



Grupo eumed.net / Universidad de Málaga y
Red Académica Iberoamericana Local-Global
Indexada en ANECA; DIALNET; DICE; IN-Recs; ISOC; LATINDEX y RePEc
Vol 9. N°25
Febrero 2016
www.eumed.net/rev/delos/25

RECUPERACIÓN AMBIENTAL Y BIENESTAR SOCIAL EN MÉXICO: EL CASO DE CALIMAYA, ESTADO DE MÉXICO

Eduardo Alberto Valencia García¹
eduardovalenci29@gmail.com
José Isabel Juan Pérez²
jupi582602@gmail.com
Roy Estrada Olivella³
coordinacionmesrym@gmail.com
México

CONTENIDO

| | |
|--|----|
| Resumen | 2 |
| Abstract | 2 |
| 1 Introducción..... | 3 |
| 2 Métodos y fundamentos teóricos | 5 |
| 3 El Municipio de Calimaya en el Contexto de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca | 8 |
| 4 Usos del suelo y procesos de cambio | 11 |
| 5. Resultados | 12 |
| 5.1. Riesgos e impactos ambientales | 12 |
| 5.2. Propuesta de Restauración Ambiental. | 16 |
| 6. Discusión y conclusiones | 17 |
| Bibliografía..... | 20 |

1 Licenciado en Geografía. Universidad Autónoma del Estado de México. Especialista en Topografía Digital (Facultad de Geografía, UAEMéx). Coordinación de Posgrado en Estudios Sustentables Regionales y Metropolitanos. Universidad Autónoma del Estado de México.

2 Doctor en Antropología Social. Universidad Iberoamericana, Ciudad de México. IESU (Instituto de Estudios sobre la Universidad).

3 Maestro en Valuación. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Facultad de Arquitectura y Diseño. Universidad Autónoma del Estado de México. Posgrado en Estudios Sustentables Regionales y Metropolitanos, Universidad Autónoma del Estado de México

RESUMEN

En este artículo se analizan los factores ambientales, económicos y socioculturales que han ocasionado impacto ambiental en un territorio del Altiplano Mexicano (Municipio de Calimaya, Estado de México). Se determina que la ejecución de actividades económicas asociadas con la agricultura, la extracción de recursos pétreos, la disposición inadecuada de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos y el cambio de uso del suelo para la construcción de viviendas son las causas principales que ocasionan riesgos e impactos ambientales a los elementos físicos, biológicos y socioculturales. Con los resultados obtenidos se han propuesto estrategias precisas, concretas y efectivas que a corto y mediano plazo pueden coadyuvar a la recuperación ambiental de los espacios degradados y fomentar el bienestar social. Se concluye que, la participación de la población y de las dependencias gubernamentales municipales es un factor clave para el éxito de las acciones. Esas actividades pueden fomentar a largo plazo la resiliencia⁴ en el territorio.

Palabras clave: Territorio, impactos, recuperación ambiental, resiliencia, bienestar social.

ABSTRACT

In this article the environmental, economic and sociocultural factors are analyzed that have caused environmental impact in a territory of the Mexican Plateau (Municipality of Calimaya, State of Mexico). One determines that the execution of economic activities associated with agriculture, the extraction of stony resources, the inadequate disposition of organic and inorganic solid residues and the change of use of the ground for the construction of houses are the leading causes that cause risks and environmental impacts to the physical elements, biological and sociocultural. With the obtained results precise strategies, concrete and effective have seted out that to short and medium term they can help to the environmental recovery of the degraded spaces and foment the social welfare. One concludes that, the participation of the population and the municipal governmental dependencies is a key factor for the success of the actions. Those activities can foment long term the resilience in the territory.

Key words: Territory, impacts, environmental recovery, resilience, social welfare.

⁴ "Capacidad de un ecosistema de aguantar choques externos y reorganizarse mientras cambia, para poder retener esencialmente la misma función, estructura, identidad y mecanismos de retroalimentación" (Hopkins, 2008)

1 INTRODUCCIÓN.

Es innegable el peso que tiene la economía sobre la estructura y organización de los territorios. En el comportamiento diferenciado de la economía, a nivel sectorial y espacial, está el origen de los movimientos migratorios, la frecuencia e intensidad de éstos, el crecimiento urbano y metropolitano, el abandono de áreas rurales, el aumento de la vulnerabilidad ambiental por actividades altamente contaminantes, el deterioro de los recursos naturales y ocupación de terrenos inadecuados para construcción de viviendas. La situación anterior se ha agudizado a partir del decenio de 1980 como consecuencia de la globalización económica, cuya característica fundamental es la velocidad, intensidad y escala de los procesos que ha desencadenado y de las transformaciones espaciales generadas (Instituto de Información Territorial del Estado de Jalisco, 2008).

Aunque, la globalización económica y el desarrollo con un enfoque de sustentabilidad son dos conceptos que forman parte del discurso oficial cotidiano por haber tomado fuerza paralelamente a partir de la Convención Brundtland (1987), pero, éstos no son complementarios, esto en virtud de que se derivan de posturas ideológicas y filosóficas totalmente diferentes. Los objetivos que persigue la globalización económica, los del capital y de las grandes empresas transnacionales son opuestos a los del desarrollo sostenible, de esto, surge la enorme dificultad y controversia que representa, cuando se trata de poner en práctica una política territorial, intentar conciliar los enfoques ambientalista/conservacionista y economicista/ desarrollista de la planeación, pasando por aquellos que buscan el mejoramiento del nivel de bienestar y de calidad de vida de la población en general.

Actualmente, una necesidad urgente, es convertir a la planeación en parte de la vida institucional en todos los sectores y niveles gubernamentales (mundial, federal, estatal, municipal y personal), esto en virtud de que todas las políticas sectoriales tienen como denominador común su concreción final sobre un territorio determinado, por lo tanto, es lógico considerar al territorio como eje central, una política ordenadora, con carácter integral o global, tal como lo concibe el ordenamiento territorial y lo postula la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en su concepto propio de desarrollo sostenible (Instituto de Información Territorial del Estado de Jalisco, 2008).

Las características del territorio Mexicano son resultado de la interacción de las divisiones geográficas naturales y las divisiones de gestión político-administrativas en vinculación con las condiciones fisiográficas, ambientales y ecológicas de las diversas regiones que lo conforman. La situación geográfica del país en el contexto de América Latina, sus relaciones sociales, económicas, políticas, demográficas y culturales influyen en la generación de diversos problemas ambientales que a corto, mediano y largo plazo inciden en la calidad de vida, la salud y el bienestar de los pobladores que viven en zonas campesinas, rurales, ganaderas, artesanas, comerciales, industriales o turísticas.

Los problemas más comunes que se encuentran en el territorio Mexicano son: la contaminación del aire por emisión de diversas sustancias orgánicas e inorgánicas; olores desagradables (contaminación olfativa); presencia de residuos líquidos y sólidos en ríos, lagos, zonas inundables y presas; procesos erosivos, disposición de residuos sólidos en los suelos; azolvamiento de cuerpos de agua; tala clandestina de especies forestales; caza, captura y maltrato de animales silvestres; incendios forestales; extracción de recursos naturales sin control ni permiso; ruidos y vibraciones (contaminación acústica); fauna nociva en ambientes urbanos; plagas y enfermedades en los bosques; asentamientos irregulares en áreas naturales protegidas y otras contingencias ambientales como inundaciones, deslaves y desbordamiento de ríos.

En diversas regiones del territorio Mexicano (posiblemente en todo el país), los problemas ambientales provocados por la ejecución de actividades económicas no sustentables son notorias y significativas. Con frecuencia se observan situaciones en las que el común denominador está vinculado con la ocupación o la utilización “desordenada” o desequilibrada del territorio y sus componentes abióticos, bióticos y socioculturales que en él convergen, trayendo consigo efectos negativos que afectan la calidad ambiental y el bienestar de las personas.

Considerando la problemática expuesta anteriormente, es importante mencionar que en algunas porciones del territorio Mexicano, ésta es más grave e influye de manera directa e indirecta en las condiciones de vida de los pobladores, por ejemplo, en el Municipio de Calimaya, Estado de México, ubicado en el Altiplano Mexicano, la extracción de recursos pétreos, la disposición inadecuada de residuos sólidos y los procesos de cambio de uso del suelo, son factores que están influyendo en la generación de riesgos e impactos ambientales. Por esta razón, un grupo de investigadores de la Universidad Autónoma del Estado de México emprendieron la investigación titulada “Recuperación ambiental y bienestar social en México. Estudio de caso: Calimaya, Estado de México”, la cual inició en el mes de enero de 2015. En la primera fase de esta investigación solamente se realizó el análisis de los factores que ocasionan riesgos e impactos ambientales en las áreas que conforman el territorio municipal. Con los resultados obtenidos se proponen cuatro programas de recuperación ambiental que pueden coadyuvar al mejoramiento de las condiciones del ambiente y al bienestar social de los pobladores.

La problemática ambiental en el Municipio existe en territorios urbanos y territorios rurales, y en cada uno de los ámbitos es diferente, además no se puede generalizar o afirmar en qué parte del territorio, los problemas ambientales son más graves o menos graves; ya que existen factores que determinan, influyen, condicionan o cambian los efectos o causas de un factor al interior o exterior de una comunidad.

Las condiciones ambientales en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca (espacio geográfico en donde está ubicado el Municipio de Calimaya) son resultado de las relaciones intrínsecas y extrínsecas de factores físicos, químicos, biológicos, sociales, políticos, económicos y culturales que influyen de manera directa e indirecta en la generación de riesgos, deterioro de las condiciones del ambiente (impacto ambiental) y por consiguiente, en el bienestar de los pobladores.

La situación geográfica del Municipio de Calimaya en el contexto estatal y su cercanía con la Ciudad de Toluca y la Ciudad de México, su importancia económica y la amplia diversidad de recursos naturales, aún existentes (materiales pétreos), son otros factores que están influyendo y determinando los procesos de cambio de ocupación de uso del suelo; pues como lo señalan algunos especialistas en la materia (Juan, 2013), los procesos de cambio de uso del suelo a corto plazo, son causados por factores internos y externos, como los fenómenos migratorios y las condiciones macroeconómicas.

Las condiciones actuales del Municipio de Calimaya, son resultado de la interacción de las divisiones geográficas naturales y las divisiones de gestión político-administrativas en vinculación con las condiciones fisiográficas, ambientales y ecológicas de los diversos ambientes y zonas que lo integran. Su situación geográfica en el contexto estatal y regional, sus relaciones económicas, demográficas y socioculturales influyen en la generación de diversos problemas ambientales que a corto y mediano plazo inciden en la calidad de vida y el bienestar de los habitantes. En este territorio, los riesgos y alteraciones al medio natural son diversos, todos vinculados entre sí, y con efectos adversos al ambiente y, a la salud humana.

2 MÉTODOS Y FUNDAMENTOS TEÓRICOS

La información contenida en este artículo se sustenta en la Teoría de Sistemas Complejos (García, 2006), Teoría de la sustentabilidad (Brundtland 1987), la geografía rural (Clout, 1976), la ecología cultural (Steward, 1955), la geografía ambiental (Bocco, 2007), la ecología (Odum, 1976), asimismo con metodologías de recuperación de espacios degradados (Orea, 2004) y de la resiliencia (Hoppkins, 2008). Estas bases teóricas están asociadas y complementadas con la aplicación de técnicas y herramientas propias de los sistemas de información geográfica (SIG), las cuales, fueron útiles para el diseño y edición los mapas. La aplicación de técnicas de trabajo de campo (observación directa, observación participante, entrevistas) coadyuvaron al análisis de los procesos y factores que han incidido en el impacto ambiental del Municipio de Calimaya, desde luego, estableciendo asociaciones con la capacidad de la resiliencia territorial. La parte fundamental del análisis fue la asociación entre los factores que causan los riesgos e impactos en interacción con los fundamentos teóricos y metodológicos utilizados.

Los resultados obtenidos directamente en trabajo de campo fueron complementados con la técnica de superposición de puntos críticos, lugares impactados y puntos de convivencia, esto con el propósito de verificar y fundamentar las áreas afectadas por las actividades humanas, así como los riesgos que ocurren con mayor frecuencia en el municipio.

Considerando las condiciones territoriales, demográficas y ambientales del municipio de Calimaya, es importante referir que un sustento teórico importante fue la Geografía Rural. Según Clout (1976), la geografía rural es el estudio del reciente uso social y económico de la tierra, y de los cambios espaciales que han tenido lugar en áreas de menor densidad de población, las cuales, en virtud de sus componentes visuales se reconocen como el "campo". Con base en lo señalado

por este autor, precisamente uno de los aspectos importantes que analiza la geografía rural es el uso social y económico de la tierra, así como los cambios espaciales que en ésta ocurren.

Considerando que la geografía rural analiza y hace referencia tanto a los componentes tangibles como a los intangibles, los cuales integran el campo, entonces el espacio geográfico de estudio y sus componentes físicos, biológicos y socioculturales fueron analizados como un sistema complejo, cuyos límites, de acuerdo con García (2006), no están de inicio definidos, pero sí pueden ser definibles.

El espacio geográfico de estudio está representado exclusivamente por el municipio de Calimaya y su asociación con zonas de extracción minera. Entre los componentes que conforman el sistema, existen interacciones entre los elementos bióticos, abióticos, económicos, paisajísticos y socioculturales, las cuales se manifiestan a través de ciertos procesos asociados entre el cambio de uso del suelo y el de grado de impacto ambiental y los riesgos. Estos procesos implican una transformación del paisaje rural y urbano, además, ocurren en diferentes escalas de tiempo.

Clout (1976), dice que desde principios de siglo XX, el paisaje de muchas áreas rurales del mundo desarrollado ha cambiado de forma radical debido, por un lado, a los cambios en la estructura de la tenencia de la tierra, en virtud del número creciente de áreas extensas absorbidas para usos residenciales y otras instalaciones que acompañan a la civilización urbana (asentamientos humanos con diferentes densidades de población, establecimientos comerciales y de servicios e infraestructura urbana).

Por otra parte, Odum (1976) establece que la ecología es la ciencia que estudia la totalidad del hombre y de su ambiente. Generalmente, la ecología se define como el estudio de las relaciones de los organismos o grupos de organismos con su medio, o la ciencia de las relaciones que ligan los organismos vivos a su medio. Este enfoque teórico permitió conocer y los ambientes del municipio de Calimaya, ya sean naturales o antropogénicos.

Los principios de la teoría de la sustentabilidad o desarrollo sustentable según (Daly, 2008), parte de la primicia de determinar al concepto de "capital natural" que es la capacidad del ecosistema para suministrar tanto un flujo de recursos naturales como de servicios naturales. El mantenimiento constante del capital natural a menudo es conocido como "sustentabilidad dura", y así diferenciarla de la "sustentabilidad débil", en la que se busca mantener constante la suma del capital natural y de aquel construido por el hombre, asimismo retoma el concepto de sustentabilidad establecido en el Informe Brundtland (1987) entendido como la acción que "satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones. Implica un cambio muy importante en cuanto a la idea de sustentabilidad, principalmente ecológica, y a un marco que da también énfasis al contexto económico y social del desarrollo".

(Garza, 2008) Hace referencia a que el concepto de desarrollo sustentable o sustentabilidad surge como una propuesta de integrar tres dimensiones: la económica, la ecológica y la social, y constituye un esfuerzo por construir una visión integral sobre los problemas más acuciosos del como pensar el desarrollo, recuperando las aportaciones desde la aparición de

la teoría del desarrollo como una especialidad de la economía hasta la etapa actual, de construcción holística y multidisciplinaria de la sustentabilidad. Con este enfoque, se analiza que en el Municipio de Calimaya se extraen materiales pétreos para diversificar sus fuentes de ingresos, únicamente con dos propósitos: económico y social, siendo excluida la dimensión ambiental. La sustentabilidad en el sentido de la longevidad requiere basarse de manera creciente en la parte renovable del flujo total y una voluntad para compartir la parte no renovable entre muchas generaciones dentro y fuera del municipio.

Silva (2004) menciona que la geografía económica, que se dedica al estudio de los diversos tipos de actividades económicas y su relación con la explotación de los recursos naturales terrestres. En términos simplistas, es la parte de la Geografía dedicada a conocer cómo viven las personas en relación con la distribución espacial de los recursos y la producción y el consumo de bienes y servicios. (George, 1979) hace referencia a la geografía económica como aquella rama de la geografía encargada del estudio de las formas de producción y de la localización del consumo de los diversos productos, en el conjunto del mundo. Es así que el hombre considera al territorio como la fuente principal donde desarrolla las actividades económicas para el sustento económico del mismo.

En el Municipio de Calimaya, sus componentes e interacciones en el contexto de la concentración económica y su vinculación con la extracción de recursos pétreos, es importante enfatizar la inclusión de la teoría de Los Polos de Desarrollo (Francois Perroux, 1955). Esta teoría dice que si una nueva industria se localiza en una región determinada, se producirán efectos "negativos" y "positivos" tanto en la región propiamente dicha como en las que se encuentran al otro lado de sus fronteras, pero que el resultado neto será positivo, esto aparentemente. Este resultado neto de efectos positivos evitará que la nueva industria localizada conforme un enclave y, por el contrario, se establezca un Polo de Desarrollo. La creación del polo de desarrollo asume que la región es homogénea en sus recursos y potencialidades. Los efectos positivos se concretan en el hecho de que la nueva industria transforma los insumos locales y tiene la capacidad de atender el mercado regional.

Con el enfoque de la ecología cultural (Steward, 1955), es posible entender cómo el hombre puede adaptarse socioculturalmente a un ambiente, considerando siempre a la cultura como un elemento decisivo que permite a las sociedades saber cómo actuar ante ciertas circunstancias y manifestaciones de los componentes del ecosistema para ajustarse a ellos. Para lograr la adaptación, el hombre puede valerse de la tecnología, que puede aplicarse de manera simultánea o posteriormente al proceso de ajuste del hombre al ambiente. En el Municipio de Calimaya, la extracción de recursos pétreos representa una estrategia para la subsistencia de las familias, pero al mismo tiempo, provoca riesgos e impactos negativos, a los que deben adaptarse los habitantes.

El impacto ambiental (IA) se refiere a la alteración que se presenta en alguno o todos los componentes del ambiente, en la salud humana o en el bienestar de la sociedad, esto como consecuencia de la realización de una acción o actividad humana mal planificada. Actualmente,

son muchas las afectaciones que se ocasionan al ambiente, algunas son visibles y notorias, y otras no lo son. Algunas se reflejan en los procesos ecológicos y en los componentes del ambiente, otras, afectan directamente a la salud humana. La contaminación atmosférica, la del agua y la del suelo, así como la extinción de especies o ecosistemas, la degradación de los suelos, la salinización, los procesos erosivos, los cambios climáticos, la desertificación y la sequía, son algunas de las afectaciones más notorias (Luis, 2006).

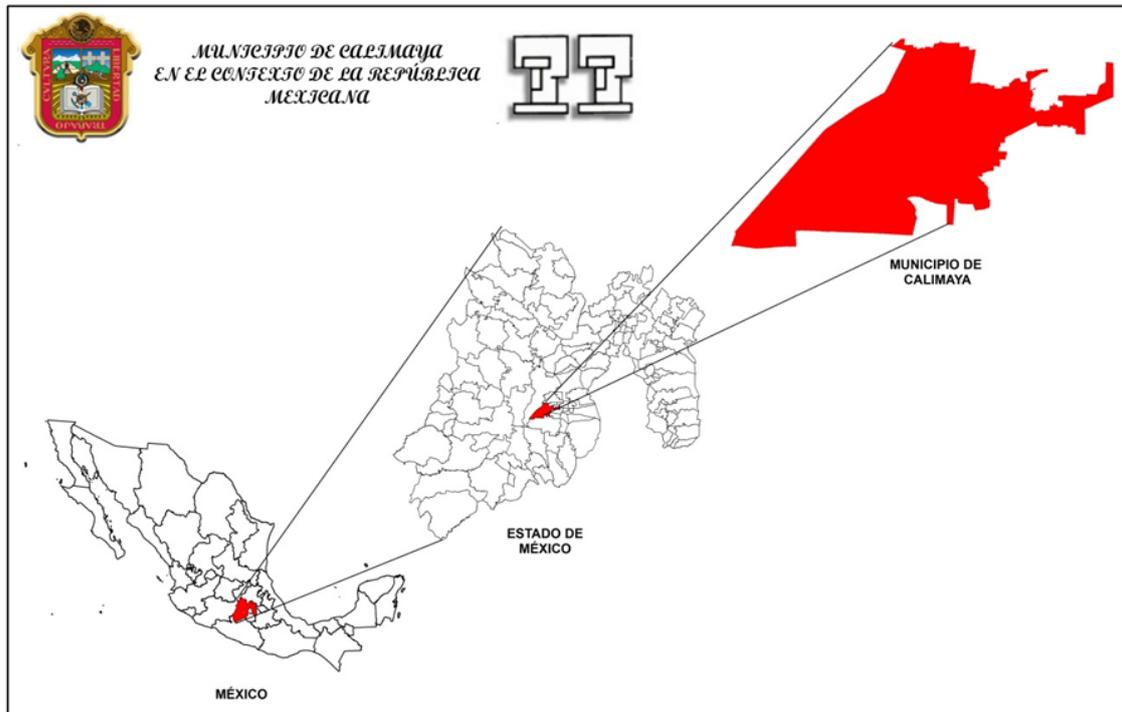
Los impactos ambientales están vinculados con la educación ambiental, la cultura ecológica y la responsabilidad ambiental de la sociedad, pues estudios recientes han demostrado que la cultura ecológica se vincula con el conocimiento real del entorno, la valoración ambiental por parte de los grupos humanos, el manejo de recursos naturales y el desarrollo sustentable. Se plantea también la necesidad de asimilar un saber ambiental en un conjunto de disciplinas de las ciencias naturales y ciencias sociales con el propósito de construir conocimientos que permitan captar la multicausalidad y la interdependencia de los procesos y fenómenos naturales y sociales que condicionan o determinan los cambios socioambientales (Leff, 1998).

Para encontrar el equilibrio entre los espacios geográficos afectados por los impactos ambientales y los riesgos en asociación con las técnicas que pueden coadyuvar a la mitigar los efectos, es importante hacer mención de la importancia que tiene la resiliencia ambiental. Al respecto, Hoppkis (2008), señala, que la resiliencia se refiere a “la capacidad de un ecosistema de aguantar choques externos y reorganizarse mientras cambia, para poder retener esencialmente la misma función, estructura, identidad y mecanismos de retroalimentación”.

3 EL MUNICIPIO DE CALIMAYA EN EL CONTEXTO DE LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE TOLUCA

La caracterización geográfica, ambiental y ecológica, así como el diagnóstico de la situación actual del Municipio de Calimaya fueron dos actividades importantes para la elaboración de este artículo. El término Calimaya es de origen náhuatl y significa “lugar en donde se construyen casas”. El Municipio se localiza en la porción central del territorio del Estado de México (Altiplano Mexicano) y forma parte de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca (ZMVT). Geográficamente se localiza entre las coordenadas 19° 07' 02" y 19° 13' 25" latitud norte y 99° 32' 10" y 99° 44' 02" longitud oeste (IGECEM, 2014). El territorio presenta diferentes altitudes, la mínima es de 2 500 metros sobre el nivel del mar (msnm) y la máxima de 4 200 msnm. La cabecera municipal tiene una altitud promedio de 2 680 msnm. La superficie del Municipio de Calimaya es de 10 425.8 hectáreas (IGECEM, 2011) (Ver Mapa. No. 1).

Mapa No. 1. Ubicación geográfica del Municipio de Calimaya en el contexto del Estado de México y la República Mexicana



Fuente: Plan de Desarrollo Urbano Calimaya, 2015.

El territorio municipal presenta heterogeneidad de condiciones (ecotonos), bosques de coníferas, bosques de encinos, pastizales y paisajes agrícolas. Es un espacio construido – sociocultural– con varios asentamientos humanos urbanos. En este territorio son peculiares los espacios en donde se extraen recursos pétreos, las parcelas agrícolas y los pastizales, y en su entorno inmediato se encuentran los asentamientos humanos, tanto urbanos como rurales.

El componente demográfico en el Municipio tiene un comportamiento peculiar y heterogéneo. En el año de 1960, había 10 000 habitantes aproximadamente. Entre la década de 1960 a 1970, el incremento poblacional fue poco significativo, sin embargo, es importante tener presente que siempre la población está influida por factores económicos y socioculturales. Después de 1970, el número de habitantes se incrementó, siendo más significativo el período comprendido entre 2005 y 2010 (Cuadro No. 1). De acuerdo con el Censo General de Población y Vivienda 2010 (INEGI) en el municipio vivían 47 033 habitantes. El 72.2% de la población vive en ambientes urbanos y el 27.8% en ambientes rurales.

El comportamiento del crecimiento poblacional en el Municipio de Calimaya está asociado con otros factores, por ejemplo, la tasa de fecundidad, la tasa de natalidad, la tasa de mortalidad, fenómenos migratorios (inmigración), proximidad con la Ciudad de Toluca y la Ciudad de México, apertura y acondicionamiento de vías de comunicación, diversificación de actividades económicas, establecimiento de infraestructura urbana, entre otros (Ver, cuadro No. 1.)

Cuadro No. 1. Comportamiento poblacional en el Municipio de Calimaya, Estado de México. Período 1990 – 2010

| | 1990 | 1995 | 2000 | 2005 | 2010 |
|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Hombres | 12 257 | 15 735 | 17 287 | 18 892 | 23 061 |
| Mujeres | 12 649 | 16 167 | 17 909 | 19 878 | 23 972 |
| Total | 24 906 | 31 902 | 35 196 | 38 770 | 47 033 |

Fuente: Propia con datos de INEGI. *Censo General de Población y Vivienda* (1990, 2000, 2010) y *Conteo de Población y Vivienda* (1995, 2005).

En el Municipio de Calimaya las actividades económicas son diversas. Con base en la Estadística del Prontuario de Información Geográfica Municipal (INEGI, 2009), más del 73% de la superficie total del Municipio tiene uso agrícola, y por lo tanto, las familias campesinas que viven en ambientes rurales se dedican a la agricultura. Recientemente, en el territorio municipal las actividades económicas se han diversificado, mostrando un incremento en el sector secundario y el sector terciario. En orden de importancia los sectores económicos son las actividades comerciales (57.8%), servicios (23.7%), manufactura 17.8% y extracción de recursos pétreos (0.6%).

El sector primario está representado por la agricultura de temporal y en menor proporción por la agricultura de riego. Los cultivos más importantes son: maíz (*Zea mays*), haba, (*Vicia faba*), calabaza (sensu lato), chícharo (*Dolichos lablab*), zanahoria (*Daucus carota*), chilacayote (*Cucurbita ficifolia*), papa (*Solanum tuberosum*) y flores. El destino final de los productos cosechados es para la subsistencia familiar y para su comercialización en los mercados locales y regionales. Con base en el número de hectáreas destinadas a la agricultura y por el número de personas que la practican, esta es una de las actividades potenciales en el Municipio, sin embargo, ésta muestra tendencias al decremento, ya que el cambio de uso de suelo es un proceso que está influyendo en la realización de otras actividades económicas o de subsistencia, por ejemplo: extracción de materiales pétreos (minería), fabricación de materiales para construcción, manufactura, servicios y cría de animales domésticos.

Las actividades industriales en el contexto del territorio de Calimaya no son significativas. Solamente existen dos tipos de actividades asociadas con el sector secundario: a) extracción y procesamiento de recursos pétreos para fabricar materiales de construcción, y b) talleres para la confección de ropa. Ambas actividades tienen como finalidad el consumo local y regional. En este sentido, una actividad importante y asociada con la producción de materiales de construcción es la edificación (ingeniería de la construcción) de conjuntos habitacionales y viviendas familiares. El Municipio de Calimaya es uno de los principales proveedores de este tipo de materiales para la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.

Con relación al sector terciario, las actividades comerciales representan una fuente de empleo importante para los habitantes del Municipio. Con el establecimiento reciente de varios asentamientos humanos (conjuntos habitacionales), se fomenta el establecimiento de comercios y

servicios, aunque de dimensiones pequeñas, si satisfacen las necesidades de los habitantes. Ejemplo de estos establecimientos son papelerías, ferreterías, panaderías, mueblerías, carnicerías, tiendas de multiservicios, misceláneas, tiendas de ropa, electrodomésticos, equipo de cómputo, lavanderías y servicios de alquiler de computadores e Internet.

4 USOS DEL SUELO Y PROCESOS DE CAMBIO

A partir del año 2010, los procesos de cambio de uso del suelo en el Municipio de Calimaya ocurren con mayor frecuencia e intensidad. En este sentido, la expansión del espacio agrícola, el pastoreo sin control, la extracción de recursos pétreos y satisfacer la demanda de vivienda en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, son los factores asociados con el aprovechamiento actual del suelo, y por supuesto, con los procesos de cambio e impactos ambientales.

Los procesos y fases de explotación irracional (manejo no planificado) de recursos pétreos son factores que ocasionan problemas significativos, tanto para los componentes físicos y biológicos del ambiente, como para el desarrollo de otras actividades humanas sustentables y para el bienestar de los asentamientos humanos ubicados muy cerca de las áreas de extracción y procesamiento de fabricación y comercialización. Ante esta situación, es urgente la aplicación de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, esto como estrategia jurídica para mitigar los impactos y riesgos.

En los espacios agrícolas se cultiva maíz, avena forrajera, papa, cebada, flores, legumbres y pastos, productos que se utilizan para la alimentación de la población local, para alimentar a los animales domésticos y para su comercialización en los mercados regionales. Este tipo de cultivos está asociado con las propiedades físicas, químicas y biológicas de los tipos de suelos, desde luego, en interacción con las condiciones climáticas e hidrológicas presentes en el Municipio.

Los procesos de cambio de uso de suelo son notables, por ejemplo, los espacios agrícolas y de pastizales están siendo ocupados para el establecimiento de asentamientos humanos o para extraer recursos pétreos del subsuelo. Además, los nuevos conjuntos habitacionales requieren mayor demanda de servicios como agua potable, energía eléctrica, drenaje, infraestructura vial y sistemas de recolección de residuos sólidos.

La generación de residuos sólidos es un asunto que debe ser atendido inmediatamente, ya que en varias partes del municipio se observa disposición inadecuada, situación que impacta al ambiente y afecta la calidad de vida de las personas, por esta razón es urgente implementar acciones para realizar un manejo adecuado de los residuos y acondicionar el funcionamiento efectivo de un relleno sanitario municipal. Otro uso del suelo, está vinculado con las actividades secundarias (fabricación de materiales de construcción a partir de los recursos pétreos extraídos en varias zonas del Municipio) y actividades terciarias (comercio y servicios).

Por el origen geológico del Municipio, en el subsuelo de éste, hay recursos minerales no metálicos, situación que algunas familias han aprovechado para su extracción y procesamiento.

De estos recursos se obtiene grava, arena, tepojal y tierra, los cuales son comercializados en los municipios que conforman la Zona Metropolitana del Valle de Toluca. Desde luego, es importante referir que esta actividad no es sustentable, trayendo consigo problemas ambientales que afectan a los componentes del ambiente y al bienestar de los habitantes que viven cerca de las zonas de extracción, fabricación y comercialización.

La porción Sur-poniente del Municipio está ocupada con bosque (cubierta forestal), pero es importante mencionar que forma parte del "Área de Protección de Flora y Fauna, Nevado de Toluca". Independientemente de este uso, las familias campesinas utilizan algunas áreas para el pastoreo y extracción de recursos forestales con fines de subsistencia, desde luego, el aprovechamiento actual y más óptimo es la protección y conservación. Como complemento a este aprovechamiento actual del suelo, en la porción Norte del Municipio se encuentra el Parque Ecológico, Zoológico, Recreativo y Turístico "Tollocan - Calimaya".

Otro aprovechamiento del territorio municipal está asociado con la zona inundable, la cual se localiza en la porción Oriente del Municipio. Desde el punto de vista ambiental (hidrológico) esta zona de inundación es importante, ya que favorece la recarga de la Ciénaga del Río Lerma.

En resumen, el uso del suelo en el Municipio de Calimaya corresponde a los siguientes usos: agricultura de riego, agricultura de temporal, asentamientos humanos, extracción de recursos pétreos, áreas naturales protegidas, pastizales, zonas inundables, suelos desprovistos de vegetación y servicios públicos.

5. RESULTADOS

5.1. Riesgos e impactos ambientales

Los riesgos e impactos ambientales están asociados a varios factores, dos de los más significativos son la presencia de un depósito de residuos sólidos (tiradero de basura a cielo abierto), el cual está ubicado a menos de 100 metros con referencia a los límites de la Cabecera Municipal (viviendas y escuelas). Éste no cumple con las Normas Oficiales Mexicanas sobre la disposición final de residuos sólidos municipales, por lo que, la disposición de residuos sólidos sin tratamiento alguno, los lixiviados, los olores y la presencia de fauna nociva son riesgos que afectan a las condiciones del ambiente (riesgos ambientales) y por consiguiente al bienestar de la población adyacente (riesgos sanitarios y riesgos epidemiológicos).

Los residuos sólidos afectan al paisaje, los lixiviados alteran la calidad de los mantos acuíferos, los olores afectan al sentido del olfato (riesgos a la salud), y la fauna nociva representa un vector para la propagación de enfermedades infecciosas (riesgos epidemiológicos). Ante esta situación es importante gestionar el acondicionamiento y funcionamiento integral de un relleno sanitario.

El segundo factor de impacto y riesgo es la extracción de materiales pétreos para la construcción. Esta actividad de extracción, procesamiento y transporte de materiales pétreos no

cumple con los criterios en materia de prevención y mitigación de impactos ambientales, tampoco se realizan programas de restauración ambiental de los socavones. La alteración más significativa es el cambio de uso del suelo, impactos al paisaje, procesos erosivos, y por consiguiente, riesgos a la población. La extracción de recursos pétreos, es una actividad económica mal planificada que aporta recursos monetarios a los propietarios o grupos de asociados, pero con un costo ambiental muy alto, ya que al finalizar el ciclo productivo de esta actividad, los espacios totalmente impactados no son restaurados y por consiguiente son abandonados.

Los riesgos e impactos ambientales que ocurren en el municipio de Calimaya están vinculados con los siguientes procesos y actividades:

- a) Durante el transporte de residuos sólidos de los asentamientos humanos hacia el depósito “tiradero a cielo abierto”, éstos caen, depositándose a orillas de las calles y caminos, esto provoca un problema ambiental, contribuyendo a la alteración de la calidad y productividad de los suelos, inclusive representa un impacto social a los campesinos, ya que sus parcelas disminuyen de valor económico, así mismo, el “tiradero a cielo abierto”, genera desigualdad social, por su proximidad con los asentamientos humanos.
- b) El tiradero a cielo abierto representa un riesgo para los animales silvestres y los animales domésticos. En el caso de los primeros, éstos pueden acercarse al tiradero y tomar algunos residuos para hacer sus madrigueras o alimentarse de ellos, esto provoca la dispersión de enfermedades y contaminantes a través de la cadena alimenticia o actúan como vectores transmisores de enfermedades y constituyen un problema para la salud. En el caso de los animales domésticos, éstos al pastar cerca del tiradero a cielo abierto, que si bien, no comen los desperdicios de alimento, si pueden ser afectados por otros medios, por ejemplo, la ingesta de follaje o alimentos contaminados. Los perros también pueden ser afectados e indirectamente ocasionar enfermedades a los grupos humanos.
- c) Otro riesgo para los animales silvestres, ocurre durante la circulación de camiones de carga y la extracción de materiales pétreos con maquinaria pesada. Tanto los camiones, como la maquinaria generan vibraciones y ruidos, lo cual ocasiona que los animales silvestres emigren a otros lugares más alejados del municipio, esto implica impactos al hábitat natural y, a la salud humana.
- d) La toxicidad al ambiente ocasionada por la disposición inadecuada de residuos sólidos y líquidos en los ambientes de barrancos, arroyos y ríos, altera la conservación del hábitat, factor que también ocasiona la migración de los animales.
- e) La presencia y tránsito de vehículos de carga provoca que el suelo se compacte, perdiendo estructura y estabilidad en sus componentes. Se modifican sus propiedades. A medida que se incrementa la compactación del suelo, disminuye el espacio poroso. La erosión ocurre

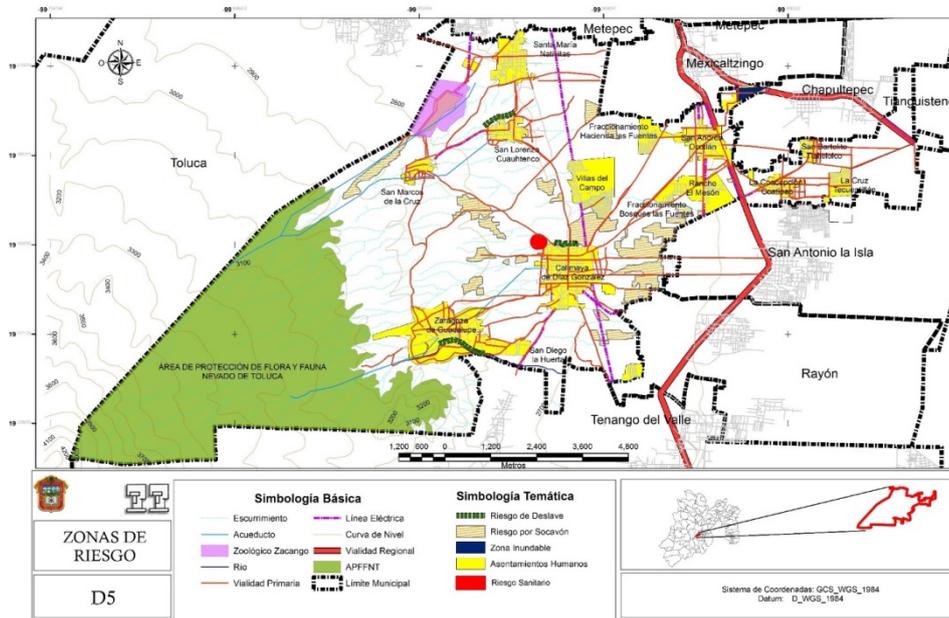
mediante la emisión de partículas de polvo que originan tolvaneras entre febrero y marzo. Con la compactación del suelo se minimizan las posibilidades de infiltración de agua y el crecimiento de plantas silvestres.

- f) El transporte de residuos sólidos, materiales pétreos y materiales de construcción genera emisiones de bióxido de carbono. Este gas se deposita en la atmosfera contribuyendo al efecto de invernadero. El ozono es un contaminante que se produce por la interacción de los hidrocarburos y óxidos de nitrógeno en presencia de la luz solar. Este contaminante representa un riesgo para la vegetación, ya que quema el follaje tierno y las flores de las plantas que se encuentran cerca de los caminos. El ozono representa un riesgo para el crecimiento y desarrollo de cultivos agrícolas, pues generalmente se encuentra a nivel del suelo.
- g) Los lixiviados generados en el depósito de basura a cielo abierto representan impactos y riesgos al ambiente. Los lixiviados se generan por el percolado de líquidos, que al fluir, disuelven algunas sustancias y transporta partículas de otros compuestos químicos, por lo tanto, éstos representan un riesgo, tanto al suelo, como a los mantos acuíferos y a la salud humana. Los lixiviados también contaminan el aire en forma de gases, producto de la evaporación de los reservorios que se encuentran en el fondo del tiradero.
- h) El biogás generado en las partes profundas del tiradero de basura a cielo abierto es otro factor de riesgo, ya que éste se compone principalmente de metano y bióxido de carbono, y por lo tanto, contribuye al efecto de invernadero. La circulación del viento provoca que el olor se perciba en las viviendas próximas al tiradero, por eso es importante que el tiradero a cielo abierto, funcione de acuerdo con la normatividad en materia ambiental.
- i) Las partículas de polvo generadas durante la circulación de camiones de carga por las carreteras de terracería, representa un riesgo a la salud de las personas que viven cerca, a la vegetación silvestre y la vegetación cultivada que se encuentra en áreas adyacentes a las carreteras. Las partículas de polvo representan un riesgo para los animales domésticos y silvestres, éstas al ser emitidas a la atmósfera impactan el desarrollo de las plantas, ya que los estomas y folículos son obstruidos con las partículas de polvo, situación que altera el proceso de fotosíntesis. Este impacto afecta la alimentación de los animales domésticos que pastan en ambientes adyacentes, ya que al no encontrar suficientes vegetales para alimentarse o éstos han sido contaminados, entonces, su alimentación es mínima. La suspensión de partículas de polvo transportadas por el viento llevan consigo agentes patógenos, que ocasionan enfermedades.

- j) El proceso de fabricación de materiales de construcción también ocasiona impactos y riesgos. Esto ocurre al momento de la emisión de partículas de polvo a la atmósfera, situación que impacta a la calidad del aire y representa un riesgo a la salud, tanto de los empleados como de los habitantes. Este riesgo se torna más grave con los ruidos y vibraciones generados por la maquinaria utilizada en los procesos, factor que afecta al sentido del oído. Las vibraciones pueden provocar derrumbes, deslizamientos o desprendimientos de material pétreo.
- k) La tala de árboles dentro de las zonas boscosas es un riesgo ambiental, ya que disminuye o se puede perder la diversidad vegetal nativa de la región. Este factor de riesgo también impacta a la fauna, impide la infiltración del agua y ocasiona que los procesos erosivos sean más rápidos.
- l) La red vial integrada por las carreteras de acceso a los asentamientos humanos, así como las calles principales y calles periféricas, representan riesgos significativos, esto se debe al mal estado de las mismas, ya que durante la época de lluvias y por el impacto de la circulación de los camiones de carga, se provoca deterioro del pavimento y concreto (baches), lo cual ocasiona riesgos de accidente a los habitantes. Otros factores que complementan la peligrosidad de este riesgo, es la disposición inadecuada de materiales de construcción (arena, grava, block), residuos de materiales (escombros) y residuos sólidos domésticos (basura) en las calles, banquetas y guarniciones de las vialidades principales, situación que provoca inundaciones temporales y momentáneas en los asentamientos humanos urbanos.
- m) El cauce y caudal de los ríos y arroyos durante la época de lluvias representa un riesgo para las viviendas establecidas en los márgenes de éstos, así mismo, para los animales que pastan o se encuentran en los barrancos. Durante el trabajo de campo (2014 y 2015), los informantes clave refieren que con frecuencia “las crecidas de los ríos” provocan deslaves y derriban muros de las viviendas, además arrastran consigo, árboles, rocas, basura y animales.

Los riesgos e impactos ambientales referidos en los párrafos anteriores son observables en varias porciones del territorio municipal, con excepción de la porción que forma parte del Área de Protección de Flora y Fauna Nevado de Toluca. En el mapa No. 2 se representan las zonas impactadas, que al mismo tiempo, representan zonas potenciales de riesgo.

Mapa No. 2. Zonas de Riesgo e Impactos en el Municipio de Calimaya Estado de México.



Fuente: Plan de Desarrollo Urbano Calimaya, 2015.

5.2. Propuesta de Restauración Ambiental.

La ampliación, apertura y acondicionamiento de minas a cielo abierto genera riesgos, impactos y daños a los componentes físicos, biológicos, sociales y paisajísticos del Municipio de Calimaya. Aun así los impactos no siempre son negativos, pues la ejecución de planes, proyectos, programas o aplicación de alguna normatividad o ley, también generan impactos positivos que se manifiestan en el bienestar social y generación de empleos.

En el Municipio de Calimaya son más notorios los daños e impactos ambientales negativos en comparación con los impactos positivos (beneficios), ya que, actualmente aún continúan provocándose impactos al suelo y al paisaje, esto en virtud de que durante la gestión, la realización de las actividades, los responsables de la obra y las autoridades municipales no consultan la normatividad en materia ambiental, ecológica y forestal, situación que provoca afectaciones al ecosistema, además, las actividades continúan provocando riesgos e impactos no previstos.

Con base en la explicación anterior, se proponen 15 acciones inmediatas que de manera directa e indirecta pueden coadyuvar en la restauración de las condiciones del ambiente, o bien, compensar los daños provocados por la ejecución de actividades humanas no sustentables (ver Cuadro No. 2)

Cuadro No. 2. Propuesta de acciones para la recuperación de zonas impactadas ambientalmente en Calimaya, Estado de México, 2015

| Actividades | |
|-------------|--|
| 1. | Evaluar las condiciones en las que se encuentra el suelo y los escurrimientos en el entorno inmediato a los impactos por extracción de recursos pétreos |
| 2. | Aplicar la técnica de relleno de huecos que consiste en retirar la primera capa de suelo y reanalizar |
| 3. | Remodelación de la geometría del talud en sentido de reducir su pendiente y longitud es decir, en los cortes del terreno con 90° deberá disminuirse la pendiente de los taludes (de preferencia entre 45° y 60° o menos), utilizando preferentemente el material edáfico extraído, esto con el propósito de evitar remociones en masa, deslaves, desprendimiento de material y caída de árboles. |
| 4. | Remoción de bloques rocosos inestables en áreas explotadas. |
| 5. | Revegetación mediante plantas arbustivas con potencial para retener el suelo y material rocoso. |
| 6. | Inducción y manejo de revegetación espontanea ⁵ |
| 7. | Creación de taludes escalonados. |
| 8. | Remodelado paisajístico del terreno mediante la implantación de cubierta vegetal |
| 9. | Capacitar y sensibilizar a los propietarios de las minas sobre la importancia del cuidado del ambiente y la recuperación de espacios degradados por esta actividad (minería). |
| 10. | Aplicación rigurosa de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental ⁶ para sancionar a las personas que provocan impactos al ambiente. |
| 11. | Obligar a propietarios de las minas a presentar una evaluación de impacto ambiental y estudios de riesgo. |
| 12. | Aplicar la legislación correspondiente para obligar a los propietarios de las minas a realizar estudios de riesgo |
| 13. | Acondicionar adecuadamente las carreteras y proponer rutas exclusivas para la circulación de vehículos de carga pesada. |
| 14. | Colocar barreras de vegetación (hileras de árboles) en ambas márgenes de las carreteras y caminos para evitar la dispersión de partículas de polvo hacia los asentamientos humanos y las zonas de cultivo. |

Fuente: Elaboración, propia en Base a (Orea, 2004)

6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Las personas encargadas de la extracción de los recursos pétreos en el municipio de Calimaya, están ocasionando daños a los componentes del ambiente, y lo más grave, afecta a las familias que viven en localidades adyacentes. La extracción de los recursos es "a cielo abierto". Esta actividad representa sólo un complemento en la economía familiar, pero desde el punto de vista ecológico y ambiental, puede ser un detonante importante de otros procesos, por ejemplo, el cambio de uso de suelo (Galicia et al, 2007, citado en Bravo et al, 2012).

Factores como el relieve, el gradiente altitudinal, la accesibilidad del terreno, la proximidad de las viviendas de los pobladores, y la disponibilidad de infraestructura para el transporte, pueden influir directamente en qué tan compleja puede ser la conquista de los terrenos yermos. Al

⁵ Conjunto de especies vegetales que se instala sobre el terreno desnudo o sustituye a otras anteriormente existentes sin intervención directa del hombre a través de siembras, plantaciones, eliminaciones selectivas.

⁶ regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.

respecto, George (1974) señala que la creación del espacio agrícola a partir de superficies naturalmente impropias para la vegetación y la cría de animales, requiere de la aplicación de técnicas complejas y de la inversión de fuerza de trabajo, tanto en el momento de pasar del estado estéril del terreno al productivo, como durante el proceso de producción en sí, incremento que se hace necesario para mantener y conservar la conquista lograda. El crecimiento demográfico actual obliga a la conquista de nuevos espacios a pesar de la complejidad y los impactos que esto genera.

En el análisis del Municipio de Calimaya, sus componentes e interacciones en el contexto ambiental, fue importante la geografía ambiental, a la que Bocco (2007) refiere como una ciencia auxiliar de la geografía, cuyo objeto está enfocado al análisis de las manifestaciones, fenómenos y hechos que ocurren en la biosfera, o sea, analiza las condiciones en las que se encuentran los componentes del ambiente: aire, suelo, agua y biota. El soporte teórico inicial de la geografía ambiental hace referencia a las relaciones entre el hombre y el ambiente, y a su aproximación por parte de las principales escuelas geográficas y, a la delimitación del conjunto de imbricaciones que ocurren entre el espacio natural y el espacio social (Bocco, 2007). El análisis espacial de los procesos de cambio de uso de suelo asociados con la actividad minera está contextualizado con los fundamentos de esta disciplina, es decir, se hizo un análisis de las actividades productivas con los componentes ambientales y socioculturales.

Considerando la noción de “ambiente”, a la cual Bocco et al. (2011) se refieren como un objeto social, cultural e históricamente construido, o lo que Reboratti (2011) define como el continuum de elementos naturales, elementos naturales modificados y elementos artificiales que constituyen el ámbito concreto que nos rodea, y a lo que se le conoce como la “tradición hombre-ambiente”, en este artículo se demuestra cómo la apertura o abandono de las minas, la dinámica de los asentamientos urbanos, el crecimiento poblacional, la disposición inadecuada de residuos sólidos y los procesos de cambio de uso del suelo, pueden ocasionar impacto sobre algunos componentes del ambiente, por ejemplo, el paisaje.

Es probable que los procesos de cambio formen parte en mayor o en menor grado de la crisis ambiental, ya que, si bien, la superficie destinada a la minería en el Municipio de Calimaya ha manifestado un incremento, otros componentes ambientales como el suelo, la biodiversidad y el agua, están manifestando procesos de degradación. La crisis ambiental global incluye una serie de conflictos que claramente pueden ser definidos como “socioambientales”, esto es, conflictos que se generan en la sociedad a partir de la detección de modificaciones en el ambiente, que a su vez impactan sobre la misma sociedad (Reboratti, 2011).

Las alteraciones que sufre el medio ambiente a consecuencia de actividades de extracción de los recursos pétreos en el municipio de Calimaya ocasionan un gran impacto social, estético, económico y ambiental motivando la alteración paisajística y de coste de índole político y social, complicando la evaluación para determinar el grado de perturbación del sitio estudiado. Cuando se habla de un espacio perturbado se tiene que hablar de dos componentes principales que

propician la perturbación ambiental; por un lado se encuentran los psicológicos, culturales y sociales, y por el otro están los ecológicos, ambientalistas y de riesgo.

Asimismo los principios de la sustentabilidad referidos en el informe Brundtland (Goodland, 1997) en donde se define el término como: "satisfacer las necesidades de la presente generación sin comprometer la habilidad de futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades...", esta es la meta primordial que pretende este estudio, el llegar a la sustentabilidad a partir de un ejercicio locacional, para después intentar llevar los resultados obtenidos a una escala mayor, cabe resaltar que éste será el ejercicio naciente, donde se plantean ideas nuevas como el conjugar los términos de sustentabilidad y resiliencia. Las acciones propuestas representan una herramienta de apoyo para las autoridades locales, además, brindará el conocimiento necesario a los pobladores del municipio para conocer las condiciones ambientales, sociales y económicas en las que se encuentra actualmente su territorio, y de esta manera incentivar su participación en acciones que coadyuven a la restauración, recuperación o rehabilitación de las áreas impactadas, propiciando al mismo tiempo, la resiliencia a mediano y largo plazo.

Las alteraciones del medio ambiente vinculadas con la de extracción de los recursos pétreos (actividad económica no sustentable) ocasionan impactos sociales, estéticos, económicos y ambientales. Cuando se hace referencia a un espacio perturbado se debe pensar en los factores que inciden directamente en el deterioro ambiental, pudiendo ser éstos, de tipo sociocultural, educativo, económico o geográfico.

En el Municipio de Calimaya, la minería está condicionada a diversos factores, ya que al tratarse de un recurso no renovable, la vida útil está determinada por el volumen de materiales pétreos existente en el subsuelo y por la disponibilidad de maquinaria para la extracción. Después de haber extraído los recursos, los socavones son abandonados y sin haber sido restaurados, por lo que, es urgente aplicar la normatividad en materia ambiental (Ley Federal de Responsabilidad Ambiental) para obligar a los empresarios o propietarios de las minas, a que después de haber terminado la vida útil de éstas, sea restaurado el espacio y utilizarlo para el establecimiento de asentamientos humanos, en la agricultura o acondicionar espacios para establecer una planta tratadora de residuos sólidos o un relleno sanitario.

Proponer un territorio resiliente requiere de la coordinación entre autoridades y población en general, un cambio de paradigma donde no solo sean observables los beneficios económicos de la minería, sino, los efectos adversos y benéficos que ocasiona a la sociedad y al ambiente. Con la aplicación de leyes y normas y una educación ambiental básica con metas a mediano y largo plazo, son fundamentos importantes para hacer a los espacios impactados ambientalmente, espacios resilientes.

Como lo enuncia (Michael Common, 2008) "un sistema que posee resiliencia es aquel que, cuando se ve sujeto a una alteración, sigue existiendo y funcionando esencialmente de la misma manera. El funcionamiento de los ecosistemas es lo que permite la prestación de muchos de los servicios que el medio ambiente le brinda a la economía". Los factores que fomentan a la resiliencia de un ecosistema dan paso a la sustentabilidad. Un ecosistema puede ser resistente

respecto a un tipo de alteración pero no a otro. Sin embargo, se destaca que parece haber un consenso respecto a que las reducciones de la biodiversidad y la pérdida de poblaciones en un ecosistema se deben considerar como amenazas a la resiliencia.

BIBLIOGRAFÍA

- Azurmendi, L. (30 de Diciembre de 2011). ¿Cómo lograr una ciudad sustentable? Recuperado el 02 de Mayo de 2015, de Guioteca Guía de: Medio Ambiente:
<http://www.guioteca.com/medio-ambiente/como-lograr-una-ciudad-sustentable/>
- Banco Interamericano de Desarrollo, B. (22 de 12 de 2014). IDB. Recuperado el 01 de Mayo de 2015, de Liderando el Desarrollo Sostenible de las Ciudades:
<https://www.edx.org/course/liderando-el-desarrollo-sostenible-de-idbx-idb4x#!>
- Banco Interamericano de desarrollo, B. (2015). Campeche Sostenible: Propuesta para una bahía más limpia, una ciudad más visible y una administración fuerte y ordenada,. Campeche, México: BID.
- BID, B. I. (2014). Guía metodológica: Iniciativa Ciudades Emergentes. Bolivia: Banco Interamericano de Desarrollo .
- Colegio de Ciencias Geográficas del Estado de México, A.C. (2015). Proyecto de mitigación y compensación de impactos, Comunidad Dongú, Municipio de Acambay, Estado de México. Acambay, México: Colegio de Ciencias Geográficas del Estado de México, A.C.
- Daly, H. E. (2008). Desarrollo Sustentable: Definiciones, principios, políticas. Buenos Aires, Argentina: INTI.
- Desarrollo, B. B. (2014). Plan de Acción Xalapa Sostenible, Visión para un futuro con servicios eficientes, un territorio resiliente y cuentas transparentes,. Xalapa, México: BID.
- Garza, E. G. (2008). De las teorías del desarrollo al desarrollo sustentable: Historia de la constitución de un enfoque ,multidisciplinario. Nuevo León, México: Ingenierías en Línea. Vol. XI, No. 39.
- George, P. (1979). Geografía económica. Barcelona : Editorial Ariel. 2da. reimpresión.
- Gobierno del Estado de México. (2015). Plan de Desarrollo Urbano, Calimaya. Calimaya, México: SEGOB.
- Goodland, R. (1997). Medio ambiente y desarrollo sostenible : más allá del informe Brundtland. España: Trotta.
- H, A. (11 de Noviembre de 2014). Plan de Desarrollo Urbano de Toluca. Obtenido de Secretaría de Desarrollo Urbano:
http://portal2.edomex.gob.mx/sedur/planes_de_desarrollo/planes_municipales/toluca/index.htm
- Hopkins, R. (2008). The Transition Handbook: from oil dependency to local resilience. California: Green Books.
- Hoy Estado de México, G. B. (18 de Julio de 2014). Hoy Estado de México. Obtenido de Hoy Estado de México: <http://www.hoyestado.com/2012/07/minas-de-calimaya-en-problemas-por-deterioro-ambiental/>
- Instituto de Información Territorial del Estado de Jalisco. (2008). La política de Ordenamiento Territorial en México y el desarrollo de guías metodológicas. Revista Electrónica Territorial, 8.
- Juan, J. I. (2013). Análisis del cambio de uso de suelo en una Región del Altiplano Mexicano, Retos e Impactos: 1986-2011. Toluca, México: Observatorio iberoamericano del Desarrollo Local y la Economía social, Vol. 7, No.13.
- Michael Common, S. S. (2008). Introducción a la Economía Ecológica . Barcelona: Editorial Reverté.
- Orea, D. G. (2004). Recuperación de Espacios Degradados . España: Grupo Mundi-Prensa.
- Organización de las Naciones Unidas ONU. (2012). Desarrollando ciudades resilientes. Ginebra: Printed at United Nations, Geneva.
- Pérez, J. I. (2014). Responsabilidad e Impacto Ambiental en un territorio del Altiplano Mexicano. Toluca, México: eumed.net.
- Secretaría de Desarrollo Urbano. (11 de Noviembre de 2014). Plan Estatal de Desarrollo Urbano. Obtenido de Secretaría de Desarrollo Urbano:

- http://portal2.edomex.gob.mx/sedur/planes_de_desarrollo/plan_estatal_de_desarrollo_urbano/index.htm
- Secretaría de Desarrollo Urbano. (11 de Noviembre de 2014). Plan Regional de Desarrollo Urbano del Valle de Toluca. Obtenido de Secretaría de Desarrollo Urbano: http://portal2.edomex.gob.mx/sedur/planes_de_desarrollo/planes_regionales/valle_de_toluca/index.htm
- Secretaría General. (20 de Noviembre de 2014). Ley General de Asentamientos Humanos. Obtenido de Cámara de Diputados H. Congreso de la Unión: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/133.pdf>
- SEDESOL. (13 de Noviembre de 2014). Sistema de Apoyo para la Planeación del PDZP. Obtenido de Secretaría de Desarrollo Social: <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/contenido.aspx?refnac=150180012>
- Silva, G. G. (3a reimpresión, 2004). Diccionario geográfico universal Cultura Económica. México: Fondo de Cultura Económica.
- Sosa, M. C. (2014). Ciudades: Mérida Escenarios de Crecimiento; Modelos de desarrollo sustentable. Mérida, México: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
- Thomé, H. (2008). Turismo rural y campesinado, una aproximación social desde la ecología, la cultura y la economía. *Convergencia*, 237-261.