.

#### **5.1.4 Manejo del recurso hídrico**

Abrir represas en las barrancas del cerro para retener la mayor cantidad de agua posible y aprovechar las corrientes en temporada de lluvia.

Utilizar sistemas de captación de agua de lluvia en las construcciones aledañas al cerro y en las construcciones del Parque Ecológico Ehécatl y proyectar en las nuevas construcciones el uso de un sistema de tratamiento de aguas residuales, además de instalar concreto permeable en caso de extender los sitios para estacionamientos, con esto se ayudará a filtrar el agua de la zona.

Colocar la infraestructura adecuada en las microcuencas para impulsar el mayor aprovechamiento del agua en temporada de lluvia y éstas a su vez sean una fuente de recarga de mantos acuíferos en la zona.

Promover la cultura del aprovechamiento de agua de lluvia en el municipio de Ecatepec con el fin de aprovechar esos recursos que se pierden en verano, de esta manera se reducen en cierto porcentaje las inundaciones.

## 5.2 Propuestas para el ámbito social

El Cerro Ehécatl es un área natural protegida a la que se podía acceder libremente por todas sus caras, ahora hay que atravesar colonias que ya casi ocupan la parte media del cerro en su exposición norte y que representan la desaparición total de la flora y fauna nativa. Cabe mencionar que la expansión sigue, ya que no se tiene una conciencia ecológica de ninguno de los actores sociales involucrados, unos se apropian, comercializan y explotan los terrenos para su beneficio y los otros, desafortunadamente, los adquieren por necesidad y crean impacto negativo al ambiente debido a la ocupación del territorio.

La sociedad actual requiere de espacios en los cuales se pueda desarrollar, socializar y distraer de sus actividades diarias, la mayoría de éstas con un cargo de estrés tan alto que llega a afectar su salud. Los beneficios de las áreas verdes apuntan mayoritariamente a la salud de la sociedad. Existen numerosos estudios que comprueban que estar cerca de ambientes naturales ofrece el bienestar que se requiere, Ulrich en 1990 descubrió que los pacientes que convalecían en hospitales se recuperaron mucho más rápido cuando estaban en habitaciones con vistas hacia los árboles y escenarios al aire libre. Además, los parques ofrecen a la sociedad espacios donde se pueden realizar diversas actividades, ya sea deportivas o de esparcimiento, fortalecer la cohesión familiar, ya que estas visitas se realizan con el fin de promover la convivencia; y obtener un tiempo de calidad diferente al que ofrecen las plazas y centros comerciales, sin mencionar que son mucho más económicos que éstas. También se obtienen beneficios educativos, debido a que, en espacios como éstos, podemos aprender sobre el medio ambiente, los ecosistemas, sus aprovechamientos y cómo conservarlos. La función de los parques debe estar orientada a la concientización de las nuevas generaciones. Por último, y no menos importante, los beneficios estéticos que aporta la vegetación a la urbe disminuyen los grisáceos colores de las extensas construcciones de concreto. Reforzar las áreas verdes es de suma importancia para solucionar muchos problemas sociales. Si bien no es la única forma, vivir en un lugar con un ambiente agradable y saludable es una buena opción. Las

propuestas en relación con el ámbito social se mencionan en los siguientes apartados:

### **5.2.1 Tenencia de la tierra**

Es necesario buscar formas de organización entre el ejido y las autoridades municipales para que la situación de la posesión de tierras sea vista en conjunto y así evitar los asentamientos irregulares.

Proporcionar opciones de desarrollo a los ejidatarios para la conservación de las tierras para el uso del parque y su conservación y no para venta a fraccionadores que desaparezcan el hábitat.

Capacitar a los ejidatarios para que se involucren en las actividades del parque y obtengan beneficios económicos a través de su participación activa y no de la venta de terrenos.

### **5.2.2 Organización comunitaria**

Es necesario promover y fortalecer la unión entre las asociaciones que se dedican al cuidado del cerro Ehécatl para que trabajen conjuntamente y no caigan en contradicciones o choques que afecten las iniciativas, programas o propuestas en favor del cerro.

Una vez fortalecidas las asociaciones y trabajando en acuerdo, se debe organizar un sistema de Vigilancia Comunitaria con el fin de prevenir los incendios y combatir la extracción de fauna y flora del lugar, además, impedir los saqueos, maltrato y daño de los sitios arqueológicos, por último, estar atentos y prohibir que se tiren desechos.

Orientar la política en materia ambiental para apoyar a las organizaciones protectoras del cerro y trabajar en conjunto con ellas otorgando facilidades sin poner trabas a buenos proyectos.

### 5.2.3 Educación ambiental

Implementar talleres, pláticas y ferias informativas permanentes en escuelas, museos, parques, plazas y jardines centrales, empresas y en el municipio en general aprovechando fechas conmemorativas en materia de medio ambiente descritas en el cuadro 5.2.

Cuadro 5.3. Propuesta de fechas conmemorativas.

Festividad	Día
Día internacional de la eficiencia energética	5 de marzo
Día forestal mundial	21 de marzo
Día mundial del agua	22 de marzo
Día mundial sobre la concientización del problema del ruido	12 de abril
Día internacional de la tierra	22 abril
Día internacional del reciclado	17 de mayo
Día internacional de la diversidad biológica	22 de mayo
Día mundial del medio ambiente	5 de junio
Día internacional de la preservación de la capa de ozono	16 de septiembre
Día mundial del hábitat	7 de octubre
Día internacional de las aves	1er fin de semana de octubre
Día mundial del animal	3 de octubre
Día internacional para la reducción de los desastres naturales	2º miércoles de octubre
Día internacional de las montañas	11 de diciembre

Promover una cultura de cero basura entre la sociedad, orientada a la concientización de la reducción de la utilización de desechables, plásticos, y



artículos de un solo uso. Iniciando por los comercios ubicados en el parque, prohibiendo el consumo de estos productos.

#### **5.2.4 Ecoturismo**

Adoptar la modalidad de Ecoturismo que se caracteriza por ser ambientalmente responsable, lo que consiste en visitar estos espacios sin perturbarlos para que puedan ser disfrutados por las futuras generaciones. De esta manera se realiza un aprovechamiento de los recursos del lugar y se relaciona al visitante con actividades de conservación como observación de la naturaleza, observación de fauna, observación de ecosistemas, observación ecológica, senderismo interpretativo, rescate de flora y fauna, talleres de educación ambiental, proyectos de educación biológica, safari fotográfico, observación sideral, observación de fósiles y observación de atractivos naturales. (*Manual Técnico para beneficiarios: Turismo de Naturaleza, 2009*)

Fomentar el cuidado del paisaje por medio de la protección paisajística del patrimonio histórico, las instalaciones de los edificios y el mobiliario urbano, así como reponer los árboles y vegetación eliminada en las construcciones ya existentes con el fin de mantener una vista agradable y armoniosa para los visitantes.

Realizar y colocar la señalización adecuada dentro del Cerro Ehécatl para una mejor gestión del área protegida, esto resaltaría la imagen del lugar, se definirían los espacios públicos, se informaría a los visitantes sobre las actividades que pueden realizar dentro del área, lo que mejoraría su conciencia ambiental; además de que serviría de orientación para evitar extravíos y se prevendrían accidentes. También, al dejar delimitados los senderos se evitaría la compactación del suelo.

Seguir promoviendo las actividades deportivas, culturales, recreativas, educativas, etc. para que el Cerro Ehécatl continúe siendo un lugar que promueve la salud física, mental, emocional y la convivencia familiar y comunitaria para reestructurar el tejido social.

Promover el conocimiento de la historia del cerro y del municipio entre los habitantes a través de exposiciones fotográficas permanentes.

### **5.3 Propuestas para el ámbito económico**

Se debe vincular el sistema económico con el medio ambiente y no utilizarlo solo como proveedor de bienes, sino por los beneficios naturales que éste genera, sin embargo, esto aún no se tiene presente.

Los beneficios económicos de los parques urbanos son casi nulos debido a que no generan una fuente de ingresos considerable, sin embargo, la asignación responsable del dinero y la planeación adecuada de las atracciones empezarán por generar recursos para la manutención del parque, y si aunamos estrategias económicas, no solo monetarias, como por ejemplo la economía solidaria, el apoyo de empresas, el trueque o espacios para cultivar y después vender los productos, se generarían movilidad en el funcionamiento y sustentabilidad del parque. Para este ámbito se propone lo siguiente:

#### **5.3.1. Fomento económico**

Darle seguimiento a la propuesta redactada en el programa de manejo del Parque Estatal Sierra de Guadalupe de 1999 en donde se plantean proyectos y alternativas de ecología productiva que involucran también a los dueños y poseedores de tierras dentro del parque y que aportan al mantenimiento del éste como unidad.

Buscar que las asociaciones de la Sierra de Guadalupe y las del cerro interesadas en preservar este sitio se agrupen en una confederación para que tengan un mayor peso en las acciones ambientales y faciliten la obtención de recursos económicos en pro del Ehécatl. Esto fomentaría que el pago por servicios ambientales sea una realidad.

Generar recursos económicos a través de los desechos orgánicos como la composta y de la separación de los desechos inorgánicos al posicionarlos en un mercado que les dé el fin o tratamiento adecuado.

#### **5.4 Propuestas de política pública**

La política en materia ambiental del país se estableció durante los años 80's y 90's. Ha sufrido diversos cambios hasta el sistema económico actual, el cual además de generar una crisis económica, ha impulsado una crisis ambiental. Esto debe cambiar hacia un desarrollo sustentable, debido a que no se puede tener un sistema económico saludable si no se tiene un medio ambiente fortalecido. Si bien la sociedad es responsable del cuidado del medio ambiente, el Estado debe generar políticas que procuren un desarrollo sustentable para que la misma sociedad las adopte y sea una responsabilidad compartida. El deterioro ambiental en todo el territorio es grave, ya que se ha perdido cerca del 37% de la cubierta forestal nacional, cerca del 45% de los suelos presentan algún tipo de degradación causada por el hombre y 2583 especies, entre plantas y animales, están consideradas dentro de alguna categoría de riesgo (Pérez, 2010).

Es importante fomentar la conciencia ecológica en todos los niveles sociales. Para empezar, la visión hacia el patrimonio natural debe cambiar, ya que se invierten millones de pesos en proyectos que se terminan abandonando al término de cada administración. Hay que aprovechar la existencia de recursos económicos y evitar que se desvíen procurando que se utilicen en construcciones o proyectos debidamente planificados, que realmente sean funcionales tanto para el medio ambiente como para la sociedad y no para un fin económico disfrazado de fomento turístico. El turismo es una fuente importante de recursos para todos los municipios, pero deben contemplar de manera sobresaliente la conservación del ambiente. Se debe terminar con esta cultura de improvisación al realizar obras de alto impacto y destinar los gastos a necesidades prioritarias como, por ejemplo, diseñar planes de reforestación, la adquisición y utilización de nuevas tecnologías, el uso de concreto permeable, sistemas de captación de lluvia en todos los

edificios públicos y privados y el uso de celdas solares para generar energía que sustituya el consumo de la energía eléctrica y así solucionar problemas de fondo. La comunidad, por su parte, debe pensar y actuar de manera consiente reduciendo al máximo la generación de residuos, cuidando el agua, reforestando áreas verdes, utilizando productos amigables con el medio ambiente, respetando a los animales y a los seres vivos del entorno, sin degradar los recursos naturales del hábitat, evitando la cultura de consumo y promoviendo el mercadeo local, etcétera.

Es difícil medir los costos ambientales, pero de acuerdo a la SEMARNAT van en aumento. En 2006 los gastos equivalían al 50% del PIB nacional. Esta es una llamada de atención para que en vez de realizar actividades que degraden el medio ambiente, lo recuperen. Hay que impulsar la concientización en la población a retribuir a la naturaleza lo que le hemos quitado y destruido. Por tal motivo debemos implementar una política pública más severa en miras a la conservación del medio ambiente. Así, se sugieren las siguientes propuestas:

#### **5.4.1 En materia ambiental**

Dar el valor ambiental que requiere el área natural protegida. El costo económico de los efectos que se producen en la población por inundaciones, deslaves y mala calidad del aire podrían ser contrarrestados por medio de reforestaciones masivas con especies nativas en las áreas deforestadas. “La reforestación de 3,387.96 hectáreas de la superficie de la Sierra, representaría un costo total de 1, 202, 383, 424 miles de pesos en total en 30 años, que equivaldrían a solo 0.31% del presupuesto de pro árbol del año 2012. (Escobar, 2012)

Cada gobierno municipal entrante se preocupa más por hacer una construcción o atractivo en el parque, desapareciendo cada vez más el área natural protegida, y no conservándola. Es urgente no hacer más construcciones para el parque ni para la urbanización del Parque Estatal Sierra de Guadalupe.

Dentro del bando municipal se debe incluir un apartado enfocado solo al área natural protegida y no englobarlo dentro de las acciones en materia ambiental de la urbe, ya que al tratarlo de manera general no se le da la importancia y en muchas ocasiones se pierden las acciones propuestas a realizar.

La demanda de vivienda, así como de la infraestructura, los servicios públicos y el acceso a suelo irregular continuará, por lo que es obligatorio hacer uso de la planificación con sistemas de información geográfica para que la práctica del ordenamiento territorial se anticipe a las tendencias posibles que se puedan presentar en el área natural protegida.

Buscar que la dirección de medio ambiente del municipio de Ecatepec impulse un plan de ecoturismo real en el Cerro Ehécatl para fomentar el cuidado y la conservación del lugar, y que además instaure un sistema de vigilancia constante para los visitantes, debido a que se han reportado por parte de los corredores y personas asiduas a las instalaciones asaltos y robos a mano armada.

Las áreas naturales protegidas son importantes para la conservación de la biodiversidad ya que poseen un alto valor de recursos necesarios para la subsistencia de la sociedad, pero se encuentran, paradójicamente, bajo una constante alteración humana. Una vez afectadas no pueden mantenerse por sí solas, ya que su restauración de manera natural requiere de mucho tiempo y es necesario que estos ecosistemas mantengan conectividad con hábitats similares ya que no son estáticos, por lo que, la comunidad debe modificar sus acciones y adquirir conciencia ecológica para seguir coexistiendo con el medio en el que habita ya que forma parte de él y no puede prescindir de ello. Los escenarios tendenciales se presentan de una manera desfavorable para nosotros, ya que nos limitan en un desarrollo integral. En nuestras manos está cambiar esta situación para buscar el bienestar y una mejor calidad de vida, la cual solo se dará al comprender nuestra posición como seres sociales y naturales, y actuar en equilibrio en contra del consumo y el exterminio de los recursos que nos da la tierra.

Cuadro 5.4 Resumen de propuestas

Ámbito	Propuesta	Acciones propuestas	Involucrados	Supuestos
<b>Ecológico</b>	Manejo de residuos	Composteo de los desechos de origen animal	Administración del Parque y personal del parque	Tener un presupuesto para esta acción
		Separación de residuos por categorías	Administración del Parque y personal del parque	Tener un presupuesto para esta acción
	Manejo de las reforestaciones	Hacer zonificación forestal	Asociaciones civiles, la Coordinación General de Conservación Ecológica y la Dirección del Parque	Generar un cronograma y capacitación a los participantes
	Manejo de la flora silvestre	Identificar fuentes semilleras	Asociaciones civiles, la Coordinación General de Conservación Ecológica y la Dirección del Parque	Generar un banco de semillas
	Manejo de la fauna silvestre	Regulación del pastoreo	Coordinación General de Conservación Ecológica y la Dirección del Parque	Delimitar un espacio para el pastoreo
	Manejo del recurso hídrico	Promover la cultura del aprovechamiento de agua de lluvia en el municipio	Gobierno Municipal de Ecatepec	Campañas del cuidado de agua en escuelas, instituciones gubernamentales.
<b>Social</b>	Tenencia de la tierra	Organización entre el ejido y las autoridades municipales	Ejidatarios y Gobierno Municipal de Ecatepec	Reuniones para plantear el cuidado de la zona
	Organización comunitaria	Unión entre asociaciones	Asociaciones civiles, personas físicas	Reuniones con el fin de iniciar trabajos en favor

Continuación Cuadro 5.4				del cuidado del cerro
	Educación ambiental	Implementar talleres, pláticas y ferias informativas permanentes	Gobierno Municipal de Ecatepec, Asociaciones civiles, la Coordinación General de Conservación Ecológica y la Dirección del Parque	Utilizar presupuesto dedicado a las actividades culturales
	Ecoturismo	Fomentar el cuidado del paisaje	Asociaciones civiles, la Coordinación General de Conservación Ecológica y la Dirección del Parque	Coordinación entre los involucrados para mantener en buen estado el patrimonio ecológico e histórico
<b>Económico</b>	Fomento económico	Buscar que las asociaciones de la Sierra de Guadalupe y del cerro se agrupen en una confederación para obtener mayor peso en las acciones ambientales la obtención de recursos económicos	Sociedad civil, personas físicas	Coordinación y capacitación
<b>Política pública</b>	En materia ambiental	Dar el valor ambiental que requiere el área natural protegida	Gobierno del Estado de México y Gobierno Municipal de Ecatepec	Incluir un apartado con enfoque a dar atención al área natural protegida

## Conclusiones

La Sierra de Guadalupe es de los pocos espacios naturales protegidos que sirven como pulmón para la Ciudad de México y el Área Metropolitana y únicamente con modificaciones de carácter ambiental, social, político y económico se revertirá el daño causado.

El crecimiento y expansión de la mancha urbana de la Ciudad de México condujo al cambio de uso del suelo agrícola a urbano sin previa planeación en Ecatepec provocando además degradación del suelo, agua y aire.

La urbanización en el cerro Ehécatl ha provocado reducción de la calidad de los servicios ambientales como: malos índices metropolitanos de calidad del aire, escasez de agua, inundaciones en la época húmeda del año, reducción de hábitats y ecosistemas provocando la extinción local de flora y fauna y con ello de funciones ecosistémicas tan importantes como la polinización, recarga de acuíferos y producción de oxígeno.

Desde el punto de vista político, social y cultural, el impacto es también preocupante pues en las laderas del cerro se han desarrollado proyectos cuyo desarrollo opera con bases económicas y no desde una planeación en pro del medio ambiente como: el Parque Ecológico Ehécatl, el Centro Ceremonial y el Planetario que reducen el área natural protegida y que operan como centros de reunión de consumo más que de convivencia familiar beneficiando a unos cuantos y perdiéndose como lugares públicos, ya que la mayoría de los servicios se cobran.

El Cerro Ehécatl es un área natural protegida a la que se podía acceder libremente por todas sus laderas, hoy en día hay que atravesar colonias que casi ocupan la parte media del cerro en su cara norte y que representa la desaparición de un 80% de flora y fauna nativa. Cabe mencionar que la expansión urbana continúa.

Es de vital importancia fomentar la conciencia ecológica en todos los niveles sociales y educar con visión hacia el manejo y conservación del patrimonio natural y evitar que se inviertan millones de pesos en proyectos que terminan



abandonados al término de cada administración, procurando se utilicen en proyectos que impacten benéficamente el entorno y la sociedad como la restauración ecológica del cerro Ehécatl utilizando al máximo el desarrollo científico y tecnológico y con ello promover el turismo como fuente de recursos económicos y bienestar social.

## Bibliografía

1. *Acuerdo declarando Zona Protectora Forestal, la superficie que comprende los terrenos municipales de la Sierra de Guadalupe*. 1923. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático INECC. Recuperado de: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/130/edomex.html>
2. *Acuerdo por el que se actualizan los linderos y colindancias del Parque Estatal denominado "Sierra de Guadalupe" ubicado en los municipios de Coacalco de Berriozábal, Ecatepec de Morelos, Tlalnepantla de Baz y Tultitlán, Estado de México*. 2013. Gobierno del Estado de México. Recuperado de: <http://legislacion.edomex.gob.mx/node/1660>.
3. Aguado, E. y Hernández, F. 2015. *Tierra social y desarrollo urbano: experiencia y posibilidades*. Recuperado de: <http://www.pa.gob.mx/publica/pa070807.htm>
4. Alba, F. y Castillo, O. 2014. "Después del desastre... viene la informalidad" Una reflexión sobre las inundaciones en la metrópolis de México. *Revista Iberoamericana de Urbanismo*, 11: 3-23.
5. Arreguín, F., López, M. y Marengo, H. 2016. "Las inundaciones en un marco de incertidumbre climática". *Tecnología y ciencias del agua*, 7(5): 5-13.
6. "Aviso por el que se informa al público en general que está a su disposición el estudio previo justificado referente a la modificación del decreto por el que se crea el Parque Estatal Sierra de Guadalupe", publicado en la *gaceta del Gobierno* en Fecha 10 de agosto de 1976, ubicado en los municipios de Tlalnepantla de Baz, Ecatepec de Morelos, Coacalco de Berriozábal y Tultitlan de Mariano Escobedo, del Estado de México. Gobierno del Estado de México. 2013. Estado de México, México.
7. *Bando Municipal de Ecatepec de Morelos, Estado de México*, 2019. Núm. 5 Órgano Oficial de Información del Gobierno Municipal de Ecatepec de Morelos.
8. Bassols, M. y Espinosa M. 2011. "Construcción social del espacio urbano: Ecatepec y Nezahualcóyotl. Dos gigantes del oriente". *Polis*, 7(2): 181-212.
9. Bialostosky, H. 2019. *Mexicable: el teleférico público que atraviesa el cielo de Ecatepec*. Recuperado de: <https://local.mx/ciudad-de-mexico/mexicable-teleferico-ecatepec/>.
10. Cedillo, O., Rivas, M. y Rodríguez, F. 2007. "El Área Natural Protegida sujeta a conservación ecológica 'Sierra de Guadalupe'". *Revista Sistemas Ambientales*. 1(1): 1-14. México D. F., México.
11. Chávez, J. 2011. *Manual de Señalización para el Patrimonio de Áreas Naturales del Estado (PANE)*. Ecuador.
12. Cirio, S., Rivas, M. y Rodríguez, F. 2010. "Fábrica de agua las Venitas-Ecatepec" I. Retención de agua pluvial de la cañada "Las Venitas" en Ecatepec de Morelos, Estado de México, para su aprovechamiento en la Zona Urbana". *Revista Sistemas Ambientales*. Vol. 3, No. 1, p. 21-30. México D.F., México.
13. Cisneros, H. y Gómez, S. 2010. "La salud en la antigüedad prehispánica: un acercamiento bioantropológico de las condiciones de vida del Ecatepec antiguo". *CIENCIA ergo-sum*, 17 (1): 37-45.

14. *Ciudades verdes y sustentables*. 2018. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Recuperado de: <https://www.gob.mx/conanp/articulos/ciudades-verdes-y-sustentables>
15. Codinach, G. 2019. *Hernán Cortés en México-Tenochtitlan "grandeza, extrañas y maravillosas cosas... en la ciudad más hermosa del mundo"*. Recuperado de: <https://relatosehistorias.mx/nuestras-historias/hernan-cortes-en-mexico-tenochtitlan>
16. Cortés, J. 2016. *Hemiptera (Heteroptera) de la zona noreste de la Sierra de Guadalupe, Ecatepec, Estado de México*. Tesis de Licenciatura Biología FESI, UNAM. México.
17. Cruz R. M. S. 2011. "Expansión urbana en suelo de conservación y propiedad de la tierra en el Distrito Federal", en Pérez, E. *Suelo de Conservación del Distrito Federal ¿hacia una gestión y manejo sustentable?*, IPN, México.
18. *Decreto del Ejecutivo del Estado por el que se integra al parque estatal denominado Sierra de Guadalupe, las áreas ubicadas en la cota 2,250 a 2,350 sobre el nivel del mar, comprendiendo parte de los ejidos de Santa María Cuautepec, San Mateo Cuautepec y San Francisco Chilpa, municipio de Tultitlán, Estado de México*. 1978. Gobierno del Estado de México. Recuperado de : <http://legislacion.edomex.gob.mx/node/30712>
19. *El Códice Boturini; del peregrinaje de los aztecas a la fundación de México-Tenochtitlan*. 2019. Secretaría de Cultura. Recuperado de: <https://www.gob.mx/cultura/es/articulos/el-codice-boturini-del-peregrinaje-de-los-aztecas-a-la-fundacion-de-mexico-tenochtitlan?idiom=es>
20. Escamilla, I. 2012. "La Zona Metropolitana del Valle de México: transformación urbano-rural en la región Centro de México". *XXII Coloquio Internacional de Geo crítica*, Bogotá, Colombia, 7-11.
21. Escobar, J. 2012. *Costos Económicos y sociales de la deforestación: el caso de la Sierra de Guadalupe*. Tesis Doctoral Facultad de Economía, UNAM. México.
22. Espinosa, M. 2010. *Ecatepec y Nezahualcóyotl de suelos salitrosos a ciudades de progreso*. Nuevo Pensamiento. Estado de México, México.
23. *Evaluación Rápida del Uso de la Energía, Ecatepec de Morelos, Estado de México, México*. 2015. SENER- BANCO MUNDIAL. México.
24. Frutos, P. y Esteban, S. 2009. "Estimación de los beneficios por los parques y jardines urbanos a través del método de valoración contingente". *Urban Public Economics Review*, núm. 10, 2009, p.13-51. Santiago de Compostela, España.
25. Gallardo, F. 2017. *Breve historia de la desecación de los lagos del Valle de México: desde Tenochtitlán hasta el nuevo aeropuerto internacional*. Recuperado de: <https://labrujula.nexos.com.mx/?p=1363>
26. García, A. 2006. "Landslide inventory map of Guadalupe Range, north of the Mexico Basin". *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, 58(2): 195-204.
27. García, E. 1998. *Ecatepec, Tierra de Vientos*. Ed. H. Ayuntamiento Constitucional de Ecatepec de Morelos. D. F., México.
28. García, P. 2017. *El Centro Universitario UAEM Ecatepec y el impacto de Ehécatl en su vida académica. UAEM, Colegio de Cronistas*. Ecatepec, México.

29. Granados, M. y Campos, J. 2005. *De la Sierra de Guadalupe y de cómo rescatar sus tesoros*. Recuperado de: <http://www.jornada.unam.mx/2005/05/30/eco-b.html>
30. *Grupo Tláloc*. 2019. Comisión Nacional del Estado de México. Recuperado de: <https://caem.edomex.gob.mx/grupo-tlaloc>
31. *Historia del monitoreo de la calidad del aire en la Ciudad de México*. 2010. Secretaría del Medio Ambiente. Recuperado de: <http://www.aire.cdmx.gob.mx/descargas/publicaciones/simat-cartel-linea-tiempo.pdf>
32. Hupb, J. y Salinas, A. 1996. "Geomorfología de la Sierra de Guadalupe (al norte de la ciudad de México) y su relación con peligros naturales". *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*. 13(2):240-251.
33. *IUSS Working Group WRB*, 2015. "Base referencial mundial del recurso suelo 2014, Actualización 2015. Sistema internacional de clasificación de suelos para la nomenclatura de suelos y la creación de leyendas de mapas de suelos. Informes sobre recursos mundiales de suelos 106". FAO, Roma.
34. *La UNAM te explica: La historia hidrológica de la Cuenca de México*. Dirección General de Divulgación de la Ciencia, 2016. Recuperado de: <http://www.fundacionunam.org.mx/ecopuma/la-unam-te-explica-la-historia-hidrologica-de-la-cuenca-de-mexico/>. México.
35. Legorreta, J. 2006. *El agua y la Ciudad de México: de Tenochtitlán a la megalópolis del siglo XXI*. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, División de Ciencias y Artes para el Diseño, Departamento de Evaluación del Diseño en el Tiempo. México
36. *Ley Agraria*. 2018. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Recuperado de: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/13\\_250618.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/13_250618.pdf)
37. *Ley General de Vida Silvestre*. 2018. Cámara de diputados del H. Congreso de la Unión. México.
38. *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos*. 2018. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Recuperado de: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263\\_190118.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_190118.pdf)
39. Loo, J. 2011. *Manual de genética de la conservación. Principios aplicados de genética para la conservación de la diversidad biológica*. CONAFOR, Jalisco, México.
40. Macías, H., Téllez, O, Dávila, P. y Casas, A. 2006. "Los estudios de sustentabilidad". *Revista Ciencias* 81, p. 20-31, UNAM, México.
41. *Manual técnico para beneficiarios: Manejo de vida silvestre*. 2009. Coordinación General de Educación y Desarrollo Tecnológico, SEMARNAT. México.
42. *Manual técnico para beneficiarios: Turismo de Naturaleza*. 2009. Coordinación General de Educación y Desarrollo Tecnológico, SEMARNAT. México.
43. Medina, A. 2018. *Parque Ecológico Ehécatl. Módulo 11. Proyectos de Evaluación*. Recuperado de: <https://proyectodeevaluacionparqueecologicoehecatl.wordpress.com/2018/04/15/primer-entrada-del-blog/>

44. Medina, G. 2014. *Odonatofauna de la Sierra de Guadalupe, en el Parque Ecológico Ehécatl, Ecatepec, Estado de México*. Tesis de licenciatura Biología, FESI, UNAM. México.
45. Moreno, O. 2008. *Desarrollo económico y urbanización en el oriente de la zona metropolitana de la ciudad de México 1980-2010*. Miguel Ángel Porrúa. México.
46. Muñoz, L. 1998. *Ecatepec de Morelos: Monografía Municipal*. Gobierno del Estado de México. Estado de México, México.
47. Nava, A. 2018 *Coleópteros Necrófilos de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Tlalnepantla y el Parque Ehécatl, Ecatepec, Estado de México*. Tesis de Licenciatura Biología, FESI, UNAM. México.
48. Pérez, J. 2010. "La política ambiental en México: Gestión e instrumentos económicos". *El Cotidiano*, 162: 91-97. Distrito Federal, México.
49. Pineda, A., y Pérez, J. 2016. *Proceso de urbanización y asentamientos irregulares en el municipio de Ecatepec de Morelos, 1970-2015*. AMECIDER – ITM. Mérida, Yucatán. México.
50. *Plan de Desarrollo Municipal 2016-2018*.
51. *Plan de Desarrollo Urbano de Ecatepec de Morelos 2013-2015*.
52. *Población de México*. 2015. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Recuperado de: <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/habitantes.aspx?tema=P>
53. Posada, A. 2016. "Enfoque sistémico aplicado al manejo de parques metropolitanos, una posición desde Bogotá D.C. –Colombia". *Revista U.D.C.A Actualidad y Divulgación Científica* 19 (1): 207-217.
54. *Prácticas de reforestación. Manual básico*. 2010. CONAFOR, Jalisco, México.
55. *Programa de Manejo del Parque Estatal "Sierra de Guadalupe"*. Gobierno del Estado de México. 1999. Recuperado de: <http://legislacion.edomex.gob.mx/node/17083>
56. *Programa de Manejo Integrado de 4 Microcuencas en el Parque Estatal Sierra de Guadalupe*. 2000. "Informe No. 2. Revisión y Actualización del Diagnóstico de la Microcuenca No. 5 Arroyo Los Llanetes. Informe final" DIAPROY, S.A. de C.V., México.
57. *Programa General de Ordenamiento Ecológico de la Zona Metropolitana del Distrito Federal 2000-2003*. Recuperado de: <http://www.paot.org.mx/centro/programas/pgoedf.pdf>
58. *Proyecto sobre la Sustentabilidad Ambiental, Social y Económica del Parque Estatal "Sierra de Guadalupe"*. 2000. Gobierno del Estado de México. Estado de México, México.
59. *Residuos sólidos urbanos: la otra cara de la basura*. 2018. SEMARNAT, México. Recuperado de: <https://www.gob.mx/semarnat>
60. *Restauración de ecosistemas forestales. Guía básica para comunicadores*. 2019. Comisión Nacional Forestal. Jalisco, Unidad de Comunicación social. México.
61. *Restauración de ecosistemas forestales. Guía básica para comunicadores*. 2019. Comisión Nacional Forestal. Jalisco, México.
62. Rivera, S. 2015. *Ecatepec en el tiempo*. Estado de México, México.

63. Rivero, A. 2019. *"Ehecatepetl" Cerro de la Cruz*. [Folleto], Edición propia. Estado de México, México.
64. Román, T. 2018. *Guía para el tratamiento del paisaje de la Planificación Urbanística. Manual de buenas prácticas*. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Andalucía, España.
65. Roque, J. 2016. *Diagnóstico ambiental de las inmediaciones del parque ecológico Ehecatl del municipio de Ecatepec de Morelos*. Tesis de Licenciatura Biología, FESI, UNAM. México.
66. Ruiz, F. 2016. *Estudio preliminar del orden Aranae de la Zona Noreste de la Sierra de Guadalupe, Ecatepec, Estado de México*. Tesis de licenciatura Biología, FESI, UNAM. México
67. Rzedowski, J., 2006. *Vegetación de México*. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, p. 504.
68. Salazar, R. 2011. *Estudio avifaunístico del cerro Ehecatl, municipio de Ecatepec de Morelos, Estado de México*. Tesis de Licenciatura Biología, FESI, UNAM México.
69. Salinas, M. 2018. *Entrevista no estructurada sobre la urbanización del Ehécatl 16 de enero de 2018*. Ecatepec de Morelos.
70. Sampier, M. 2018. *Arqueología del Cerro del Ehecatepetl*. Recuperado de: [http://www.red-accion.mx/2018/02/arqueologia-del-cerro-del-ehcatepetl.html?m=0&fbclid=IwAR2DPIOMmfNrrQjZrxxXgAN9nC71DmRViyItI8P9LnlkS7vwdYjh\\_le6PgA](http://www.red-accion.mx/2018/02/arqueologia-del-cerro-del-ehcatepetl.html?m=0&fbclid=IwAR2DPIOMmfNrrQjZrxxXgAN9nC71DmRViyItI8P9LnlkS7vwdYjh_le6PgA)
71. Sampier, M. 2020. *La importancia en el culto prehispánico, del cerro Ehécatl en la sierra de Guadalupe*. Recuperado de: [https://elmexiquensehoy.blogspot.com/2020/01/la-importancia-en-el-culto-prehispanico.html?fbclid=IwAR1mc8fpwanGM1gAccors\\_Ct14O-0tC95GMbzhHrwh7-HCp\\_o1YxH9b6oNM](https://elmexiquensehoy.blogspot.com/2020/01/la-importancia-en-el-culto-prehispanico.html?fbclid=IwAR1mc8fpwanGM1gAccors_Ct14O-0tC95GMbzhHrwh7-HCp_o1YxH9b6oNM)
72. Sánchez, M. 2018. "Representaciones de la periferia: el caso de Ecatepec de Morelos, Estado de México". *Revista Internacional de Comunicación y Desarrollo (RICD)*, 2(8):66-80.
73. Tiburcio, A. 2009. "Análisis del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable a nivel local: el caso del municipio de Ecatepec, México". *Aqua-LAC* 1(8):141-152.
74. Torres, M. 2011. *Mastofauna del Parque Ehécatl del Municipio de Ecatepec de Morelos, Edo. De México*. México. Tesis de licenciatura Biología, FESI, UNAM. México.
75. Ulrich, R. 1990. *The role of trees in well-being and health*. In: *Proceedings of the 4th Urban forestry. Make our cities safe for Trees*. St. Louis, MO. Washington, D.C.: American Forestry Association.
76. Vargas, O. 2011. "Restauración Ecológica: Biodiversidad y Conservación". *Acta Biológica Colombiana*, 16 (2): 221-246.
77. Vela, G., y Flores, D. 2004. "Morfogénesis de suelos con capas endurecidas de la Sierra de Guadalupe, México". *Terra Latinoamericana*, 22(3): 255-265.

78. Velázquez, M. 2014. *Estudio faunístico de los lepidópteros diurnos del Parque Ecológico Ehécatl en la Sierra de Guadalupe Ecatepec, Estado de México*. Tesis Licenciatura Biología, FESI, UNAM. México
79. Vélez, L. 2009. "Del parque urbano al parque sostenible. Bases conceptuales y analíticas para la evaluación de la sustentabilidad de parques urbanos". *Revista de Geografía Norte Grande*, 31-49.
80. Vergara, M., Ellis, A., Cruz, A., Alarcón, L., y Galván, U. 2011. "La conceptualización de las inundaciones y la percepción del riesgo ambiental". *Política y cultura*, (36): 45-69.
81. Villavicencio, A., 2007. *Evaluación de funciones y servicios ambientales. Parque Estatal Sierra de Guadalupe- Proyecto de Conservación Ecológica de la Zona Metropolitana del Valle de México*. Tesis doctoral Departamento de Análisis Geográfico Regional y Geografía Física, Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Granada. Granada, España.

## Anexo 1

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Aragón

Guía de entrevista

### **“EL CERRO EHÉCATL, URBANIZACIÓN, PÉRDIDA DEL ECOSISTEMA: PROPUESTA PARA LA CONSERVACIÓN”**

Objetivo: Obtener información sobre el área conocida como Cerro Ehécatl y su transformación a uso urbano dirigido a las Organizaciones no Gubernamentales.

Fecha:

1. ¿Cuál es el objetivo de las acciones realizadas en el Cerro Ehécatl?
2. ¿Cómo le gustaría ayudar a la conservación?
3. ¿Cómo espera ver en un futuro el cerro?
4. ¿Qué actividades realiza en el Cerro Ehécatl?

Despedida: Muchas gracias por su disponibilidad y tiempo

Observaciones

---

---



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Aragón

Guía de entrevista

**“EL CERRO EHÉCATL, URBANIZACIÓN, PÉRDIDA DEL ECOSISTEMA:  
PROPUESTA PARA LA CONSERVACIÓN”**

Objetivo: Obtener información sobre el área conocida como Cerro Ehécatl y su transformación a uso urbano dirigido a cronistas y nativos de Ecatepec.

Fecha:

1. ¿Cómo era hace 30 años el Cerro Ehécatl?
2. ¿Cuáles son las causas de su deterioro o desaparición?
3. ¿Cuál era la fauna existente en el lugar? ¿Aún existe? ¿Existió la caza?
4. ¿Qué especies de árboles, arbustos o hierbas existían hace 30 años?
5. ¿Cuáles son las causas de su deterioro y desaparición?
6. ¿Cuáles fueron los recursos naturales que se obtenían o se obtienen del cerro?
7. ¿Qué actividades agrícolas se realizaron?
8. ¿Qué actividades pecuarias se realizan o realizaron?
9. ¿Cómo le gustaría observar al cerro en el futuro?

Despedida: Muchas gracias por su disponibilidad y tiempo

Observaciones

---

---

Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Estudios Superiores Aragón  
Guía de entrevista

**“EL CERRO EHÉCATL, URBANIZACIÓN, PÉRDIDA DEL ECOSISTEMA:  
PROPUESTA PARA LA CONSERVACIÓN”**

Objetivo: Obtener información sobre el área conocida como Cerro Ehécatl y su transformación a uso urbano dirigido a vecinos asentados cerca del área natural y del parque.

Fecha:

1. ¿Hace cuántos años vive en San Cristóbal?
2. ¿Qué representa para usted el cerro Ehécatl?
3. ¿Cómo se enteró del terreno? ¿Cuál era el precio? ¿Cómo pago este terreno?
4. ¿Cómo eran las condiciones de vida cuando llego a habitar su terreno?
5. ¿Cómo obtenían los servicios básicos para subsistir (agua, luz, drenaje)?
6. ¿Cuáles eran las actividades que realizaban en el cerro?
7. ¿Cómo le gustaría observar al cerro en el futuro?

Despedida: Muchas gracias por su disponibilidad y tiempo

Observaciones

---

---