



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
COLEGIO DE GEOGRAFIA

**ANÁLISIS DE CAMBIOS DEL PARQUE ECOLÓGICO,
CULTURAL Y DEPORTIVO HUAYAMILPAS, COYOACÁN**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADA EN GEOGRAFÍA

PRESENTA:
VIRIDIANA CORRO ESPINO

Asesor: Dr. José López García
CDMX. Ciudad Universitaria, 2017.



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

Agradecimientos

A la Universidad Nacional Autónoma de México, mi segundo hogar, por abrirme las puertas al conocimiento, que ha sido parte fundamental de mi formación académica y personal, porque ahí comencé mis sueños y aquí concluiré parte de ellos.

A mi asesor, José López García, por su tiempo, apoyo, dedicación y sobre todo paciencia. La confianza que depositó en mí fue clave para la realización de este trabajo. Mil gracias.

A los miembros del Sínodo, Dra. Lilia de Lourdes Manzo Delgado; Mtro. José Manuel Espinoza Rodríguez; Mtro. Ángel Ruíz Tovar y a Lic. López Cisneros Illie. Por su tiempo y paciencia para la revisión y enriquecimiento de este trabajo. Mil gracias.

Al Instituto de Geografía por facilitarme el uso de las instalaciones y por brindarme el apoyo económico de la beca María Teresa Gutiérrez de MacGregor.

A la gente de Huayamilpas, por su participación y apoyo para la realización de esta tesis, asimismo a la administración del Parque Huayamilpas por brindar información clave para este trabajo.

A mi familia, por ser fundamentales en mi desarrollo como persona, por iluminar mi camino con sus consejos, por ver en mí esperanza y sobre todo por haberme regalado una vida llena de grandes momentos. Siempre estaré orgullosa de las raíces que me cimentaron y sobre todo las raíces que me enseñaron a valorar la vida.

A mi madre María Luisa Espino, por sembrar en mí el amor, por enseñarme la importancia de luchar por los sueños, por darme la oportunidad de estar en el mundo. Tu cariño y tu esfuerzo es el motor de cada uno de mis pasos, eres pieza clave para mi desarrollo personal y académico, sin ti nunca hubiera logrado llegar a este nivel, porque tu confiaste en mí y trabajaste durísimo para que lo lograra. Gracias por cuidarme siempre, soy dichosa de ser tu hija, mejor madre para mí, no existe.

A mi padre, José Corro por ser ejemplo de esfuerzo, dedicación y trabajo, por darnos un hogar y cuidar de él. Gracias por estar en cada uno de mis avances, por fomentar valores en mí y ser parte de mi desarrollo, gracias por no darme la espalda en los peores momentos. Siempre orgullosa del padre que tengo.

A mi hermano mayor, Josué Corro eres un ejemplo a seguir, gracias por guiarme y apoyarme para entrar a la UNAM sin ti nunca hubiera pensado en estudiar Geografía.. Siempre te admiré y lo seguiré haciendo. Gracias por ser mi hermano.

A mi hermano el sándwich Aarón Corro, porque gracias al camino que recorriste pudiste mostrarnos y enseñarnos la importancia de cada acción, cada paso que das es un ejemplo para mí, gracias por ser mi hermano, juntos en las buenas y en las malas.

A mi hermano menor Alfredo Corro, contigo agradezco que hallamos vivido cosas juntos, buenos y malos momentos pasamos, de igual manera eres mi ejemplo a seguir, gracias por apoyarme académicamente, y personalmente, gracias por ser mi hermano.

A mi abuelito “Papá Lupe” † por sembrar en mi el amor por la naturaleza, por contarnos experiencias que jamás olvidaré y sobre todo por todo el amor que nos pudiste dar, ese amor incondicional y tan tierno, te extraño y espero cuides de mis pasos desde el cielo, yo estaré siempre orgullosa del hilo que nos une como familia.

A mi Hijo Mateo, tu llegada trajo luz a mi vida, conocí al amor de mi vida, cada paso que dé lo hare pensando en ti. Eres un motivo mas para superarme, para darte lo mejor y mostrarte que la vida está llena de vicisitudes, pero que eso no es impedimento para lograr cada sueño.

“Cuida de mis labios

Cuida de mi risa

Llévame en tus brazos llévame sin prisa

No maltrates nunca mi fragilidad

Pisaré la tierra que tu pisas

Cuida de mis manos, cuida de mis dedos

Dame la caricia que descansa en ellos

No maltrates nunca mi fragilidad

Yo seré la imagen de tu espejo

Cuida de mis sueños, cuida de mi vida

Cuida a quien te quiere

Cuida a quien te cuida

No maltrates nunca mi fragilidad

Yo seré al abrazo que te alivia

Cuida de mis ojos, cuida de mi cara

Abre los caminos dame las palabras

No maltrates nunca mi fragilidad

Soy la fortaleza de mañana...” Pedro Guerra.

A mi compañero de vida Victor Bello, gracias por tu apoyo, por impulsarme, por el amor sin condición, por cada esfuerzo que haces a diario por nosotros, gracias por la familia que ahora formamos. Cada sueño, cada decepción, cada instante, será a tu lado, Te amo, espero esta historia nunca termine. "Sólo con el corazón se puede ver.."

A mi amiga del alma Betty Vázquez, porque desde el inicio supe que tu y yo seríamos el mejor clan de la facultad, gracias por tantos momentos buenos y malos, por brindarme tu confianza y cariño, sé que siempre estarás para mi y yo siempre estaré para ti.

A mi amiga Jessica Ángeles por darme tus mejores consejos, por ser una mujer madura ante toda situación y asimismo darme el ejemplo. Gracias por acompañarme en este camino tan difícil que es la Universidad.

A mis amigos, Luis Daniel y Betsa, porque compartimos los mejores momentos desde primer semestre, gracias por sus consejos y buenas vibras siempre, y por seguir con esta amistad.

A mi amigo Mendoza por ser el hermano por elección, gracias por estos 9 años de amistad y por ahora tener la dicha de que nuestras familias se conozcan.

A mis compañeros del Cubo, gracias por tantas risas y momentos extraordinarios, en tan poco tiempo pude obtener grandes amistades sinceras, gracias por su gran apoyo en todo momento, y por estar ahí siempre, Mil gracias Irlanda, Erik, Alma y Luis Ángel.

A todos y cada uno de mis colegas y amigos que formaron parte de experiencias académicas y sociales, por compartir risas, platicas, vivencias, reflexiones y sobre todo por vivir juntos el camino de la Universidad, nos sabemos qué nos depara el futuro, mientras tanto aquí, una tesis más.

A mis amigos del CCH Vallejo Mendoza, Carmona, Maghi, Chave, Vale, Reyes, Yezly que sin cada una de las experiencias vividas a su lado hubiera podido ser la persona que soy, gracias por tantas locuras. Los mejores momentos de mi vida fueron ahí y con ustedes.

Índice	
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1. ASPECTOS TEÓRICOS CONCEPTUALES Y METODOLÓGICOS	5
1.1 Marco Teórico-Metodológico	5
1.2 Métodos de estudio.....	10
CAPÍTULO 2. EL MANEJO DE LAS ÁREAS VERDES EN LAS CIUDADES	12
2.1 Áreas naturales protegidas	12
2.2 Las áreas verdes urbanas en México	13
2.3 Los parques urbanos en México	16
CAPÍTULO 3. PARQUE ECOLÓGICO, CULTURAL Y DEPORTIVO HUAYAMILPAS, COYOACÁN	20
3.1 Caracterización geográfica de la zona.....	20
3.1.1 Geología.....	24
3.1.2 Geomorfología.....	25
3.1.3 Edafología	25
3.1.4 Clima	26
3.1.5 Hidrología	27
3.2 Historia del parque ecológico	28
3.3 Problematicación	29
CAPÍTULO 4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL EN PARQUE ECOLÓGICO, CULTURAL Y DEPORTIVO HUAYAMILPAS, COYOACÁN	36
4.1 Diagnóstico ambiental: previo a la rehabilitación	36
4.1.1 Pedregal	36
4.1.2 Lago.....	37
4.1.3 Caminos y obras	38
4.1.4 Revisión de la legislación	39
4.1 Diagnóstico ambiental: durante la rehabilitación	42
4.2.1 Pedregal	42
4.2.2 Lago	43
4.2.3 Planta de tratamiento de aguas residuales	44
4.2.4 Observaciones finales	45
4.3 Diagnóstico ambiental: posterior a la rehabilitación	45
4.3.1 Pedregal	45
4.3.2 Fauna	46

4.3.3 Lago	46
4.3.4 Restauración y Rehabilitación del Parque Ecológico Huayamilpas	47
4.3.5 Servicios	48
4.3.6 Encuesta a los pobladores	48
4.3.7 Dinámica del Parque en funcionamiento	50
CAPÍTULO 5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	52
5.1 Cambios en Parque Ecológico, Cultural y Deportivo Huayamilpas	52
5.1.1 Matriz de impacto	53
5.1.2.1 Diagnóstico ambiental previo a la rehabilitación	54
5.1.2.2 Matriz de Leopold, diagnóstico ambiental durante la rehabilitación	55
5.1.2.3 Matriz de impacto, diagnóstico ambiental 3	57
5.1.3 Análisis FODA	58
5.1.3.1 FODA ambiental	59
5.1.3.2 FODA Político-Económico	60
5.1.4 Unidades Ambientales	61
5.2 Propuesta para reforzar el plan de manejo del parque, vinculado a educación ambiental	65

Conclusiones

Referencias

Anexos

Índice de figuras

Figura 1. Remanentes del pedregal	1
Figura 2. Elementos del Geosistema del PECDH.....	6
Figura 3. Rehabilitación del lago	38
Figura 4. Cambios observables a partir de imágenes satelitales.....	63

Índice de tablas

Tabla 1. Índice de Desarrollo Social Huayamilpas	30
Tabla 2. Análisis de la legislación para el saneamiento y rehabilitación del PECDH	40
Tabla 3. Información recabada por entrevista a los administradores del parque Huayamilpas.....	48
Tabla 4. Matriz de impacto del diagnóstico ambiental 1	54
Tabla 5. Matriz de impacto del diagnóstico ambiental 2.....	55
Tabla 6. Matriz de impacto del diagnóstico ambiental 3.....	57
Tabla 7. Análisis cuantitativo de la matriz de impacto	57
Tabla 8. FODA ambiental	59
Tabla 9. FODA político-económico.....	60
Tabla 10. Unidades ambientales del PECDH.....	62
Tabla 11. Ficha de trabajo en el ecosistema del Pedregal.....	65
Tabla 12. Ficha de trabajo en residuos sólidos	66
Tabla 13. Ficha de trabajo en paisaje.....	68
Tabla 14. Ficha de trabajo en gestión social	69

INTRODUCCIÓN

El Parque Ecológico Cultural y Deportivo Huayamilpas (PECDH) que se muestra en la figura 1, está localizado en 99° 8' 53.3" W, 19° 19' 26.57" N en la región volcánica del Pedregal de San Ángel, con dirección registrada: Rey Nezahualcóyotl s/n, Col. Ajusco Huayamilpas. c.p. 04390, en la Delegación Coyoacán Distrito Federal como se muestra en la figura 1. Cuenta con una extensión de 17.16 hectáreas de suelo volcánico con un gran valor ecológico. Dentro se encuentra un macro embalse que se alimenta con escurrimientos provenientes de la Sierra del Ajusco, el cual alberga decenas de aves migratorias, reptiles y peces, además de que se cuenta con áreas de deporte y esparcimiento (Santa-María, 2006).

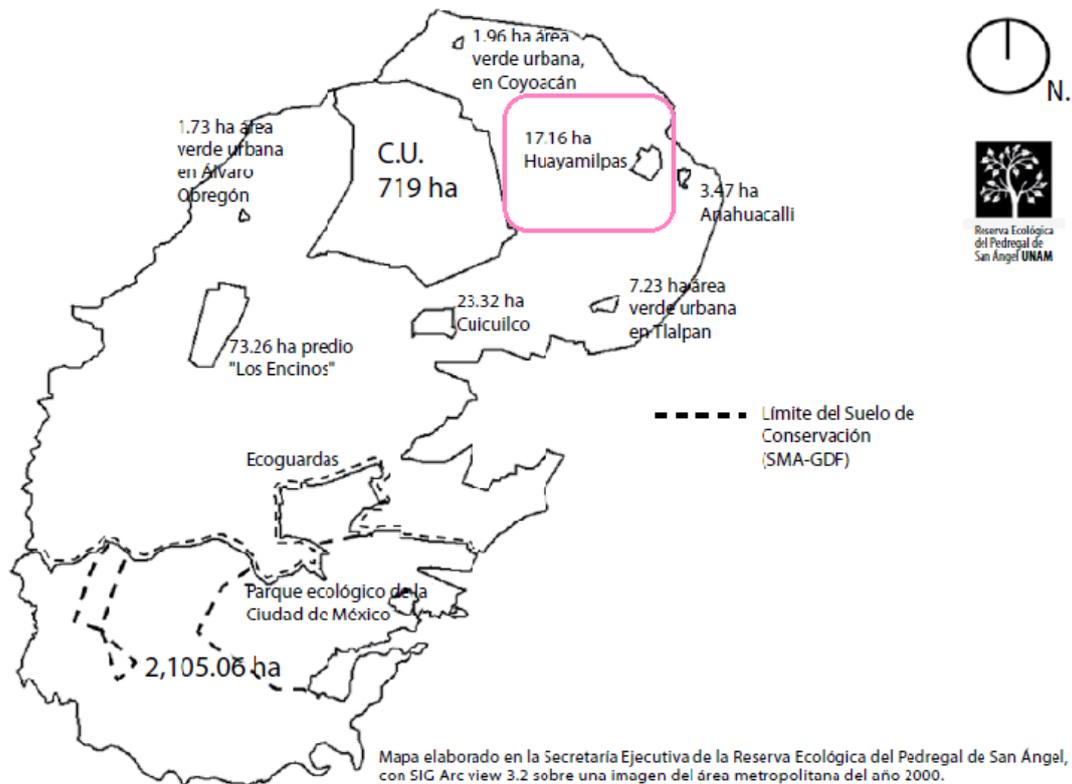


Figura 1. Parque Huayamilpas (encerrado en rosa). Imagen tomada de Lot y Camarena, 2009.

Dicha área de estudio es única dentro del Distrito Federal, ya que alberga especies tanto de flora y fauna que representa uno de los relictos del ecosistema del pedregal de la cuenca de México, conocido como *Senecionetum praecosis* por ser el matorral xerófilo de *Senecio praecox* la comunidad vegetal más característica y extendida (Rzedowski, 1954)

Dicho ecosistema surgió tras la erupción del volcán Xitle, provocando un cambio en el ambiente, paisaje y ecosistema, siendo esto una sucesión primaria, ya que las lavas fueron emplazadas hacia el N y el NE, bajando por los valles que drenaban el volcán Ajusco hasta llegar a las planicies de la cuenca lacustre donde invadieron zonas pantanosas cuyas riberas eran habitadas por humanos.

Posteriormente, el área cubierta por las lavas jamás logró ser de utilidad para la agricultura, cuando esta actividad humana se extendió por toda la cuenca de México. Inclusive, el crecimiento de los asentamientos humanos obvió ocupar esta área hasta que, con el advenimiento de la ingeniería moderna y la presión ejercida por el desmesurado crecimiento poblacional por último, fue factible económicamente urbanizar también esta zona que representaba uno de los últimos reductos naturales de gran extensión en la cuenca de México.

La cimentación de las edificaciones, el tendido de vialidades y redes de abastecimiento de agua y drenaje en un substrato rocoso que requirió de grandes inversiones, tal fue el caso de la Ciudad Universitaria, el Estadio Azteca, fraccionamientos lujosos, cuyo financiamiento sólo pudo ser sufragado por entidades gubernamentales, o compañías privadas que tuviesen suficiente capital.

Alternativamente, otras partes del Pedregal fueron pobladas de manera irregular a pesar de las precariedades que implicaba el caso (vivir sin servicios básicos). Tal fue el caso de Huayamilpas uno de los reductos más pequeños que aún conserva parte del ecosistema pedregal, tras la urbanización, el proceso de colonización natural fue interrumpido abruptamente en la mayor parte del derrame de lava por la urbanización, cubriendo con asfalto y cemento vastas áreas, pero también introdujo nuevas especies vegetales y animales en jardines y parques, provocando así el cambio en el proceso sucesional,

conduciendo esto a un nuevo ambiente, generando así nuevas interacciones. (Lot y Camarena, 2009)

Planteamiento del problema

El PECDH es un área de interés que revela una problemática ya que, en él, se están llevando a cabo acciones de rehabilitación. Sin embargo, es de interés dentro del proyecto que tome en cuenta las áreas de vegetación que pertenecen al Pedregal de San Ángel y la rehabilitación de estas áreas, con fines ecológicos y de conservación.

Es, en este sentido importante abordar la problemática del PECDH desde la geografía, dada la relación sociedad- naturaleza, y su comportamiento dentro del espacio, que en este caso se concebirá como lo urbano, para conocer cuáles han sido las afectaciones, las causas, y las propuestas que se darán con respecto a este sitio. El PECDH, que forma parte importante, tanto de la visión de la naturaleza como de agentes urbanos, así como la relevancia ecológica que juegan, actualmente los sitios ecológicos, o paisajes naturales urbanos, dentro de la dinámica actual. Así, el análisis espacial será, dentro de la Geografía Ambiental, una visión para comprender los elementos que forman parte de la problemática a abordar.

Justificación

Debido a la gran problemática que existe dentro de las formas tanto de organización en un espacio como de las dinámicas sociales y por tanto, de la imagen del mundo que se tiene, es que se generan conceptos, ideas y acciones con respecto a la naturaleza. Es por ello que se pierde la noción de “armonía” con la misma, y sólo se usa para su beneficio y transformación dentro de un espacio urbanizado.

En el caso del parque Huayamilpas es un parque extenso, por lo que, el descuido en el que se encuentra impide la visita y recreación de la población. La problemática se extiende al pertenecer a uno de los remanentes del

Pedregal de San Ángel, ecosistema característico al sur de la Ciudad. Una de las problemáticas a las que se enfrenta el ecosistema, es la disminución del área de pedregales. Como consecuencia se ha generado una pérdida de las zonas de recarga para la zona sur de la ciudad que seguramente afectan las reservas de los mantos freáticos. En la delegación Coyoacán, existen fragmentos dispersos de pedregal de menor tamaño o poco representativos, entre ellos, el Parque Ecológico Cultural y Deportivo Huayamilpas, de 17.1ha. (Lot y Camarena, 2009). Por tal motivo, al ser uno de los fragmentos mas pequeños, ha sido poco estudiado, por ello el análisis de los cambios que se generaron en la rehabilitación y ...

Hipótesis

La transformación del Parque Ecológico Huayamilpas generará cambios en la esfera social y económica de la zona de influencia, debido a la incidencia de más visitantes por su reapertura.

Objetivos

El objetivo general es realizar un diagnóstico ambiental del PECDH bajo el enfoque de Restauración Ecológica, así como abordar la importancia que tienen los remanentes del Pedregal, en la dinámica social y económica.

Objetivos particulares

1. Identificar la idea de separación Naturaleza-Sociedad dentro del espacio urbano dentro del PECDH
2. Evaluar y analizar a través de diagnósticos ambientales el estado del parque en el proceso de rehabilitación
3. Conocer los impactos positivos y negativos que generó en la sociedad, por medio de entrevistas.
4. Generar una línea de acción o proyección que contemple la importancia de la funcionalidad ecológica del PEDCH, para establecer el plan de manejo ambiental de la zona.

Capítulo 1. ASPECTOS TEÓRICOS, CONCEPTUALES Y METODOLÓGICOS

1.1 Marco Teórico- Metodológico

El espacio, como principal concepto de análisis de la Geografía, es importante definirlo, ya que es ahí en donde se llevan a cabo las relaciones sociales y las transformaciones espaciales que de estas se derivan. Según Santos (1996: 131-132), “el espacio es el conjunto indisociable de sistemas de objetos naturales o fabricados y de sistemas de acciones, deliberadas o no.”. Así la categorización de espacio geográfico forma parte esencial para relacionar la esfera social y física que lo conforman, así como sus múltiples interrelaciones.

Es importante mencionar que el ser humano es producto de la Naturaleza, por lo que las necesidades que va presentando y el modo de satisfacerlas son parte determinante de sus características y funcionalidades que desempeña como ser vivo (Smith, 2006). Por lo que, el ser humano construye, imagina y proyecta sus necesidades en la Naturaleza y a partir de ella, con base en sus cualidades naturales, extrae los elementos que le permitirán satisfacer algunas necesidades, entonces el espacio es producido y apropiado en medida en que sea indispensable para los seres humanos, y al mismo tiempo, dicha producción transforma sus capacidades naturales, de acuerdo con la relación dialéctica existente entre el espacio natural y las dinámicas sociales que involucran aspectos (económicos, sociales y culturales). (Flores, 2015)

Por tanto, dentro del espacio, se considerará al ambiente como aquella interrelación de los elementos y dinámicas sociales, naturales; son factores que nos rodean y que afectan directamente a los organismos.

La principal línea de investigación de la Geografía que se utilizará en este trabajo será la línea de la Geografía Ambiental. La Geografía, desde esta área, considera el estudio de los sistemas ambientales, entendiéndolos como la relación naturaleza-sociedad en espacios físicos concretos. Se privilegia la articulación del espacio-tiempo de las diferentes categorías de sistemas ambientales, teniendo a la naturaleza como el centro de las interrelaciones, y al

concepto de paisaje natural como la categoría fundamental de estudio (Mateo, 2006).

De esta manera, es necesario tener en claro que la Geografía Ambiental, como parte del estudio de la Geografía, toma todos los elementos que componen un geosistema, es decir, también las sociedades humanas o comunidades y las actividades que desarrollan dentro de un determinado espacio pasan a formar parte del ambiente. Es así, que el principal ámbito de estudio de la Geografía Ambiental es el geosistema, mediante el cual se dará un enfoque al trabajo de investigación. El geosistema es el análisis en conjunto del potencial ecológico, la explotación biológica y la acción antrópica de un sitio (Bertrand, 2006) Que en el siguiente gráfico se explicará.

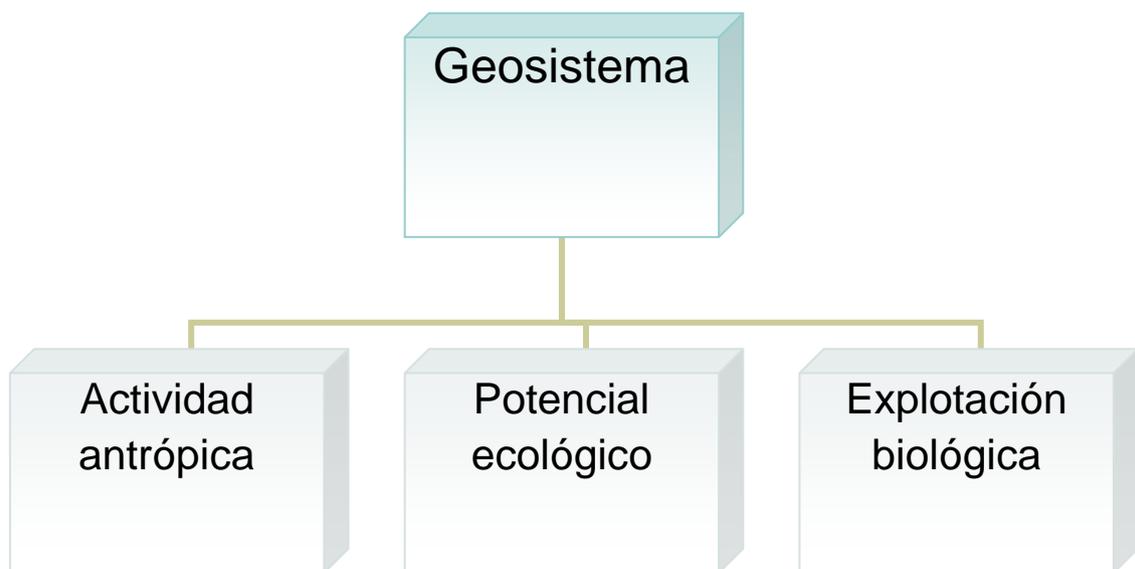


Figura 2. Elementos del Geosistema del PECDH. Elaboración propia, basado en Bertrand, 2006

Así, el Geosistema será entendido como las relaciones entre sus elementos (actividades antrópicas, explotación biológica y potencial ecológico) que muestran un análisis de la situación actual del PECDH, que tiene como objetivo comprender cada elemento que lo constituye con el fin de analizar.

Dentro, encontramos que hay una fuerte actividad antrópica en el parque, donde no existe, se cree, el interés hacia los elementos biológicos y hacia el potencial ecológico, ya que este lugar es importante ecológicamente por ser remanente del Pedregal de San Ángel y poseer especies endémicas por las condiciones del lugar y así poder dejar de pensar la inexistencia de elementos naturales dentro de lo urbano

Tal y como es mencionado anteriormente, toda transformación espacial altera a los elementos o componentes naturales y sociales que se encuentran en un determinado sitio, generando de este modo un impacto ambiental. El impacto ambiental se define como el efecto que produce una acción sobre el medio ambiente en sus distintos aspectos (Semarnat, 2008)¹. Siendo importante, ya que las probables actividades que se llevan a cabo en Huayamilpas, por parte de la comunidad o del manejo en tanto políticas públicas del gobierno del Distrito Federal han generado en cierto impacto.

El ambiente lo constituye no solamente lo que rodea naturalmente al ser humano sino también los ambientes antrópicos². El deterioro ambiental es una consecuencia del crecimiento poblacional y del desarrollo tecnológico incompatible con el ambiente. Ese deterioro es de ámbito global, regional y local y representa un impacto social, fundamentalmente a la salud y al ámbito económico.

En este sentido, un elemento principal, para dicho deterioro ambiental, se debe a la contaminación definiéndola como la introducción o presencia de sustancias, organismos o formas de energía en ambientes o sustratos a los que no pertenecen o en cantidades superiores a las propias de dichos

¹ Secretaría de medio ambiente y recursos naturales (Semarnat)

² Dentro de la idea de ambiente, la categorización de *ambiente antrópico* hace referencia a los espacios construidos socialmente (como asentamientos urbanos)

sustratos, por un tiempo suficiente, y bajo condiciones tales que esas sustancias interfieren con la salud o la comodidad de las personas, dañan los recursos naturales o alteran el equilibrio ecológico de la zona. (Albert, 1997)

El trabajo pretende realizar, no en todas sus fases, una Investigación de Acción Participativa, ya que es un proceso por el cual miembros de un grupo o una comunidad, coleccionan y analizan información actual sobre sus problemas, con el propósito de encontrarles soluciones y promover transformaciones políticas y sociales, lo cual es un proceso que requiere de diversos requisitos, como el interés de la población, tiempo y estrategias para llegar a verdaderas soluciones, por esta razón el objetivo es tratar de promover la participación de los miembros de comunidades y la búsqueda de soluciones a sus problemas *in situ*, y promover el empoderamiento dentro de los miembros de la población involucrada. (Balcázar 2003).

Así, dentro del procedimiento se debe tener conocimiento de las dinámicas dentro del parque y de la forma en que se relacionan con su realidad inmediata, siendo el parque Huayamilpas la zona con la cual se relacionan con la naturaleza, de este modo intervenir dentro del proceso de rehabilitación con la educación ambiental (EA), pues tendrá un papel importante desde la visión de las propuestas o alternativas a las condiciones que se analizarán, así como de los elementos y factores que influyen en la dinámica de la zona de estudio,

La EA es el proceso que consiste en reconocer los valores y aclarar conceptos con objeto de fomentar destrezas y actitudes necesarias para comprender y apreciar las interrelaciones entre el hombre, su cultura y su medio físico. La EA incluye la práctica en la toma de decisiones y la propia elaboración de códigos de comportamiento relacionados con la calidad del entorno inmediato al ciudadano (Otero, 2000) la cual ayudará a intervenir dentro de las propuestas del parque y su prevista rehabilitación.

Es así, que para conocer la dinámica social y natural del PECDH será necesario hacer un diagnóstico ambiental, que el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) lo define como la acción de identificar las relaciones y los procesos que determinan la existencia de conflictos territoriales en el municipio, que justifican la definición de áreas, para la protección y la

conservación, y que identifican simultáneamente áreas con aptitud para el desarrollo de actividades humanas, con la finalidad de identificar cuáles son los elementos con más problemática dentro del sistema a evaluar.

Así, será importante saber cuál es el objetivo de los parques urbanos, para identificar los impactos negativos y positivos que se han generado a lo largo del tiempo, así como los elementos que se toman en cuenta, con respecto al lugar de su implementación, lo cual se abordará más adelante, dentro de la problemática.

Es en este sentido, que dentro de este trabajo también se abordarán temas como rehabilitación, saneamiento y restauración ambiental, dentro del discurso, por una parte, de las autoridades encargadas del proyecto PECDH y como propuestas para la mitigación del deterioro del parque.

Como eje central entenderemos a la restauración ecológica, como un proceso de recuperar integralmente un ecosistema que se encuentra parcial o totalmente degradado, en cuanto a su estructura vegetal, composición de especies, funcionalidad y autosuficiencia, hasta llevarlo a condiciones semejantes a las presentadas originalmente (Bradshaw 1987, Ewel 1987, Jordan III *et al.* 1987, Meffé y Carroll, 1996), sin dejar de considerar que se trata de sistemas dinámicos que se encuentran influenciados por factores externos que provocan que las características anteriores varíen dentro de un rango a lo largo del tiempo (Parker y Pickett, 1997). Desde sus formas de mitigación que es una verdadera rehabilitación siendo cualquier intento por recuperar elementos estructurales o funcionales dentro de un ecosistema, sin necesariamente intentar completar una restauración ecológica a una condición específica previa. Un ejemplo es la replantación en sitios donde se ha eliminado la cubierta vegetal con el fin de prevenir la erosión (Meffé y Carroll, 1994).

1.2 Métodos de estudio

Para la elaboración del trabajo, se realizó una revisión bibliográfica, con la finalidad de reconocer las condiciones ecológicas, ambientales y sociales del parque Huayamilpas, se realizaron diagnósticos ambientales, los cuales tienen como objetivo el conocimiento de la situación actual de los factores ambientales que incluyen aspectos económicos, sociales, culturales y naturales, lo cual contribuye a obtener un primer resultado sobre el estado ambiental de la zona. Esta herramienta tiene dos alcances de conocimientos: físico, el cual abarca la totalidad del territorio, en tanto elementos y dinámicas de los elementos en cuestión, así como su objetivo que son los alcances naturales; y el medio socioeconómico, el cual abarca a los agentes económicos, sociales internos y externos al territorio, que generen un impacto, en éste caso el PECDH.³ De este modo se realizaron tres visitas al parque Huayamilpas, con la siguiente temporalidad: antes, durante y después de la rehabilitación.

Posteriormente, se diseñaron y aplicaron entrevistas a cuatro sectores: poblacional, comercial y a los trabajadores que operan dentro del parque y a quienes estaban a cargo del proyecto de restauración de la zona de estudio, como material complementario a estas entrevistas; fueron grabadas a los personales encargados del proyecto del parque, con la finalidad de obtener información concreta para conocer la problemática ambiental y social, y vincularla con el estado económico de los habitantes. La información obtenida con dichas entrevistas sirvió para el análisis del estado del parque en sus diferentes fases: previa a la recuperación, durante el proceso de rehabilitación, así como la dinámica actual del parque, siendo elementos importantes para la realización del diagnóstico ambiental, así como para la generación de propuestas que apoyarán el plan de manejo ambiental del PECDH.

La información recabada durante los diagnósticos ambientales y los datos obtenidos en las encuestas sirvieron como base para la realización de matriz de Leopold, siendo ésta el primer método que se estableció para la evaluación

³ Véase www.sferaproyectoambiental.com

de impacto ambiental, en el que se disponen filas de factores ambientales que pueden ser afectados, las columnas se agregan las acciones que vayan a tener lugar y causar posibles impactos, tanto positivos como negativos. (RUBERTO, 1993). Es así que, la matriz de impacto será una evaluación de las consecuencias probables que tendrán un valor numérico subjetivo de acuerdo a la importancia de cada acción.

CAPÍTULO 2. EL MANEJO DE LAS ÁREAS VERDES EN LAS CIUDADES.

2.1 Áreas naturales protegidas

Las Áreas Naturales Protegidas son las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas.

Se crean mediante un decreto presidencial y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, su Reglamento, el programa de manejo y los programas de ordenamiento ecológico. Están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley.

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp) administra para el año 2016, 176 áreas naturales de carácter federal que representan más de 25,394,779 ha, y están divididas en nueve regiones en el país. (Conanp, 2016)

De este modo, las Áreas Naturales Protegidas, juegan un papel de gran relevancia, al considerarlas dentro un marco de operatividad, ya que ofrece características que permiten conservar los ecosistemas al tiempo en que toma y asume al factor social como un aspecto prioritario para la generación de los resultados concretos, por ejemplo; uso sostenible de los recursos, en beneficio de la sociedad y el entorno natural por igual.

2.2 Las áreas verdes urbanas en México

Históricamente, la creciente concentración de habitantes en las ciudades ha generado retos para la planificación urbana, con el fin de satisfacer la demanda de infraestructura, el crecimiento poblacional y por tanto las concentraciones de habitantes, llegan a causar daños a la naturaleza. En la historia de las ciudades se observan cambios en las áreas verdes, que tratan de coexistir dentro la urbanización.

Las áreas verdes se dividen en espacios abiertos o públicos, lugares recreativos y de esparcimiento (como los parques), y sitios de acceso restringido o privado, que están acompañados de viviendas donde las áreas verdes son indicadoras de un estatus social (DDF, 1988).

Estos espacios públicos, siempre han resentido el asedio de las distintas corrientes transformadoras urbanas. Frederick Howe (citado por Choay, 1965), uno de los pioneros de la planeación urbana, señaló que las ciudades de México han sido planeadas por cientos de propietarios privados, cada uno deseoso de asegurarse de la venta de su propiedad, es por ello que las calles han sido dejadas sin ver las necesidades del futuro, construyéndolas con pavimentos baratos, drenajes deficientes, banquetas estrechas, etc., sin la previsión de espacios para recreación, o de áreas verdes; es decir, no se ha pensado en términos de la comunidad, sino del interés de quienes manejan la planificación de las ciudades.

En este sentido, desde los años veinte del siglo pasado, Pimentel (1993), uno de los pioneros de la planificación urbana, señalaba como la distribución de parques en la Ciudad de México estaba sujeta más al criterio del comerciante que del técnico y “frecuentemente se han reducido a pequeñísimas extensiones mal localizadas las superficies indispensables de jardines públicos destinados a plantación y al establecimiento de parques de niños” (p. 129).

Pero es a partir de los setenta cuando estas transformaciones de la espacialidad urbana adquieren un carácter más acentuado, principalmente con

la denominada privatización del espacio público urbano, no sólo física del espacio sino también simbólica. Así, tras el empuje de las nuevas fuerzas sociales, culturales y tecnológicas, se dieron cambios en la traza urbana que sentaron las bases de una nueva forma de organización social, de un nuevo modelo cultural (Sánchez, 2004).

A partir de ello, en la época de 1997-2000, con Cuauhtémoc Cárdenas y los primeros tres años del gobierno de López Obrador, 2000-2003, se generaron nuevas políticas y acciones de desarrollo urbano en relación con las áreas verdes, se creó la Secretaría del Medio Ambiente y se presentaron modificaciones significativas en la legislación ambiental, lo cual repercutió en la administración del recurso forestal urbano en la Ciudad de México.

La construcción de vialidades y los proyectos de redensificación del centro han destruido grandes extensiones de áreas verdes y cientos de árboles. Aunque se ha intentado modificar la percepción que tienen las diferentes instancias gubernamentales acerca de lo que son y significan las áreas verdes y su grado de compromiso en las actividades relacionadas con su administración y manejo; en la práctica, domina la descoordinación y la carencia de una planeación urbana integral.

Según el Instituto Nacional Estadística y Geografía (INEGI) para el año 2000 el Distrito Federal contaba con una población de 8'591,309 habitantes y con la más baja tasa de crecimiento de 0.4%, comparada con la zona conurbada cuya cifra ascendía a 2.9% y con la de todo el país que era de 1.8%. (INEGI, 2000) En este sentido, los índices de crecimiento de la población contradicen la percepción sobre el crecimiento constante de la ciudad. López (2001), refiriéndose a esta contradicción de cifras, dice que “para 1970 el DF alcanzaba 8.3 millones de habitantes y ya para 1984 una población de 10.8 millones estaban allí”. Sin embargo, dice más adelante, “los censos de 1990 arrojaron cifras difíciles de creer” (p. 14). En efecto, la población en el DF bajó en la década de los noventa a 8'235,744 habitantes.

La Ley de Adquisiciones para el Distrito Federal (LADF)⁴ antes del 2002 tenía que ver con las Áreas Verdes y las Áreas Naturales Protegidas (ANP) de jurisdicción local y en suelo de conservación. El decreto de reforma del 2002 da un paso muy significativo y de apoyo a la sustentabilidad al definir los tipos de áreas verdes. Los grandes parques urbanos, como Chapultepec y Aragón, antes de la reforma eran un tipo de ANP, posteriormente se convierten en Áreas de Valor Ambiental (AVA's) (Gobierno del Distrito Federal, 2002.). Este es un paso muy importante, el cual contribuye a establecer un marco general sobre los distintos tipos de espacios verdes en el Distrito Federal.

La mayoría de las ANP dentro del territorio del D.F. quedan bajo el amparo de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, que es de competencia federal (GDF, 2002.).

De esta manera, de acuerdo con la Ley Ambiental, existen tres clases de espacios verdes en el Distrito Federal: a) Áreas Verdes; b) Áreas de Valor Ambiental; c) Áreas Naturales Protegidas (Gobierno del Distrito Federal, 2002). En justicia, la reforma a la Ley del 2002 debió llamar a las primeras: "áreas verdes urbanas", para evitar confusión con la definición de área verde que se da en el artículo 5 del título I de la LADF. La ley señala que las Áreas Verdes del Distrito Federal se pueden encontrar tanto en suelo urbano como en suelo de conservación. El artículo 87 de la reforma a la LADF de 2002 establece los siguientes tipos de Área Verde: I. Plazas y jardines; II. Plazas jardinadas o arboladas; III Jardineras; IV Zonas con cualquier cubierta vegetal en la vía pública; V Alamedas y arboledas; VI Promontorios, cerros, colinas, elevaciones y depresiones orográficas, pastizales naturales y áreas rurales de producción forestal, agroindustria o que presten servicios ecoturísticos; VII Barrancas; VIII Zonas de recarga de mantos acuíferos; y IX Las demás áreas análogas. Pueden verse dos clases de Áreas Verdes [Urbanas]: a) la constituida por

⁴ Esta ley tiene por objeto regular las acciones relativas a la planeación, programación, presupuestación contratación, gasto, ejecución, conservación, mantenimiento y control de las adquisiciones, arrendamientos de bienes muebles y prestación de servicios de cualquier naturaleza que realice la Administración Pública del Distrito Federal, sus dependencias, órganos desconcentrados, entidades y delegaciones.

aquellas áreas comprendidas en los apartados I a V: las más “urbanas” de las áreas verdes. Es el grupo más artificial en el sentido de que han sido construidas por la mano del hombre, no nacieron allí; son los jardines públicos y los árboles en los camellones y banquetas, sometidos a un mayor impacto ambiental y que requieren por tanto un manejo más intensivo; b) las de los incisos VI al IX, las áreas verdes más silvestres, las barrancas donde se encuentran especies de gran valor ambiental, que contribuyen a la biodiversidad del ecosistema urbano y que están sometidas a un gran impacto por las construcciones e invasiones de todo tipo.

Igualmente, para la LADF (Gobierno del Distrito Federal, 1999), el otro grupo de Áreas Verdes, el de promontorios, cerros, colinas, elevaciones y depresiones orográficas, pastizales naturales y áreas rurales de producción forestal, agroindustrial o que presten servicios ecoturísticos; barrancas; zonas de recarga de mantos acuíferos y las demás áreas análogas, corresponde su administración a la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal. Sin embargo, la reforma a la LADF del 2002, dice en su Artículo 87 que la construcción, rehabilitación, administración, preservación, protección, restauración, fomento y vigilancia de esta clase de áreas verdes, cuando se encuentren dentro de los límites administrativos de la zona urbana de los centros de población y poblados rurales de las delegaciones localizados en suelo de conservación, se consideran de competencia de las Delegaciones.

2.3 Los parques urbanos en México

El parque y las zonas verdes son espacios públicos, en donde predominan los valores paisajísticos, por tanto, es un escenario con un alto potencial recreativo y por el contacto con la naturaleza. Los parques y las zonas verdes como elementos fundamentales de la estructura del espacio público se pueden catalogar dentro del conjunto de “vacíos urbanos” de la ciudad como elemento fundamental que logra definir una relación de equilibrio entre las áreas construidas y no construidas de una ciudad. Estos vacíos urbanos agrupan tanto a parques como zonas verdes estructuradas y no estructuradas, zonas de

expansión, lotes vacíos, franjas de control ambiental y franjas protectoras de ríos o zanjones; todos, importantes dentro de la definición del sistema de espacio público.

Las áreas verdes urbanas representan la relación sociedad-naturaleza, es decir, al interior de ellas “se rigen por leyes de carácter biológico” que dan su funcionalidad ecológica y, desde una perspectiva general desempeñan una función de importancia sociocultural (Anaya, 2002). Por ello, una correcta planeación y diseño de los mismos es de suma importancia para su existencia y permanencia como elementos base dentro del paisaje de la ciudad. Además de brindar estética a las ciudades, las áreas verdes urbanas aportan beneficios a la población, como lo es, la mejora en la calidad de vida y en la salud (física y mental) al ser sitios de recreación y esparcimiento para los habitantes de las ciudades.

En este sentido, el parque se constituye en un elemento protector del ambiente, que posibilita la sana convivencia y las relaciones sociales entre miembros de una comunidad o vecindad (Alcaldía mayor Santa Fe de Bogotá D.C Parques Barriales. Noviembre de 1997).

Los parques urbanos se encuentran generalmente dentro de las áreas verdes de una urbe, ya sea como componentes de la estructura interna de la ciudad o como elementos funcionales de lo urbano. De acuerdo con Anaya (2002), cumplen con tres diferentes enfoques:

- Enfoque ecológico: se refiere a las especies de flora y fauna, hábitat, y las relaciones existentes entre éstos, sus áreas verdes influyen en el microclima y en la recarga de acuíferos, sus áreas arboladas contribuyen como cortinas rompeviento que aminora el polvo, el ruido y los aromas desagradables.
- Enfoque de la arquitectura del paisaje: contempla la estética y funcionamiento para mejorar el aspecto de un lugar para los usuarios. Considera la parte del equipamiento construido, esculturas, monumentos, jardines y áreas arboladas.

- Enfoque turístico: las fechas de creación del parque, los objetivos que persigue, quién lo inauguró, dónde se ubica, cuál es su importancia con respecto a las tradiciones del sitio, servicios y atractivos que ofrece a los visitantes.

Los enfoques anteriores nos muestran que los parques, a pesar de que en la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (1989) están considerados como una categoría dentro de las áreas naturales protegidas, han estado generalmente ausentes de estudios hacia la planificación.

El parque urbano es un espacio abierto de uso público. En él se establecen relaciones humanas de esparcimiento, recreación, deporte, convivencia comunitaria, educación y cultura dentro de la ciudad. Expresan en lo concreto una de las formas de relación sociedad-naturaleza. Por un lado, se están rigiendo por leyes de carácter biológico y, por otra parte, tienen una función social. “Estos espacios integran el ser y conocer humano de una época histórica determinada” (Miranda, 1997). Tales espacios recreativos forman parte de las áreas verdes en el contexto urbano. Se construyen con un objetivo social y adquieren connotaciones diferentes, existiendo diversos factores que los determinan: fisiográficos, sociopolíticos y culturales. Los parques son resultado de la actividad práctica del hombre, pues contienen un componente natural (flora y fauna) y otro sociocultural que refleja la cosmovisión, costumbres y tradiciones de la sociedad. Es importante señalar que estos tipos de áreas verdes recreativas tienen esencia social, al ser la sociedad la que la asigna, y encierran en sí un “valor” objetivo. Al mismo tiempo son valorados subjetivamente en correspondencia con los intereses individuales de cada persona.

De esta forma, el valor pasa a estar determinado por la significación objetiva que éstos representan en su esencia social, mientras que la valoración tiene un carácter subjetivo, y es difícil precisar el significado de los parques urbanos para cada individuo, ya que ésta varía al ser diferentes las necesidades, aspiraciones y satisfacciones de cada cual.

Son espacios para preservar la naturaleza en un contexto muy transformado (ciudad). Forman parte del paisaje y contribuyen a mejorar la calidad de los componentes del medio urbano.

CAPÍTULO 3. PARQUE ECOLÓGICO, CULTURAL Y DEPORTIVO HUAYAMILPAS, COYOACÁN.

3.1 Caracterización geográfica de la zona.

El ecosistema del pedregal se caracteriza por una comunidad de matorral xerófilo a la que Rzedowski (1954) llamó *Senecionetum praecosis*, debido a la abundancia del “palo loco” *Senecio praecox*, que da al paisaje de la zona un aspecto muy peculiar. El *Senecionetum* se desarrolló sobre el conjunto de formaciones basálticas, y que se originaron por la solidificación de los flujos de lava que derramó la erupción del volcán Xitle hace aproximadamente 1,670 años (Siebe, 2000). La lava cubrió el poblado de Copilco⁵ y el centro urbano y ceremonial de Cuiculco, que a la sazón era asiento de una de las culturas más desarrolladas del período formativo tardío mesoamericano, obligando a sus habitantes a desplazarse hacia otros rumbos del Altiplano. Los derrames cubrieron una superficie de unos 70 km² al suroeste del Valle de México, sobre parte de las delegaciones Magdalena-Contreras, Álvaro Obregón, Tlalpan y Coyoacán, en el Distrito Federal.

El evento provocó la desaparición de las comunidades vegetales y los terrenos agrícolas, la evacuación o aniquilación de las poblaciones animales, una modificación permanente de los suelos y alteración en el ambiente lacustre. La lava solidificada conformó una capa de basalto de espesor variable, cuya superficie muestra las formas creadas por el avance del fluido y cubre los laberintos formados por innumerables tubos de lava, dando lugar a un territorio accidentado, con características radicalmente distintas a las del entorno. Aun cuando no ocurrió un aislamiento geográfico en sentido estricto, la desaparición total de la flora y la fauna⁶, junto con el establecimiento de condiciones muy

⁵ En épocas remotas se extendía desde lo que es hoy la población de San Ángel hasta las de Coyoacán y Tlalpan, una llanura de suave inclinación, irrigada por las corrientes que descendían de la serranía del Ajusco. De este modo, la cultura que se encontraba en lo que abarca el derrame del Xitle, era la arcaica, bien llamada de cerro o de montaña, refiriéndose a la civilización otomí (Gamio, 1920)

⁶ Alguna de la vegetación que no fue cubierta por la lava derramada, perteneció a bosques de aile *Alnus firmifolia*, sobre los cerros que la lava rodeó pero no cubrió había asociaciones de encinos (*Quercus centralis*) dichos bosques se asentaban en elevaciones mayores. Y dentro de la fauna, se encuentra: berrendo (*Antilocapra americana*), el venado bura (*Odocoileus*

diferentes a las del entorno, confirieron a la zona algunos de los rasgos característicos de una isla, en la que se originó un proceso de sucesión primaria. El paisaje rocoso fue gradualmente modificado por los efectos del intemperismo, los derrumbes, la acumulación de sedimentos, la formación de suelos y su colonización por poblaciones de plantas y animales provenientes de los alrededores. Los derrames descienden desde una altura de 3,000 metros SNMM en la parte media del volcán Ajusco, donde se encuentra el Xitle, hasta los 2,240 metros SNMM en la parte lacustre del Valle, por lo que es posible encontrar un intervalo relativamente amplio de condiciones de temperatura, humedad y pendiente, que dieron lugar a distintas comunidades vegetales (Rzedowski, 1954, Cano-Santana y Meave, 1996, Castillo Argüero et al., 2004).

Entre ellas se encuentra el matorral xerófilo, que se desarrolló en la parte baja de los derrames, entre los 2,240 y 2,500 metros SNMM y que ocupaba originalmente una superficie aproximada de 40 km². La asociación más conspicua en este matorral era la dominada por *Senecio praecox*, que fue descrita por Rzedowski en 1954 cuando caracterizó la flora del Pedregal. A mayores altitudes, el matorral cambiaba gradualmente su composición y se entremezclaba con otras comunidades, como lo ejemplifica la presencia actual de algunas de ellas dominadas por *Agave salmiana*, encino y tepozán, en la Reserva Ecológica Lomas del Seminario. Desafortunadamente ya no es posible conocer toda la diversidad biológica, ni el tipo y distribución espacial de las asociaciones vegetales que se desarrollaron en el matorral xerófilo, puesto que la mayor parte ha desaparecido irremediabilmente.⁷

El *Senecionetum* debe su carácter único a la gran heterogeneidad geomorfológica del terreno, que se expresa en forma de masas rocosas, cortes

hemonius) y el pecarí (*Pecari tajacu*). Es posible que esta extirpación de elementos de la fauna haya tenido algún efecto en el curso y en la velocidad de la sucesión.

⁷ De acuerdo con la sucesión primaria, previa al derrame del Xitle, se desconoce su destino debido a los cambios ocasionados por el crecimiento urbano, ya que el proceso sucesional se interrumpe en cada lugar donde se construye un edificio. La urbanización, al igual que la erupción, destruye el paisaje preexistente cubriéndolo por uno nuevo. Pero también es muy probable que algunos cambios asociados al desarrollo urbano estén ocurriendo en las porciones remanentes del Pedregal (Cano, Zenón y Meave, 1996).

abruptos, grietas, cavernas, planicies y depresiones rellenas de sedimentos. El microrelieve que resulta de esta configuración, ha dado lugar a una gran variedad de ambientes locales, con diversas condiciones de suelo, humedad, temperatura, exposición al viento y al sol. En ellos, se ha desarrollado un mosaico de hábitats y asociaciones de especies que pueden variar significativamente a lo largo de unos cuantos metros, formando unidades relativamente pequeñas. Es decir, que detrás de una descripción genérica, en realidad el matorral de palo loco está formado por numerosos parches, con grandes variaciones en composición florística y estructura (Cano-Santana, 1994 citado en Castillo-Argüero *et al.*, 2004).

Otra característica relevante del Pedregal, es la coexistencia de especies que ordinariamente se encuentran en condiciones climáticas o altitudinales distintas, dando lugar a asociaciones inusuales y a una diversidad significativamente mayor que la de la otros matorrales xerófilos de México (Castillo-Argüero *et al.* 2004). Aun cuando el clima de la zona es templado, el régimen de precipitación y la altitud favorecen la presencia de otros tipos de vegetación; varias especies de matorral xerófilo se establecieron de modo dominante, debido a la limitada capacidad de retención de humedad de los suelos someros y del sustrato rocoso, que en la temporada seca produce condiciones análogas a las de zonas áridas o semiáridas. Esto, junto con la ya mencionada heterogeneidad del terreno, da lugar a este ecosistema definido como matorral xerófilo, pero en el que la mayoría de las especies son características de condiciones de temperatura, humedad y altitud sorprendentemente diversas.

Hasta mediados del siglo XX el Pedregal de San Ángel era considerado un territorio inaccesible, inhóspito e inadecuado para cualquier uso humano, que numerosas referencias y mapas describen de modo despectivo como malpaís, por lo que se mantuvo despoblado y relativamente inalterado. Sin embargo, los criterios de desarrollo dominantes a partir de la década de 1950, acompañados de un desconocimiento abrumador sobre su importancia ecológica y ambiental, impulsaron una apropiación de este territorio como alternativa para la expansión de la Ciudad de México, que fue encabezada por la construcción del

fraccionamiento Jardines del Pedregal, el anillo periférico y la misma Ciudad Universitaria (CU)⁸.

Esta incompreensión se manifestó también en otras decisiones, como la de realizar una extracción ilimitada de piedra para la construcción en la Ciudad de México y la elección del sitio para ubicar la Planta de Asfalto que abastece al Distrito Federal, que es una instalación altamente contaminante. El proceso fue impulsado principalmente a través de iniciativas institucionales, que más adelante tendrían como efecto colateral, la proliferación de invasiones y asentamientos irregulares, resultado de la feroz competencia por los recursos territoriales.

Durante el último tercio del siglo XX, no obstante, las dificultades técnicas que plantea la construcción sobre un terreno rocoso, irregular y con abundantes cavidades subterráneas, prácticamente toda la parte baja de los derrames fue ocupada por nuevas colonias y vialidades. Esto eliminó casi totalmente y de manera irreversible al ecosistema del *Senecionetum*, y provocó también la pérdida de importantes bienes culturales arqueológicos, algunos de los cuales fueron utilizados como material de construcción, a pesar de su buen estado de conservación y evidente valor. Paradójicamente, el paisaje creado por un evento natural catastrófico fue a su vez destruido en un tiempo muy corto por otro proceso -éste de origen social- que también se perfila como catastrófico y de mayores consecuencias. Los últimos remanentes del matorral que aún tienen una extensión relevante para su conservación, se encuentran en tres sitios principales: en parte de la Reserva Ecológica Lomas del Seminario, ubicada en las faldas del volcán Ajusco, donde comparte 7.28 km² con otras asociaciones vegetales; en el predio particular "Los Encinos" colindante con el Periférico y en la parte sur de la Ciudad Universitaria, que no ha sido ocupada por instalaciones y que se encuentra protegida desde 1983. Fuera de estas zonas, sólo existen fragmentos aislados en la zona arqueológica de Cuicuilco, en partes del Bosque de Tlalpan, así como en predios aislados en las colonias

⁸ Teodoro González de León y Enrique del Moral, proyectaron el plan de Ciudad Universitaria de la UNAM, a finales de la década de los años de 1940, para la cual se adoptó un modelo norteamericano para su campus.

que se ubican en las faldas del Ajusco y en el fraccionamiento Jardines del Pedregal, en los que pueden encontrarse ejemplares de la vegetación original.

Además de su significado biológico, el Pedregal es de gran importancia para la recarga de los acuíferos. El relieve limita los escurrimientos superficiales y favorece su transporte a capas inferiores del subsuelo a través de las grietas, reduciendo también la evaporación.

3.1.1 Geología.

La cadena de montañas que se desarrolla en el llamado Eje Volcánico Transversal (EVT), el cual atraviesa el territorio de la República Mexicana, desde el Pacífico hasta el Golfo a una altura aproximada del paralelo 19 de latitud norte. Es en este sentido, que dichas zonas que abarca el EVT evidencia múltiples huellas de actividad volcánica, lo que ha dejado desde tiempos terciarios (época geológica) un modelado de su paisaje.

Por ello, la actividad volcánica, al ser parte del modelado del paisaje, como se había mencionado, tras su rasgo sobresaliente de la expulsión de material ígneo, en forma de lava, ésta al salir de la boca del volcán en estado semilíquido, escurre en forma de corrientes buscando líneas de máximas pendientes cubriendo grandes áreas por donde pase la lava, posteriormente se enfría y se solidifica quedando como una costra de sustancia pétreo, modificando las condiciones y la fisionomía de los sitios que ha alcanzado. Sin embargo, este tipo de formaciones geológicas, tienen un ciclo de vida: nacen de la erupción volcánica, tiene su época de juventud presentada en superficie rocosa desnuda; posteriormente, por el proceso de erosión pierde su aspecto característico cubriéndose de suelo vegetal, pasan al estado de vejez al morir debajo de una capa de sedimentos o desaparecer por ablación. La duración del ciclo puede ser variable y depende de la naturaleza y espesor de la lava, así como de la intensidad de acción de los diferentes agentes de intemperismo.

Dentro de los paisajes que se han formado dentro de este tipo de actividad volcánica se ha presentado en diversas zonas del centro, llamándolos malpaís o pedregal. Así pues, dentro de la porción del Valle de México, se encuentran diversos paisajes de pedregal, entre los más extensos se encuentran en el

pedregal de San Ángel, siendo la zona a estudiar en dicha investigación, el PEDCH, un remanente de este gran paisaje.

Siguiendo esta línea, la historia geológica del Pedregal de San Ángel data de la estimación que, alrededor de los 2 500 años tuvo erupción el Xitle. Sin embargo, el cono del Xitle no fue el que arrojó las masas de lava, sino que fueron bocas ubicadas a su derredor, las que produjeron dichas masas de lava. El Xitle expulsó grandes cantidades de cenizas y de otro material magmático suelto, por esta razón y de la acción de los cráteres parásitos, produjo que el derrame se haya dado en direcciones diferentes y haya abarcado una gran extensión de territorio.

3.1.2 Geomorfología

Fisiográficamente, el área que ocupa la zona de estudio, Huayamilpas forma parte del Valle de México y pertenece a la zona basáltica conocida como Pedregal de San Ángel. Geomorfológicamente, corresponde a un malpaís, dicha zona cubre una extensión irregular de 40 km cuadrados, que fue lo que abarcó el derrame de lava del Xitle y cráteres parásitos, abarcando desde las faldas del Ajusco hasta los alrededores de Huipulco (de la Vega, 1979)

La masa de roca alterada por la acción fumarólica que yace en el fondo del cráter piroclástico del Xitle, funciona como tapón, dicho cráter tiene aproximadamente 455 metros de diámetro y 115 metros de profundidad, con el vértice del embudo desviado hacia el noreste y a unos 10 metros más arriba del fondo del cráter, el cual se encuentra caracterizado por una fractura que también lo atraviesa en el fondo de sureste a noreste. Ese cráter o boca con el borde ovalado, en dirección a la fractura, tiene un diámetro medio de 170 metros y una profundidad de 55 metros. Un punto en el sur del borde también está cortado por una fractura con apariencia de falla, siendo la porción sur-suroeste del borde correspondiente al cráter piroclástico, el más alto, lo que parece indicar que el volcán arrojó en esa dirección sus últimas cargas explosivas (Schmitter, 1953).

3.1.3 Edafología

La formación de los suelos que se encuentran por encima de la capa de lava es principalmente de origen eólico y orgánico y en ocasiones son producto de la descomposición de la misma formación de lava, así como también transportados de origen aluvial o acción humana. Dicho suelo se acumula principalmente en las grietas, fisuras y depresiones

Todos los suelos sobre la lava son arenoso-limosos, moderadamente ácidos, poseen gran cantidad de materia orgánica, de potasio y de calcio y pobres en nitrógeno y fósforo aprovechables. La razón de las características de este tipo de suelos se debe a la existencia de potasio y calcio, las cuales dan señal a que son de origen volcánico por las partículas acarreadas por el viento, ya que los iones provienen con toda probabilidad de la descomposición de feldespatos; la presencia de materia orgánica se debe a la abundancia de limos y señala la importancia de los restos vegetales en la constitución mecánica del suelo.

3.1.4 Clima

El Pedregal de San Ángel, y el caso a investigar el remanente ubicado en Huayamilpas, que se encuentran dentro de la delegación Coyoacán, presentan rasgos climáticos similares a las condiciones generales del Valle de México. La cuenca posee un clima templado y sin estación fría pronunciada, lo cual es propio de las planicies altas de regiones tropicales y subtropicales. La temperatura máxima del año corresponde al mes de mayo y la mínima en enero. La variación diaria de la temperatura alcanza valores elevados, especialmente en los meses más fríos. La distribución de la precipitación se divide en el año en una temporada lluviosa (junio-octubre) y otra seca (noviembre-mayo), cada 4-6 años hay un máximo de precipitación, los vientos dominantes son del NNW, aunque los más fuertes provienen del NE. La presión atmosférica es baja como consecuencia de la altitud. La humedad absoluta del aire es baja; la humedad relativa presenta considerables variaciones diurnas que dependen de las de la temperatura

3.1.5 Hidrología

Los lagos y embalses ubicados en las áreas urbanas se enfrentan al embate de distintas dinámicas sociales, por lo que da pie al deterioro de los mismos, teniendo como consecuencia su tan aproximado término. Por lo que es necesario, de acuerdo a su importancia recreativa y ambiental, reestablecer dichos ambientes a su estado natural / de conservación, siendo el lago de Huayamilpas, que forma parte del parque, un elemento el cual es necesario conocer de su historia geológica con el fin de observar su particularidad e importancia dentro de la zona de estudio.

Es así que el origen del lago Huayamilpas que se puede observar en la figura 4, es hasta cierto punto, producto de actividades antropogénicas y procesos volcánicos, ya que en su inicio el derrame del Xitle condicionó la zona con material basáltico, posteriormente se urbanizó y generó la extracción de material rocoso como materia prima, “dicho proceso excavación alcanzo su base entre 7 y 10 m de profundidad, originando una depresión que, al atravesar la cota superior del manto freático, inundó el área. El vaso lacustre se terminó de formar cuando fue levantado el bordo arenoso artificial, localizado al extremo norte del lago (Márquez-García y Pérez-Rojas, 1994). El lago tiene forma rectangular y ocupa aproximadamente una hectárea, debido a su naturaleza la profundidad máxima varía de 60 cm, hasta casi tres metros en la temporada de lluvias, recargándose principalmente de la Sierra Chichinautzin. El lago posee dos manantiales que le abastecen de agua, ambos ubicados al oeste: uno de estos se encuentra afuera a una distancia de 500 m así, el agua de dicho manantial es directamente bombeada al lago a través de una cascada que se abre en época de estiaje, para minimizar la pérdida de volumen que sufre el lago en esta temporada (Namihira-Santillán, *et al.*, 2002)

3.2 Historia del parque ecológico

El PECDH desde sus orígenes ha presentado fuertes transformaciones en lo que se refiere a temas naturales, políticos y sociales (Torres, 2005). En 1970 este lugar era utilizado como basurero, sin embargo, los habitantes de la colonia organizaron la Alianza Ecológica Nacional (ahora llamado Partido Verde Ecológico de México, PVEM), constituida como Organización No Gubernamental (ONG), y como parte de las primeras acciones de recuperación de la zona se consiguieron instalar canchas de fútbol y basquetbol. Durante los temblores de 1985 el parque fue utilizado como sitio de tiradero de cascajo (Torres, 2005). La ONG insistió en la recuperación del lugar, hasta que en 1993 se inauguró como parque.

Dentro de las condiciones del parque, el lago se encontraba contaminado con los escombros del terremoto, sin embargo, en 2008 se realizaron algunos trabajos para su recuperación, en los que se descubrió que se trataba de un lago formado de manera natural-antrópica (SECTURDF, 2015)⁹. Así, en ese mismo año se publica una petición del PVEM¹⁰ donde se demanda a las autoridades de la delegación Coyoacán la inmediata restauración del parque y el 6 de agosto del 2009 en el periódico Excélsior se publica la entrega de las obras de rehabilitación del PECDH donde se inauguró una nueva área de juegos y se colocó una geomalla en el fondo del lago, con una inversión superior a los 14 millones de pesos.

A mediados del 2010 tras la rehabilitación del parque se permitieron llevar a cabo actividades promotoras de un mejor nivel de vida. Sin embargo, en 2014 con el fin de rescatar las 17.16 ha, de las cuales 60 % son áreas verdes (Ramírez, 2008), la legisladora Miriam Saldaña Cháirez solicitó a la Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA) un informe de las acciones de restauración y rehabilitación que se iniciaban en el parque, bajo el objetivo de favorecer el medio ambiente y la calidad de vida de por lo menos 90 mil habitantes.

⁹ Secretaria de Turismo del Distrito Federal

¹⁰ Partido Verde Ecológico de México

En junio 2014, la Comisión Nacional Forestal (Conafor) inicia los trabajos de rehabilitación del parque a través de condominio industrial León S.A. de C.V. que opera bajo el contrato DC-LP-PF-RAV (ganado en el concurso de licitación LO-016RHQ001-N773N-2013), en la cual, se programaron trabajos de rescate, restauración y mantenimiento de 167 692 m². Dentro de dicho contrato se dice que la rehabilitación del parque (compromiso asumido por el gobierno federal a través del Programa de Recuperación de Áreas Verdes del Distrito Federal y bajo presiones de los vecinos y de la legisladora) presentará una inversión económica total de \$169,859,900 cantidad considerada en los más de 230 millones que el gobierno federal destinará para rescatar áreas verdes importantes en la Ciudad de México y con ello beneficiar a los habitantes de 120 colonias del sur de la ciudad (Confor, 2014).

De acuerdo con la Conafor, las acciones que contempla el actual proyecto de Restauración y Rehabilitación del PECDH son:

- Rehabilitación del lago.
- Rescate del jardín botánico de cactáceas.
- Mejoramiento del cerco perimetral, canchas deportivas, juegos infantiles y sanitarios.
- Rehabilitación de áreas de esparcimiento.
- Saneamiento de arbolado y reforestación.
- Recuperación de jardines.
- Construcción y rehabilitación de casetas de vigilancia.
- Mejoramiento del estacionamiento y un sendero didáctico

3.3. Problematización

El pedregal es uno de los vestigios de un ecosistema único en el mundo, de gran riqueza biológica y que se encuentra al borde de la extinción, por diferentes factores, entre ellos, el crecimiento urbano.

Ciertos patrones de consumo, uso y manejo del ambiente que observamos actualmente, y que nos causan preocupación, tienen su raíz en la concepción

que el ser humano tiene sobre la naturaleza, que está relacionada a la idea que menciona Leff que la problemática ambiental emerge como una crisis de civilización: de la cultura occidental; de la racionalidad de la modernidad; de la economía del mundo globalizado. (Leff, 2004) De este modo, conocer las condiciones sociodemográficas y económicas de Huayamilpas, ayudará para la comprensión de cómo se ha utilizado el espacio, con la finalidad de pensar en los impactos generados y los posibles, según el grado de incidencia en el parque.

De acuerdo con los datos del Índice de Desarrollo Social de las Unidades Territoriales del Distrito Federal. Delegación, Colonia y Manzana, para el 2010 Huayamilpas tenía las siguientes características que se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Índice de desarrollo social, Huayamilpas CONAPO 2010

Nombre de Colonia o Barrio	Población Total	Índice de Desarrollo Social	Estrato de Desarrollo Social	Grado de Desarrollo Social
Huayamilpas	3,353	0.7196	2	Bajo

Estos datos, contribuyen para establecer una idea de la población de acuerdo al tamaño del territorio, y del Parque Ecológico en específico, dejando ver que la colonia Huayamilpas carece de desarrollo social, al tener una población alta, es tal que el grado de desarrollo social indica varios factores sociales y económicos, ya que permite identificar desigualdades regionales, poniendo de manifiesto la coexistencia de distintas realidades dentro de nuestro país en cuanto al disfrute del bienestar y al pleno desempeño de las capacidades de los individuos. Las discrepancias territoriales en cuanto al goce de los beneficios del desarrollo, medidos a través de los IDS, no sólo se circunscriben a los años recientes, muchas veces revelan los rezagos de un pasado lejano

que se pueden apreciar principalmente en la educación y las redes formales de protección social de los adultos mayores. Estas discrepancias, evidentes entre las entidades federativas, se recrudecen en el ámbito municipal, donde las disparidades en ocasiones son abismales. La desigualdad llega a ser tal, que el magro avance de algunos municipios equipara a la escasa distancia que queda por recorrer a otros municipios para alcanzar el goce cabal del desarrollo social. Es así que un área como Huayamilpas, al tener bajo índice de desarrollo social, se entiende que las actividades que realizan no intervienen, aunque no en todos los casos, con el ámbito de recreación y por su avance urbano para tener una relación con la naturaleza, ya que no entra en sus actividades cotidianas y necesarias.

Es, por ello que se dice que el humano se concibe como naturaleza, y así un elemento que produce cultura, lo cual no lo hace ajeno al orden de la naturaleza. Toda la cultura material es naturaleza transformada por la praxis del ser humano, es por esto que la dicotomía del ser humano- naturaleza ha resultado ser una construcción ideológica de la racionalidad occidental para hacer de la naturaleza un objeto de explotación y transformarla en mercancía. En las culturas tradicionales, el ser humano es visto como parte integrante de la naturaleza y no como una entidad distinta o como su enemigo, la cultura no se construye contra la naturaleza, sino en armonía, en diálogo con ella (Guerrero, 2002).

Así como lo marcan las diferencias entre las percepciones occidentales y de las culturas tradicionales la relación que el ser humano ha sostenido con la naturaleza cambia conforme el tiempo y momentos históricos del grupo humano, obedeciendo fundamentalmente a los cambios tanto de la estructura individual como social de los seres humanos y a su inserción en su particular ambiente, derivando en percepciones distintas, tanto de su espacio como de la vida en general (Ojeda, 2008). Las consecuencias epistemológicas de la cosmología de lo natural y lo social, es decir, cómo abordamos y por qué abordamos de tal manera la imagen de la naturaleza dicen que el objeto es único pero aprehendido de dos maneras: por generalización en tanto nos

ubicamos desde el punto de vista de las ciencias de la naturaleza, y por individualización en tanto escogemos abordarlo por medio de las ciencias de la cultura (Rickert,1997).

A partir de la articulación de las disciplinas podemos generar soluciones alternas a los problemas actuales, en los cuales la naturaleza y por consiguiente el ser humano están relacionados fuertemente, por esta razón cabe resaltar el siguiente cuestionamiento ¿Cuál es la razón por la que existe a su vez una separación marcada al hablar de naturaleza y el ser humano? Es importante, reconocer las características físico-biológicas que distinguen a los humanos de otras especies, así como también los procesos que determinan el mundo humano y su realidad, y finalmente ubicar la imagen del mundo como la forma esencial en que se constituye la relación humana con el ambiente. Los seres humanos somos especialistas, sin autosuficiencia biológica y presentamos una gran dependencia por una sociedad, es decir dependemos de las interacciones tanto inter como intraespecíficas para poder lograr una adecuación.

El ser humano se considera poco especializado biológicamente., por tanto, se necesita de seres humanos consolidados socialmente para sobrevivir. Por esta razón, el ser humano se da a la tarea de hacer, convertir y percibir al mundo para su supervivencia, es decir, lo construye. Es así que el ser humano determina el espacio para categorizar la realidad y, por consiguiente, crear una imagen del mundo, dicha imagen se adquiere a través de relaciones sociales; es por ello que el ser humano está determinado socialmente, y en menor grado biológicamente. Es por tanto que se dice que al existir una relación humano-ambiente, hace referencia a relaciones de cómo concebimos el entorno y por tanto de cómo nos percibimos como individuos.

Para ello se necesita comprender el concepto de sociedad como la empresa humana de la construcción del mundo, de carácter dialéctico, que sigue una serie de procesos:

-Exteriorización del ser humano en el mundo a través de las actividades tanto físicas como mentales (captar lo que viene del exterior)

-Objetivación o consecución a través de esta actividad (física-mental) de una realidad que se enfrenta a sus productores originales como si fuera una actividad que le es exterior, y a la vez, distinta de ellos (lo hacemos parte de la realidad-se hace objeto-se concretiza).

-Interiorización o apropiación por los humanos de esta misma realidad, transformándola desde su estado de estructura del mundo objetivo, en estructuras de la conciencia subjetiva.

Entendiendo el proceso de la conformación de la sociedad, es necesario mencionar los factores sociales que permiten un orden de la realidad (parámetros de la realidad): cultura, identidad/ideología, religión e instituciones sociales.

Los aspectos sociales responden a los parámetros culturales, donde se va construyendo una imagen del mundo. Es así que la estructuración y categorización de la realidad es la que da la identidad, es decir el sello cultural-. Es por tanto que al reconocer la naturaleza, se refleja el cómo el ser humano se reconoce en ella

Entonces, la condición humana está determinada por las relaciones con otros humanos; donde los parámetros dictan una estructuración y categorización de la realidad. Y los rasgos del entorno influyen en los rasgos sociales, pero no en el orden social, entiéndase como orden social a la construcción humana que depende de las formas para ser transmitida.

En miras de aclarar conceptos como “sociedad”, “cultura”, “tradiciones”, y entender las bases del por qué de nuestras percepciones ante la realidad, se abordaron puntos como el conocimiento tradicional, cultural; que se debe tomar en cuenta para poder conocer, desarrollar y aplicar un contexto en miras de la sustentabilidad

La cultura y las tradiciones en las cuales se desenvuelve el ser humano van a influir en la concepción que éste tenga de la naturaleza. Las diferentes concepciones van a determinar si la naturaleza va a ser vista como un objeto para ser explotado para cubrir los intereses del humano y sacar ganancias económicas o será respetada, valorada y vista como algo que le va a permitir al ser humano sobrevivir.

En este sentido, podemos decir que el espacio en sí mismo, es socialmente construido, es por tanto que el problema es en realidad en cómo están organizadas las relaciones sociales, en cómo existe una separación principal entre culturas y, por tanto, la naturaleza es percibida de modos distintos, siendo la desvinculación, no articulación entre territorios lo que genera desigualdades sociales y naturales, pues se percibe de una manera aislada a las zonas donde aún existe una relación directa con la naturaleza, y no como la que actualmente conocemos, la naturaleza transformada. Así, para comprender entonces ésta separación y volver a entender, por tanto, el vínculo hombre-naturaleza es importante para reconstruir las relaciones, mirar la diversidad tanto biológica como social, sin imponer un modelo que involucre a todo un mundo, pues cada territorio es diverso. Entonces que la diversidad es un concepto clave para comprender dicha separación ya no tanto del hombre en sí mismo sino de la separación Sociedad-cultura y, por ende, Sociedad-naturaleza.

Es importante, identificar componentes que forjan el pensamiento de los humanos, que se basa, por lo general en el consumo, uso y manejo de los recursos naturales; no sólo en los grupos indígenas, de la humanidad en general. Donde, analizando de manera local podemos entender el pensamiento de otras personas, sus prácticas cotidianas y poder quizá persuadir en pro DEL ambiente.

Finalmente, la crisis ambiental, como cosificación del mundo, tiene sus raíces en la naturaleza simbólica del ser humano; pero empieza a germinar con el proyecto positivista moderno que busca establecer la identidad entre el

concepto y lo real. Más la crisis ambiental no es sólo la de una falta de significación de las palabras, la pérdida de referentes y la disolución de los sentidos que denuncia el pensamiento de la posmodernidad: es la crisis del efecto del conocimiento sobre el mundo. La preocupación por la biodiversidad obedece a una coyuntura mundial, la problematización de la conservación de la especie humana y la irrupción de lo biológico como hecho global, que los movimientos sociales de muchas partes del mundo tratan de apropiarse para sus estrategias políticas, culturales y de conservación (Escobar, 1999)

CAPÍTULO 4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL EN PARQUE ECOLÓGICO, CULTURAL Y DEPORTIVO HUAYAMILPAS, COYOACÁN.

4.1 Diagnóstico ambiental: previo de su rehabilitación

Diagnóstico Ambiental Rápido. Se realizó una primera visita, con el fin de evaluar el estado general y seccionamiento del PECDH. Particularmente, para el Diagnóstico Ambiental del lugar, se observaron las áreas de vegetación menos transformadas por la mano de obra y maquinaria que se está empleando en el lugar para infraestructura, así como las especies de flora y fauna presentes. También, se incluyó una evaluación visual del estado en el cual se encuentra el lago.

4.1.1 Pedregal

Las visitas realizadas en diferentes días a la zona de estudio permitieron apreciar dos sitios que pueden tomarse como modelo de la composición vegetativa del parque ecológico. Estas zonas se dividieron en dos; el primer sitio corresponde a un corredor de carácter conservado muy cerca del jardín de cactáceas y; el otro se encuentra cerca de la casa de cultura, teniendo como finalidad la identificación de especies, exóticas, invasoras y nativas.

La primera zona corresponde a un corredor que en teoría se encuentra conservado con el fin del mantenimiento de la vegetación; sin embargo se encontró cercado por lo que no hay acceso al público.

En esta zona se apreciaron diferentes especies como agave (*Agave spp.*), crasuláceas, tuberosas (*Manfreda bulburifera*), jojoba (*Simmondsia chinensis*), cola de león (*Leonotis nepetifolia*), palo loco (*Senecio praecox*), nopal (*Opuntia spp.*), pirul (*Schinus molle*), entre otras¹¹, sin embargo, a diferencia del sitio dos se encuentra más afectada debido a los rastros de basura que se identificaron.

¹¹ Véase anexo 1 (a) Vegetación conservada del pedregal en la zona de cultura , pag.79.

El segundo sitio, ubicado en la parte trasera de la casa de cultura, se encuentra parte de pedregal aun sin ser modificado por las obras, justo a un lado de éste se está realizando una remodelación de espacios deportivos. Esta zona aún mantiene acceso al público, la mayoría de sus visitantes con el fin de pasear a sus mascotas.

En esta zona se apreciaron pequeños espacios conformados por matorral xerófilo en la que se establecieron algunas especies vegetales exóticas y nativas. Se lograron apreciar dos morfologías del espacio, una conformada por rocas de tipo basáltico en hondonadas y algunos de carácter plano. Algunas especies que se lograron identificar son la mayoría, de carácter nativo como *Senecio praecox*, *Opuntia spp.*, *Agave spp.*, *Manfreda buburifera*, algunas cactáceas, helechos, entre otras de carácter exótico como *Leonotis leonurus*; mientras que en la zona de planos por lo regular se apreciaban especies exóticas por ejemplo: bambú, pirul (*S. molle*), plátano (*Musa paradisiaca*), encinos (*Quercus spp.*), bugambilias (*Bougainvillea glabra*), jacarandas (*Jacaranda mimosifolia*), etc.¹²

4.1.2 Lago.

La zona del lago actualmente se encuentra cercada y cerrada al paso público, sin embargo, en la figura 3 se aprecia el estado de deterioro en el que se encuentra en donde las especies vegetales más abundantes son el eucalipto (*Eucalyptus spp.*), el tule (*Schoenoplectus acutus*) y algunas algas encontrándose casi nula fauna a excepción de algunos patos y aves que se posan en el lugar.

¹² Véase anexo 1 (b) Vegetación exótica, pag.80.



Figura 3. Rehabilitación del lago: se puede apreciar el azolve y la invasión de especies como el tule. Foto tomada de CONAFOR 2015.

4.1.3 Caminos y obras.

En el inicio de este trabajo de investigación se apreció que el nivel de avance de la obra, incluso en la última visita fue mucho más restringido el acceso, ya que sólo se encontró abierta la zona de la casa de cultura y alberca.

El levantamiento del piso de los caminos fue cada vez más en aumento; así mismo, la zona de las canchas deportivas es donde se concentra la mayor actividad de reparación, así como en la zona de lago donde se están haciendo algunas construcciones, dejando de lado a la zona de mayor vegetación. En los caminos la vegetación más abundante fueron especies que pueden catalogarse como exóticas, entre las que se observaron especies de bugambilias, pastos y palmas; el suelo no presenta una cubierta vegetal bien definida.¹³

¹³ Véase anexo 1(c) Caminos y obras, pag.81

4.1.4 Revisión de la legislación

Se realizó posteriormente a las visitas de diagnóstico ambiental rápido y se hizo sobre las normas y leyes (publicadas en lonas puestas en el parque) bajo las que están operando las obras de modificaciones del parque para su rehabilitación. Algunas de estas normas son: **NADF-001-RNAT-2012** y **NADF-006-RNAT-2012** para saneamiento del arbolado. Como se observa en la tabla 2.

Al hacer la revisión de las normas NADF-001-RNAT-2012 y NADF-006-RNAT-2012 empleadas, por la CONAFOR y la empresa particular a cargo de la remodelación del parque, para justificar las acciones que se están realizando actualmente en la remodelación, rehabilitación y restauración del PECDH, y de acuerdo al Diagnóstico Ambiental Rápido que se realizó directamente en el sitio, se pudo analizar que éstas dos normas no se están aplicando como deberían, por ejemplo: en la mayoría de los árboles etiquetados por CONAFOR como “plagados” no hay evidencia visual de dicho problema ni la etiqueta incluye el tipo de plaga que la institución determinó que presentan, para que pueda haber un manejo adecuado de la misma a la hora de derribarlos. Lo que se observó es que los árboles “plagados” están cerca de caminos y espacios que serán removidos para construir edificios y canchas deportivas, además, se trata de especies tanto nativas como exóticas.

Legislación	Descripción	Análisis
<p>NADF-001-RNAT-2012</p>	<p>El desarrollo y aplicación de esta Norma Ambiental, que establece lo necesario para la correcta gestión y manejo del arbolado urbano en lo referente a la poda, el derribo y el trasplante de árboles, y reconoce los diversos e importantes beneficios que el arbolado y otras áreas urbanas cubiertas de vegetación, ejercen sobre la vida cotidiana de los habitantes de la Ciudad de México, propiciará la generación de una cultura y regulación que garanticen y aseguren la existencia y correcto aprovechamiento</p> <p>La presente Norma Ambiental para el Distrito Federal tiene por objeto establecer los requisitos y las especificaciones técnicas que deberán aplicarse en la realización de actividades de poda, derribo, trasplante y restitución de árboles en el Distrito Federal. Los programas de poda deberán planearse con base en inventarios, diagnósticos, historial de podas o dictamen de arbolado, por área o por sector.</p> <p>Esta legislación establece los requisitos y especificaciones técnicas que deberán cumplir las personas físicas, morales de carácter público o privado, autoridades, y en general todos aquellos que realicen poda, derribo, trasplante y restitución de árboles en el Distrito Federal.</p>	<p>Dentro de esta norma, se puede decir que si bien existe por la cuestión de realizar poda consiente dentro de las ciudades, tiene un serio problema ante proyectos como el de Huayamilpas, ya que la información no es clara ni para la comunidad aledaña ni mucho menos para los externos al lugar. En este sentido, en la última visita que se realizó al parque se pudo observar en el tramo que aún está habilitado, que algunos árboles tienen diversas marcas, que se supone deberían ser para el cumplimiento de dicha norma, empero la transparencia no existe.</p> <p>Sin embargo, dentro del proyecto ésta norma se lleva acabo en el parque , pero la comunidad no ha sido informada sobre los cambios que se realizan, siendo importante su difusión ya que podría tener un impacto negativo en la zona.</p>

<p>NADF-006-RNAT-2012</p>	<p>La presente Norma dará sustento a las acciones de fomento, mejoramiento y mantenimiento de las áreas verdes, toda vez que se considera la elaboración de un proyecto previo a la ejecución de cualquier tipo de trabajo relacionado con estas áreas vitales. Se contemplan los aspectos ambientales y sociales del área, la adecuada selección de especies a establecer, la calidad de plantación para garantizar su sobrevivencia, las distancias mínimas de plantación, así como las técnicas de mantenimiento que garanticen su desarrollo óptimo. Con ello, se pretende que las áreas verdes de la Ciudad de México sean consideradas como un “sistema integral viviente”, en el cual conviven diversas especies vegetales y animales, y que las condiciones que las definan sean su ubicación, su tipo de suelo, la disponibilidad de agua y las actividades que en torno suyo lleve a cabo la ciudadanía.</p>	<p>Sí bien, esta norma aún no se puede observar en su resultado, se dice que aun la comunidad no está enterada de que es lo que harán dentro del parque, varias personas que viven en las zonas habitaciones de Huayamilpas están enterados de las especies nativas del lugar, sin embargo es claro que no toman en cuenta sus conocimientos, y por tanto formar parte del proyecto, pues al final ellos serán los usuarios más beneficiados.</p> <p>Claro es que si se cumple dicha norma, será importante para brindar ciertos servicios ambientales y su recuperación como remanente del Pedregal de San Ángel</p>

Tabla 2.. Analisis de la legislación Elaboración propia, con base en Sedema, 2014.

4.2 Diagnóstico ambiental: durante la rehabilitación

4.2.1 Pedregal

De acuerdo con la geografía del parque y con base en su altura, es que se ha dividido el parque, iniciando con el acceso principal, siendo la zona de mayor altura y bajando hacia la zona deportiva. La zona más alta se encuentra, como se había mencionado el área cultural, a la mitad del parque se encuentra el área del ecosistema del pedregal y en la zona del fondo, se encuentra el área deportiva; cada zona tiene agrupaciones estéticas en cuanto a áreas de recreación y recorrido de los visitantes.

Es de este modo, que la vegetación encontrada en la zona media del parque, persisten las especies exóticas, ya que en la zona del corredor ecológico se ha hecho un tipo jardín en el que se observan plantas ornamentales, y más al fondo del parque se localizaron árboles en los bordes de donde se encuentra el remante del pedral Huayamilpas, que no eran nativos de la zona; sin embargo la Conafor autorizó la poda de eucaliptos ya que había un exceso de los mismos (diálogo directo con el Ingeniero Raúl Salazar, encargado de la supervisión de las construcciones dentro del parque. 6 noviembre 2015)

Así, el Ing. Raúl Salazar, comentó que uno de los objetivos de la rehabilitación del parque, y que no se estableció claramente, fue el balance entre lo que ya existía en cuestiones de la vegetación y características del pedregal, es por ello, que la infraestructura que se construyó tuvo énfasis en el cuidado de la roca, la flora y, por tanto, tomar en cuenta a la fauna silvestre del lugar, es decir cuidar lo que ya existía del pedregal.

En este sentido, la presencia de especies exóticas que se han introducido, se debe al manejo de la zona por cuestiones culturales, sociales y, por tanto de las autoridades encargadas del predio, por lo que, y por dicha razón no se han eliminado de la zona, ya que anteriormente, en palabras del Ingeniero Raúl

Salazar, la gente plantaba sus propios árboles, en algunos casos, frutales, evitando derribarlos por su tamaño y su apropiación cultural.¹⁴

4.2.2 Lago

Como se había comentado, el lago sufrió invasión de tule, causado por la mala oxigenación, y al ser ya parte de un cuerpo de agua estancada, por lo que el estado del lago empeoró, ya que requería de oxigenación. En un inicio, como comentó el ingeniero Raúl Salazar, el lago tiene aún ciertas condiciones de aporte de agua del suelo, por las grietas que su estructura presenta, el cual originalmente fue un ojo de agua. Dentro del lago, pese que aún se encuentre limitado por concreto, ahí se encuentran fisuras/grietas por donde existe comunicación del agua, es decir afluentes, lo cual ha mantenido cierta parte del lago.

Ahora bien, dentro de las actividades de rehabilitación del lago, comento Raúl Salazar, que el primer paso de saneamiento del lago, fue retirar el 75 % del tule que ocupaba casi toda el área del mismo, ya que su presencia provocaba la acumulación de lodos y ya no se atraían las aves migratorias. El segundo tratamiento fue la oxigenación vía una cascada, por medio de aireadores y disparos de agua para su mejoramiento. Esto dio pie a ampliar el cuerpo del lago, para su dicha recuperación.

Por lo que se pudo observar que la rehabilitación del lago ha ido avanzando, ya que el día de la visita aún no se completaba el proceso, sin embargo; se debe pensar en la forma de cómo darle uso al tule, que evidentemente podrá seguir creciendo, por sus condiciones actuales.¹⁵

¹⁴ Véase anexo 1 (d) Estado de la vegetación del Pedregal durante la rehabilitación, pag.82.

¹⁵ Véase anexo 1 (e) Estado del lago en el proceso de saneamiento y rehabilitación, pag. 84

4.2.3 Planta de tratamiento de aguas residuales

Como parte de esta nueva visita al parque, se observaron varios cambios, los cuales se basan en la infraestructura, es así que dicha planta, tiene como objetivo, que el agua recibida y ya tratada sea utilizada para regar las áreas verdes, y para los sanitarios que se instalaron en el parque. Dicha planta de tratamiento de aguas, se basa en la norma oficial mexicana nom-003-semarnat 1997, la cual establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.

Es así como, entendemos por aguas residuales a aquéllas de composición variada, provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, de servicios y domésticos. Por tanto, las aguas residuales tratadas son aquéllas que, mediante procesos individuales o combinados de tipo físicos, químicos y biológicos se han adecuado para hacerlas aptas para su reúso en servicio público. Siendo la materia flotante, las concentraciones de metales pesados y cianuros, mayores a los límites máximos permisibles, que deben estar ausentes ya en el proceso final del tratamiento. Así, los responsables del tratamiento y reúso de las aguas residuales tratadas tienen la obligación de realizar muestreos como se establece en la norma Mexicana NMX-AA-003 (Diario Oficial de la Federación, 1997)

La planta de tratamiento de aguas residuales del parque de Huayamilpas cumple con tres procesos para dicho tratamiento, el primero se basa en la separación de lodo, el segundo una acción biológica y finalmente adición de los cloros. Aunque aún no está en funcionamiento, el propósito de dicha planta de tratamiento, beneficiará al parque, y a la idea del saber utilizar la materia y energía que entra al parque, para su beneficio y por tanto la conservación de la zona del pedregal, del lago, y del ambiente en que están establecidos ¹⁶

¹⁶ Véase anexo 2(f) Implementación de la planta de tratamiento de aguas residuales, pag. 84

4.2.4 Observaciones finales

En general, dentro de las obras de construcción se logró observar un gran cambio, ya que se bordeó la zona perimetral del parque, así como se pavimentó la zona del corredor, incluyendo la presencia de zonas para recreación. La remodelación de las canchas de fútbol, su ampliación, debido a que los habitantes que rodean el parque lo pidieron así, como parte del disfrute social. Evidentemente se notó un gran avance en la rehabilitación del parque, y el cumplimiento del mismo, ya que ciertas acciones como la planta de tratamientos de agua, se ha conectado con la funcionalidad del lago, y de lo que se encuentra dentro del parque en general, es decir, tanto con las actividades, como con la vegetación, logrando en cierta medida un equilibrio entre el ambiente natural, y la sociedad, siendo el manejo a futuro, lo que se pretende analizar.

4.3 Diagnóstico ambiental: posterior a la rehabilitación

El último diagnóstico ambiental se llevó a cabo mediante la observación, analizando las zonas en las que se fraccionó el parque, de acuerdo con su funcionalidad. Se examinaron los cambios en conjunto, en las diferentes esferas que lo conforman, como: área cultura, deportiva y ecológica.

4.3.1 Pedregal

Tras la rehabilitación del Parque Ecológico Huayamilpas, se observaron diversos cambios, los cuales involucraron la pérdida de una fracción de la roca volcánica; sin embargo, fue con finalidad de convertir ese espacio en uso colectivo y recreativo, por tal motivo se construyeron canchas de fútbol. Si bien dentro de esta obra, se afectó de cierta manera, el pedregal y, en general, de la vegetación que conformaba el parque, tras el derrumbe de ciertos árboles que clasificó la Conafor, así como el reemplazo de parte del pedregal para la infraestructura; sin embargo, es parte del compromiso de dicha rehabilitación. Por otra parte, la vegetación que debería conformar el ecosistema *Senecionetum praecosis*, ha sido modificada a lo largo del tiempo, justamente

por la introducción de especies exóticas, que forman parte de una compleja relación en la dinámica urbana Sociedad-Naturaleza. Si bien, estas nuevas condiciones dentro del ecosistema pedregal se han observado como negativas, forman parte del proceso de sucesión ecológica, si no directamente, sí en el desarrollo de la sucesión primaria, ya que de acuerdo con las dinámicas culturales, económicas y urbanas, se ha ido modificando el paisaje, y en este caso, se ha urbanizado.

Por otra parte, la roca volcánica, que forma parte característica del pedregal, fue afectada por los residuos de las construcciones (mezcla).¹⁷

4.3.2 Fauna

Se observaron algunos cambios en esta esfera, ya que aves migratorias han dejado el ciclo ecológico en el pedregal; los patos, (al ser invadido el lago por el tule y su mal manejo), dejaron de observarse en ese ambiente, así como *Columbidae* (Palomas) ha dejado de ser vista en los alrededores del parque y dentro del parque. Ahora bien especies como la ardilla y lagartija no se han identificado en los recorridos que se realizaron. Esto, debido a los cambios generados y perturbación que trajo como consecuencia de las construcciones.

4.3.3 Lago

Las modificaciones al lago aún no han sido concluidas, sin embargo, las oxigenaciones a través de las fuentes han ayudado a que el lago no sea visto solo como agua estancada, sino que tenga movimiento y atraiga nuevamente a las aves migratorias que albergaba, así la cascada y dispersores de agua, servirán como atractivo y como contribución al ambiente del lago. El lago aún conserva parte de tular, ya que sólo se eliminó el 75%, Por ello que se deben generar propuestas para la conservación del lago, ya que en un inicio éste se generó naturalmente, y es un buen atractivo del parque. ¹⁸

¹⁷ Véase anexo 1 (g) Habilitación de un área ecológica y señalamientos informativos, pag.85.

¹⁸ Véase anexo 1 (h) Estado del lago en el diagnostico posterior a la rehabilitación. Pag, 85.

4.3.4 Restauración y rehabilitación del Parque Ecológico Huayamilpas

Como se había mencionado, la palabra restauración hace referencia a la recuperación de algún objeto, en este caso la restauración ecológica interviene en la recuperación de un ecosistema degradado. Se pudo observar un avance en el proceso de recuperar parte de la vegetación del pedregal, ya que se plantaron *Crasuláceas* del género *Echeveria*, sin embargo, se dejó intacta el área de dicho ecosistema.

Por otro lado, las zonas que ya habían sido intervenidas totalmente, donde se encontraban especies exóticas previamente a la rehabilitación del parque, se hizo una plantación de árboles, como pinos. Es una zona que, a consideración subjetiva, no se ha concluido.

Sin embargo, en la condición de rehabilitación, espacios que eran inservibles y zonas peligrosas para realizar actividades, fueron estructurados y restablecidos con el fin que se aproveche el espacio y sirva para el desarrollo social de la zona. El área donde se denominó la rehabilitación, fue la deportiva, donde se implementaron canchas de fútbol, pista para correr, canchas de frontón, área para patinar, fuentes interactivas, zonas recreativas¹⁹ (juegos para niños y ancianos) y para la convivencia familiar (áreas con bancas y mesas), las cuales han servido para reestructurar la dinámica dentro del parque, influyendo sobre la estructura fuera del mismo, ya que se han abierto y se volvieron a instaurar negocios en la cercanía al parque, los cuales tienen mayor número de ventas, los fines de semana, de acuerdo con las entrevistas realizadas ²⁰muchos de estos negocios ya habían estado ahí pero por su cierre bajaron las ventas, y tuvieron que buscar otras alternativas. Con la reapertura, se vieron beneficiados en incrementar sus ventas y, por ende, ampliar su negocio.

¹⁹ Véase anexo 1 (i) Zona recreativa posterior a la rehabilitación. Pag 85.

²⁰ Véase anexo 2 (a) Entrevistas a los comerciantes. Pag 87.

4.3.5 Servicios.

La zona de Huayamilpas se ha considerado como zona de riesgo, tanto hidrológico (que se debe a las inundaciones en época de lluvia), y también, a los temblores –en menor medida-, y el mayor riesgo ubicado en la zona a los accidentes a los visitantes que puedan suceder dentro del parque. Por tal motivo, dentro del Parque Ecológico Huayamilpas, se instauró un módulo de protección civil y de servicios médicos, el cual también indica las restricciones dentro del parque para evitar accidentes. Sin embargo, en las visitas realizadas, los módulos permanecieron cerrados.

4.3.6 Encuestas a los pobladores

Para conocer tanto el funcionamiento del parque, así como las medidas que se deban tomar de acuerdo a las actividades que se llevan dentro del parque, fueron necesarias la realización de encuestas, ya que es preciso conocer la opinión de la población que tienen sobre el Parque Ecológico Huayamilpas. De esta forma, las encuestas realizadas fueron dirigidas a: los visitantes del parque; comercios y población aledaña; guías y vigilancia; encargados del mantenimiento; servicios médicos y protección civil y, finalmente, a la administración del parque ²¹

Tabla 3. Información recabada por entrevistas a los administradores de Huayamilpas.

Preguntas	Respuestas
1	El parque se administra en plantillas especializadas en cada área que se divide el parque, por ejemplo; los encargados en el cuidado y limpieza de la zona ecológica; y de orientación y vigilancia para la zona de recreación. Cada plantilla cuenta con 30 personas. Por otra parte, existe un especialista ambiental, que es el Dr. en Biología Rubén Reyes, el cual tiene como objetivo hacer reajustes al área ecológica, que los jardines estén en mejores condiciones y que favorezca el cultivo de las plantas, así como poner una valla creada a partir de las ramas de los árboles con el fin de que la gente respete el espacio natural. De esta manera, la planta tratadora de agua, servirá para el riego de la zona natural, así como para los sanitarios

²¹ Véase anexo 3 (b) entrevista a los pobladores (visitantes)

2	Se tiene un comité de supervisión de vecinos, de las cinco colonias que rodean al parque, para ver el cumplimiento de la obra durante su rehabilitación del parque. Ahora que ya está rehabilitado la seguridad de los niños se dirige a las plantillas encargadas de la vigilancia, sin embargo el mantenimiento del parque se da principalmente por la gente que lo visita, por ello se han puesto carteles e indicaciones de las restricciones a ciertas áreas. Por otra parte, existen puntos rojos, los cuales indica que es una zona peligrosa, por lo que se indica que no circulen tanto por ahí a cierta hora, es así que las personas de seguridad remite a las personas que se encuentren haciendo cosas ilícitas dentro del parque, por la seguridad de la comunidad.
3	Sí, los objetivos del parque se lograron
4	Hace aproximadamente 15 años, el perímetro del lago fue cubierto con cemento, lo que impidió que cumpliera su funcionamiento como lago natural, y en este caso en particular, como ojo de agua, ahora lo que se puede remediar para el lago, es la eliminación de la materia organica y agregar agua a través de pipas.
5	Antes era dirección general de servicios urbanos y jefatura de unidad: parques y jardines. Actualmente, después de la rehabilitación es la dirección general de desarrollo social y jefatura de unidad: dirección de promoción deportiva
6	Se eliminó el nombre de Parque Ecológico, Cultural y Deportivo Huayamilpas, y se quedó con el nombre de Parque Ecológico Huayamilpas

Ahora bien, las entrevistas que se generaron a los visitantes del parque indagaron sobre las actividades que realizaban cada que asistían, las cuales se basan en la observación, caminar, días de campo, convivir, utilizar los juegos, las canchas, correr etc. en ese sentido mencionan que su visita al parque se basa en una vez a la semana o dos por máximo, ya que son los fines de semana que cuentan con tiempo para salir a distraerse junto con la familia, sin embargo la gente que utiliza el parque para actividades deportivas asistía a él tres o cuatro veces al mes y por otra parte la gente menciona que todos los días pasa por el parque para atravesar las calles. Se preguntó

qué tantos cambios notaron con la rehabilitación de parque, a lo que respondieron que el parque cambió por completo debido a que antes sólo lo llegaban a utilizar por las actividades del área cultural, pero que en general no confiaban ya que había demasiadas actividades ilícitas, sin embargo una persona comentó que desde hace cincuenta años el parque lo conoce y que cambió demasiado ya que antes la gente de los alrededores podía cultivar y cuidar de él pero con el paso del tiempo y las nuevas generaciones se fue degradando. De este modo los cambios que notaron los visitantes fueron los siguientes: menos delincuencia, mayor énfasis en juegos y áreas deportivas, menos vegetación.

Ahora bien, la gente se traslada generalmente en taxi, y otras caminando dependiendo del día en que lo visiten es del lugar donde provienen, esa fue una de las conclusiones a las que se llegó en las entrevistas. En este sentido, la gente, pese a que existen letreros sobre las restricciones en el parque, no las conocían casi el 80% de los encuestados respondió negativamente a la pregunta. Por ende, desconocen sobre el ecosistema pedregal y su cuidado. Por tanto, se preguntó cuál era su contribución para mantener el parque en buenas condiciones, a los que respondieron: no tirando basura, cuidar las áreas verdes, que haya más conserjes para el mantenimiento, cuidando los juegos.

4.3.7 Dinámica del parque en funcionamiento

Sí bien, la incidencia de la población hacia el parque es grande, ya que asisten aproximadamente 1000 personas en una semana, de acuerdo a la entrevista realizada a los encargados de la vigilancia del parque, sin embargo, la aglomeración de éstas son los fines de semana.²² Es por esto que los atractivos y servicios que brinda el parque generalmente están en funcionamiento de viernes a domingo, ya que son los días en los que más concurre las personas, y específicamente, a pasar un rato en familia, se observó que, en estos días, tanto el personal de vigilancia, de seguridad y de limpieza, no son suficientes para abarcar el área total del parque, y evitar el mal uso de las instalaciones y de las zonas que lo conforman. Si bien como comentó la encargada de administración del lugar, se tienen en mente

²² Véase anexo 2(e) entrevista a los vigilantes, pag. 87.

propuestas encaminadas a un mejoramiento, es necesario la conciencia ambiental de los visitantes ya que, a tres meses de su apertura, el parque se encuentra disfuncional, ya que los inmuebles y ciertas zonas están muy desgastadas y en malas condiciones, así como basura y áreas verdes secas.

Debido a esto es necesaria la generación de propuestas para el mantenimiento.

CAPÍTULO 5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1 Cambios en el Parque Ecológico, Cultural y Deportivo Huayamilpas

Dentro del análisis de los resultados y con base en la estructura de los elementos que forman parte del geosistema (ver figura 2) se mencionaran lo que conjunta cada componente;

- Actividad antrópica (-creación de infraestructura para actividades recreativa -contaminación por residuos sólidos y cercanía a las zonas habitaciones);
- Explotación Biológica (No hay explotación, pero se podría aprovechar el espacio y sus elementos biológicos, por ejemplo -dentro del lago, existencia de peces, nivel paisajístico);
- Potencial ecológico (explotación del pedregal para construcciones servicios ambientales, políticas de conservación, educación Ambiental)

Aunado a esto, cada elemento del geosistema fue evaluado, con el fin de caracterizar los daños en mediciones cuantitativas y por tanto en análisis internos y externos al sistema, los cuales potenciarán su funcionamiento o lo debilitarán, con la finalidad de generar propuestas encaminadas a su beneficio ecológico y social, existiendo un interés por parte de los agentes involucrados en ámbitos políticos y económicos. Es por ello, que el geosistema es parte fundamental para dicho análisis, ya que se identifican los elementos totales de la zona de estudio, aun sin problematizar, lo cual será la base para el siguiente análisis.

Es así que, como se ha mencionado la problemática del PECDH es el deterioro del remanente del pedregal y del lago como se muestra en la figura 4, que siguen cumpliendo servicios ecológicos importantes, sin embargo, al ser parte de la estructura urbana ha tenido aún más cambios; de igual manera, al haber sido configurado como “parque ecológico”, involucrará elementos recreativos y de interacción con las actividades que son propias de un parque y por tanto las dinámicas sociales. Dicho lo anterior, los siguientes cuadros de análisis formarán parte de estudiar cada elemento del geosistema, así como otros

elementos que interactúan entre sí, e identificar las causas que lo originan y, por tanto, los impactos que produce dentro de la categoría ambiente.

5.1.2 Matriz de impacto

Dicha matriz es una herramienta con la cual se logra un análisis de variables en forma interrelacionada y no aislada, conformando un sistema entre sí, lo que posibilita determinar los niveles de impacto y dependencia que se construyen por interacción de cada una de las variables. Esta matriz se hizo con la finalidad de identificar, a manera de percepción el nivel considerable de impacto (positivo-negativo) de la zona de estudio de Huayamilpas.. A continuación, se muestra dicha matriz, generando un análisis dentro de la zona de estudio.

5.1.2.1 Diagnóstico ambiental previo a la rehabilitación

Tabla 4. Matriz de impacto del diagnóstico ambiental 1. Elaboración propia.

Actividad	Componente ambiental afectado	Acción	Impacto		Frecuencia		Severidad		
		Indirecta	Positivo	Negativo	Alta	Moderada	Alta	Media	Baja
Uso del espacio para actividades ilícitas	Ecosistema pedregal (roca, flora), contaminación del suelo existente.	X		(-)	X		X		
	Ocupan un espacio del pedregal que fue reemplazado, son zonas para el funcionamiento del parque.	X		(-)		X			X
Actividades recreativas	Juegos recreativos/Inmuebles								
	Ecosistema Pedregal	X		(-)	X			X	
Actividades de los visitantes	Juegos y áreas de recreación								
	Lago								

Se consideró una matriz de impacto, con acciones indirectas únicamente, debido a que por ciertos patrones sociales y culturales, los daños o acciones que se llevan a cabo sobre ciertas áreas, no se realizan con la intención de dañar el parque, hablando subjetivamente.

5.1.2.2 Matriz de Leopold, diagnóstico ambiental durante la rehabilitación

Tabla 5. Matriz de impacto del diagnóstico ambiental 2, elaboración propia.

			IMPACTO AMBIENTAL	
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	ASPECTOS AMBIENTALES	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	
				ACTIVIDAD
Obras realizadas durante la rehabilitación del Parque Ecológico Huayamilpas	Saneamiento del lago	Agua tratada, fuentes para la oxigenación, mangueras	Generación de residuos orgánicos. Consumo de energía	El impacto se considera como positivo, a medida de hablar del saneamiento del lago. 0
	Restauración del pedregal	Agua, suelo	Consumo de agua tratada. Generación de residuos sólidos. Generación de residuos orgánicos.	Alteración paisajística, disminución de la biodiversidad nativa, incremento de la vegetación exótica, alteración faunística. -1
	Obras encaminadas a la rehabilitación de espacios en el Parque		Generación de residuos como el cascajo Consumo de agua Contaminación atmosférica	Alteración paisajística, contaminación del suelo, deterioro del paisaje, contaminación visual. Contaminación hídrica. Degradación en la calidad del aire, para las personas que viven a los alrededores del parque, por las partículas emitidas. Presión sobre los recursos

				naturales y la fauna del lugar.	
			Consumo de energía	Contaminación del suelo, alteración paisajística.	-2
			Generación de residuos químicos	Alteración paisajística positiva, presión sobre la biodiversidad.	
			Esparcimiento espacial en áreas que estaban deshabilitadas.	Deterioro del pedregal, alteración del paisaje, presión sobre la biodiversidad.	
	Periodo de tiempo		Residuos de las obras		

5.1.2.3 Matriz de impacto, diagnóstico ambiental 3

Tabla 6. Matriz de impacto del diagnóstico ambiental 3, elaboración propia

Actividad	Componente ambiental afectado	Acción	Impacto		Frecuencia		Severidad		
		Indirecta	Positivo	Negativo	Alta	Modera do	Alta	Media	Baja
Fuentes interactivas	Salud de los visitantes	X		(-)	X			X	
Áreas recreativas/ inmuebles	Contaminación del suelo, presión y pérdida sobre la biodiversidad.	X		(-)	X				X
Sendero ecológico	Presión sobre la biodiversidad, alteración del paisaje. Contaminación	X		X		X			X

Tabla 7. Análisis cuantitativo de los impactos. Elaboración propia

Mayor impacto	Valores negativos (-1, -3)
No hay impacto	Valor 0
Menor impacto	Valores positivos (1-3)

Sin embargo, la problemática en cuanto a los impactos negativos del parque, es mayor, pues se han identificado diversas acciones que se ven involucradas en el proceso de su deterioro, es tal que quizá los valores iguales a 0 sean en menor medida impactados, pues hasta no hacer un análisis más profundo no se podría determinar exactamente si en realidad no hay impacto y sólo es una alteración temporal. Empero, las transformaciones negativas hacia el parque son en mayor medida impactos que afectan

5.1.3 Análisis FODA

Las matrices FODA, servirá para diagnosticar las fortalezas, debilidades (factores internos al sistema) amenazas, oportunidades (factores externos al sistema) con la finalidad de dar propuestas potenciales de acuerdo a las interacciones de los elementos culturales, sociales, económicos, políticos y naturales que intervienen en dicho análisis del Parque Ecológico Huayamilpas. Por tal motivo, se requirió dividir en análisis en una matriz FODA ambiental y político económico, siendo las esferas que engloban a los elementos que conforman al sistema del parque, contribuyendo a la problematización y por tanto a su análisis para propuestas.

5.1.3.1 FODA Ambiental

Tabla 8 Análisis FODA ambiental. Elaboración propia

Fortalezas	Debilidades
<p>-Presencia de un lago, que aún es parte de los servicios ecológicos.</p> <p>-Espacio existente, que se puede aprovechar debido a su categoría de parque ecológico.</p> <p>-Al ser parte del remanente del pedregal, contribuye a la salud ambiental y por tanto a ciertos servicios ecosistémicos que son: culturales, provisión, soporte, y regulación.</p> <p>-Presencia de un ecosistema único en el distrito federal por lo que ayudará a su conservación.</p>	<p>-Deterioro del lago debido a ciertas actividades, por ejemplo al abandono del proyecto y su mantenimiento.</p> <p>-Vegetación exótica (pirul, pastos, planas de ornamento y el derribo de algunos árboles) lo cual corrompe la idea de parque ecológico.</p> <p>-Basura (residuos sólidos que generan la gente que visita el parque)</p> <p>-Construcciones (alberca, centros recreativos, juegos, canchas)</p> <p>-Cascajo generado por inicios de la rehabilitación del lugar</p> <p>-Fauna exótica (perros, aves, etc, ya mencionados en el diagnóstico ambiental)</p> <p>-Desinterés social, al no tener acceso a la información, y su interés se guía generalmente a la implementación de infraestructura para la recreación, así como a no conservar los servicios del parque.</p>

<p>Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> -Espacio potencial -Participación social -Cultura de conservación -Reintroducción de especies nativas -Servicios ambientales -Mantenimiento de los servicios que brinda el parque, tanto naturales como de recreación -prevención del desequilibrio natural del pedregal, con participación social (educación Ambiental) 	<p>Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> -Desinterés social (sin participación social para el cuidado del parque) -Restauración ecológica del ecosistema pedregal con especies exóticas. -Aumento de residuos sólidos -Erosión del suelo y cambio en el relieve -Mal manejo ambiental del parque
---	---

5.1.3.2 FODA Político- Económico

TABLA 9. Análisis FODA político-económico Elaboración propia.

<p>Fortalezas</p> <ul style="list-style-type: none"> -Implementación de leyes encaminadas a la rehabilitación y saneamiento -Inversión -Políticas ambientales (cumplimiento de las normas NADF-001-RNAT-2012 y NADF-006-RNAT-2012) -Parque urbano (recreación para la población, por la alberca, canchas, juegos) -Proyecto forma parte del Compromiso de Gobierno CG201 Programa de Recuperación de Áreas Verdes en el Distrito Federal. 	<p>Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> -No se cumplieron las normas que rigen la rehabilitación y el saneamiento del parque en tanto a la condición de la estrategia de restauración ecológica, e implementar normas que particularicen el caso de ser parte del remanente del pedregal de san ángel -Interés político (ya que sus fines son por partidos políticos y abandonan obras) -Dinero destinado se dirige más a las construcciones que a la conservación. Pues en su nueva remodelación se ha quitado parte del pedregal que es parte del ecosistema del PECDH
--	---

	<p>-Corrupción, en tanto al cumplimiento de las normas ya mencionadas y el dinero destinado a su rehabilitación y saneamiento del lago y del parque en general, donde deben incluir la vegetación nativa</p> <p>-No hay información pública accesible</p>
<p>Oportunidades</p> <p>-Creación de políticas destinadas al parque de Huayamilpas, donde se particularice el caso del remanente del pedregal</p> <p>-Mayor inversión o inclusión a la gente para la conservación</p> <p>-Gente capacitada para el monitoreo del proyecto.</p> <p>-Plan de manejo ambiental del parque para su conservación y equilibrio entre las diferentes áreas que se divide.</p> <p>-Crecimiento económico y actividades terciarias de los pobladores aledaños al parque</p> <p>-Apoyo gubernamental para el apoyo a las actividades encaminadas a Educación Ambiental.</p>	<p>Amenazas</p> <p>-Debilitamiento y deterioro mayor, por la falta y no cumplimiento de las políticas ambientales</p> <p>-Cambio del mando gubernamental, ya que esto ha llevado al abandono de proyectos.</p> <p>-El abandono del mantenimiento del parque posterior a su rehabilitación, debido a la falta de recursos económicos.</p> <p>-El crecimiento en actividades terciarias como el comercio, contribuya a la contaminación y mal manejo de los residuos que se generan.</p>

5.1.4 Unidades Ambientales

Las unidades ambientales son consideradas como las zonas homogéneas de ecosistemas naturales e identifican las posibilidades y problemas para el desarrollo. Su delimitación y estructuración están básicamente concebidas en función de parámetros físicos, de humedad, temperatura, precipitación, caracterización fisionómica de vegetación, suelos y fisiografía

Dentro de la tabla 10, se hace una explicación de las zonas que están interactuando y detalladamente el análisis que se establece, así como la evaluación de cada elemento dentro de las unidades ambientales que se identificaron y que son relevantes dentro de la problemática, dichos grados de impacto refieren a las condiciones en las que ha quedado previo a diversas actividades antrópicas y la solución probable para que esto se vaya mitigando. Los rangos son entre más se acerque al 5 (rango máximo) mayor será el impacto para dicha unidad ambiental. De este modo las unidades ambientales que se identificaron fueron homogéneas, con la finalidad de analizar sus interacciones y problemáticas con los demás elementos.

Tabla 10. Unidades ambientales del PECDH. Elaboración propia.

Nombre	Vegetación	Fauna	Características socioeconómicas	Infraestructura	Problemática	Grado de impacto	Propuesta/ Solución
1.-Lago	Pastos, algas, Tule, eucalipto	Posan algunas aves y patos	Sin actividad	Caminos que conducen al lago y cercanía a las actividades recreativas	Por su deterioro se dejaron de hacer actividades recreativas y el lago ha ido desapareciendo, por contaminación por especies invasoras	5	Introducción de especies, pero tomando en cuenta las afectaciones que éstas pueden provocar. Erradicación de especies que afectan al lago y campañas de conservación hacia los usuarios
2.-Pedregal (ecosistema)	Palo loco, bugambilias, nopales, agaves, Pirul, jojoba, entre más especies exóticas y nativas	Especies ferales, palomas, patos, ardillas, aves	Aprovechamiento paisajístico	Construcción de alberca, y en general infraestructura de recreación y remodelación	Consecuencia de la remodelación se están eliminando las spp nativas y por tanto la eliminación del remanente del pedregal. Así como la contaminación del sitio por residuos sólidos y la generación de los mismos por las acciones	5	Conservación del pedregal y no construir cosas que deterioren. Introducción de spp nativas para estabilizar el ecosistema.

					de rehabilitación del lugar		
3.-Zona urbana	Eucalipto, pirul, arbustos	Fauna feral, aves, ardilla	Negocios de comida, tiendas y unidades habitacionales, zona escolar y transporte	Avenidas, Unidades habitacionales, escuelas.	Generación de basura hacia el parque por las personas, dan preferencia por las área recreativas que por las de conservación.	3	Educación ambiental

Figura 4. Cambios observables a partir de imágenes satelitales.



(a)

(b)

Imagen (a) fue tomada en marzo; imagen (b) en abril 2014, el parque aún no había sido cerrado, sin embargo, en estas dos imágenes, que se diferencian de un mes aproximadamente, el lago se ha cubierto de Tule en casi su totalidad. Así en el mes de junio inician el cierre de algunas zonas, para su rehabilitación.



(c)

(d)

Imagen (c) abril; Imagen (d) mayo 2015, el parque ya se encontraba en proceso de rehabilitación, y de acuerdo con el proyecto debió finalizar en un lapso de 10 meses, el cual se terminó en abril de éste año, y aun no se han visto cambios positivos, debido a que el lago, que es más evidente de analizar, sigue cubierto por Tule.



(e)

(f)

Imagen (e) fue tomada en diciembre 2015 imagen (f) de enero de 2016, esta última a días de la inauguración del parque. Son evidentes los cambios que se observan desde una vista aérea, ya que a partir del año 2015 las obras dentro del parque avanzaron rápidamente, dichos cambios se observan principalmente, en el lago, que era uno de los objetivos del proyecto, que era rehabilitación del lago, el cual como se ha mencionado, fue a partir de la oxigenación y llenado de agua por medio de pipas, así como la eliminación del 75% del tule existente, esto con el fin de dar una mejor vista al paisaje que rodea al parque, ya que se encuentra en el zona ecológica. Por otra parte, los cambios más notorios también se encuentran en la zona norte del parque, donde se encuentra en área deportiva: en las canchas y la pista, se observa mayor estructuración en el perímetro y arreglo del área.

En cuanto a la cobertura vegetal, las imágenes fueron tomadas en temporada de sequía, sin embargo, hubo cambios en dicha cobertura ya que, en la zona sur y centro del parque, en las imágenes (a) y (b) se observan con mayor densidad, y actualmente en la imagen (e) y (f) se nota que hubo derribo de árboles y vegetación que si bien ha sido reemplazadas, estas aún no han cubierto el área favorablemente, debido al mantenimiento y cuidado. En el anexo 3 se presentan imágenes desde el año 2001 al 2015 donde se observan notorios cambios en el lago, principalmente.

5.2 Propuesta para reforzar el plan de manejo del parque, vinculado a educación ambiental

El plan de manejo ambiental es un conjunto de medidas para la gestión y desarrollo ambiental dentro del desarrollo de un proyecto, con la finalidad de mitigar o eliminar impactos ambientales negativos. (CEDES, 2017)

Si bien, el plan de manejo del Parque Ecológico Huayamilpas no se encuentra disponible, es necesario tener en cuenta parámetros para la conservación de estas áreas para su buen manejo ambiental y vinculación con la población, por ello se realizaron algunas propuestas para el manejo integral del parque que se muestran en las tablas 11 a la 14. Se fraccionó en diferentes categorías y elementos que conforman el ambiente. De esta manera las propuestas estarán insertadas en la idea de Educación Ambiental, pues se trata de una zona inmersa en la urbe, por lo que necesita la participación de la población que asiste al parque, así como los aledaños, siendo el plan de manejo el principal instrumento para la gestión ambiental

Tabla 11. Ficha de trabajo en el ecosistema del pedregal. Elaboración propia

Tipo de medida	Categoría: Ecosistema Pedregal
	<p>Objetivo Implementar acciones con el fin de prevenir, mitigar y controlar la contaminación en el remanente del pedregal que aún conserva el parque de Huayamilpas debido a la incidencia de personas y las actividades que se realizan dentro de un parque.</p>
Mitigación	<p>Dentro de las medidas para mitigación se contemplará la limpieza de residuos, eliminación de especies exóticas dentro del ecosistema, y la restauración del mismo, con la finalidad de mantener los servicios ambientales que brindan los espacios verdes en las zonas urbanas.</p>
Protección	<p>Como parte de la protección, tiene como finalidad mejorar el ambiente para controlar el deterioro, con acciones que estarán encaminadas a prevenir y combatir dicho deterioro, como: vigilancia de las autoridades encargados de la seguridad, así</p>

Manejo	<p>como de la comunidad, los cuales deberán observar y evitar el daño a los espacios naturales, así como a las zonas de recreación con la finalidad de que no se deteriore. Por otra parte, letreros informativos para que conozcan el tipo de vegetación y el suelo sobre el que se desarrollan para que los visitantes tengan conciencia del lugar en el que se encuentran para que valoren y vinculen con la naturaleza.</p> <p>En esta etapa es necesaria la participación social, ya que son espacios de recreación. Por ello es necesario, de acuerdo con los diagnósticos, el desarrollo sustentable del sitio. Por ello la introducción de talleres, rondas de información dentro de la casa de cultura será un apoyo para llevar a cabo el manejo del parque. Por ejemplo, talleres de dibujo que tengan como objetivo dar información sobre qué es el pedregal, cómo se formó, y cómo fue el proceso de urbanización, y por qué es importante el cuidado de las especies nativas. Talleres que involucren el cuidado de la vegetación e incluso de plantación de vegetación.</p>
---------------	--

Tabla 12. Ficha de trabajo en residuos sólidos. Elaboración propia

Tipo de medida	Categoría: Residuos sólidos
Mitigación	<p>Objetivo: Disponer de los residuos sólidos generados por la ejecución de prácticas dentro del parque, con la finalidad de prevenir la contaminación por residuos sólidos en la zona del pedregal, así como mantener el equilibrio en las áreas que se divide en parque. Teniendo como finalidad la protección del ecosistema, del paisaje y del ambiente del área de Huayamilpas.</p> <p>Elaboración de medidas encaminadas al manejo de residuos sólidos contenidas en la prevención, control, restauración y compensación de impactos ambientales negativos que acompañan al proyecto de parque Huayamilpas, con el fin de asegurar el uso sustentable para la protección del medio ambiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los contenedores de residuos sólidos que estén planificados basados en las actividades que se lleven dentro del parque; por ejemplo, tener contenedores para separar las diferentes categorías de residuos como pet, orgánica, etc. De acuerdo con los residuos

Tabla 13. Ficha de trabajo en paisaje

Tipo de medida	Categoría: Paisaje
<p>Prevención</p> <p>Mitigación</p>	<p>Objetivo: Implementar acciones con el fin de prevenir, mitigar y controlar la contaminación visual, del aire y ruido, lo cual afecta la imagen del parque a nivel paisaje así como a los agentes que en ella interactúan: naturaleza (flora y fauna) y la sociedad. De esta manera se compensará el impacto visual de las actividades que se realizan en el parque en relación con la apreciación del paisaje.</p>
<p>Control</p>	<p>Descripción de la medida</p> <p>Con relación al campo visual del paisaje, dentro del parque ecológico contemplar la estética del mismo, así como el equilibrio entre el área recreativa, cultura y natural. Por tal motivo, el cuidado y el uso que se le de al espacio es importante debido a que interactúan elementos culturales, naturales y sociales, así como flujos económicos.</p> <p>Es por ello que al mantener un buen manejo de los residuos que se generan en el parque de acuerdo a sus características, dotará al parque de estética, sin embargo los recipiente, que sean colocados dentro del parque deberán tener un control sanitario, para impedir la proliferación de insectos, la producción de olores, el arrastre de desechos y cualquier, otro fenómeno que afecte la salud de los visitantes, de la estética del parque y del pedregal.</p>

Tabla 14. Ficha de trabajo en gestión social.

Tipo de medida	Categoría: Gestión social
<p>Prevención</p> <p>Control</p> <p>Manejo</p>	<p>Objetivo: Vincular el área recreativa y cultural con el quehacer ambiental</p>
	<p>Descripción de la medida.</p> <p>Por medio de la educación ambiental, generar un plan de acción participativa que involucre a los visitantes y alrededores al cuidado del parque, ya que no sólo la gente cercana a él son los afectados de su mal uso, sino también a los visitantes, ya que puede terminar en peores condiciones. Por tan motivo se debe tomar en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generar conciencia sobre el estado actual del mundo (alimentación, contaminación, violencia, etc) por medio de documentales, que se pueden transmitir en la casa de la cultura, donde existe el espacio óptimo. Categorizando los videos de acuerdo a las edades, pero con la finalidad de dar un mensaje a los visitantes. • La producción de composta a partir de los desechos orgánicos que se acumulan en los hogares de las personas que visitan el parque, ya que, aunque en la Ciudad de México se destinan camiones para la basura orgánica, ésta puede beneficiar a una pequeña composta que contribuirá al fortalecimiento del suelo que existe, donde se encuentra parte de la vegetación, para restaurar los sitios que aún siguen secos por su mal manejo. • La utilización de los desechos inorgánicos (botellas de plástico, principalmente) para cultivar diferentes especies de plantas, lo cual ayudara para crear talleres de cultivo, y de cuidado de las plantas, así como también dará un aspecto “más vivo” al parque, y con una mayor integración social entre los visitantes. • Generación de un código de ética, con la finalidad de generar compromisos que conllevan a sanciones y derechos por parte de los visitantes del parque, para que exista responsabilidad en las acciones que se llevan a cabo en el parque. Por ejemplo:

Compromisos	Derechos	Sanciones
Responsabilidad: tomar en serio las propuestas y proyectos para el mejoramiento del parque.	Derecho a tomar acción en las actividades que se gestionen para el proyecto del parque.	
Tolerancia: abrir la mente para poder recibir las ideas de los demás sin imponer la que uno espera como resultado.	Derecho a opinar, a escuchar y ser escuchado.	Realizar la logística de los talleres, con el fin de que aprenda a ser tolerante ante otras opiniones.
Compromiso: Una vez asignadas las labores de cada integrante, llevarlas a cabo.	Derecho a faltar a alguna sesión de trabajo, siempre y cuando lo amerite y no desvíe su interés por otros.	Dejar de hacer algunas cosas de su tiempo libre para dedicarle a lo que hizo falta en el proyecto por no tener compromiso.
Respeto: principalmente por las acciones que se llevaran a cabo, a la hora de interactuar con otros individuos y otras formas de pensar.	Derecho a ser respetado, sea cual sea las condiciones en las que se trabaje, o se dialogue	Al no haber respeto, se acaba parte de la unión , queda a conciencia de cada integrante contribuir a la conservación integral del parque.
Solidaridad: brindar apoyo a otras personas del grupo de trabajo, ante alguna problemática	Apoyo mutuo, cuando no haya tiempo, informar sobre lo que sucedió en las semanas o los días que se acuerden para dialogar.	Ser parte del proyecto a futuro con las personas externas para que aprenda los compromisos de ser parte de un trabajo en grupo..

CONCLUSIONES

Las actividades de campo y gabinete realizadas en esta tesis permitieron:

1. Conocer de qué manera el ser humano actúa sobre la naturaleza dentro del espacio urbano y así identificar la problemática de un área natural dentro de la urbe.
2. Recalcar (reconocer) la importancia del análisis integral del espacio para un mejor estudio de la zona, por lo que el Geosistema fue relevante para analizar al parque con diferentes herramientas como: FODA, matriz de impacto y unidades ambientales, todas encaminadas a diferentes elementos: social, ecológico, político, y económico.
3. Evaluar y analizar el estado del PECDH en las tres fases del diagnóstico ambiental, antes, durante y después de la rehabilitación, lo cual se obtuvo mediante las visitas de campo, y el análisis de imágenes satelitales, así como de la interacción con las personas que visitaban y viven alrededor del parque.

Los resultados obtenidos por cada fase del diagnóstico ambiental fueron los siguientes:

- Fase uno. Se logró evaluar y reconocer la zona conforme a su infraestructura. De acuerdo con la rehabilitación del parque se contemplaron pancartas que anunciaban la remodelación de los espacios recreativos exclusivamente. Por tal motivo se observó que la existencia de vegetación tanto nativa como exótica debía ser tomada en cuenta para el equilibrio del parque ecológico. Por otra parte, se realizó la revisión de la legislación que sólo involucraba el saneamiento y el derribo de árboles, los cuales no cumplían los reglamentos que se establecían en las **NADF-001-RNAT-2012** y **NADF-006-RNAT-2012**, ya que antes de iniciar la obra ya habían comenzado con esa parte. Es por tal motivo que la fase uno, se consideró previa a la rehabilitación, debido a que el parque aún estaba abierto al público.

- Fase dos. En esta fase se tuvo una plática con el ingeniero Raúl Salazar, informó sobre la poda de eucaliptos debido a su exceso. Ya que se cuestionó sobre el derribo de árboles con justificación legal, ya que no cumplían con las características para ser podados. En esta fase, hubo un gran avance, se construyó la planta de tratamiento residual, el corredor ecológico ya se encontraba en proceso, así como algunas partes de la zona recreativa. En general, el proceso, aunque lento, se estaba llevando a cabo.
- Fase tres. En este periodo, se hicieron dos observaciones; la primera en fin de semana y la segunda entre semana.
 1. El fin de semana se observó mayor flujo de personas, los cuales ocupan con mayor frecuencia el área recreativa, y realizan días de campo. Sin embargo, la educación ambiental sería de gran ayuda, debido a que pese a que tenía poco tiempo de inaugurado ya estaba un poco dañado, tanto en contaminación (el área ecológica) como los inmuebles (pista, canchas, juegos y baños). Ya que controlar a toda la gente sería imposible, pese a que haya seguridad encargada de la observación de acciones negativas hacia el parque.
 2. En la segunda visita, se realizó una observación sobre qué actividades realizaban los visitantes, los cuales sólo tomaban al parque como un camino, algunos para dar la vuelta después de la escuela, y otros para ir a actividades en la casa de cultura. A pesar de ello, era poco el flujo de personas. Sin embargo, por la misma razón la vigilancia era menor y por ende mayor inseguridad en cuanto a actos vandálicos y mal uso de las instalaciones.

Finalmente, en esta fase, se observó que aún faltan medidas de seguridad para el parque, y mejor aprovechamiento de la energía que entra, ya que no basta con poner contenedores de basura, si la gente no los ocupa o no tiene la educación para hacerlo, del mismo modo con el cuidado de las instalaciones y de la vegetación.

Se generó una línea de acción que contempló, tanto la importancia de la funcionalidad ecológica del PEDCH, como de su función social dentro de la urbe.

Algunas de las limitaciones de la investigación, fueron encontrar información referida a un remanente del pedregal tan pequeño y el más alejado, que es el de Huayamilpas, así como el análisis con imágenes satelitales. Pero eso no es impedimento para generar *a posteriori* investigaciones que se interesen en ecosistemas pequeños, pero de gran importancia ya que, si se pierden, se pierde parte de la vida en la naturaleza, y que en espacios urbanos generan un equilibrio ambiental.

Es importante señalar que los estudios ambientales, tienen como particularidad englobar las distintas esferas, políticas, económicas, sociales, culturales, etc., y llevar a cabo acciones inmediatas para futuros resultados. Por lo que esta investigación es un insumo para la implementación de actividades que contemplen el manejo ambiental del parque, que conlleve una participación activa con los agentes sociales y políticos con acciones articuladas a la educación ambiental, con la finalidad de establecer la relación Sociedad-Naturaleza que se ha ido degradando al paso del tiempo.

Finalmente, cabe señalar que en esta tesis se resalta la importancia de la conservación de áreas naturales, que aun siendo de pequeñas dimensiones, nos brindan servicios ambientales importantes para la vida, y reiterar la importancia de llegar a una relación armónica entre la naturaleza y las actividades del ser humano dentro de la urbanización.

Referencias

- Albert, A. L (1997) **Contaminación ambiental. Origen, clases, fuentes y efectos.** Sociedad Mexicana de Toxicología. Xalapa, Ver.
- Anaya-C. M. (2002). **Los Parques Urbanos y su Panorama en la zona Metropolitana de Guadalajara.** Revista de Vinculación y Ciencia. **9:** 4-15.
- Arcía R, M. (1998). **Geografía del medio ambiente.** Base para la gestión ambiental en la zona costera Cubana. Cuba, CITMA.
- Ardila, R. (2003) **Calidad de vida: una definición integradora** Revista Latinoamericana de Psicología: 35.
- Balcazar, F. (2003) **Investigación acción participativa (iap): Aspectos conceptuales y dificultades de implementación.** Universidad Nacional de San Luis, Argentina. Fundamentos en Humanidades, vol. IV, num. 7-8, pp. 59-77. Consultado en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=18400804>
- Bradshaw, A. D. (1987). **Restoration: An acid test for ecology.** En: W.R. Jordan III, M.E, Gilpin y J.D Aber (eds.). **Restoration ecology: A synthetic approach to ecological.** Cambridge University Press, EE.UU.
- Cano-Santana, Z. Y J. Meave. (1996). **Sucesión primaria en derrames volcánicos: el caso del Xilte.** Ciencias, 41: 41-68.
- Castillo-A. A. S., Montes, C. G., Romero, R. M. A., Martínez, O. Y., Guadarrama, C. P., Sánchez, G. I. Y Núñez, C. O. (2004). **Dinámica y conservación de la flora del matorral xerófilo de la reserva ecológica del Pedregal de San Ángel (D.F., México).** Boletín de la Sociedad Botánica de Mexico 74: 51-75.
- CONANP (2016) **Áreas naturales protegidas.** Dirección de comunicación y cultura para la conservación, México.
- CONAPO (2010) **Índice de marginación por localidad.** Colección: índices sociodemográficos, México.
- CONAFOR (2014) **La CONAFOR rescata y rehabilita el Parque Ecológico Huayamilpas.** Unidad de comunicación social. Boletín 049, México.
- Choay, F. (1965) **El urbanismo: Utopías y Realidades.** Lumen, España.
- Claude y G. Bertrand. (2006). **Geografía del Medio Ambiente. El sistema GTP: Geosistema, Territorio y Paisaje.** España, Universidad de Granada.

- Departamento del Distrito Federal (1988) **Manual de planeación, diseño y manejo de las áreas verdes del Distrito Federal**. México, 285 pp.
- Diario oficial de la Federación (1997) **Norma Mexicana NMX-AA-003 Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales**. México
- Escobar, A. (1999) **El lugar de la naturaleza y la naturaleza del lugar: ¿globalización o postdesarrollo?**
- Ewel, J. J. (1987). **Restoration is the ultimate test of ecological theory**. En: W.R. Jordan III, M.E, Gilpin y J.D Aber, (eds.) **Restoration ecology: A synthetic approach to ecological**. Cambridge University Press, EE.UU.
- Flores, B. (2015) **Transformaciones en la organización territorial de la pequeña y mediana minería del estado de Guerrero en el marco de las políticas neoliberales (1990-2010)**. Tesis de licenciatura. Ciudad Universitaria, D.F.
- Gaceta Oficial del Distrito Federal. (2013) **Asamblea legislativa del distrito federal vi legislatura. Norma. Nadf-006-rnat-2012: 17 de septiembre de 2013** [En línea] Disponible en: <http://www.bdlaw.com/assets/htmldocuments/Mexico-City-Law.pdf>
- Gaceta Oficial del Distrito Federal. (2014) **secretaría del medio ambiente. Norma nadf-001-rnat-2012: 14 de febrero 2014** [En línea] Disponible en: <http://www.sedema.df.gob.mx/sedema/images/archivos/sedema/leyes-reglamentos/normas/locales/NADF-001-RNAT-2014.pdf>
- Gaceta oficial del Distrito Federal (1998) **Ley de adquisiciones para el Distrito federal**, México.
- Gamio, M. (1929). **Las excavaciones del Pedregal de San Ángel y la cultura Arcaica del Valle de México**. Publicaciones de la SEP, Tomo XXII, Número 2, México. 21 pp.
- García, L.y A. Miguel. (1989). **El parque urbano como espacio multifuncional: Origen, evolución y principales funciones**. Paralelo 37°, n13, pp.105-111

- Gobierno del Distrito Federal (2002) **Decreto que reforma, adiciona y deroga diversas disposiciones de la ley ambiental del Distrito Federal**. Gaceta oficial del Distrito Federal, México.
- Gobierno del Distrito Federal (2002) **Informe de la gestión de los recursos naturales y preservación de los servicios ambientales, periodo 2000-2002**. Distrito Federal, México.
- Gobierno del Distrito Federal (1999) **Ley ambiental del Distrito Federal, Mexico**. México
- Guerrero A.(2002) **La cultura: estrategias conceptuales para entender la identidad, la diversidad, la alteridad y la diferencia**. Abya Yala. 59 p.
- INEGI (2000) **Censo general de población y vivienda 2000**, México.
- Jordan III, W.R., M.E. Gilpin y J.D.Aber. (1987). **Restoration ecology: ecological restoration as a technique for basic research**. En: W.R. Jordan III, M.E, Gilpin y J.D. Aber (eds.). **Restoration ecology: A synthetic approach to ecological**. Cambridge University Press, EE.UU.
- Leff, E. (2004) **Racionalidad ambiental. La reapropiación social de la naturaleza**. Siglo XXI Editores. México.
- López, R (2001) **Proyecto urbano y desarrollo sustentable. El caso de la Delegación Azcapotzalco**. Tesis de doctorado, Universidad Autónoma Metropolitana- Azcapotzalco, México.
- Lot, A. y P. B. Camarena. (2009). **El Pedregal de San Ángel de la Ciudad de México: reserva ecológica urbana de la Universidad Nacional**. En: A. Lot y Z. Cano-Santana (Eds.) *Biodiversidad del Pedregal de San Ángel*. UNAM, Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel y Coordinación de la Investigación Científica, D.F. México. pp. 19-25.
- Márquez- García, A. Z y A. Pérez- Rojas (1994). **Proyecto de investigación sobre la geología e hidrología del lago Huayamilpas, Delegación Coyoacan, D.F y su relación con el deterioro ambiental**. Universidad autónoma Metropolitana. Departamento de Hidrología. México, D.F.

- Marquéz-H., R. (2005). **Fundamentos teóricos y convenciones para la restauración ecológica: aplicación de conceptos y teorías a la resolución de problemas en restauración.** En: Sánchez, Ó., E. Peters, R. Marquéz-Huitzil, R. Vega, G. Portales, M. Valdez, & D. Azuara (Eds.), *Temas sobre restauración ecológica.* (p. 256). INE-SEMARNAT.
- Mateo R., José M. (2006). **La concepción sobre los paisajes vista desde la Geografía.** Cuba, Universidad de La Habana.
- Meffe, G.K. y C.R. Carroll. (1994). **Principles of Conservation Biology.** Sinauer Associates, Inc. Sunderland, EE.UU.
- Montenegro M., . Leonardo.(2011) **Cultura y Naturaleza** (ed.) – 1ª ed. – Bogotá: Jardín Botánico de Bogotá, José Celestino Mutis.
- Namihira-Santillán,P. E., G. Barrera-Escorcía, y A. Z. Márquez-García. (2002). **Contaminación por bacterias fecales en el Lago Huayamilpas, México, D. E Fecal bacterial contamination in Lake Huayamilpas.** México, D, F.*Hidrobiológica,* 12(2):129-136.
- Otero, P.I (2000) **Paisaje y educación ambiental.** Observatorio medioambiental. 3,35-50
- Ojeda, F. (2008). **Educación Ambiental y TIC: diseño, desarrollo y evaluación de un programa colaborativo en Educación Secundaria.** Tesis Doctoral. Universidad de Granada.
- Parker, V.T. y S.T.A. Pickett. (1997). **Restoration as an ecosystem process: implications of the modern ecological paradigm.** En: K.M. Urbanska, N.R. Webb y P.J. Edwards (eds). *Restoration Ecology and sustainable development.* Cambridge University Press, Cambridge, Inglaterra.
- Pérez S. D. (2005). **La restauración en relación con el uso extractivo de recursos bióticos.** En: Sánchez, Ó., E. Peters, R. Marquéz-Huitzil, R. Vega, G. Portales, M. Valdez, & D. Azuara (Eds.), *Temas sobre restauración ecológica.* (p. 256). INE-SEMARNAT.
- Pérez, L.E; Acevedo, M.J.A (2016) **Creencias, conocimiento y practicas comunales en el manejo, uso y conservación de los recursos naturales para el bienestar social de Santa Catarina Ixtepeji, Oaxaca.** 21º encuentro Nacional sobre Desarrollo Regional en México: Mérida, Yucatán.

- Pimentel, J. (1993) **La urbanización de las colonias y barrios nuevos debe sujetarse a un plan conjunto**. Citado por López en Excélsior, 22 de Marzo de 1925, México.
- Miranda, V. C. (1977) **Lo ambiental desde la perspectiva filosófica**. Tesis de Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo Integrado, CIEMAD/IPN, México, 168 pp.
- Ramírez, M. J. S. (2008) **Remodelación del Parque Huayamilpas**. Tesis de Licenciatura, Ciudad Universitaria, D.F.
- Rickert, M. (1997) **Science de la culture et science de la nature, Théorie de la definition**, Paris:Gallimard
- Rojo, A. (Comp.). (1994). **Reserva Ecológica “El Pedregal de San Ángel”, ecología, historia natural y manejo**. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 410 pp.
- Ruberto, A. (1993). **Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental**. Editorial Mundi- Prensa. Segunda edición. Madrid, España.
- Rzedowski, J. (1954). **Vegetación del Pedregal de San Ángel. Distrito federal, México**. Anales de la escuela nacional de Ciencias Biológicas 8 (1-2):59-129.
- Santa-M. B. (2006). **La Colaboración entre Estado y Sociedad Civil en la fase de implementación de Políticas Públicas en México**. Tesis de grado Doctoral, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO), Sede México.
- Santos, M. (1996). **De la totalidad al lugar**, España, Oikos-Tau
- SECTUR, Secretaría de Turismo de la ciudad de México.2015.Parque ecológico Huayamilpas. En línea Disponible en: [http://www.mexicocity.gob.mx/detalle.php?id_pat=3842.]
Fecha de consulta: 16 de abril del 2015.
- Siebe, C. (2000). **Age and archaeological implications of Xitle volcano, southwestern basin of Mexico-City**: J. Volcanol. Geotherm. Res. 104: 45-64.
- Sorensen, M., V. Barzetti., K. Keipi. & J. Williams. 1998. **Manejo de las áreas verdes urbanas**. Consultado en: http://publications.iadb.org el 13 de mayo de 2015.

- Smith, N. (2006). **La producción de la naturaleza. La producción del espacio.** (trad. Claudia Villegas Delgado. Biblioteca Básica de Geografía. Serie traducciones 2. México: UNAM, Facultad de Filosofía y Letras, Sistema de Universidad Abierta.
- TOLEDO, V. (2009) **La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales.** Ícaria, editorial: Barcelona, España.
- Torres, P. M. S. (2005) **Estudio etnobotánico del Parque Huayamilpas D.F. México.** Tesis de Licenciatura. Ciudad Universitaria. D.F.

ANEXOS

Anexo 1 fotográfico

1(a) Vegetación conservada del pedregal en la zona de cultura

Agave (*Agave spp*)



Palo Loco (*senecio praecox*)



Cactácea (*Pachycereus schottii*)



Jojoba (*Simmonsia chinensis*)



1(b) Vegetación exótica

Opuntia spp.



Platano (*Musa paradisiaca*)



Manfreda buburifera



Bambú



Jacaranda (*Jacaranda mimosifolia*)



Bugambilia (*Bougainvillea glabra*)



1(c) Caminos y obras



1(d) Estado de la vegetación del Pedregal durante la rehabilitación.





1(e) Estado de lago en el proceso de saneamiento y rehabilitación.



1(f) Implementación de la planta de tratamiento de aguas residuales



1(g) Habilitacion de un área ecológica y señalamientos informativos.



1(h) Estado del lago en el diagnostico posterior a la rehabilitación



1(i) Zona recreativa posterior a la rehabilitación



Anexo 2. Entrevistas

(a) entrevistas a los comerciantes



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Filosofía y Letras

Colegio de Geografía



Presentación.

¿Su comercio lo instaló posterior a la rehabilitación o ya lo tenía?

¿Cuáles beneficios cree haber obtenido tras la rehabilitación del parque? (seguridad, economía, etc)

¿Qué cambios notó en el proceso de rehabilitación? (ventas bajas, inseguridad, contaminación, etc)

¿Se les proporcionó información sobre el cierre y de la apertura del parque?

¿Cree que los objetivos del parque se cumplieron?

¿Cómo contribuye para el mantenimiento del parque?

(b) entrevista a los pobladores (visitantes)



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Filosofía y Letras

Colegio de Geografía



Presentación

¿Qué tan regular visita el parque?

¿De qué colonia proviene?

¿En qué medio se transporta?

¿Ya había visitado el parque antes de su rehabilitación? ¿Cuál fue su impresión?

¿Qué cambios notó tras su rehabilitación?

¿Cuáles son las actividades que hace regularmente en sus visitas?

¿Conoce las restricciones de actividades del parque?

¿Conoce sobre el ecosistema nativo del parque?

¿Cuál cree que es su contribución para mantener el parque en buenas condiciones?

¿Cree que los objetivos del parque se cumplieron?

(c) Entrevistas a vigilantes



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Filosofía y Letras

Colegio de Geografía



Presentación.

¿Cuáles son las restricciones en actividades en el parque?

¿De qué manera o qué acciones realizan para evitar que se salga de control?

¿Aproximadamente qué cantidad de personas visitan el parque?

Por el tipo de instalaciones y tamaño del parque, ¿cree que es suficiente tanto la vigilancia como el personal encargado, para estar al tanto del cuidado de toda la zona?

Anexo 3. Imágenes satelitales de los cambios en el parque Huayamilpas (2001-2015)

Parque Ecológico, Huayamilpas, Enero 31, 2001



Parque Ecológico, Huayamilpas, Enero 31, 2001



Parque Ecológico, Huayamilpas, Marzo 04, 2003



Parque Ecológico, Huayamilpas, Diciembre 31, 2004



Parque Ecológico, Huayamilpas, Dic 5, 2011



Parque Ecológico, Huayamilpas, Dic 5, 2011



Parque Ecológico, Huayamilpas, , Abril 26, 2012



Parque Ecológico, Huayamilpas, , Abril 26, 2012



Parque Ecológico, Huayamilpas, Dic 20, 2013



Parque Ecológico, Huayamilpas, Mayo 4, 2013



Parque Ecológico, Huayamilpas, Abril 8, 2014



Parque Ecológico, Huayamilpas, Enero 12, 2015

