2. DIAGNÓSTICO

SECTOR INTERNO

2.1 PERFIL FÍSICO NATURAL

La zona de estudio está comprendida en una importante zona fisiográfica, cuyas particularidades le dotan de rasgos que no pasan desapercibidos por el uso actual que esta zona tiene que es de tipo habitacional, ante ello, el análisis de los rasgos fisiográficos y otras importantes variables permiten conocer cuál es la problemática que está enfrentando de acuerdo a su aptitud y vocación natural, cuáles son los riesgos latentes o potenciales y, a través de ello, establecer estrategias y alternativas de prevención ante los posibles riesgos (ver Plano D1).

2.1.1 Características físicas

Fisiografía

El Estado de Morelos se localiza entre dos provincias geológicas importantes: una es la Sierra Madre del Sur cubriendo la parte central y suroeste del estado empatando al norte y oriente del mismo con el Eje Neovolcánico en el cual de norte a sureste se inserta la mayor porción del territorio estatal, limitando al sur y occidente con la cuenca del Balsas. Al noroeste del estado se ubica el municipio de Cuernavaca, en la región de los valles y montañas del Anahuac, particularmente pertenece a la vertiente de sur de la Sierra del Chichinautzin, esta formación determina los tipos de suelos y rocas presentes en el territorio, las formaciones geológicas predominantes corresponden a los periodos Cretácico y cuaternario en donde el tipo predominante de material son las rocas ígneas extrusivas, basaltos, andesitas y tobas así como las rocas sedimentarias, areniscas, conglomerados, calizas, lutitas y las rocas piroclásticas. Al norte de la ciudad la actividad tectónica se debe a la presencia de algunas fallas del sistema Clarión que atraviesan esta porción y que influyen sobre la zona de estudio específica (PEDU, 2007).

Por su parte, la zona de estudio localizada al noreste de la ciudad, se ubica fisiográficamente en la provincia del Eje Neovolcánico Transversal cuyas rocas volcánicas de diversas composiciones en grandes volúmenes tuvieron su origen a mediados del periodo cretácico, hace 38 millones de años, y continúan acumulándose en dicha zona. El evento fisiográfico particular de la zona de estudio proviene de la arista sur de la Sierra de Zempoala de donde parte un gran cono de deyección o abanico, cuya parte nororiental es el rasgo de formación de la zona de estudio que se une con la formación volcánica del Chichinautzin que es de reciente origen y que así mismo irrumpe en el predominio de lomeríos y barrancas. En la zona de estudio se pueden apreciar diferentes condiciones de arrastre y depósito, que son parte de este tipo de eventos en épocas anteriores (Barrancas Urbanas de Cuernavaca, 2007, y Barrios et.al, 2008).

Las unidades geológicas son principalmente compuestas de materiales como: aglomerado, lava andesítica, basalto, dacita, andesita, eignimbrita riolita. En algunos puntos específicos de los cortes de barrancas, se tiene la presencia de suelos que contiene numerosos rastros de material fósil: impresiones de lluvia, impresiones de raíces y diferentes formas de huevos, asociados a una vegetación de humedal.

Orografía

Batllore (2007), en su trabajo "Valoración ambiental y social de las barrancas", menciona que de acuerdo a Aguilar (1998, citado en Batllori, idem) el origen de las barrancas corresponde al periodo Pleistoceno que se caracterizó por una gran actividad volcánica al norte de la entidad en la cual se suscitó un cataclismo que provocó la formación de la cordillera del Ajusco con más de 200 cráteres, esta zona es la que se conoce como Sierra del Chichinautzin donde los basáltos cuaternarios pleistocénicos con el escurrimiento del agua de norte a sur formaron las barrancas que actualmente se comunican geohidrológicamente con la cuenca del río Balsas, debido al relieve en declive que caracteriza a esa zona y el paso de cientos de años.

Las principales elevaciones incluyen a las sierras de: Ajusco (3,930 msnm), Chichinautzin (3,250 msnm) y de Zempoala (3,690 msnm), cuyos relieves permiten la formación de barrancas y lomeríos, en la zona urbana de Cuernavaca se hallan 38 barrancas con una longitud que va de 8 a 15 Km cada una, a su vez, cada barranca cuenta con un promedio de 20 a 25 barranquillas.

La zona de estudio, de acuerdo al PEDU, 2007, se caracteriza por el tipo de pendiente que existe, la cual es de tipo dominante y se incluye en el rango de 6 a 15%, sin embargo se tiene una predominancia del tipo de pendientes de 50% las cuales le confieren al lugar su característico y notable relieve pues se ubican a lo largo de un sistema de escorrentías superficiales, la topografía corresponde eminentemente a la de barrancas (ver Plano D 1-A).

El origen volcánico de la zona determina la existencia de los tipos de roca y suelos presentes, de acuerdo a las elevaciones que se presentan en la zona de estudio, el relieve va en forma de declive; en la colonia del Bosque son 2, 300 msnm y va disminuyendo hasta la Barranca San Antón ubicada a 1, 600 msnm. Las barrancas que se encuentran en altitudes elevadas son las de Atzingo, Chalchiuapan, Tzompantle y Tres Labios.

Geología y suelos

De acuerdo Programa de Manejo y Educación del Área bajo conservación denominada "Barrancas Urbanas de Cuernavaca", ----, la geología histórica de Morelos parte de la acumulación de las rocas andesíticas extravasadas desde el Mioceno y el bloqueo del drenaje por derrames de lava andesítica, pues se inicia el depósito de volúmenes importantes de material clástico, mismos que inundaron

gran parte de la zona central del Estado de Morelos sepultando así la mayoría de la topografía existente y que constituyen la formación Cuernavaca, pero hacia el final del Plioceno y principios del Pleistoceno periodo que comprende 2 millones de años se interrumpe el depósito de la formación Cuernavaca debido al desvío y contención del desagüe principal que fluía hacia el Amacuzac, por la barrera volcánica del sistema Chichinautzin que se formó en el Pleistoceno a partir de las fallas laterales profundas de la corteza terrestre, las cuales definen al Eje Neovolcánico Transversal que cruza México a través del paralelo 19°.

Existen dos principales unidades geológicas en la zona de estudio pertenecen a los periodos Terciario y Cuaternario; la porción noreste más alejada y la sureste en la zona de menor altitud pertenecen al primer periodo y, ambas corresponden con la Formación Cuernavaca, mientras que la porción central de la zona de estudio es producto del segundo periodo correspondiendo a la Formación Chichinautzin, dichas unidades geológicas están compuestas por materiales como: toba en la zona central, localizados en las partes extremas de las zonas noreste y sureste.

De acuerdo al origen volcánico de la zona y a la geomorfología histórica del lugar se determina la existencia de los tipos de suelos presentes (ver Plano D 2). Las unidades predominantes en el área de estudio, de acuerdo a la cartografía de (SEDESU) y a la información recopilada en el Programa de Manejo y Educación del Área bajo conservación denominada "Barrancas Urbanas de Cuernavaca", a continuación se describen las características y potencialidades de los suelos de la zona de estudio.

Su ubicación en el territorio se describe a continuación: en la zona noreste se encuentran suelos de tipo Andosol húmico en asociación con feozem háplico.

Andosol húmico: se desarrolla en laderas con inclinación fuertes cuenta con una capa rica en materia orgánica orgánica (Ídem), sus características físico-químicas son una densidad aparentemente baja, alto contenido de carbono orgánico, reacción del suelo es ácida, buena retención de humedad y baja saturación de bases. Reporta problemas de fijación de fósforo lo cual dificulta las labores agrícolas en estos suelos, pero cuenta con un buen drenaje interno. Este tipo de suelo es altamente susceptible a la erosión cuando sus terrenos son deforestados debido a que su incipiente desarrollo y falta de estructura generan la falta de capacidad de retención del suelo, esto provoca la formación de surcos producto de la erosión que con el paso del tiempo forman barrancos de diferentes magnitudes en los cuales la roca aflora completamente como resultado de la pérdida del suelo, la disminución de la recarga de los mantos acuíferos. Esto demuestra que su vocación natural se restringe casi completamente a la vida silvestre y al uso forestal, para lo cual se debe contar con una vigilancia permanente de caminos y con técnicas de manejo forestal propias de montaña.

Feozem háplico: suelo de origen volcánico, con una capa superficial oscura rica en materia orgánica. Son consolidados suelos fértiles, pero tienen problemas de

saturación con lo que son altamente inundables. Estos suelos se asientan sobre las pendientes ligeras, debido a su escasa estructura y a la delgadez de su perfil son altamente erosionables. Su vocación natural le permite soportar actividades diversas, aunque lo más adecuado es albergar a la vida silvestre, pues estos suelos son normalmente ubicados como cabecera de cuencas y que, por lo tanto, son áreas que deben cuidarse para la protección de recursos hídricos (CONANP, 2006).

Acrisol órtico y húmico: se localiza en la porción noreste, a menor altitud de los suelos andosoles, es un suelo de características ácidas pues se desarrollan precisamente sobre rocas con características muy ácidas, tienen problemas de saturación, no tiene nutrientes minerales pues sus horizontes son escasos en componentes orgánicos, reportan capas que van del color rojizo al amarillento debido a esta insuficiencia, en aluminio por ejemplo, además adsorben fuertemente fosfatos, debido a que son altamente erosionables no son suelos productivos, aunque pueden utilizarse para especies de poca demanda que sean altamente tolerantes a las condiciones ácidas. Particularmente, la asociación de acrisol órtico, ha sido reemplazada y modificacada de acuerdo a la FAO (citada en el trabajo de Barrancas Urbanas), por la asociación de acrisol háplico cuyas características no son comparables con el grupo de los acrisoles, pues esta asociación reporta propiedades gléicas a una profundidad de 100 cm, así como de la presencia de un horizonte A úmbrico o móllico de propiedades férricas. Por otra parte, el acrisol húmico tiene más de 1% de carbono orgánico a lo largo de los primeros 50 cm.

Litosol: se localiza en la parte sureste de la zona de estudio en asociación con el acrisol órtico y húmico. Es un suelo incipientemente desarrollado, su capa es delgada pues solamente son 10 cm antes de llegar a la roca madre, se localiza en la zona baja de la zona de estudio, predominando en la zona donde se encuentran los fraccionamientos y condominios y las barrancas: Colorada, Tonintana, Coyuca, La Carreta y la prolongación Sur de la Barranca Tzompantle, coincidiendo así con los reportes acerca de su establecimiento sobre zonas altas o medias con topografía escarpada y elevadas pendientes. No son suelos con potencial para cultivos, uso arbóreo ó para pastos. El uso ideal es mantenerlo con la cobertura vegetal y uso de bosque.

Vertisol: su presencia en la zona de estudio es mínima, se tiene un relicto entre las colonias jardines de Ahuatlán, Lomas de Ahuatlán y Terrazas de Ahuatlán. Los vertisoles son suelos de difícil manejo debido al comportamiento de las arcillas durante la estación seca (las arcillas se agrietan y son duras) y la húmeda (cuando las arcillas se vuelven muy plásticas), con un adecuado manejo en los momentos de transición entre ambas estaciones pueden ser suelos muy productivos. La asociación presente en el área es del tipo vertisol pélico, que presenta una intensidad de color rojo húmedo (de acuerdo a información de Barrancas Urbanas, y FAO).

Clima

El Estado de Morelos tiene una zonificación ecológica determinada por el clima predominante, estas zonas son: la templado subhúmeda, la zona templado húmeda, la cálida subhúmeda pero además se encuentran zonas desprovistas de vegetación que no fueron atendidas en la zonificación (PEDU, 2007), de acuerdo a esta zonificación, la zona de las barrancas urbanas se insertaría dentro de la zona ecológica cálida, sus características destacan la predominancia de climas de tipo cálido y semicálido el tipo representativo de de vegetación lo integran la selva baja caducifolia y selva mediana caducifolia con relictos de encinos en las partes más elevadas (ver Plano D 3), en contraparte de acuerdo a un estudio realizado por el H. Ayuntamiento de Cuernavaca en conjunto con otras instituciones, el “Ante proyecto de Área Natural Protegida Barrancas Urbanas”, incluye un documento en el que se incluye información de la zona de estudio objeto de este diagnóstico.

La presencia de las barrancas es un importante rasgo geográfico que influye en el clima de la región que aunado a las corrientes de agua de los ríos y a la vegetación provoca un clima agradable para la ciudad de Cuernavaca y Temixco principalmente, pues no existen cambios significativos en el clima durante el año, debido a que el sistema de barrancas promueve el paso de vientos templados provenientes del norte que al atravesar las barrancas genera un descenso de la temperatura creando un clima fresco. Por lo anterior, se considera que el sistema de barrancas actúa como un radiador que favorece la estabilidad del clima de Cuernavaca (García, citado en García et.al , 2007), este proceso se relaciona con los vientos anabáticos que se forman durante el día en las laderas de montaña y con los vientos catabáticos que se forman durante la tarde noche cuando las laderas de las montañas se enfrían más rápido que el resto del territorio.

La falta de cobertura de vegetación en la zona urbana de Cuernavaca, que al no contar con este tipo de relieve accidentado absorbe más el calor, y es aquí cuando se percibe un aumento de temperatura por la fuerte absorción de la radiación solar en el pavimento y la zona de concreto, materiales que junto a la existencia de gases y partículas contaminantes permiten la formación del efecto invernadero (Pohle, 2007, citado idem), un fenómeno que no se observa en las barrancas bien provistas de vegetación.

En cuanto a las variables climáticas, de acuerdo al “Anteproyecto de Área Natural Protegida Barrancas Urbanas”, se analizaron registros de 11 estaciones meteorológicas ubicadas en la cuenca del Balsas, con lo cual se determina que en la región de mayor altitud de Cuernavaca tiene precipitaciones del orden de 1, 410 a 1, 558 mm anuales (de acuerdo a las estaciones climatológicas de Huitzilac y San Juan Tlacotengo), la temporada de lluvias en la zona de estudio inicia en mayo y termina en el transcurso del mes de octubre.

Hidrología

La hidrología superficial del Estado de Morelos se describe a partir de su pertenencia a la región hidrológica RH18 del Río Balsas, que incluye a: la cuenca del Río Atoyac al oriente de la entidad (extendiéndose en una superficie de 653.17 km²), la cuenca del Río Balsas-Mezcala al poniente (dentro de una superficie de 1.66 km², cuyo aprovechamiento se presenta en el estado de Guerrero) y la cuenca del Río Grande de Amacuzac, que comprende la mayor parte del territorio estatal en sus porciones centro y poniente (con una superficie de 4,303.30 km²), (INEGI, 2008).

Por su parte, el municipio de Cuernavaca se ubica en la cuenca del Río Grande de Amacuzac y pertenece a la subcuenca del Río Apatlaco. La zona en estudio al ubicarse al norponiente del municipio pertenece a esta subcuenca, presentando como corrientes superficiales principales a los ríos Ahuatlán, Zempantle y Atzingo (de oriente a poniente), que son escurrimientos tributarios y se unen aguas abajo en dirección noroeste-sureste al Río Apatlaco.

En lo que respecta a la hidrología subterránea, la Comisión Nacional del Agua ha definido cuatro acuíferos para el estado de Morelos, que son: Cuautla-Yautepec (al noreste de la entidad), Zacatepec (al soroeste), Tepalcingo-Axochiapan (al soreste) y Cuernavaca (al noroeste del estado), (INEGI, 2000).

La zona Ahuatlán-Tzompantle pertenece al acuífero de Cuernavaca, en donde de acuerdo al Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Cuernavaca (SAPAC) existen los pozos El Tzompantle, Ahuatlán, Rancho Tetela II, Tetela Barranca y Soledad, así como once tanques elevados para la distribución del agua en la zona, con capacidades que van de los 200 a los 1500 litros.

Sistema biótico

El Estado de Morelos se localiza en una zona donde convergen las dos regiones bióticas más importantes del país, al norte la Región Neártica caracterizada por sus amplios sistemas montañosos y, por la otra, la Región Neotropical, que comprende las tierras bajas y cálidas del sur del estado; lo anterior implica la generación de condiciones que dan lugar a hábitats diversos y a una biodiversidad importante en Morelos.

De esta manera, la conjunción de factores topográficos, climáticos y la presencia de bioregiones en el territorio estatal, favorecen la existencia de ecosistemas terrestres y acuáticos que son patrimonio natural del Estado.

De acuerdo a la Estrategia Estatal sobre Biodiversidad, Morelos cuenta con 2342 especies de plantas (que representa el 10% de las especies registradas en el país), 3000 especies de artrópodos, 370 de aves, 100 de mamíferos, 480 de hongos, 80 de reptiles y 26 de peces, entre las especies más destacadas,

además de albergar un número relevante de especies endémicas de México (CEAMA-Conabio, 2003).

En lo que respecta al municipio de Cuernavaca y específicamente en la zona de barrancas urbanas en la que se encuentra inserta la zona en estudio, de acuerdo al Programa de Manejo y Educación del Área bajo conservación denominada "Barrancas Urbanas de Cuernavaca" se han identificado 53 especies de flora (destacando pinos, encinos y las especies riparias) y en cuanto a la vegetación asociada a la presencia de ríos en las barrancas urbanas, se considera que las especies predominantes en el Río Ahuatlán son el sauce y el ciprés (sabino), mientras que en el Río Atzingo el sauce es la especie dominante.

En lo que respecta a la biodiversidad faunística de la zona, se tienen identificadas 5 especies de peces y 23 de aves, así como algunos mamíferos, anfibios y reptiles en menor proporción.

Reservas ambientales

La diversidad biológica de Morelos demanda acciones para la preservación de sus recursos naturales dada su importancia en la generación y conservación de microclimas y en la dotación de servicios ambientales para la población, como la captura de carbono, la infiltración de agua y recarga de mantos acuíferos, control de inundaciones en las partes bajas del municipio, entre otros. Ante la necesidad de preservación del patrimonio natural del estado, se han definido reservas ambientales en aquellas áreas con importancia ecológica con potencial de conservación de sus recursos naturales, siendo la creación de Áreas Naturales Protegidas (ANP's) y las áreas prioritarias de conservación mecanismos afines a este objetivo de preservación.

De esta manera, el estado alberga 10 sitios decretados como ANP's que ocupan alrededor de 159,068 hectáreas en su totalidad, de las cuales 128,397 has. se localizan dentro del territorio estatal, representando aproximadamente el 26% de la superficie de la entidad bajo alguna categoría de protección ambiental. De estas 10 áreas protegidas, 5 son de jurisdicción federal (en donde destaca el Corredor Biológico Chichinautzin, al norte de la entidad) y 5 son administradas directamente por el estado (CEAMA-Conabio, 2003), resaltando que todas ellas cuentan con decreto y Programas de conservación ecológica o Planes de Manejo (PEOT, 2002).

Por otra parte, en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Cuernavaca (POET) se consideran cuatro áreas prioritarias para la conservación, que son: Barrancas Cuernavaca, Barrancas Poniente, la zona del Mirador y de Bosque Norponiente (Programa de Manejo y Educación del Área bajo conservación denominada "Barrancas Urbanas de Cuernavaca", ----), siendo este último al que pertenece la zona en estudio y en el cual se presenta la mayor presión de la expansión de la mancha urbana sobre las barrancas y sus especies de flora y fauna.

Esta zona se caracteriza por presentar barrancas con dirección noroeste-sureste, que albergan vegetación de bosque de pino y encino, además de vegetación riparia y secundaria, esta última como resultado de la sustitución e introducción de especies de ornato para fines comerciales, que han modificado el ecosistema original de la zona.

La zona de barrancas urbanas se encuentra considerada bajo la política ambiental de protección dentro de las Unidades de Gestión Ambiental del POET, lo que implica que su uso se restringe a la preservación de la biodiversidad y excluye cualquier tipo de actividad diferente a la investigación; no obstante, dado el patrón de crecimiento urbano de la zona, esta política se encuentra rebasada y deberá complementarse con las consideraciones de zonificación de barrancas estipuladas en el proyecto Área Natural Protegida Barrancas Urbanas, para el cual se ha desarrollado una propuesta de Programa de Manejo que tiene por objeto “restaurar, conservar y proteger los ecosistemas del Área... y sus elementos, a través de un adecuado manejo y administración del área, con la participación de los sectores sociales y gubernamentales involucrados” (Ibídem).

En este documento, se contemplan 4 zonas para el área de barrancas urbanas que se detallan a continuación:

Zona Núcleo de Uso restringido: corresponde a la porción norponiente de las barrancas (y de la zona de estudio que contempla el presente Programa Parcial), incluyendo el curso alto del Río Atzingo y las barrancas Atzingo y Chalchiuapan; su uso está acotado a actividades de investigación y preservación que no alteren el ecosistema de vegetación riparia en buen estado de conservación que presenta.

Zona de Amortiguamiento de Preservación: es la de mayor extensión en el área, comprendiendo los cursos de los ríos Zempantle y Ahuatlán, así como las barrancas Tzompantle, Tres Labios y Ahuatlán, mismas que se ubican al norte de la zona en estudio del presente Programa Parcial. Los usos permitidos para esta zona se relacionan con la conservación de sus ecosistemas (actualmente con baja o nula perturbación) mediante la realización de actividades de bajo impacto ambiental.

Zona de Amortiguamiento de Recuperación: se localiza en la porción sur de las barrancas urbanas, correspondiendo a la parte central y sur de la zona de Ahuatlán definida para este Programa Parcial. Comprende parte de los Ríos Ahuatlán y Zempantle, además de las barrancas Tres Labios, Tzompantle, Tonintana y San Anton. Dado que se trata de ecosistemas perturbados, se pretende que se practiquen acciones de recuperación y rehabilitación con especies nativas de la región; cabe destacar que en esta zona se encuentran numerosos asentamientos humanos en las pendientes de las barrancas, que causan un impacto significativo sobre éstas.

Zona de Amortiguamiento de Uso público: se ubica al sureste del municipio de Cuernavaca, destacando la barranca Chapultepec, para la cual se prevé un uso recreativo por sus atractivos naturales.

Puede observarse que la zona en estudio contempla áreas de alto valor ambiental, por lo que su manejo adecuado es de vital importancia para la conservación de la zona y, con ello, de los servicios ambientales que brinda a la población que habita en esta porción del municipio.

2.1.2 Riesgos y vulnerabilidad

El riesgo puede entenderse como todo aquel evento destructivo que produce cambios significativos a la población, así como en sus fuentes de sustento y funcionamiento (CENAPRED, 2001), por lo que a diferencia del peligro (que sólo considera al evento con potencial destructivo), se encuentra vinculado a la cuantificación de los daños que produce. Por su parte, la vulnerabilidad se refiere a la susceptibilidad de sufrir daños a causa de un evento natural o antrópico destructivo (peligro), misma que está determinada por la capacidad de respuesta de las personas ante los riesgos a los que se encuentra expuesta.

En este sentido, en la zona en estudio existen riesgos de origen tanto natural como antrópico (ver Plano D4). Dentro del primer grupo se encuentran aquellos eventos que se producen a partir de condiciones naturales como la remoción en masa, que para el caso de Ahuatlán se relaciona con la presencia de pendientes que van de los 6 a 15°, predominando en la zona de barrancas las de 25-50% (PEDU, 2007); dicha remoción o derrumbe consiste en el desprendimiento de partículas de suelo y su traslado por efecto de la gravedad hacia las partes bajas de las barrancas, proceso que es favorecido por el reblandecimiento del suelo a causa de las corrientes de agua superficiales (drenaje superficial) y subterráneas (drenaje subterráneo), que en algunas zonas se incrementa por la ausencia de vegetación. Este efecto se observa de manera importante en la colonia Tzompantle Norte en la Priv. Oyamel (a una cuadra de la Prol. 16 de septiembre) y en dirección sureste hacia la barranca Tzompantle.

Los hundimientos constituyen otro de los riesgos en la zona Ahuatlán-Tzompantle, mismos que se han identificado en dos puntos principalmente: uno de ellos sobre la calle Prolongación 16 de septiembre (en donde se ubica el Tanque Elevado El Tzompantle), que se ha generado por la inestabilidad del suelo debido al drenaje interno en este punto. Por otra parte, se ha identificado otra zona de hundimiento en el puente que comunica al fraccionamiento Lomas de Ahuatlán con la Calzada de los Reyes, obra por la que circula el cauce del Río Ahuatlán y consiste en un cajón de concreto reforzado cuyas dimensiones son de 30 m de largo por 20 m de ancho; para el cual en el año 2004 el Centro Nacional de Prevención de Desastres elaboró un estudio en el que señala que en las paredes laterales de los andadores y barandales del puente existen deformaciones que generan planos de falla incipientes, que potencian el riesgo de inestabilidad ya que han generado modificaciones en la pista de rodamiento y desplazamiento de

aceras (Domínguez, L. y Ramírez, A. 2004), por lo que se incrementa el riesgo de la población al transitar o caminar por dicho puente.

Dentro de los riesgos antropogénicos (es decir, que son inducidos por causas humanas) que han sido identificados en la zona de Ahuatlán-Tzompantle se encuentran los de tipo químico (incendios forestales y presencia de gasolineras) y socio organizativo (que derivan en conflictos viales).

De acuerdo a la Dirección de Protección Civil Municipal se han presentado incendios forestales en la barranca Colorada, al norponiente de la zona en estudio. Por otra parte, la gasolinera de la zona se ubica al nororiente sobre la Av. Bosques de Tetela, frente a Lomas de Ahuatlán.

Finalmente, las zonas de conflicto vial se presentan sobre el puente que comunica a Lomas de Ahuatlán (siendo este la vía principal de acceso a la zona), así como en Calle Vieja y Compositores (que constituye el acceso sur). La vulnerabilidad de la población es considerable ante este riesgo, debido a que no existen puntos de reunión definidos, tampoco planes de evacuación ni la población se encuentra organizada para actuar en caso de una contingencia.

2.1.3 Afectación a los recursos naturales

A nivel estatal la principal perturbación a los recursos naturales se relaciona con el cambio de uso del suelo a consecuencia de la expansión de la frontera agrícola y el crecimiento urbano, por lo que se considera que la calidad ecológica de dichos recursos es baja, principalmente en las porciones oriente, poniente y norponiente de Morelos (PEDU, 2007); lo anterior es definido con base en la continuidad del paisaje y la densidad vegetal, que en estas zonas es interrumpida por el constante cambio de condiciones paisajísticas naturales a urbanas.

En lo que respecta específicamente a la zona Ahuatlán-Tzopantle, las condiciones fisiográficas y la demanda de suelo para vivienda han contribuido a un acelerado proceso de cambio de uso de suelo, en donde se ha visto modificado el microclima y su ecosistema original, que ha conducido además a la generación de situaciones de vulnerabilidad para la población que habita en las barrancas (zonas de riesgo) por la falta de planeación del desarrollo urbano en esta porción de Cuernavaca.

En primer término, la sustitución de la cubierta vegetal por desarrollos inmobiliarios ha traído consigo un cambio en el patrón microclimático de la zona, impactando con esto a los hábitats que albergan diversas especies de flora y fauna en las barrancas, de ahí que algunas especies se hayan desplazado o desaparecido.

Por otra parte, el desvío de algunas corrientes de agua por construcciones de viviendas y/o calles ha generado reblandecimientos de suelo en antiguos cauces, lo que incrementa la posibilidad de derrumbes.

Asimismo, el establecimiento de viviendas en las barrancas y las numerosas descargas de aguas residuales domésticas hacia esta zona además de la acumulación de basura en algunos puntos de sus márgenes, dan lugar a un proceso de contaminación de las corrientes de agua, así como del suelo aledaño a su cauce, que no sólo genera degradación de los recursos de la zona sino también aguas abajo, en donde actualmente se hace un aprovechamiento turístico del recurso hídrico en la zona denominada Salto de San Antón.

Esta contaminación de las barrancas se acentúa en la época de lluvias, debido a que existen azolves de cauces que generan desbordamientos; además, la contaminación de los escurrimientos en las barrancas da lugar a un riesgo sanitario especialmente en el tiempo de estiaje debido a la presencia de coliformes por las descargas domésticas (Batllori, 2007).

2.2 PERFIL URBANO

2.2.1 Ocupación del territorio (suelo)

La zona de Ahuatlán Tzompantle, pertenece a la Delegación Emiliano Zapata y comprende las seis colonias de: Ahuatlán Tzompantle, Ahuatlán, Tzompantle Norte, Tzompantle Sur, Lomas de Coyuca y La Tranca; en éstas se encuentran diferentes usos de suelo, tanto urbana como agrícola, aunque con menor predominancia de la última.

Dentro de los usos urbanos se encuentran zonas de equipamiento, comercial, baldíos y habitacional, en el uso agrícola existe un área de floricultura y la restante es cultivo de temporal.

2.2.2 Usos y aptitud del suelo

El uso actual de la zona de estudio se encuentra distribuido tal como se muestra en el cuadro No.3 y plano D5.

Cuadro No.3 Distribución del uso de suelo, Ahuatlán, Cuernavaca, Mor.

Uso de suelo	Superficie	Porcentaje
Uso natural	89.25	27.58
Habitacional	210.33	65
Agricultura	4.55	1.41
Baldíos	9.12	2.82
Comercio	1.01	0.31
Equipamiento	6.54	2.02
Floricultura	2.78	0.86
Total	323.58	100

FUENTE: Estudios y Proyectos para el Ordenamiento Territorial, S.C (EPOT, S.C), en base a INEGI, 2005 e información recabada en campo del 1-3 octubre del 2008.