



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ECONOMÍA – DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIZACIONES EN ECONOMÍA

***Valoración económica ambiental del suelo de conservación en
la delegación Tláhuac, una metodología de precios hedónicos.***

ENSAYO

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
Especialista en Economía Ambiental y Ecológica

PRESENTA:

Jonathan Claudio Morales Velázquez

TUTOR:

Enrique Pérez Campuzano

México Ciudad de México, Junio de 2016



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.

A MI MADRE

Contenido

Contenido.....	iii
Resumen	iv
Abstract.....	iv
Introducción.....	1
Antecedentes	2
1. El suelo de Conservación y el crecimiento urbano en el Distrito Federal	3
1.1. Suelo de conservación.....	6
1.2. Suelo de conservación en el Distrito Federal.....	8
1.3. Suelo de Conservación en Tláhuac	14
1.3.1. Área de estudio	14
1.3.2. Historia de la Delegación Tláhuac.....	16
1.3.3. Suelo de conservación en Tláhuac: expansión urbana y deterioro ambiental.	18
2. Métodos de valoración económica; evolución del método de precios hedónicos.	21
2.1. Valoración económica.....	21
2.2. Métodos de valoración económica	26
2.2.1. PRECIOS DE MERCADO	28
2.2.2. GASTOS ACTUALES Y POTENCIALES.....	28
2.3. PREFERENCIAS DECLARADAS O MÉTODO DIRECTO.....	28
2.3.1 Método de valoración contingente	28
2.3.2. EL MÉTODO DE COSTO DE VIAJE	29
2.3. Preferencias reveladas o método indirecto.....	29
2.3.1 MÉTODO DE SALARIOS HEDÓNICOS.....	29
2.3.2 MÉTODO DE PRECIOS HEDÓNICOS.....	29
2.4. Método de precios hedónicos	31
3. Valoración económica del suelo de conservación en la Delegación Tláhuac con el método de precios hedónicos.	34
3.1 Desarrollo y Metodología	34
3.1.1. Metodología y Análisis de la información.....	35
3.-Conclusiones.....	44
Bibliografía.....	iii
Anexos.....	vi

Resumen

El Suelo de Conservación (SC) del Distrito Federal y en particular en la delegación Tláhuac es un elemento fundamental para el buen funcionamiento de la ciudad, esto debido a los servicios ambientales que se generan en él. En las últimas décadas el crecimiento urbano ha degradado a las unidades ambientales, entre ellas el SC, aspecto que afecta el bienestar de la población. De esta manera conocer el costo de oportunidad en términos monetarios por conservar dicho suelo se vuelve una herramienta importante en esta tarea. El presente trabajo tiene el objetivo de estimar el valor económico del SC en la delegación Tláhuac mediante la metodología de precios hedónicos. Para ello se estima la Disposición máxima a pagar (DAP) examinando la ponderación que se otorga a los diferentes atributos del mencionado suelo.

Palabras claves: Suelo de conservación, servicios ambientales, valoración económica, método de precios hedónicos, Disposición a pagar, costo de oportunidad.

Abstract

Soil conservation (SC) in the District City and special in the Delegation Tláhuac is an element essential for the good operation of the city, due to environmental services generated in the same. In the last decades the urban growth to gradient to environmental units, between them the SC, aspect that affect the welfare of population. In this way know the cost of opportunity in terms monetary for conserve the soil becomes an important tool in this task. This paper aims estimate the bursar value to SC in the Delegation Tlahuac using the methodology hedonic price. For it is estimated the maximum willingness to pay (WTP), examining weighting that it is given to different soil attributes.

Keywords: Soil conservation, environmental services, economic valuation, hedonic price method, WTP, opportunity cost.

Q56, Q57

Introducción

Este trabajo se centra en el suelo de conservación de la delegación Tláhuac del D.F. ya que como menciona Martínez (2009) es una región biogeográfica con características físicas y orográficas que permiten el desarrollo de funciones y servicios ambientales de toda la ciudad. Sin embargo, el área del suelo de conservación en Tláhuac está en constante reducción, y por tal motivo es urgente implementar medidas de conservación. Por otro lado la importancia de realizar métodos de valoración económica ambiental radica en conocer el costo de oportunidad así como las implicaciones de implementar ó no acciones diversas que ayuden a tomar decisiones para mitigar la degradación ambiental.

Por lo anterior, en el presente trabajo se cuestiona lo siguiente ¿Cuáles son los principales factores que determinan el cambio de uso de suelo en la delegación de Tláhuac? Y pensando que el factor económico es uno de los principales, entonces ¿tener presente el valor económico ambiental del suelo de conservación ayudará a reducir el cambio de uso de suelo? En este sentido ¿Cuáles son los atributos del suelo de conservación que se deben de valorar, teniendo en cuenta que las características espaciales de esta delegación difieren mucho de las otras delegaciones?

El principal objetivo de este trabajo es valorar mediante la metodología de precios hedónicos la Disposición a pagar (DAP) por el suelo de conservación en la delegación Tláhuac.

En el primer capítulo se describe de manera general la dinámica urbana y las características del suelo de conservación tanto en Tláhuac como en el Distrito Federal.

En el segundo capítulo se analizan los diversos métodos de valoración económica pero principalmente el método de precios hedónicos. De igual manera se observan las ventajas y desventajas de los mencionados métodos.

El tercer capítulo explica la metodología ocupada para la obtención de la Disposición a Pagar (DAP) por el suelo de conservación así como su valor económico.

El presente proyecto de investigación contó con el apoyo del **“Consejo nacional de ciencia y tecnología”** (beca No. 22279), el cual fue parte de la investigación **“VALORACIÓN ECONÓMICO-AMBIENTAL DEL SUELO DE CONSERVACIÓN DEL**

DISTRITO FEDERAL” con número **179301**, a cargo del Doctor Enrique Pérez Campuzano.

Antecedentes

Debido a la creciente urbanización en la demanda de suelo-habitación en la delegación Tláhuac, sobre todo a causa del crecimiento poblacional, se vuelve de suma importancia saber valorar de forma correcta el suelo de conservación. Dicha delegación es fundamental como fuente proveedora de servicios eco sistémicos para todo el Distrito Federal.

El estudio de la ciudad en relación con el medio ambiente ha tomado relativa importancia en las últimas décadas, debido al incremento del daño ambiental que las actividades humanas, dentro de dicho espacio, han provocado. Algunos de los problemas que se han generado son los siguientes: disminución de servicios ecosistémicos; aumentos de costos sociales por los beneficios que las personas dejan de percibir; el incremento de los costos sociales por un mayor número de problemas de salud; disminución de beneficios por una merma en la producción; pérdida de competitividad etc. (AGUILAR MARTÍNEZ, 2006).

La capacidad de carga de las ciudades es negativa. En otras palabras, los ciclos económicos son mucho más rápidos que los ciclos ecológicos. Esto se debe en gran medida a los patrones de producción y consumo que en el espacio ciudad se llevan a cabo. Los recursos naturales son demandados intensivamente y al mismo tiempo se genera una gran cantidad de residuos que el medio ecológico no puede absorber (Martinez Rivera, 2009).

Ante la problemática ambiental que enfrenta la humanidad, la ciencia económica ha intentado colaborar mediante la implementación de métodos de valoración económica-monetaria para la medición del medio ambiente. Como dicen Farber, Costanza, & Wilson (2002) estudiar el concepto de valor de servicios eco-sistémicos así como los métodos de valoración, nos ayudan a la hora de tomar decisiones vis a vis los ecosistemas, pero sin dejar de lado el aspecto económico. Dentro de las metodologías más importantes que se han empleado para realizar dicha valoración se encuentran el método de precios hedónicos, el de valoración contingente, el de costo de viaje, método función salud, función de daños etc.

El Modelo Hedónico ha sido utilizado para examinar las contribuciones de diferentes atributos (de barrio, de estructura y ambientales) al precio de las propiedades inmobiliarias o del bien principal, incluyendo el atributo ambiental.

Algunos de los estudios que han ocupado este método han analizado y estimado el valorado de ecosistemas y paisajes (Huang Hau y Yun Li, 2014), calidad del aire (Yusuf Arief, 2008), la calidad de la vivienda (Revollo Fernández, 2009), Vegetación Urbana ó bosque urbano (Saphores Jean, 2011), áreas verdes y vegetación a nivel de barrio (Payton Seth, 2008), la valoración económica de las playas y la calidad de las playas (Ariza, 2012).

1. El suelo de Conservación y el crecimiento urbano en el Distrito Federal

Es importante resaltar que el sistema económico capitalista, además de ser él sistema más avanzado y complejo que ha existido, es el responsable de la mayor degradación ambiental que ha observado la humanidad, dadas sus características de reproducción. En este sistema el proceso de producción y consumo, así como la rotación de capital tiene que ser ininterrumpidas con la finalidad de incrementar la acumulación de capital. Dentro de esta dinámica económica, el medio ambiente en general se ha visto afectado, debido a que la explotación de los recursos ambientales ha sido intensiva, rebasando la capacidad de recuperación de los ecosistemas (Martínez Rivera, 2009).

La afectación de medio ambiente ha sido general, se ha contaminado el agua, la atmosfera y el suelo; se ha destruido una gran cantidad de la biomasa del planeta; se ha degradado la capa de ozono; el incremento de la temperatura en los últimos 100 años ha sido similar a la de los últimos 7000 años, lo que incrementando la velocidad del cambio climático y las consecuencias que este conlleva para la humanidad (anexo 1); el suelo se ha degradado a mayor velocidad, sobre todo a partir de los años cincuentas, con la llamada revolución verde, la industria química, el incremento descontrolado de las ciudades el crecimiento poblacional (Sanchez Luna, 2011).

Tal como menciona Martínez (2009), las ciudades modernas son los lugares donde el capital encuentra el área idónea para su reproducción, convirtiéndose estos en áreas de atracción de la población causando cada vez mayores complicaciones de sustentabilidad, así como un crecimiento urbano cada vez más intensivo. Sin embargo es importante para

toda ciudad tener un equilibrio entre el suelo urbano y el suelo de conservación, si se quiere que dicha ciudad tenga viabilidad a mediano y largo plazo, además de ser catalogada una ciudad competitiva.

Las ciudades son una fuerza productiva, ya que concentran las condiciones generales de producción y consumo, (incluyendo la producción de mano de obra), siendo éstas, el destino de una gran cantidad de la producción nacional e internacional. Al mismo tiempo, dichas ciudades demandan demasiada materia prima además de generar altas cantidades de residuos; las ciudades a nivel mundial generan el 78 % del bióxido de carbono cuando solo representan el 2% del espacio mundial. En las ciudades altamente urbanizadas, existe una visión antropocéntrica, lo que provoca que la relación existente entre el hombre y la naturaleza se separe cada vez más, lo cual tiene como resultado que los ciudadano y las unidades económicas no sean consciente de la importancia del medio ambiente, dejando a la ciudad en graves condiciones de dependencia y vulnerabilidad (Brown, 2001).

Las grandes ciudades modernas dependen de las condiciones naturales del medio ambiente para mantener su dinamismo y a su gran población. En el caso de la Ciudad de México, el crecimiento de las zonas urbanas está afectando las zonas de conservación ecológica, la cual se ve afectada por la sobreexplotación de los recursos, la invasión desmedida de sus terrenos, la sobreexplotación de sus mantos acuíferos (de los cuales se extrae más del 70% del agua que se consume en el área metropolitana), etc. (SEDESOL, 2000).

Cabe mencionar que la Ciudad de México es el núcleo de la zona metropolitana del Valle de México el cual se ha desarrollado bajo la dinámica de procesos sociales, políticos, económicos y culturales. En este espacio residen 8 de cada 100 mexicanos, y de igual manera se generan uno de cada cinco pesos del total generado en el país. En la ciudad se realizan una gran proporción de las actividades terciarias y de igual forma, aunque se ha reducido en las últimas décadas, el D.F. cuenta con un importante parque industrial (Sánchez Almaza, 2012).

La dinámica histórica en relación a la población de la ciudad de México, de acuerdo con Sánchez (2011), lo podemos observar de la siguiente manera:

- Entre 1900 y 1940 la participación del D.F. en el PIB nacional paso de representar el 9% al 30%. En la década de los 40's el crecimiento de la población en la

ciudad fue muy acelerado, a causas de la industrialización, provocando una fuerte migración de campesinos.

- Entre 1940 y 1970 se aplicó el modelo de desarrollo estabilizador junto a un esquema de Sustitución de Importaciones que fomento aun más la actividad industrial ayudando a desarrollar el mercado interno. En esta etapa la participación de la ciudad en el PIB nacional paso de 30% a 38%, provocando entre otras cosas un gran crecimiento demográfico.
- En la etapa entre 1950 y 1980 denominada por algunos autores “dinámica metropolitana”, el crecimiento urbano rebaso los límites del D.F. por el Norte de la Ciudad.
- En 1960 el área Urbana de la ciudad de México era de 650 km² y para 1980 115km².
- Entre 1970 y 1988 se abandono el modelo ISI (industrialización por sustitución de importaciones) y se dio paso a la apertura comercial. En esta etapa el sector secundario de la ciudad perdió participación en cuanto al PIB nacional al pasar de 24.49% en 1970 a 15.97% en 2005. De igual manera el PIB del sector servicios de la ciudad redujo su participación en cuanto al PIB nacional, pero incremento su participación en cuanto al PIB de la ciudad.
- Justo en esta etapa el D.F. llego a su punto más alto en cuanto a crecimiento demográfico y económico.

En definitiva las actividades productivas ha sido uno de los factores más importantes de la relocalización. Por ejemplo en la etapa de crecimiento industrial dentro de la ciudad y gracias al crecimiento económico de la época y la expansión de la oferta de empleo que se tuvo como resultado, la población de la ciudad de México creció considerablemente. Tal como menciona Peter Ward (2004) Los procesos del crecimiento urbano han llevado a la ciudad de México a ser una de las ciudades más grandes del mundo. A finales del siglo XIX, la ciudad de México abarcaba un área de 20 Km cuadrados alrededor del zócalo, en este periodo las ciudad comenzó extenderse a causa de que las clases económicamente altas comenzaron a buscar territorios más atractivos los cuales se encontraban en la periferia de la ciudad, sobre todo hacia el sur y el occidente. Cabe señalar que los hogares abandonados fueron ocupados por la clase trabajadora, cosa que incremento la densidad poblacional.

Entre la década de los treinta y cuarenta, la expansión urbana se dio en todas direcciones sobre todo hacia el sur; este proceso de expansión se dirigía hacia los desarrollos habitacionales del sur y a la adquisición de tierras. A grandes rasgos, los grupos de mayor ingreso se desplazaron hacia el sur y el occidente, y los grupos de menor ingreso y pobres lo hicieron hacia el norte y hacia el oriente, con lo cual se hacía cada vez más notoria la línea divisoria de clases económicas (Bazant, 2001)

En los años cincuenta se privatizaron grandes extensiones de tierra y se convirtieron en fraccionamientos residenciales, muchas de las veces de manera ilegal, y por otro lado, ejidatarios vendían sus tierras a familias de bajos recursos. En esta misma década se prohibió la creación de más asentamientos y fraccionamientos residenciales dentro del DF, lo que a su vez provoco la ocupación de terrenos de manera irregular en el D.F. pero sobre todo en el Estado de México, y es precisamente esto, lo que conlleva a que en la década de los sesentas se iniciara un proceso de crecimiento y de conformación de la metrópoli caracterizado por: 1) nuevos poblados que se constituían cerca de áreas industriales que generalmente se trataba de sectores de clase económicamente media y bajas; 2) una urbanización que avanzaba hacia zonas de alto valor ecológico; 3) por una inexistente planeación y regulación urbana debido a que muchas de las veces, se pensaba de acuerdo a la teoría del libre mercado, y por lo tanto esto suponía que el mercado pondría orden por si solo a dicho crecimiento (Bazant, 2001).

1.1. Suelo de conservación.

El suelo de conservación es un elemento importante para el Distrito Federal debido a que provee de una gran cantidad de servicios ambientales, tales como captura de agua, captura y secuestro de Dióxido de Carbono (CO₂), generador de oxígeno, regulador del clima y del ciclo hidrológico, retención del suelo, control de inundaciones, espacios recreativos etc. El suelo de conservación en el Distrito Federal es la principal reserva ecológica, ya que comprenden 87,000 hectáreas que se localizan en su mayor parte en el sur de la ciudad, manteniendo una importante cantidad de biodiversidad (Pérez Campuzano, Perevochtchikova, & Avila Foucat, 2011).

La Fiscalía Desconcentrada de Investigación en Delitos Ambientales y en Materia de protección urbana (FEDAPUR) apunta que el suelo de conservación es el suelo óptimo para la preservación y conservación de la naturaleza, y una de sus características es que sirve para realizar actividades agroforestales (FEDAPUR, 2015).

En el D.F. las áreas ubicadas en SC se ven afectadas por la tala ilegal, el crecimiento poblacional, la construcción de caminos, los incendios forestales, el entubamiento de los ríos, la contaminación terrestre y del agua, así como practicas insustentables relacionadas con a la agricultura. (Integrantes de la mesa, 2008).

La ley de desarrollo Urbano del Distrito Federal define al suelo de conservación de la siguiente manera:

“comprende el que lo amerite por su ubicación, extensión vulnerabilidad y calidad; el que tenga impacto en el medio ambiente y en el ordenamiento territorial; los promotorios, los cerros, las zonas de recarga natural de acuífero; las colinas, elevaciones y depresiones orográficas que constituyan elementos naturales del territorio de la ciudad y aquel cuyo subsuelo se haya visto afectado por fenómenos naturales o por explotaciones o por aprovechamientos de cualquier género, que represente peligros permanentes o accidentales para el establecimiento de los asentamientos humanos. Así mismo, comprende el suelo destinado la producción agropecuaria, piscícola, forestal, agroindustrial y turística, además de los poblados rurales”.

A pesar de que la ciudad de México es un gran motor económico, la riqueza generada es mal distribuida, siendo esto un factor que provoca que los sectores pobres de la población se vean excluidos de acceso a vivienda en las zonas céntricas de la ciudad. Por tal motivo, la población de bajos recursos se ve en la necesidad de habitar en la periferia de la ciudad y muchas de las veces habitando en zonas de SC y alto riesgo tales como barrancas. Son los sectores pobres los que en mayor medida hacen uso de tierras en suelo de conservación y con un alto valor ecológico. Simplemente en la década de los 90's, de acuerdo con Comisión de Recursos Naturales (CORENA), se perdieron 4,796 hectáreas de suelo conservación, por la creación de nuevos asentamientos humanos. Esta situación se torna más complicada cuando se trata de asentamientos humanos irregulares, ya que la población que habitan de esta manera algún lote, suelen ubicarse en un grado más alto de pobreza. Por lo general estas personas suelen habitar zonas aún más riesgosas como barrancos o zonas cercanas de tiraderos a cielo abierto además de no contar con los servicios básicos, de exponerse a ser desalojados y perder una parte importante de su patrimonio. Todo esto nos lleva a plantear que este problema ha sido mal controlado por las políticas públicas.

La contradicción que ha generado por un lado la necesidad de vivienda por parte de los sectores y familias de bajos recursos y por otro lado la conservación sustentable del medio ambiente, es un problema que ha desequilibrado la planeación en el Distrito Federal, donde han quedado involucrados factores políticos, económicos, sociales, y urbanos. Por lo tanto dicho problema ha sido muy difícil de manejar cuando se ha tenido la voluntad por lo que y no se han aplicado las políticas necesarias; esto ha dado pie a el incremento de corrupción, clientelismo político, apropiaciones ilegales de terrenos (Sánchez Barrientos, 2008). La contradicción necesidad de vivienda versus conservación del medio ambiente merece la atención urgente del gobierno, con la finalidad de que se implementen políticas públicas que tengan como objetivo la adecuada ubicación de las familias en zonas donde no se afecte el suelo de conservación.

Este trabajo utilizara una metodología de precios hedónicos o valores de propiedad, con la cual estimaremos de una forma indirecta por medio de preferencias reveladas, el valor del suelo de conservación ubicado en la delegación Tláhuac. Esta metodología trata de determinar los precios implícitos de las características o atributos de una propiedad que determinan su valor (Barzev, 2002). De igual forma será indispensable realizar una evaluación ambiental del suelo de conservación para diagnosticar cuales son los beneficios que se están perdiendo al degradarse cada vez más el SC del D.F., esto con la finalidad de obtener un estimado.

1.2. Suelo de conservación en el Distrito Federal.

Desde antes de la mitad del siglo XX la Ciudad de México se consideró como una de las zonas más importantes del país, debido a que allí se desarrollaron actividades políticas, económicas, sociales y culturales. Esto conllevó a una inevitable expansión urbana que desde un principio siempre fue mal planificada y regulada, caracterizándose por un desordenado crecimiento de la población y estableciéndose grandes concentraciones de personas, muchas de ellas de bajos recursos que se establecieron en zonas poco destinadas a suelo de conservación (San Miguel Villegas, 2010).

El D.F. tiene una extensión territorial de 1499 km² de la cual el 41 % es de suelo urbano mientras que la parte restante sigue sin urbanizar, lo cual representa una buena noticia para mantener el equilibrio ambiental de la urbe. El valor de del SC se expresa en la forma de recarga de mantos acuíferos, regulación del clima, presencia de masas

boscosas, abastecimiento de productos agropecuarios entre otros (PROGRAMA GENERAL DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO DEL DISTRITO FEDERAL, 2000).

La urbanización que se ha llevado a cabo en la ciudad en los últimos cincuenta años ha tenido graves impactos tanto en la cantidad como en la calidad del suelo de conservación (PROGRAMA GENERAL DE DESARROLLO URBANO DEL DISTRITO FEDERAL, 2003). En 1950 el suelo urbano del D.F. ocupaban 22 mil hectáreas, y ya para 1995 estas representaban 61 mil hectáreas lo cual significó una tasa de crecimiento de 313 %. La definición del suelo de conservación en el caso del D.F. se concibió en 1976 cuando surgió la ley de desarrollo urbano, donde se establecen los lineamientos y las políticas para la estructuración de un proceso de planeación territorial. En 1978 se concibió el “Plan Director para el Desarrollo Urbano del Distrito Federal”, y de acuerdo al cual el territorio se conformó como “Espacios Urbanizados, Reservas Territoriales y Espacios dedicados a la Conservación; estos últimos ya se reconocían como espacios que mantenían el equilibrio ecológico y el medio ambiente urbano (Sheinbaum Pardo, 2011). Aunque realmente es hasta el año 1982 cuando se divide el territorio del DF en dos zonas primarias, en el área de desarrollo Urbano y en área de conservación ecológica.

Al principio solo se contemplaban 85 554 de áreas de conservación y 1990 se integraron 1,220 hectáreas de la Sierra de Guadalupe conformando el total de hectáreas y que en 1996 se modificó su nombre a suelo de conservación, y que abarca más de la mitad del territorio del Distrito Federal (Sánchez Barrientos, 2008)

El suelo de conservación en el D.F. abarca las delegaciones de, Milpa Alta, Tlalpan, Tláhuac, Cuajimalpa, Xochimilco, Gustavo A. Madero, Iztapalapa Álvaro Obregón y Magdalena Contreras, siendo las dos primeras las que mayor superficie de suelo de conservación abarcan y las 4 últimas las que menos, ya que estas en conjunto tan solo representan el 10 % del suelo de conservación. El 93 % del suelo de conservación se localiza en las serranías de la ciudad: en el sur se localizan el Chichinautzin y la sierra del Ajusco, hacia el suroeste la sierra de las Cruces, hacia el oriente la Sierra de Santa Catarina y hacia el norte la Sierra de Guadalupe además del cerro del Tepeyac. El otro 7% se localiza en la zona lacustre de Xochimilco y Tláhuac (San Miguel Villegas, 2010). Ver tabla 1.

Tabla 1: superficie de suelo de conservación y asentamientos humanos irregulares.

Delegación	Superficie de suelo de conservación	Asentamientos humanos irregulares	Superficie del suelo de conservación ocupada (ha)
Álvaro Obregón	2,668	12	22.93
Cuajimalpa de Morelos	6,473	60	299
Gustavo A. Madero	1,22	17	29
Iztapalapa	852	39	44
Magdalena Contreras	4,397	15	31
Milpa Alta	28,375	114	312
Tláhuac	7,351	92	388
Tlalpan	25,426	191	1001
Xochimilco	10,012	300	1020
Total		840	3148

Fuente: elaboración propia basada en la secretaria del medio ambiente 2006 (información al 31 de agosto de 2005)

La extensión territorial del SC es de 88,442 hectáreas, que representa 59 por ciento del territorio de la ciudad (PROGRAMA GENERAL DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO DEL DISTRITO FEDERAL, 2000). Según la PGOEDF las políticas ambientales que se aplican al territorio son:

- Conservación: conjunto de políticas de detección, recate, saneamiento y recuperación para el asegurar el mantenimiento de las condiciones mínimas para el desarrollo de las especies y los ecosistemas.
- Protección ecológica: conjunto de políticas para mejorar el ambiente así como prevenir y controlar su deterioro.
- Restauración de equilibrio ecológico: Actividades que tienden a recuperar las condiciones naturales de los procesos naturales.
- Aprovechamiento sustentable: uso de los recursos naturales de forma sustentable, en congruencia con las necesidades de las generaciones actuales y futuras.

De igual manera la PGOEDF define, dependiendo de sus características físicas, biológicas y socioeconómicas, a las unidades ambientales en:

- Forestal de conservación
- Forestal de conservación especial
- Forestal de protección

- Forestal de protección especial
- Agroforestal
- Agroforestal especial
- Agroecológica
- Agroecológica especial

De acuerdo con Sheinbaum (2011) la tenencia de la tierra en el suelo de conservación se estima como: 1) Total de suelo de conservación con una superficie de 88, 440 hectáreas (100%); 2) Áreas Nacionales Protegidas con 8,624 hectáreas (9.8%); 3) Núcleos agrarios reconocidos y en conflicto con 61,522 hectáreas (69.6%); 4) Asentamientos irregulares los cuales tienen una superficie de 2,344 hectáreas (2.7%); otros con 15,953 hectáreas (18.1%).

Para este trabajo nos enfocaremos en las unidades ambientales que se encuentran dentro de la delimitación de la delegación Tláhuac, las cuales según la PGOEDF son la agroecológica especial, agroecológica, áreas naturales protegidas, programas de desarrollo urbano y forestal de protección. Ver tabla 2

Tabla 2. Unidades ambientales de la delegación Tláhuac

Unidades ambientales	Concepto
<i>Agroecológica especial</i>	Representa el 3.5% del suelo de conservación y se localiza en las zonas chinamperas de Xochimilco y Tláhuac
<i>Agroecológica</i>	Son las zonas de cultivo existente, sobre todo en zonas bajas y con poca pendiente, y representan el 15.9 % del suelo de conservación
<i>Áreas naturales protegidas</i>	En el caso Tláhuac, solo cuenta con una ANP la cual es la “sierra de Santa Catarina” y la cual abarca una superficie de 748.6 hectáreas

Fuente: PROGRAMA GENERAL DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO DEL DISTRITO FEDERAL, 2000

Como se puede observar el proceso demográfico aunado a un debilitamiento económico de la población (situación que ha provocado que se excluya de las zonas céntricas a la población de bajos recursos), así como una débil planeación urbana-metropolitana, y habría que agregar un alto nivel de corrupción, pone en riesgo el suelo de conservación del Distrito Federal

Según Aguilar Martínez (2006) Las principales modalidades del crecimiento urbano en el suelo de conservación del Distrito federal han sido:

- Crecimiento Interno de los pueblos, es decir la urbanización que tiende a expandir la zona construida de los poblados tradicionales.
- Asentamientos humanos irregulares, que se ha llevado de manera difusa, bajo lo que se denomina “urbanización hormiga” que es una expansión de los asentamientos ya existentes y el cual consiste en construir una vivienda tras otra
- Asentamientos humanos regulares.
- Invasión de áreas naturales protegidas con un sentido distinto a la urbanización, tal es el caso de barrancas (AGUILAR MARTÍNEZ, 2006)

De igual manera podemos observar que en la ciudad de México se identifican 3 etapas de transición demográfica: la primera comenzó al finalizar la revolución Mexicana y duro hasta 1960, esta se caracterizó por un descenso en las tasas de mortalidad y una constante en las tasas de natalidad; la segunda etapa comenzó en los años setenta con un descenso en la fecundidad y en la mortalidad, en esta etapa se observa una disminución del tamaño de las familias y de grupos de infantes y por otro lado el ensanchamiento de grupos de jóvenes y un proceso de envejecimiento de la población; la tercera etapa la observamos a comienzos del presente siglo, caracterizada por una igualdad entre las tasas de natalidad y mortalidad (Partida Bush, 2005)

En el 2005 el INEGI mostro la tendencia del crecimiento urbano en el DF, y como se observa dicho crecimiento tuvo lugar en las delegaciones del sur, tales como Xochimilco, Cuajimalpa, Milpa Alta, Tlalpan y Tláhuac. Entre los años 2000 y 2005 las áreas urbanas crecieron en 376.75 hectáreas, siendo Tlalpan la que represento el mayor grado de absorción con el 47% del total de la superficie total de la nueva área urbana mientras que Tláhuac represento un 25% del total de las nuevas áreas urbanas.

El crecimiento de las zonas urbanas ha afectado en gran medida el suelo de conservación, ya que éste ha tenido lugar en las delegaciones que contienen grandes áreas consideradas como suelo de conservación; en este sentido y de acuerdo a datos de la comisión de recursos naturales (CORENA) el número total de familias asentadas en suelo de conservación en el año 2000 era de 59,302 en un área de 3,134 ha.

Una de las principales causas de esta expansión ha sido precisamente la formación de colonias populares derivadas de modalidades tales como: legal, por medio de fraccionamientos autorizados por un promotor público o privada; ilegal, que son fraccionamientos e invasiones clandestinos. Tan solo en el 2006 la secretaria de Medio

ambiente registro 828 asentamientos irregulares las cuales abarcaron 2,693 hectáreas (Cruz Rodríguez, 2011). Los asentamientos Humanos que se han extendido sobre el suelo de conservación han sido en su mayoría asentamientos clandestinos y en menor medida colonias de paracaidistas. En los asentamientos clandestinos, nos comenta Sánchez (2012), la persona que fracciona la tierra y vende los lotes actúan como propietario, aunque no lo sea, lo que lleva a que dichos asentamientos no solo sean irregulares, si no también ilegales; dichos asentamientos han tenido la forma de plato roto, es decir, sin ningún orden y sin tomar en cuenta factores de ordenamiento territorial.

Las delegaciones con mayor número de asentamientos humanos irregulares son: Xochimilco, Tlalpan, Tláhuac y Cuajimalpa, siendo la primera la que cuenta con el mayor número de dichos asentamiento dentro del suelo de conservación, ya que cuenta con más de una tercera parte en comparación con las otras delegaciones en conjunto. Además los asentamientos irregulares que se encuentran en Xochimilco son asentamientos pequeños que se encuentran muy dispersos, lo que da como resultado mayor degradación del SC. Hay que resaltar que hacia Milpa Alta, Tláhuac, Tlalpan y Xochimilco es hacia donde se ha dirigido el crecimiento del DF en las últimas décadas.

Un factor con el mismo grado de importancia que el crecimiento poblacional es la extensión de colonias que se han llevado a cabo cerca de los pueblos originarios que aún mantienen prácticas rurales y que se localizan alrededor del SC. Varios de estos pueblos ya no se encuentran dentro de la definición del INEGI, la cual establece que una población rural es aquella que tiene menos de 2500 habitantes y muchas de estas poblaciones han rebasado dicha cantidad. Sin embargo, estas áreas continúan siendo rurales porque son áreas de alto valor ambiental, dan continuidad a los procesos agrícolas, preservan un legado cultural, generan empleos, incrementan los ingresos y productos básicos (Canabal Cristiani, 1995). Tal y como lo maneja el Sistema de información de desarrollo social (SIDESO), son 36 los pueblos rurales existentes en el D.F. los cuales se encuentran en las delegaciones Xochimilco, Álvaro Obregón, Cuijimalpa, Tláhuac, Magdalena Conteras, Milpa Alta y Tlalpan, en los cuales según San Miguel Villegas (2010) se han ido agregando sobre sus suelos 708 asentamientos humanos, de los cuales 180 son regulares y 528 son irregulares. Estos pueblos han representado un buen lugar para que se establezcan viviendas de personas que migran ya sea de provincia o de otras partes de la ciudad. Esto debido a la facilidad que estos pueblos brindan en cuanto a la infraestructura, los servicios, los precios bajos, la

cercanía relativa a centro de la ciudad etc. Sin embargo, muchos de estos pueblos han resistido a la urbanización salvaje por medio de la continuidad de sus prácticas agropecuarias, sus fiestas tradicionales, su producción de alimento y artesanía.

De acuerdo con Bazant (2001) la velocidad con que se pierde suelo natural en el DF está altamente relacionada con el origen del asentamiento. Menciona que los pueblos rurales tienen la menor tasa de expansión urbana consumiendo tan solo 2.5 ha al año, mientras que las colonias populares lo hacen en alrededor de 10.5 ha al año. Aún más rápido es la urbanización en las partes planas del Estado de México donde se lleva a cabo una ocupación masiva con grandes desarrollos residenciales y grandes parques industriales.

1.3. Suelo de Conservación en Tláhuac

1.3.1. Área de estudio

Tláhuac es una zona lacustre con material volcánico acumulado que cambio con la presencia de agua; esto dio como resultado, minas, suelos y aguas salinas. Tláhuac se ha caracterizado por ser rica en materia orgánica con manchones de sal en la superficie, textura de migajón arenosa y zonas con alta porosidad y reacción alcalina. (Gaceta Oficial del DF, 2013). Estas condiciones se empezaron a originar según nos dice Domínguez (1997) en la época de Pleistoceno medio (1,800 millones de años) donde existía una progresiva tendencia climática a la aridez lo que provoco un cambio de clima de templado-húmedo a sub-húmedo. Así mismo se ha demostrado la existencia de un lago extenso de agua dulce al final del pleistoceno medio, y el cual se transformó en un lago salobre como resultado de un decremento en la precipitación pluvial y del proceso de hidrotermalismo como consecuencia de cambios en el drenaje de la cuenca.

Son siete los pueblos originarios pertenecientes a la delegación Tláhuac, en la tabla 1 del anexo se enlistan cada uno de ellos así como la definición de sus nombres.

Tláhuac es una delegación estratégica por sus características ambientales para la permanencia o duración de la Ciudad de México. Se localiza al suroeste del Distrito Federal, a 60 kilómetros del Zócalo capitalino, cuenta con una superficie de 8,534.62 hectáreas que corresponden al 5.75% del total del Distrito Federal. De su territorio total el 39.1% es de superficie urbana, con 2,860 ha. y el 60.9% es de zona de conservación ecológica con 5,674 hectáreas; dentro de esta cifra, 4,030 hectáreas se dedican a usos

agropecuarios donde predomina la zonificación agroecológica especial con 3,113 ha y el resto corresponde a la zona inundable de la ciénaga, la cual se localiza en la colindancia con San Miguel Xico, en el Estado de México y representa una importante reserva ecológica. Del área agropecuaria, el 4.55% es pastizal, tan solo .62% es bosque y 1% son áreas verdes en general (Gaceta Oficial del DF, 2013). De 1950 a 1970 se considero a la delegación como una zona en transición de lo rural a lo urbano, y en la actualidad se piensa que es totalmente urbana aunque siga manteniendo una actividad agrícola importante. Solo el 27 % de la delegación tiene marcados rasgos urbanos, sin embargo la delegación se considera en la actualidad urbana por la gran cantidad de habitantes por poblado (Cruz Rodriguez, 2011).

El patrón de urbanización en Tláhuac se puede observar de la siguiente manera:

- El centro de la delegación del cual parte la Avenida Tláhuac permite avanzar y conectar hacia San Juan Ixtayopan.
- El desbordamiento de la delegación Iztapalapa hacia los pueblos de Zapotitlán y Tlaltenco.
- Un crecimiento en menor medida en los pueblos más alejados del centro, es decir Mixquic y San Nicolás Tetelco.

Tláhuac cuenta con tres tipos diferentes de superficies: plana o lacustre, de transición y de loma. En la primera se encuentra material tales como arcilla y arenas finas; en la segunda se encuentra arcilla arena y gravas; en la tercera zona hay grava, arena, bloques de piedra y lavas.

Actualmente fluyen cuatro canales: el de Chalco, el Guadalupano, el Atecuyuac y el Amecameca, siendo los dos primeros importantes para la zona chinampera. En la mayoría de estos canales se presentan cierto grado de contaminación por la basura, suciedad natural de lirio y otros sirven de tiradero de desechos sólidos.

La región se caracteriza por ser una zona de transición que va de lo rural a lo urbano. Colinda con una delegación completamente urbanizada como Iztapalapa y otra totalmente rural como Milpa Alta. La tendencia de crecimiento poblacional con respecto al Distrito Federal, ubica a Tláhuac como una Delegación receptora del crecimiento de la ciudad, producto de la expulsión poblacional, en las demarcaciones centrales, por la escasa oferta de suelo y por el relativo bajo costo del suelo en Tláhuac (PGDUT, 2010).

La flora del pueblo corresponde a la vegetación de pradera, además existen zonas de cultivo permanente donde se siembra principalmente maíz, espinaca, romeritos y acelga. En cuanto a la fauna esta se ha visto seriamente afectada y modificada al pasar del tiempo por la transformación de su medio natural a manos del hombre. La fauna que ha perdurado es la que muy fácil se adapta al hombre como la rata o el pichón. En algunos lugares de la región siguen existiendo tipos de serpientes, gallinita de agua, conejos entre otros, pero sus ejemplares están sumamente disminuidos.

Los cambios en la temperatura de la región en la actualidad se deben entre otras cosas a la cantidad de ozono en la atmosfera, a la humedad etc. En las zonas altas de Tláhuac se presentan mayores temperaturas y menores precipitaciones lo cual altera la composición del suelo volviéndolos neutros y alcalinos, y por lo tanto el suelo de estas zonas ya no es tan útil como antes para la agricultura (Domínguez Rubio, 1997).

De acuerdo con el INEGI el suelo de Tláhuac tiene una vocación agrícola en un 55.68%, especialmente para la cosecha de maíz, frijol alfalfa, romerito, etc. El 4.5% de su territorio es apto para el desarrollo de pastizales, y el 0.62% de su territorio es considerado como de calidad ambiental.

1.3.2. Historia de la Delegación Tláhuac.

La palabra Tláhuac viene de Cuitláhuac, y a este nombre se le han dado diversas interpretaciones, que van desde: "lama de agua", "algas lacustres secas", "agua donde emerge la caca", hasta el "lugar de quien cuida el agua" (PROGRAMA Delegacional de Desarrollo Urbano de Tláhuac, 2005). El nombre Cuitláhuac es una palabra compuesta por cuica (cantar) y atláhuac (dueño del agua), y que se podría interpretar como "canta el dueño del agua".

En la región, hay indicios de ocupación humana desde el periodo preclásico, por ejemplo, en Tlaltenco se han encontrado piezas de cerámica que datan de 1500 a.C. y que correspondieron a una aldea conocida como TerremonteTlaltenco.

Cuando ocurre la migración de Aztlán, los aztecas comenzaron la búsqueda de la señal del águila y el nopal, y no lo hacen solos. Aunque no se sabe con exactitud qué tribus

nahuatlacas acompañaron a los aztecas, se dice que los actuales habitantes de Tláhuac provienen de ellas (González Blanco Garrido, 1988). El Códice Aubin (*Manuscrito de 1576*) es un documento pictórico que nos cuenta sobre la historia de los mexicas, y esta cuenta que de Aztlán salieron ocho tribus: los huexotzincas, chalcas, xochimilcas, cuitlahuacas, malinalcas, chichimecas, tecpanecas y matlazincas. Es complicado establecer exactamente como llegaron los primeros pobladores de la región, lo que sí es cierto, es que fue la abundancia de recursos que proporcionaba el ecosistema y el gran lago, lo que propició que este grupo se estableciera al sur de éste, después de un largo peregrinaje.

Esta región de Tláhuac se encontraba cubierta por mucha agua y constantemente se veía afectada por inundaciones, sin embargo los pobladores supieron aprovechar esta situación, de tal manera que los pantanos fueron transformados en losas de tierra planas cultivables, que se encontraban separadas por canales navegables: “las chinampas”(PROGRAMA Delegacional de Desarrollo Urbano de Tláhuac, 2005).

Tláhuac se convirtió en una isla lacustre, en una isla donde su ambiente dependía del lago. Esta isla fue dominada por los aztecas y obligada a pelear contra los mexicas. A mediados del siglo XV, los señores de México y Texcoco obligaron a los Xochimilcas a construir una calzada ancha que comunicara a Xochimilco con Tenochtitlan por medio de los grandes lagos, y además de construir un terraplén (tierra con que se rellena un terreno para levantar sus niveles y formar un plano), que comunicaba Tulyeahualco, Tláhuac, Zapotitlan. Dicha calzada contribuyó a separar los lagos de Xochimilco e incrementar el lago de Chalco.

El ecosistema de la región, del que ahora es parte los pueblos de la delegación de Tláhuac, muestra una historia compleja y cambiante en la que se mezclan factores climáticos, factores geológicos, y por supuesto, y sobre todo actualmente, a factores antropogénicos.

Una fuente importante que han tenido los pueblos para entender su historia y que ha funcionado como puente para unir dos épocas, han sido los testimonios; en parte ha sido gracias a esa tradición oral, que las nuevas generaciones pueden entender el pasado no solo social sino natural del Tláhuac de finales del siglo XIX y principios del siglo XX. Los testimonios que hay sobre la chinampas nos dicen que estas eran construidas sacando el lodo del fondo del lago y se sostenían a flote gracias a una cama construida a base de troncos de árboles de ahuejote sobre los cuales se sostenía el césped. Este tipo de

césped tenía unas raíces que no se adherían al lodo y que flotaba bastante bien, lo que permitía sostener a varias personas a flote (Rodríguez Palma, 2011).

En base a González-Blanco Garrido (1988) en 1889 las municipalidades de Tláhuac, Mixquic y San Pedro Tlaltenco estaban comprendidas a la prefectura de Xochimilco. A finales del siglo XVIII, Tláhuac pertenecía a la jurisdicción de Chalco que a la vez pertenecía a la jurisdicción de México. El 5 de febrero de 1925, en el Diario Oficial se decreta que Tláhuac se convierte en Municipio libre independiente. A finales de 1928 se constituyó como delegación, siendo Crecencio Ríos el presidente municipal. En 1929 Tláhuac se establece como delegación con perfil rural. En 1955 se comienza con el entubado del agua del canal provocando así la desaparición de las chinampas.

1.3.3. Suelo de conservación en Tláhuac: expansión urbana y deterioro ambiental.

Uno de los principales problemas que enfrenta la delegación de Tláhuac es el crecimiento de la población de manera acelerada y desordenada, así como la extensión de las zonas urbanas sobre el suelo de conservación. El crecimiento poblacional de las delegaciones del sur se ha determinado por la escasez de vivienda de interés social, por el alto costo de la compra de un hogar y por la construcción de avenidas y carreteras (San Miguel Villegas, 2010). Los asentamientos irregulares e ilegales en las delegaciones sureñas han sido el resultado de la escasez de vivienda en el centro de la ciudad, lo que ha dado como resultado que esta población se establezca por lo general en suelo de conservación dañándolo gravemente. La ocupación de terrenos o la construcción de viviendas por parte de la población de escasos recursos en la periferia provocan un cambio de uso de suelo y una afectación del medio ambiente, el cual repercute sobre todo en las zonas agrícolas y en el suelo con alto valor ecológico. La Ciudad de México depende de las características naturales de los ecosistemas del suelo de conservación y, pese a que se han establecido restricciones a favor de su protección, estos han sido afectados por el crecimiento de las zonas urbanas (AGUILAR MARTÍNEZ, 2006).

El concepto de expansión urbana ayudara a enmarcar de mejor manera este trabajo. En primer lugar hay que diferenciar entre crecimiento y expansión urbana, el primero se refiere a los mecanismos de transformación de la ciudad; mientras que el segundo, expansión urbana, se traduce como un proceso de conformación periurbano muy particular y que va de la mano con la consolidación y densificación urbana, y los cuales son dos distintas partes de un mismo proceso de crecimiento (San Miguel Villegas, 2010).

El fenómeno de expansión urbana es un problema referente a prácticamente todas las ciudades del mundo y el cual consta de dos partes: la baja densidad de población respecto al centro urbano; y un diseño desorganizado, casual e informal. Tal como dice Alcántara (2006) la expansión urbana es resultado de una escasa planeación en cuanto al uso y a la ocupación del suelo, de reglas de mercado y de políticas impositivas mal diseñadas. En términos generales “expansión urbana” es el desarrollo disperso, difuso, descoordinado y el cual no toma en cuenta los efectos sociales y ambientales que produce. Por lo tanto esta rápida expansión urbana genera cambios en los usos de suelo y coberturas naturales, agrícolas y forestales afectando gravemente el funcionamiento ambiental.

En la delegación de Tláhuac hubo un claro crecimiento urbano entre el periodo de 1970-1980. El temblor del 1985 provocó una fuerte movilidad poblacional de las delegaciones centrales a las delegaciones rurales, sobre todo a lugares donde la tenencia de la tierra era de “propiedad privada”. En la delegación además existe la “propiedad pública” que son las áreas naturales protegidas, como es el caso de la Sierra de Santa Catarina. Sin embargo el crecimiento urbano de la delegación se ha dado en “propiedades ejidales”, que es la tercera forma de tenencia de la tierra existente en Tláhuac, y que a partir de la reforma de 1992 del artículo 27 constitucional, los ejidatarios han podido vender sus tierras (PGDUT, 2010)

De 1950 al 2010 Tláhuac había incrementado su población 17.7 veces al pasar de 19,511 a 360,265 habitantes, mientras que el DF lo hizo tan solo en 2.8 veces; la siguiente tabla permite observar la gran expansión urbana que ha existido sobre todo en las décadas de los 70's y 80's, ya que la tasa media anual de crecimiento fue de 8.93, y aunque en las décadas que prosiguieron a los 80's la tasa de crecimiento ha disminuido considerablemente, continua siendo amplia si se compara con la tasa de crecimiento del Distrito Federal, la cual ha disminuido en estos mismo años. (Ver tabla 3. La grafica se encuentra en el anexo).

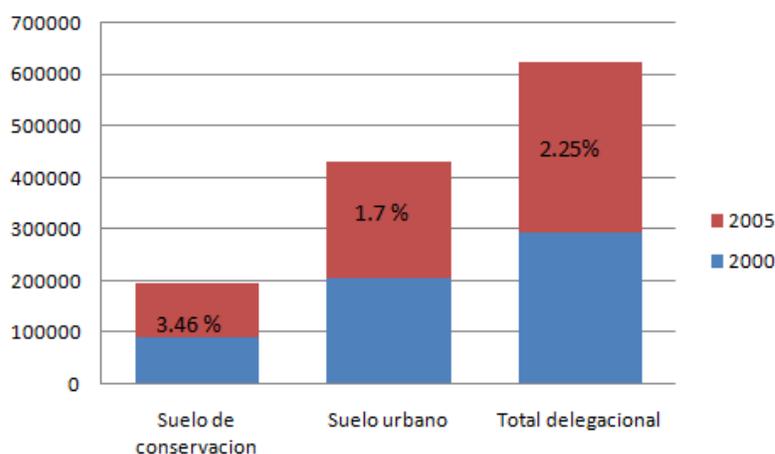
Tabla 3: crecimiento poblacional de Tláhuac

Año	Del Tláhuac		Distrito Federal	
	Población Tláhuac	Tasa media anual de crecimiento	Población Distrito Federal	Tasa media anual de crecimiento
1950	19,511		3,050,442	
1960	29,880	4.35424166	4,870,876	4.79110747
1970	62,419	7.64494033	6,874,165	3.50499003
1980	146,923	8.93747332	8,831,079	2.53671076
1990	206,700	3.47253019	8,235,744	-
2000	302,790	3.89152115	8,605,239	0.43983945
2010	360,265	1.75319492	8,851,080	0.28207992

Fuente: elaboración en base a los censo de población y vivienda INEGI 2010

Para observar cual ha sido la tendencia del crecimiento poblacional en la delegación con respecto al suelo de conservación, seguimos a San Miguel Villegas (2010) el cual, mediante datos obtenidos del INEGI, realiza un comparativo entre la población existente en 2000 y en 2005, las cuales eran de 292,915 y 332,776 habitantes respectivamente. Dicho autor solamente toma en cuenta la población que reside en las Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEBs) que tiene categoría urbana, y por lo cual el número de la población es menor. El resultado es que la expansión urbana que se da en suelo de conservación es la que tiene mayor tasa de crecimiento poblacional con 3.46%, mientras que la tasa de crecimiento poblacional en suelo urbano consolidado es de 1.70% y la tasa total delegacional es 2.25% (ver grafica 1, la tabla se encuentra en el anexo).

Grafica 1: Población de áreas geoestadística básicas



Fuente: elaboración propia en

base a datos recuperados de San Miguel Villegas (2010)

2. Métodos de valoración económica; evolución del método de precios hedónicos.

2.1. Valoración económica

Ante la necesidad de afrontar las exigencias medioambientales que enfrenta la humanidad, la ciencia ha optado por la búsqueda del desarrollo sustentable. Ante esta situación la economía no se quiere quedar rezagada e intenta colaborar mediante la implementación de métodos de valoración económica-monetaria para la medición del medio ambiente. De acuerdo con Farber, Costanza, & Wilson (2002) estudiar el concepto de valor de servicios eco sistémicos así como los métodos de valoración pueden ser útiles a la hora de tomar decisiones vis a vis los ecosistemas, pero sin dejar de lado el aspecto económico. La valoración económica resulta necesaria para imputar valores económicos a los bienes y servicios ambientales y mediante los cuales se alcanzan objetivos tales como la eficiencia económica y el desarrollo sustentable. En una economía de mercado, se busca mediante determinados mecanismos, lograr la eficiencia económica y asignación eficiente de los recursos escasos, sin embargo, por diferentes circunstancias, no siempre se logra esta meta, a lo que la teoría económica denomina “fallos de mercado”, los cuales ocasionan que la ley de la oferta y la demanda no pueda determinar adecuadamente las cantidades que se producirán y consumirán. Dentro de estos fallos de mercado se localizan las externalidades y los bienes públicos, siendo estos dos aspectos muy característicos entre los recursos naturales y la economía ambiental. En este sentido se vuelve de suma importancia hacer valoración económica de los recursos naturales ya que permitirá observar y descubrir de manera objetiva el valor económico de las externalidades y los bienes públicos

La teoría económica define el concepto de valor económico como aquel que surge de la construcción teórica que refleja el bienestar de las personas, es decir, una cosa tendrá valor económico (medida del bienestar) si hace variar el bienestar de la persona que lo consume; el bienestar social e individual se deriva de aquello que contribuye a incrementar la calidad de vida de las personas, y lo cual tiene su origen en las preferencias humanas. En este sentido la teoría económica supone que los sujetos son quienes mejor pueden juzgar su nivel de bienestar, ya que mediante decisiones racionales en cuanto a sus preferencias, maximizan su utilidad consumiendo más eficientemente (Herruzo, 2002).

De esta forma, reconociendo los servicios ambientales proporcionados a los seres humanos, y precisamente analizando los comportamientos sociales, individuales y colectivos, se puede inferir el valor económico, para los cuales los economistas ecológicos desarrollan indicadores de valor que se pueden utilizar en la toma de decisiones, tales como las Disposición a pagar (DAP) y la disposición a aceptar (DAA) (Limburg, O'Neill, Costanza, & Farber, 2002). Para Maldonado (2015) "la valoración económica ambiental trata de la identificación y cuantificación física y monetaria de los beneficios y costos derivados de cambios en los bienes y servicios provistos por la naturaleza"

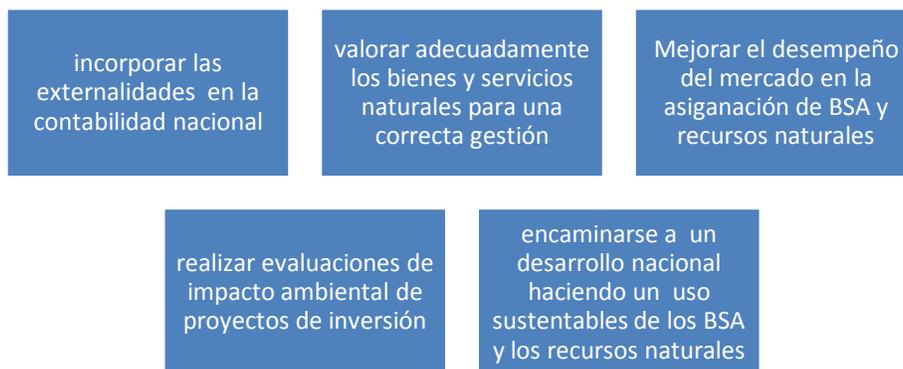
Existen tres elementos a considerar para querer realizar métodos de valoración económica de los BSA. La primera es el problema de las fallas de mercado, ya que originan una distribución ineficiente de dichos bienes; la segunda es para encontrar una forma eficiente de proveer estos bienes; la tercera es por motivo de los daños causados por la contaminación y degradación ambiental (Medieta, 2000). En el sentido del último aspecto, es decir la degradación del medio ambiente, se puede deber a un excesivo o a un escaso desarrollo económico. Desde este punto de vista la valoración económica es importante ya que a corto plazo resulta una eficaz herramienta de política pública para salvaguardar el medio natural. La valoración económica permite poner límites a la súper explotación y al despilfarro de los recursos naturales, ya que crea un parámetro monetario en las unidades económicas a la hora de la tomar decisiones. Con la valoración económica no se pretende determinar que es más importante, si el desarrollo económico o el medio ambiente, sino más bien establecer medidas de costo eficiencia para lograr por una parte el desarrollo sustentable, por otra, valorar los servicios ambientales para obtener una adecuada evaluación de los impactos ambientales así como de los proyectos de inversión y en tercer lugar para lograr contabilizar las externalidades con el objetivo de no sobrevalorar la producción nacional (Barzev, 2002).

Entre los principales objetivos de la valoración económica se encuentran: 1) determinar las preferencias de los individuos así como su disponibilidad a pagar y su disponibilidad a aceptar; 2) cuantificar los costos y los beneficios por intervenir en el medio ambiente, ya sea por su conservación o por su degradación; 3) proveer información para la correspondiente planificación (Maldonado, 2015).

La valoración desde una perspectiva ecológica empieza por la identificación de las principales estructuras, funciones e interacciones de los ecosistemas, los aspectos

sociales y los aspectos económicos. De esta manera una adecuada evaluación y valoración permite identificar y cuantificar los impactos que las actividades humanas tienen sobre el medio ambiente, para luego poder otorgar prioridades respecto a que problemas son más urgentes (Limburg, O'Neill, Costanza, & Farber, 2002). Ver figura 1

Figura1: Aspectos mínimos de la valoración económica



Fuente: Limburg, O'Neill (2002),

Hay que considerar que los bienes y servicios ambientales (BSA) además de ser bienes públicos, son considerados como bienes de libre acceso, por lo que el mercado no resulta una buena guía para determinar una adecuada asignación mediante el precio (Glave & Pizarro, 2001).

Son diversos los métodos de valoración existentes respecto al medio ambiente y de los recursos naturales, entre los que destacan el método de costo de viaje, el método de valoración contingente, el método de precios hedónicos, entre otros.

La forma de valorar los bienes y servicios ambientales en la que se consideran únicamente las preferencias humanas es muy importante en la economía, sin embargo no es la única forma en la que se puede determinar el valor de los BSA (derivados estos por los fallos de mercado o simplemente porque no hay un mercado existente para algunos de estos bienes) (Herruzo, 2002). Otra forma de valorar los BSA es mediante el "valor intrínseco", el cual es un valor en sí mismo y no dependiente de las preferencias humanas; el valor intrínseco a diferencia de la valoración mediante preferencias, se considera solamente un valor que no se puede cuantificar. Por lo tanto a causa de la complejidad de valorar los BSA, sobre todo en aspectos en los que existen fallas de mercado o a la ausencia de este, se ha desarrollado el concepto de valor económico

total, el cual mediante su parte de valor de existencia y valor de herencia, se logra captar una parte del valor intrínseco de los BSA (Maldonado, 2015).

El valor de un Bien y Servicio Ambiental (BSA) es el valor económico total que a su vez está integrado por el valor de uso y valor de no uso. En la tabla 4 se ilustra adecuadamente lo anterior. Es importante destacar que la valoración económica expresa su valor en unidades monetarias, sin embargo, el hecho de que tengan valor no significa que tengan un precio de mercado, sobre todo si se habla de servicios ecosistémicos; este valor en unidades monetaria sirve para estimar el costo de oportunidad ante un cambio del medio ambiente (DAP y DAA). Es decir su figura dineraria funciona como expresión de medida de valor económico.

Tabla 4. Valor económico Total

Valor económico total de los BSA			
Valor de Uso		Valor de no Uso	
Valor de uso Directo	Valor de uso Indirecto	Valor de Opción	Valor de Existencia
Madera. Alimentos. Agua. Recreación. Materia prima. Investigación. Educación. Etc.	Control de inundaciones. Retención de sedimentos e inundaciones. Soporte de la biodiversidad. Secuestro y captura de CO2. Belleza escénica. Polinización. Etc.	Usos potenciales. Potencial farmacéutico y turístico. Conservación de hábitat.	Valor de legado. Valor cultural. Valores Espirituales.

Fuente: (Dixon & Pgiola, 1998)

El valor de uso toma en cuenta el carácter tangible que presentan los atributos de la naturaleza, y por lo tanto se convierten en bienes útiles. El valor de uso se divide en valor de uso directo, valor de uso indirecto y valor de opción; en referencia a este último,

alguno autores lo consideran como parte del valor de uso pero otros lo toman como parte del valor de no uso (Calderón Baez, 2012).

El valor de uso directo se deriva de la utilidad que ofrece el bien ambiental al ser consumido o por el goce que proporciona a una parte de la población, por ejemplo la materia prima que se puede recolectar de un área natural particular como madera o arena en el caso de los cerros, o incluso la utilidad que los espacios verdes generan a la población en el aspecto recreativo .

El valor de uso indirecto es el uso de los servicios ecosistémicos de los bienes ambientales, por ejemplo, la captura de CO₂ que una zona boscosa ofrece es muy importante para ayudar a la disminución de los niveles de contaminación del aire, y al mismo tiempo esto disminuye los costos en los que una población incurre por las enfermedades respiratorias derivadas de la mala calidad del aire (Bolt, 2005).

El valor de no uso alude a aquellos bienes y servicios ambientales que prestan un valor no ligado a la utilización. Los valores de no uso son el valor de opción, valor de existencia y valor de herencia.

El valor de opción es el valor futuro que un bien ambiental ofrece y el cual puede ser usado o no. Por ejemplo la pérdida de una zona boscosa produce un desmejoramiento en la calidad de vida de un individuo aunque nunca allá estado en dicho bosque. La tala de un bosque produce desmejoramiento para un individuo y la población en general, mientras que su conservación produce bienestar (Azqueta 2002)

El valor de herencia es aquel valor que se deriva de que las sociedades actuales decidan conservar las características de una especie, un ecosistema, de alguna zona natural etc. con el fin de favorecer tanto a las generaciones presentes como a las generaciones futuras; a esto se le ha dado el nombre de derecho intergeneracional. Por lo tanto el valor de herencia es aquel que permite legar los beneficios de los recursos a las generaciones futuras (de Alba & Reyes, 1998)

Por valor de existencia se entiende como aquel al que las personas o las sociedades valoran por el solo hecho de existir aunque no lo conozcan o nunca hayan estado ahí. Por tal motivo la perdida de este bien ambiental reduciría el bienestar de las personas. (Revollo Fernández, 2009). Como ejemplo podríamos observar la desaparición de una especie animal o vegetal las cuales por el puro hecho de su desaparición ocasiona tristeza o incluso la imposibilidad de ocupar los beneficios genéticos de dicha especie.

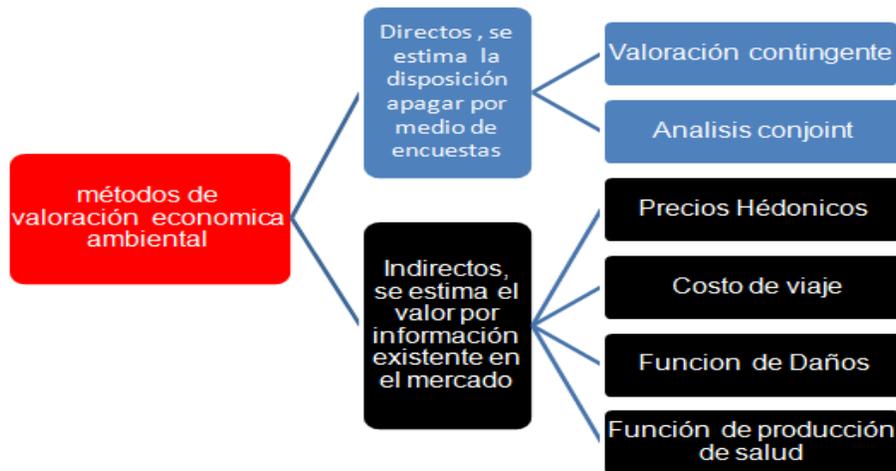
Tal como se menciona en Herruzo (2002), el concepto de valor económico del medio ambiente es una expresión reduccionista, en la medida que todos los atributos del medio ambiente y de la naturaleza, se pueden expresar en términos monetarios, ya que dichos atributos se reflejan en las preferencias sociales.

2.2. Métodos de valoración económica

La teoría microeconómica proporciona una serie de herramientas analíticas que permiten medir el cambio de bienestar individual, y de acuerdo con esto, la valoración económica del ambiente consiste en desarrollar procedimientos apropiados para identificar cambios en el bienestar causados por modificaciones ambientales. Estos procedimientos se les conoce como métodos de valoración económica ambiental (Herruzo, 2002).

Una vez que se tiene identificado cuáles son los BSA que se desean valorar, se elige el método de valoración que más se adecue al contexto de dicho bien, es decir el método que se elija va a depender de: si existe o no un mercado; del presupuesto con el que se cuenta; de la información existente etc. La figura 2 ilustra los métodos más importantes para valorar económicamente los BSA. Los métodos de valoración hacen referencia a las distintas formas de medir el valor económico en términos monetarios de los diferentes bienes y servicios ambientales, ya que el objetivo final de la valoración económica ambiental radica en cómo puede traducirse en unidades monetarias el cambio de bienestar de las personas al modificarse la calidad del medio ambiente (Dixon & Pgiola, 1998). Hay que señalar que si bien existe cierto consenso en conceptos, la literatura especializada para referirse al valor económico total es poco coincidente. En este sentido los siguientes diagramas describen algunas propuestas para estudiar el valor económico total.

Figura 2. Métodos de valoración económica ambiental



Fuente: Elaboración propia en base a Maldonado (2015)

Ante la imposibilidad de valorar bienes y servicios que no son mercadeables por medio de los métodos de valoración comunes, se desarrollaron un par de enfoques para valorar este tipo de BSA: el método directo y el método indirecto. El primero también es conocido como método hipotético o de construcción de preferencias. Este método desarrolla la construcción de un mercado hipotético del bien que se va a valorar, y se realiza a través de preguntas directas a los individuos, las cuales intentan averiguar y construir las preferencias de los individuos por uno u otro bien. Dentro del enfoque de valoración directa, se encuentran los métodos de valoración contingente y el método de análisis conjoint (Barzev, 2002). Estos métodos estiman la valoración que otorgan las personas a los cambios en el bienestar que les produce la modificación de un bien o servicio ambiental, usando mercados hipotéticos, básicamente se mide la disposición a pagar (DPA) y la disposición a aceptar (DAA). El segundo enfoque, es decir el de metodología indirecta, se basa en ver el comportamiento de los individuos en los mercados observables y relacionarlos con bienes que no tienen mercado; este método supone la existencia de las preferencias reveladas, es decir, que el precio que se paga por un bien equiparable será el valor del bien ambiental, en términos de valor (Medieta, 2000). Dentro de este enfoque los principales métodos son: precios hedónicos, costo de viaje, función de daños y función de producción de salud.

A continuación se describen las principales características de algunos de los métodos más usados y se explicará porque este trabajo ocupará la metodología de precios hedónicos y no otros.

2.2.1. PRECIOS DE MERCADO

Esta metodología es frecuentemente usada cuando la valoración económica mide impacto de la actividad humana y que además dicho impacto se puede cuantificar monetariamente (Bolt, 2005).

2.2.2. GASTOS ACTUALES Y POTENCIALES

Este método calcula los impactos ambientales que son aptos de corrección o de mitigación.

2.3. PREFERENCIAS DECLARADAS O MÉTODO DIRECTO

2.3.1 Método de valoración contingente

Muchos relacionan el punto de partida de esta metodología con un artículo publicado por Paul Samuelson (1954) en *The Review of Economics and Statistics*. Este método es el único capaz de estimar el valor total de un recurso natural, es decir tanto el valor de uso como el de no uso. Consiste en estimar por medio de encuestas y escenarios hipotéticos un mercado para un bien o conjunto de bienes para los que no existe mercado, así como para estimar cambios en el bienestar de las personas. Realmente es un método fácil de entender, ya que solo se pregunta a los consumidores en potencia cuál sería la cantidad máxima de dinero que estaría dispuestos a pagar por un bien (si tuvieran que comprarlo tal y como hacen con los demás bienes), teniendo en cuenta que la parte de este método es la pregunta principal, es decir, ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por tal bien? (Riera, 1994). Para trabajar con este método se desarrolla el siguiente procedimiento:

- Identificación de los flujos de bienes y servicios ambientales que se desean valorar
- Identificar que valores genera el servicio ambiental
- Diseñar la encuesta.
- Estimar la muestra
- Recolectar datos
- Estimación de medidas de bienestar. (Barzev, 2002)

Una de las debilidades de este método es que las formas en que se redactan y se realizan las preguntas de investigación nos pueden conducir a muchos sesgos, y de igual manera las personas pueden contestar cosas que no sean verdad.

2.3.2. EL MÉTODO DE COSTO DE VIAJE

Este método surgió por la petición que el servicio de parques nacionales de Estados Unidos le hizo a una decena de expertos, entre ellos, el economista Roy Prewit, con el objetivo de elaborar un estudio sobre como estimar el valor de uso de los espacios que gestionaban. Este método trata de estimar el valor económico de recursos ambientales y naturales que puedan brindar recursos de recreación a los individuos. El valor de un área natural que presta servicios de recreación a las personas puede ser estimado a través de los costos de oportunidad en que incurren las personas para acceder a dicho sitio (incluyendo el costo de oportunidad del tiempo). Por esto, la propensión de que una persona visite el parque natural disminuye con la distancia dado que el coste de desplazarse aumenta. Uno de los objetivos de este método es encontrar el excedente del consumidor (Riera, 1994).

2.3. Preferencias reveladas o método indirecto

2.3.1 MÉTODO DE SALARIOS HEDÓNICOS

Este método refleja la disposición de aceptar cierto salario por parte de un trabajador por aceptar riesgos, es decir, este método se ocupa para analizar la “disposición a aceptar” condiciones laborales bajo ciertos salarios (Herruzo, 2002).

2.3.2 MÉTODO DE PRECIOS HEDÓNICOS

El Modelo Hedónico ha sido utilizado para examinar las contribuciones de diferentes atributos al precio de las propiedades inmobiliarias, incluyendo el atributo ambiental. Por ejemplo, el valor de la propiedad depende de los atributos físicos de esta; de las facilidades de acceso a diferentes servicios tales como educación, empleo etc. de una gran cantidad de factores ambientales tales como contaminación, ruido, cercanía a zonas verdes etc (Dixon & Pgiola, 1998). En el apartado 2.3 se desarrolla de manera más amplia este método. La siguiente tabla explica las funciones y las limitaciones de los principales métodos de valoración económica ambiental.

Tabla No 5. Métodos de valoración económica ambiental: funciones y limitaciones

Tipo de método	Funciones y ventajas	Limitaciones
Costo de Reemplazo	Medir los costos que las personas asumen para evitar los daños causados o reemplazar los servicios del ecosistema, asumiendo que los servicios tienen una equivalencia de valor igual al costo	Subestimar el valor del bien o del servicio ambiental
Valoración contingente	Consiste en simular por medio de un mercado, sobre todo para bienes que no tienen precios explícitos. Sus ventajas: el único que puede llegar a calcular el valor total de un BSA que no tiene mercado; permite diseñar compensaciones a los ciudadanos ante desastres ecológicos	Proporciona resultados parciales y muy insesgados; el estudio es muy caro y consume mucho tiempo.
Análisis conjoint	Estudia como las características de un bien influyen en las decisiones de consumo de los individuos	Debido a la falta de familiaridad de algunos intercambios, los encuestados pueden tener dificultades para evaluar
Precios hedónicos	Revela los atributos que explican el precio de un bien, regularmente usado en el estudio de bienes raíces. Algunas de sus ventajas son: <ul style="list-style-type: none"> • Se basa en comportamientos reales. • No suele ser muy costoso 	El alcance de los beneficios ambientales que se puede medir se limita a cosas que están relacionados con los precios de la propiedad inmobiliaria. Otras limitaciones son: <ul style="list-style-type: none"> • Es difícil aislar solamente el impacto deseado. • Puede ser difícil obtener los datos requeridos. • Basado en situaciones ex post. • Solo refleja valores de uso
Costo de viaje	Relaciona costos con número de visitas que los individuos realizan por unidad de tiempo Suele calcularse por regresión; incorpora el valor de uso y no uso; permite diferenciar por zonas	<ul style="list-style-type: none"> • Sólo permite valorar impactos en bienes públicos locales. • Basado en situaciones ex-post • El comportamiento de los visitantes habituales difiere de los ocasionales. • Problemas de estimación de los costes verdaderos de viaje.
Función de Daños	La función de daño comprende una secuencia de dos o más modelos interrelacionados. En primer lugar se dispone de un modelo que vincula los cambios en la concentración de contaminantes con cambios en la incidencia de efectos nocivos sobre la salud, o sobre los recursos materiales o ambientales.	
Función de salud	Estima el valor de un recurso no comercial en términos de variaciones de la actividad económica. Se emplea mucho para	Este método es más fácil de aplicar a sistemas que admiten un único uso, pero esta tarea se complica tratándose de sistemas de uso múltiple

	estimar el impacto de la destrucción de humedales, arrecifes, impactos de la contaminación etc.	
--	---	--

Fuente: elaboración propia en base a Maldonado (2015), Revollo Fernández (2009), Riera, (1994)

2.4. Método de precios hedónicos

Al igual que las viviendas, los terrenos en venta se caracterizan por ser bienes heterogéneos, los cuales contienen diversos atributos, tales como físicos, de localización, de vecindario, ambientales etc. Pero en el mercado lo que se observa, es el bien compuesto, es decir, no se miran los atributos por separado, y por lo tanto no es posible ver los precios marginales de cada atributo. Ya que la economía tienen en cuenta los gustos y preferencias de los consumidores, esto conlleva a que se desarrollen métodos para valorar los diferentes atributos; este ha sido el caso de los precios Hedónicos o precios implícitos como también se le conoce, el cual valora bienes que tienen distintos valor de uso y que además multiatributo, los satisfacen distintas necesidades o la misma necesidad pero de manera diferente (Calderón Baez, 2012).

El hedonismo hace alusión al placer ocasionado por el bien realizado, éste termino lo acuñó el filósofo griego Aristipo de Cirene (435-350) quien vio al placer como objetivo supremo y fruto del esfuerzo (Drakopoulos, 1991).

Este método hedónico determina que el valor de un bien puede obtenerse mediante sus atributos, es decir el precio de un bien se puede determinar gracias al conjunto de atributos inherentes que este tenga, por ejemplo, capacidad, comodidad, seguridad, distancias etc. (Medieta, 2000). En economía, los bienes como las viviendas y los terrenos son demandados por sus características, las cuales mediante su precio de mercado revela el valor que la gente da a sus atributos. La calidad del agua, del aire, la existencia de contaminación ambiental o sonora, la cercanía o lejanía a un área natural protegida o a un centro económico etc., son parte del cumulo de atributos que forman el precio de estos bienes. Tal como lo define Azqueta (1994) los precios hedónicos son *“la disposición a pagar del consumidor por una unidad de la característica componente”* Por ejemplo, se tienen dos casas modelos, con atributos idénticos, pero una localizada alejada del suelo de conservación y la otra no, en este caso, el diferencial en el precio lo determinara el atributo lejanía, en donde uno es cercano y el otro lejano. (Revollo Fernández, 2009). La gran utilidad de este método es que permite la comparación de los mismos bienes y servicios, a partir de las características mencionadas.

El método de los precios hedónicos se basa en la teoría del consumidor, o una nueva vertiente de ésta, ya que determina que los bienes son valorados por su funcionalidad o por su utilidad, las cuales se encuentran estrechamente ligadas a las características del bien y a las preferencias de los consumidores. Pero de igual manera dicho método se encuentra ligado a la teoría del productor, ya que éste en la medida de lo posible, añadirá atributos extra a sus bienes ofrecidos con el objetivo de maximizar sus ganancias. Para obtener la función de los precios hedónicos, será necesario buscar el equilibrio entre la función de demanda y la función de producción de bienes heterogéneos. El método de precios hedónicos parte del supuesto de que los bienes tienen un valor de uso que satisfacen necesidades de las personas (Rosen, 1974).

Las primeras formulaciones teóricas del método de precios hedónicos fueron realizadas en 1952 por Houthakker, pero es hasta los años sesentas cuando Lancaster desarrolla una teoría del comportamiento del consumidor enfocada a los bienes heterogéneos. Esta teoría toma los bienes que se demandan como inputs de un supuesto proceso productivo y en el cual serán transformados en términos de utilidad y que dará como resultado (out puts) los atributos del bien. Sin embargo es hasta los años setentas con el modelo de Sherwin Rosen (1974), cuando se aceptó lo que ha sido considerado el paradigma más aceptado de precios hedónicos para calificar los bienes heterogéneos duraderos (García Pozo, 2007).

Rosen genera una función hedónica dentro de un modelo en equilibrio, la cual relaciona la curva de demanda de consumidores de bienes heterogéneos con las curvas de oferta de los atributos de los diferentes productores que tienen distintas aspiraciones de beneficios y que además tienen diferentes costos de producción. Una función Hedónica es la relación entre el precio de un bien heterogéneo y las características diferenciadas en él contenidas (Rosen 1974).

La función de precios hedónicos queda representada de la siguiente manera:

$$P_z = f Z$$

Lo cual significa que el precio del bien heterogéneo Z depende del conjunto de características contenidas en él $[(Z_1, Z_2, \dots, Z_i, \dots, Z_n)$ pertenece Z].

Se le reconoce como función de precios hedónicos por que por cada atributo ofrecido existe una disposición marginal a pagar, y esta función se localiza en la intersección

de las diferentes ofertas y demandas de los atributos del bien heterogéneo (Calderón Baez, 2012).

El segundo artículo reconocido como marco teórico de los precios hedónicos fue el descrito por Freeman (1979), el cual explicaba el precio de un bien heterogéneo como la función de sus diferentes características ambientales, estructurales y de barrio quedando representado de la siguiente manera:

$$Ph_i = Ph(S_{i1}, \dots, S_{ij}, N_{i1}, \dots, N_{ik}, Q_{i1}, \dots, Q_{im})$$

Donde:

h = es el bien heterogéneo

Ph_i = precio del bien heterogéneo

S = características estructurales

Q = características de barrio

N = características ambientales

Es necesario considerar algunos objetivos del método hedónico, tales como:

- Exhibir los atributos del bien que expliquen el precio
- Hacer explícitos los precios sombra de cada uno de los atributos del bien, es decir, calcular el precio implícito de cada atributo, para poder estimar la disposición marginal a pagar.
- Calcular la variación de un precio cuando se afecta algún atributo.

Algunos de los supuestos de la metodología son:

- La existencia de un mercado competitivo
- El consumidor maximiza su utilidad sujeto a una restricción presupuestaria.
- El precio del bien dependerá de la cantidad de atributos y que a la vez dependerá de la oferta y la demanda (Miranda, 2010)

Las limitaciones son:

- Sólo logra medir los atributos ambientales que presenta relación directa con el bien de estudio.

- En el método se supone que las personas tienen conciencia plena de los atributos y que además pueden seleccionar la combinación de atributos deseados. Sin embargo, los bienes se encuentran afectados por lo general por variables externas que están fuera del alcance del consumidor.
- Fallas en los supuestos las cuales ocasionaran que no se expresen las preferencias en el mercado, tales como el costo de transacción, la cual hace referencia al hecho de que a un consumidor le salga más caro realizar una transacción que no realizarla.
- Existen fallas en la medición y obtención de datos debido a que muchas de las veces la escala de los mapas de las que se obtiene la información, no se encuentra actualizada (Maldonado, 2015).

El objetivo de este trabajo es determinar a partir de una metodología de precios hedónicos el valor del suelo de conservación a partir de examinar los atributos, que sean significativos, tanto físicos, ambientales y del entorno o de barrio.

3. Valoración económica del suelo de conservación en la Delegación Tláhuac con el método de precios hedónicos.

3.1 Desarrollo y Metodología

Existen varias metodologías para desarrollar valoración económica ambiental la más común es el método de valoración contingente, donde por medio de encuestas, el consumidor o propietario declara directamente sus preferencias; en este caso la pregunta base sería necesariamente la siguiente: “¿Cuál es la máxima cantidad económica que estaría dispuesto a pagar por conservar suelo de conservación?”

El método de los precios hedónicos se encarga de estimar la ponderación que los atributos de un bien tienen sobre el precio de éste, por lo tanto hay que considerar que dichos bienes son homogéneos, por ejemplo en el caso del suelo de conservación estos difieren en cuanto a su extensión, a su tipo de ecosistema, a su localización, etc (Riera, 1994).

Para obtener la DAP del suelo de conservación en la delegación Tláhuac se encontró el nivel de significancia de algunos atributos de los terrenos en zona de

conservación. Para tal caso se estudia 53 terrenos que están a la venta. Los pasos a seguir fueron los siguientes:

- Determinación, definición y operacionalización de las variables.
- Trabajo de campo y obtención de datos mediante: 1) llamadas telefónicas; 2) búsqueda en la red; 3) manejo de sistemas de información geográfica.
- Elaboración de un modelo de mínimos cuadrados ordinarios con la finalidad de análisis de datos y estadísticos principales. El software que se ocupó fue el GRETL.

A continuación se presenta la información obtenida, las variables la metodología de la recolección de datos y de la estimación econométrica; luego se estimara la función de precios hedónicos y se hará la respectiva interpretación.

3.1.1. Metodología y Análisis de la información

Variable dependiente “PRECIO”: Es el valor monetario por metro cuadrado, es decir, el valor total del terreno en venta entre la superficie total de dicho terreno.

Descripción de las variables independientes. Estas variables están determinadas por sus características de vecindario, estructurales y ambientales.

Las variables que se calcularon y con las cuales se realizó el modelo fueron las que se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 6: Tipo y nombre de las variables en el modelo

Variable	Nombre de la variable (en el modelo)	Tipo de variable
Precio por metro cuadrado	PPRECIO	Variable dependiente, continua escala de intervalo.
Superficie metros cuadrados	SUPERFICIEM2	Continua, escala de intervalo. Estructural.
Agua potable	Potable	Discreta, escala nominal (0,1). Estructural.
Servicio de alcantarillado	Alcantarillado	Discreta, escala nominal (0,1). Estructural.
Servicio de electricidad	Electricidad	Discreta, escala nominal (0,1). Estructural.

Tiene algún tipo de construcción	construcción	Discreta, escala nominal (0,1). Estructural.
Cuantos metros construidos tiene	Mconstruidos	Continua, escala de intervalo. Estructural.
Cubierta vegetal a 1000 metros	Vegetal1100	Discreta, escala nominal (0,1). Ambiental
Absorción de carbono	Ab Carbono	Discreta, escala nominal (0,1). Ambiental
Cuerpos de agua (100 metros)	cuerposagua 100	Discreta, escala nominal (0,1). Ambiental
Cuerpos de agua (1000 metros)	cuerposagua 1000	Discreta, escala nominal (0,1). Ambiental
Área natural protegida a 100 metros	NaturalProtegida 100	Discreta, escala nominal (0,1). Ambiental
Área natural protegida a 1000 metros	NaturalProtegida 1000	Discreta, escala nominal (0,1). Ambiental
Esta dentro del área de suelo de conservación	suelodeconservación	Discreta, escala nominal (0,1). Ambiental
Existencia de un mercado a 200 m	mercado 200	Discreta, escala nominal (0,1). De barrio
Existencia de un mercado a 750 m	mercado 750	Discreta, escala nominal (0,1). De barrio
Existencia de una secundaria 200 m	secundaria200	Discreta, escala nominal (0,1). De barrio
Existencia de una secundaria a 1000m	secundaria1000	Discreta, escala nominal (0,1). De barrio
Existencia de una escuela media superior 200 m	mediaysuperior 200	Discreta, escala nominal (0,1). De barrio
Existencia de una escuela media superior 1000 m	mediaysuperior 1000	Discreta, escala nominal (0,1). De barrio
Existencia de un centro de asistencia médica 200 m	asistenciamédica 200	Discreta, escala nominal (0,1). De barrio
Existencia de un centro de asistencia médica 1000 m	asistenciamédica 1000	Discreta, escala nominal (0,1). De barrio
Existencia de un centro deportivo 200m	centro deportivo 200	Discreta, escala nominal (0,1). De barrio
Existencia de un centro deportivo 1000m	centro deportivo 1000	Discreta, escala nominal (0,1). De barrio

Fuente: elaboración propia en base a Morales (2015)

Para la construcción de los rangos se tomando en cuenta dos criterios: un rango corto (generalmente de 200 metros) ya que a esta distancia se entiende que existe una

afectación directa, ya sea positiva o negativa; el segundo rango es una recomendación que proponía la secretaría de desarrollo social (SEDESOL) en los sistemas normativos de desarrollo urbano. Por ejemplo en el tomo uno denominado “Educación y cultura”, se establece que la distancia ideal máxima de una vivienda a una estructura de educación básica y media superior debe de ser de 1000 metros, ya que a mayor distancias se comienzan a tener dificultades de acceso a éstas (SEDESOL, 2000).

Tabla 7: Operacionalización de variables

Operacionalización de la variables				
Variable	Definición Operativa	Dimensión teórica de análisis	Indicador	Índice/Categoría
Precio por metro cuadrado	Precio en términos monetarios por metro cuadrado	Valor monetario del espacio en cuestión	Se necesita el precio de terrenos en venta dentro del SC.	Precio total del espacio en venta entre la superficie total
Agua potable	establecer si se cuenta con servicio de agua potable entubada en el hogar	Diferencia entre gratuidad del agua y acceso del servicio hasta el hogar	Se necesita la información directa del dueño o de registros documentados	¿Se cuenta con servicio de agua potable en el hogar?
Servicio de alcantarillado	establecer si se cuenta con servicio de alcantarillado en el hogar	Establece un indicador de bienestar de vida	Se necesita la información directa del dueño o de registros documentados	¿Se cuenta con servicio de alcantarillado en el hogar?
Servicio de electricidad	establecer si se cuenta con servicio de electricidad en el hogar	Establece un indicador de bienestar de vida	Se necesita la información directa del dueño o de registros documentados	¿Se cuenta con servicio de electricidad en el hogar?
Tiene algún tipo de construcción	Cuenta con algún tipo de construcción que este en buen estado y que sea motivo a considerar en el precio	Si se cuenta con un tipo de construcción se eleva el precio del inmueble	Se necesita información directa del dueño o la observación del inmueble	Tomar en cuenta bardas, casas, bodegas, cuartitos, patios etc.
Cubierta vegetal a 1000 metros	Existencia de un área con cubierta vegetal en un rango de 1000 metros a la redonda	Mide la idea de bienestar o malestar causado a la población y su impacto en el precio del inmueble	Se necesita georeferenciar los datos y obtener distancias del terreno en cuestión a la cubierta vegetal.	Las unidades ambientales referidas a: Forestal de conservación, forestal de protección, forestal de protección especial, agroforestal

Absorción de carbono	Existencia de un área natural capaz de absorber bióxido de carbono	Mide la capacidad de las unidades ambientales de absorber carbono	Se necesita georeferenciar los datos y obtener distancias del terreno en cuestión a las diferentes unidades ambientales que tengan esta capacidad	
Cuerpos de agua (100 metros)	Existencia de un área con cuerpos de agua significativos en un rango de 100 metros a la redonda	Mide la idea de bienestar o malestar causado a la población y su impacto en el precio del inmueble	Se necesita georeferenciar los datos y obtener distancias del terreno en cuestión a los cuerpos de agua	La existencia de cuerpos de agua al intemperie lo suficientemente grandes y que su recarga se lleve a cabo de forma natural.
Área natural protegida a 100 metros	Existencia de un área catalogada como área natural protegida en un rango de 100 metros a la redonda	Mide la idea de bienestar o malestar causado a la población y su impacto en el precio	Se necesita georeferenciar los datos y obtener distancias del terreno en cuestión a las áreas naturales protegidas	Área delimitada administrativamente como natural protegida
Esta dentro del área de suelo de conservación	Determina si el terreno en venta se encuentra dentro de un área catalogada como suelo de conservación.	Las determinaciones de una vivienda dentro de SC son distintas a las que no lo están (legales, impuestos, etc.)	Se necesita conocer las áreas administrativas para determinar si se trata de SC.	Es el área total del DF menos el área administrada como urbana
Existencia de un mercado a 750 m	Existencia de un mercado en un rango de 750 metros a la redonda.	Mide la idea de bienestar o malestar causado a la población y su impacto en el precio del inmueble.	Se necesita georeferenciar los datos y obtener distancias del terreno en cuestión a los mercados.	Condicionado a la existencia a comerciantes al menudeo interesados en ocupar las instalaciones (locales o puestos).
Existencia de una secundaria 1000 m	Existencia de una secundaria en un rango de 1000 metros a la redonda.	Mide la idea de bienestar o malestar causado a la población y su impacto en el precio del inmueble.	Se necesita georeferenciar los datos y obtener distancias del terreno en cuestión a las secundarias diurnas y técnicas.	Número total de secundarias diurnas y técnicas enfocadas a jóvenes entre 12 y 15 años

Existencia de una escuela media superior 1000 m	Existencia de una escuela media superior en un rango de 1000 metros a la redonda	Mide la idea de bienestar o malestar causado a la población y su impacto en el precio del inmueble	Se necesita georeferenciar los datos y obtener distancias del terreno en cuestión a preparatorias, CECYT, CETIS, Bachilleres, CONALEP, institutos técnicos ETC.	Número total de escuelas nivel bachillerato enfocadas a jóvenes 16 a 20 años.
Existencia de un centro de asistencia médica 1000 m	Existencia de unidades de asistencia médica en un rango de 1000 metros a la redonda	Mide la idea de bienestar o malestar causado a la población y su impacto en el precio del inmueble	Se necesita georeferenciar los datos y obtener distancias del terreno en cuestión a Hospitales, centros de salud, cruz roja etc.	Este elemento cubre los requerimientos de una localidad de 15000 habitantes y más
Existencia de un centro deportivo 10000m	Existencia de una unidad deportiva en un rango de 10000 metros a la redonda	Mide la idea de bienestar o malestar causado a la población y su impacto en el precio del inmueble	Se necesita georeferenciar los datos y obtener distancias del terreno en cuestión a los parques y deportivos	Toda aquella infraestructura diseñada como espacios recreativos y deportivos

Fuente: (SEDESOL, 2000) (PGDUT, 2010)

Nota: Con fines prácticos, en el cuadro sólo se explican las variables con la mayor distancia al terreno en cuestión.

Se recogió una muestra de 43 lotes en venta que quedo distribuida de la siguiente manera:

- 11 lotes en Mixquiq
- 14 lotes en San Juan Ixtayopan
- 20 lotes en san Pedro Tláhuac
- 1 lote en Tetelco
- 2 lotes en Tecomitl
- 1 lote en Zapotitlán
- 4 lotes en Tlaltenco

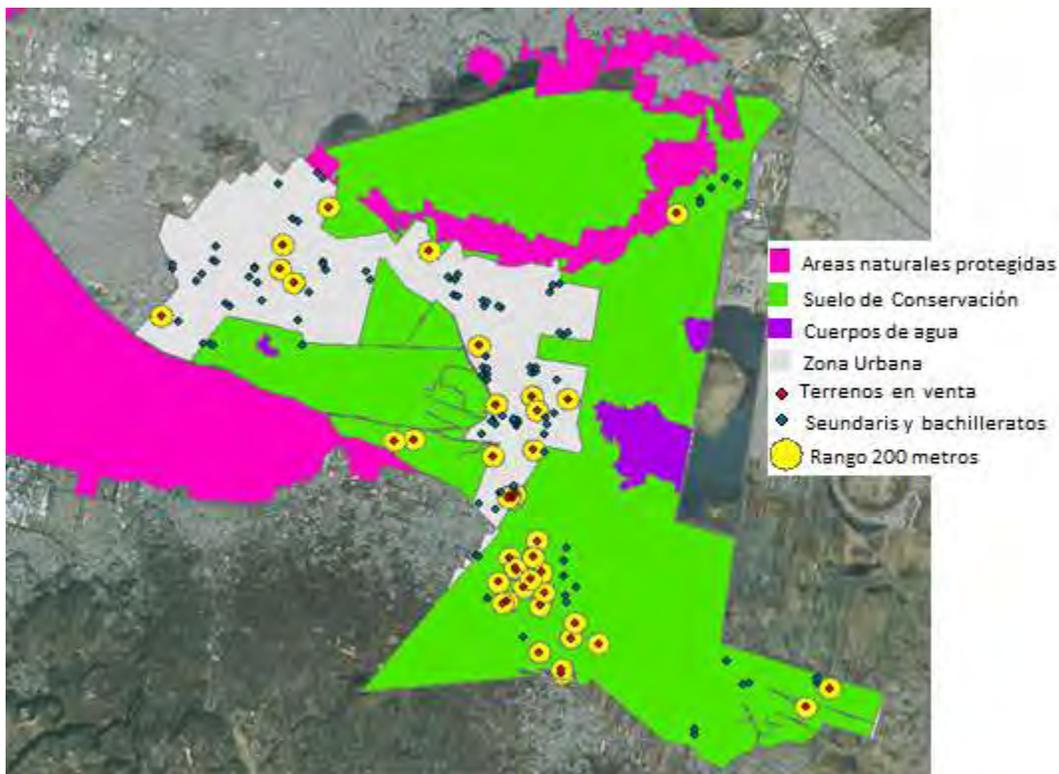
La recopilación de los datos fue mediante la identificación de terrenos en venta que estuvieran dentro de la Delegación. Para este fin se programó el trabajo de campo, el cual consistió en:

- Hacer recorridos para recolectar números telefónicos de predios en venta, el cual se dividió en dos partes que fueron: 1) recolecta de manera general, tanto

en zonas urbanas y en zonas catalogadas como suelo de conservación y en 2) zonas de suelo de conservación pero alejadas de zonas urbanas.

- Realizar las llamadas telefónicas, con la figura de falso comprador, preguntando por algunos de los atributos del terreno tales como: precio, ubicación, tamaño, si tiene algún tipo de construcción, servicios de luz, agua y drenaje.
- Obtener el resto de las variables por medio del sistema de información geográfica (SIG) tales como: Edafología, distancia a una cubierta vegetal, absorción de carbono, fertilidad del suelo, distancia a un área agrícola, distancia a un área natural protegida, si se encuentra dentro del suelo de conservación, distancia a centro de asistencia médica etc. (ver figura 3).

Figura 3: Ejemplo de la obtención de las variables distancia a 200 metros



En la figura se observan los terrenos en venta (puntos rojos) fuera y dentro del SC. Las áreas amarillas son rangos a 200 metros a la redonda de los terrenos en venta. Se está determinando cuántas escuelas, cuerpos de agua y áreas naturales protegidas están dentro de dichos rangos. Fuente: Elaboración propia utilizando SIG

Una vez obtenidos los datos se procede a correr un modelo de mínimos cuadrados ordinarios ya que nuestra variable dependiente es continua

La metodología para determinar la DAP y el valor económico del suelo de conservación está basada en Revollo Fernández (2009).

El resultado del modelo que se corrió (lineal-lineal) con todas las variables propuestas, resultó “estadísticamente no significativo” en ninguna variable ambiental, que son las variables de interés. La significancia estadística la podemos observar en los asteriscos a lado derecho de las variables. Solo la variable “secundaria200m” y la constante resultaron significativas .Ver figura 4

Figura 4: Modelo mínimos cuadrado ordinarios para 20 variables

const	7.15451	1.60407	4.460	0.0002	***
potable	0.113970	0.828272	0.1376	0.8919	
Alcantarillado	-0.132267	0.376403	-0.3514	0.7288	
construcción	0.00487579	0.369648	0.01319	0.9896	
Mcostruidos	0.0867338	0.0867084	1.000	0.3286	
Vegetal1000m	0.387076	0.792909	0.4882	0.6305	
cuerposagua100	-0.324603	0.432739	-0.7501	0.4615	
cuerposagua1000	0.332030	0.390337	0.8506	0.4046	
NaturalProtegida~	-0.0822301	0.484623	-0.1697	0.8669	
NaturalProtegida~	-0.225858	0.398547	-0.5667	0.5769	
suelodeconservac~	-0.135929	0.489220	-0.2778	0.7838	
mercado200	0.388822	0.493313	0.7882	0.4394	
mercado750	-0.0816309	0.375217	-0.2176	0.8299	
secundaria200	-0.442232	0.233369	-1.895	0.0719	*
secundaria1000	0.0217155	0.569768	0.03811	0.9700	
mediaysuperior10~	0.110504	0.291606	0.3790	0.7085	
asistenciamedica~	-0.224300	0.324015	-0.6923	0.4964	
asistenciamedica~	0.538518	0.585056	0.9205	0.3678	
Centrosdeportivo~	0.251759	0.673834	0.3736	0.7124	
Centrosdeportivo~	0.412282	0.354124	1.164	0.2574	
SUPERFICIEM2	-1.91257e-05	1.30356e-05	-1.467	0.1571	
Media de la vble. dep.	7.895317	D.T. de la vble. dep.	0.581469		
Suma de cuad. residuos	5.558788	D.T. de la regresión	0.514494		
R-cuadrado	0.599001	R-cuadrado corregido	0.217097		
F(20, 21)	1.568459	Valor p (de F)	0.156830		
Log-verosimilitud	-17.12734	Criterio de Akaike	76.25467		
Criterio de Schwarz	112.7457	Crit. de Hannan-Quinn	89.63009		

Fuete: elaboración propia ocupando “GRETLL”

Con un modelo Log-Lin y evaluando las variables “SUPERFICIEM2” (que se dividió entre mil, “SUPER), “cuerposagua100”, “Naturalprotegida100”, “suelodeconservacion”, “mercado200”, “secundaria200”, “potable” y “vegetal1000” resultaron estadísticamente significativas las variables “SUPER” “cuerposagua1000” “suelodeconservación”, “secundaria200” y la “constante” por lo que se decidió continuar el desarrollo con este modelo (ver figura 5). Para este modelo se genero la variable “LPRECIO”= $\ln(\text{PRECIO})$, y se obtuvieron sus principales estadísticos (ver figura 6).

Figura 5: modelo mínimos cuadrados ordinarios lin-log para 6 variables ambientales.

Modelo 19: MCO, usando las observaciones 1-43
Variable dependiente: l_PRECIO

	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p	
const	8.22608	0.602949	13.64	2.38e-015	***
potable	0.128713	0.565935	0.2274	0.8214	
Vegetal1000m	0.0332917	0.263656	0.1263	0.9003	
suelodeconservac~	-0.348971	0.195152	-1.788	0.0827	*
cuerposagua100	-0.618372	0.266305	-2.322	0.0264	**
NaturalProtegida~	-0.189411	0.254802	-0.7434	0.4624	
mercado200	0.254116	0.406950	0.6244	0.5365	
secuandaria200	-0.347584	0.196404	-1.770	0.0857	*
SUPER	-0.0203364	0.0113580	-1.790	0.0823	*
Media de la vble. dep.	7.913731	D.T. de la vble. dep.	0.587057		
Suma de cuad. residuos	8.288560	D.T. de la regresión	0.493742		
R-cuadrado	0.427376	R-cuadrado corregido	0.292640		
F(8, 34)	3.171968	Valor p (de F)	0.008559		
Log-verosimilitud	-25.61839	Criterio de Akaike	69.23679		
Criterio de Schwarz	85.08759	Crit. de Hannan-Quinn	75.08207		

Sin considerar la constante, el valor p más alto fue el de la variable 9 (Vegetal1000m)

La variable "SUPER" nos indica la utilidad marginal decreciente, ya que la variable dependiente "PRECIO" mide el valor del metro cuadrado no de la superficie total. Su coeficiente nos indica que cuando se incrementa en uno por ciento el tamaño de la superficie el valor del metro cuadrado se reduce en 0.020 pesos debido a su signo negativo.

Fuente: Elaboración propia ocupando GRETL

Figura 6: estadísticos principales

Estadísticos principales, usando las observaciones 1 - 43 para la variable 'l_PRECIO' (43 observaciones válidas)

Media	7.9137
Mediana	7.9010
Mínimo	6.7650
Máximo	9.3281
Desviación típica	0.58706
C.V.	0.074182
Asimetría	0.40579
Exc. de curtosis	-0.0072888
Percentil del 5%	6.8758
Percentil del 95%	9.2225
Rango intercuartílico	0.69315
Observaciones ausentes	0

Fuente: elaboración propia ocupando GRETL

La DAP marginal de la variable suelo de conservación (ver figura 6) es igual a la media de los estadísticos principales para la variable LPRECIO (7.9137), multiplicado por el coeficiente de la variable (ver figura 5) "suelodeconservacion" (-0.348971) lo que nos da como resultado la fracción de -2.761651803 (ver formula 1); esto nos indica que cada vez que se incremente en 1 metro la distancia del terreno ofrecido fuera del suelo de conservación, el precio se reduce en 2.761651803 pesos.

$$DAP_i = \beta_i LPRECIO$$

Donde:

DAP = Disposición máxima a pagar.

β = es el coeficiente de la variable de estudio (suelo de conservación).

LPRECIO = es la media de la variable "LPRECIO"

El siguiente pasó para determinar los beneficios económicos que representa la existencia de suelo de conservación, según esta información, es determinar el precio. Para esto se establece un modelo que permita evaluar dos terrenos en venta promedios, uno dentro del suelo de conservación, por lo que se establece una distancia cero, y otro fuera del suelo de conservación por lo que se supone una distancia de 100 metros. Para esto se procede a multiplicar los coeficientes resultantes de la figura 7 por las medias de los estadísticos principales para después realizar la sumatoria. El resultado de esta operación es el precio a la distancia establecida. En seguida se resta el precio resultante de la distancia cero y la distancia 100 para obtener un estimado del valor económico del metro cuadrado del suelo de conservación (ver tabla 11). En la imagen podemos observar que este valor es de 66.7701 pesos por metro cuadrado, es decir, la gente valora en 66.7701 pesos cada metro cuadrado de SC.

La ecuación para determinar el precio por metro cuadrado de un terreno promedio, calificando las variables propuestas, queda de la siguiente manera:

$$\text{Precio} = 8.22608 - 0.0203364 (\text{SUPER}) - 0.618372 (\text{cuerposagua100}) + 0.254116 (\text{NaturalProtegida100}) - 0.348971 (\text{suelodeconservacion}) - 0.232556 (\text{mercad200}) - 0.347584 (\text{secundaria200}) + 0.0332917 (\text{Vegetal1000m}) + 0.128713 (\text{potable}).$$

Tabla 11: obtención del valor monetario del SC con distancias de 0 y de 100 metros

precio(metro cuadrado)=			65.74974758
Variable	beta (coeficiente)	valor (media de estadísticos principales)	beta * valor
Const	8.22608	8	65.80864
SUPER	-0.0203364	2.5881	-0.052632637
cuerposagua100	-0.618372	0.11628	-0.071888

			0.071904296
NaturalProtegida100	0.254116	0.11628	0.029548608
suelodeconservacion	-0.348971	0	0
mercad200	0.232556	0.046512	0.010816645
secundaria200	-0.347584	0.30233	0.105085071
potable	0.128713	0.97674	0.125719136
Vegetal1000m	0.0332917	0.13953	0.004645191
Total			65.74974758

precio(metro cuadrado)=			30.8526476
Variable	beta (coeficiente)	valor (media de estadísticos principales)	beta * valor
Const	8.22608	8	65.80864
SUPER	-0.0203364	2.5881	0.05263264
cuerposagua100	-0.618372	0.11628	-0.0719043
NaturalProtegida100	0.254116	0.11628	0.02954861
suelodeconservacion	-0.348971	100	-34.8971
mercad200	0.232556	0.046512	0.01081664
secundaria200	-0.347584	0.30233	0.10508507
potable	0.128713	0.97674	0.12571914
Vegetal1000m	0.0332917	0.13953	0.00464519
Total			30.8526476

Distancia	0	100
Precio	65.7497476	30.8526476
Diferencia		34.8971
Valor económico del suelo de conservación por metro cuadrado		34.8971

Fuente: elaboración propia en base a Revollo Fernández (2009)

3.-Conclusiones

A pesar de la amplia cantidad de terrenos en venta existentes dentro del suelo de conservación (al correr el modelo completo), no se encontró correlación entre el precio de los terrenos y una gran cantidad de los atributos, sobre todo los atributos o variables ambientales. La única variable significativa fue “secundarias a 200 metros”

además de la constante. Este resultado nos indica que el precio de terrenos en suelo de conservación no está en función de las variables ambientales, más bien está en función de la escasez y de la necesidad de vivienda y servicios por parte de la población.

Sin embargo esto no quiere decir que la población no valore el suelo de conservación y la naturaleza en general, ya que si se le pregunta a las personas directamente (ejercicio que se realizó) que tanto se valoran los servicios ecosistémicos generados por dicho suelo, la tendencia es a sí otorgarle un valor. Por tal motivo se realizó un segundo modelo donde se trabajó solamente con las variables que logran explicar el modelo, donde se incluyeron la mayor cantidad de variables ambientales posibles. En este modelo el atributo "suelo de conservación" resultó estadísticamente significativo. El resultado nos indica que sí se valora este atributo, ya que cada vez que se aleja en un metro de dicho suelo, el precio se incrementa en 2.761651803 pesos.

Por otro lado, una de las complicaciones al estimar el valor económico ambiental del suelo de conservación en Tláhuac, fue que no se diferenciaron las características entre los distintos tipos de SC existentes en la delegación Tláhuac con las de las otras delegaciones del sur; en otras palabras, el tipo de suelo, de flora, su ubicación geográfica, la forma en la que se encuentra estructurado el SC en Tláhuac (muchas veces rodeado ya de una zona urbana y segmentado) etc. difiere mucho, por ejemplo, de Tlalpan. Ésta última contiene una gran cantidad de zonas verdes que son aptas para capturar tanto agua como carbono mientras que aparentemente el SC de Tláhuac no. Sin embargo esto no quiere decir que los lotes de SC en Tláhuac (aunque segmentados) no generen servicios ambientales, entre ellos captura de agua y carbono, tal como lo indican los sistemas de información geográfica (SIG), sino más bien corresponde a un problema de evaluación de bienes y servicios ambientales producidos por dichos lotes, es decir como son pequeños terrenos no se estima el valor económico de la captura de agua llevada a cabo por estos. Por lo tanto es importante tener presente que el SC difiere mucho de un lugar a otro y que no se puede categorizar.

Bibliografía

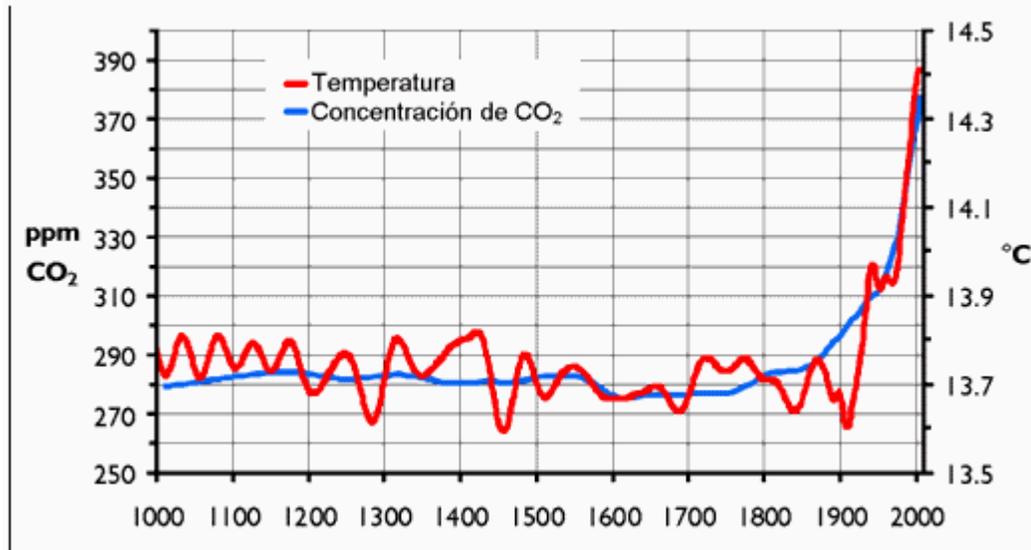
- AGUILAR MARTÍNEZ, A. G. (2006). *URBANIZACIÓN PERIFÉRICA Y DETERIORO AMBIENTAL EN LA CIUDAD DE MÉXICO: EL CASO DE LA DELEGACIÓN TLALPAN EN EL DISTRITO FEDERAL*. México: UNAM.
- Alcántara Díaz, T. d. (2006). *LA INTEGRACION DE AREAS EJIDALES A LA EXPANSIÓN URBANA: EL CASO DEL ÁREA METROPOLITANA DE COLIMA*. Colima: Universidad de Colima.
- Ariza, E., Ballester, R., Salo, A., & Sarda, R. (2012). On the relationship between quality, users' perception and economic valuation in NW Mediterranean beaches. *Ocean & Coastal Management* , 66, 55-67.
- Barzev, R. (2002). *GUÍA METODOLÓGICA DE VALORACIÓN ECONÓMICA DE BIENES, SERVICIOS E IMPACTOS AMBIENTALES Corredor Biológico Mesoamericano*. Nicaragua: Proyecto Para La Consolidación Del Corredor Biológico Mesoamericano.
- Bazant, J. (2001). *Periferias Urbanas. Expansión Urbana Incontrolada de Bajos Ingresos y su*. México: Trillas.
- Bolt, K. (2005). *Estimating the cost of Environmental Degradation*. The World Bank Environmental Department.
- Brown, L. (2001). The Economy and the Earth. *Eco-Economy* , 1-23.
- Calderón Baez, G. (2012). *PRECIOS HEDÓNICOS PARA VIVIENDA NUEVA EN LA CIUDAD DE TUNJA*. Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Canabal Cristiani, B. (1995). Los pueblos viejos del Distrito Federal, el área rural y su producción. *comercio exterior* , 802-809.
- Cruz Rodriguez, M. S. (2011). *Suelo de Conservación del Distrito Federal*. Mexico.
- de Alba, E., & Reyes, M. E. (1998). *La diversidad biológica de México: Estudio de País*. México: COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD.
- Dixon, J., & Pgiola, S. (1998). Análisis Económico y evaluación ambiental. *Environment Department the World Bank* , 1-17.
- Farber, S. C., Costanza, C., & Wilson, M. A. (2002). Economic and ecological concepts for valuing ecosystem services. *Ecological Economics* , 375-392.
- FEDAPUR. (2015). *Suelo de Conservación*. Recuperado el 25 de abril de 2015, de <http://www.pgjdf.gob.mx/fedapur/preguntas.html>
- Freeman II, A. M. (1979). Hedonic Prices, Property Values and Measuring Environmental Benefits: A Survey of the. *The Scandinavian Journal of Economics* , 154-173.

- García Pozo, A. (2007). *UNA APROXIMACIÓN A LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA HEDÓNICA: ESPECIAL REFERENCIA AL CASO DEL MERCADO DE LA VIVIENDA*. Malaga: cuaderno de CCEE y EE No53.
- Glave, M., & Pizarro, R. (2001). *Valoración Económica de la Diversidad Biológica y Servicios Ambientales en el Perú*. Lima: INRENA.
- González Blanco Garrido, S. (1988). *Tlahuac prehispanico :comentarios y recopilacion*. D.F.: UNAM.
- Herruzo, C. (2002). *FUNDAMENTOS Y MÉTODOS PARA LA VALORACIÓN DE BIENES AMBIENTALES*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
- Huang, H., & Li, Y. (2012). Creating sustainable urban built environments: An application of hedonic house price models in Wuhan, China. *Springer Science Business Media Dordrecht* , 10.1007/s10901-014-9403-8.
- Integrantes de la mesa. (2008). *Mesa. Suelo de conservación y recursos Naturales*. D.F.: Consejo para el desarrollo urbano Sustentable de la ciudad de México.
- Limburg, K. E., O'Neill, R. V., Costanza, R., & Farber, S. (2002). Complex systems and valuation. *Ecological Economics* , 409-420.
- Maldonado, J. H. (2015). Valoración económica de áreas marinas protegidas en Colombia: un análisis desde un enfoque. *Valoración de bienes y servicios ambientales: estudio de caso*, (págs. 1-41). México D.F.
- Martínez Rivera, S. E. (2009). *La ciudad y el ambiente como un solo sistema: El suelo de conservación y su carácter estratégico para la dinámica urbana del Distrito Federal*. Distrito Federal: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Medieta, J. C. (2000). *Economía AMBIENTAL*. Santa Fe Bogotá: Programa de Magíster en Economía del Medio.
- Miranda, L. (2010). *SlideShare*. Recuperado el 25 de 12 de 2015, de <http://es.slideshare.net/liliamiranda.a/metodo-de-valoracion-hedonico?related=10>
- Morales, J. (2015). *Estadística para geógrafos*. DF: UNAM.
- Partida Bush, V. (2005). La transición demográfica y el proceso de envejecimiento en México. *Papeles de Población* , 8-27.
- Payton, S., Lyndsey, G., & Wilson, J. (2009). Valuing the benefits of the urban forest: a spatial hedonic approach. *Journal of Environmental Planning and Management* , 909632982, 37-41.
- Pérez Campuzano, E., Perevochtchikova, M., & Avila Foucat, S. (2011). *Suelo de conservación del Distrito Federal*. D.F.: Instituto Politécnico Nacional.

- PGDUT. (2010). *PROGRAMA DELEGACIONAL DE DESARROLLO URBANO*. DF.
- PROGRAMA GENERAL DE DESARROLLO URBANO DEL DISTRITO FEDERAL, 103-BIS (ASAMBLEA LEGISLATIVA DEL DISTRITO FEDERAL 31 de Diciembre de 2003).
- PROGRAMA GENERAL DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO DEL DISTRITO FEDERAL (ASAMBLEA LEGISLATIVA DEL DISTRITO FEDERAL 1 de Agosto de 2000).
- Revollo Fernández, D. A. (2009). Calidad de la vivienda a partir de la Metodología de precios Hedónicos para la ciudad de Bogota-Colombia. *Revista Digital Universitaria* , 1-17.
- Riera, P. (1994). *Manual de Valoración Contingente*.
- Rodríguez Palma, M. A. (2011). *Mitos y cuentos de los chinamperos de Tláhuac*. México: Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas.
- San Miguel Villegas, R. (2010). *La expansion urbana en el suelo de conservación en la delegación Tláhuac, DF, México*. México: FLACSO México.
- San Miguel Villegas, R. T. (2010). *LA EXPANSION URBANA EN SUELO DE CONSERVACION EN LA DELEGACIÓN TLAHUAC, DF. MÉXICO*. México: FLACSO.
- Sánchez Almaza, A. (2012). *La evolucion de los factores en Méxicofactores para el desarrollo social*. México: Evalua D.F.
- Sánchez Barrientos, E. (2008). *La Expansión Urbana en Suelo de Conservación,*. México: PAOT.
- Sanchez Luna, G. (2011). EL CRECIMIENTO URBANO DEL DISTRITO FEDERAL (CIUDAD DE MÉXICO) Y SU LEGISLACIÓN URBANÍSTICA. *Boletin Mexicano de Derecho Comparado* .
- Saphores Jean, D. (2011). Estimating the value of urban green areas: A hedonic pricing analysis of the single family housing market in Los Angeles, CA. *Landscape and Urban Planning* , (2012) 373–387 (104), 373-387.
- SEDESOL. (2000). *SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO URBANO TOMO I EDUCACION Y CULTURA*. Mexico.
- Sheinbaum Pardo, C. (2011). La compleja problemática del suelo de conservación del Distrito Federal; apuntes para su conservación. En E. Pérez Campuzano, *Suelo de Consevación del Distrito Federal* (págs. 13-38). D.F.: Instituto Politecnico Nacional.
- Ward, P. (2004). *México megaciudad: desarrollo y política, 1970-2002*. México: Porrúa.

Anexos

1: Temperatura y concentración de CO₂



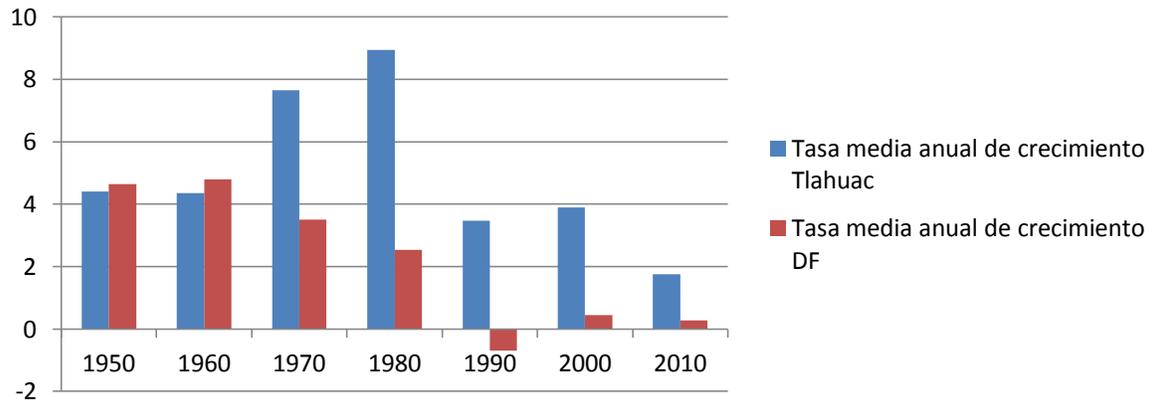
Fuente: "Historical CO₂ records from the Law Dome DE08, DE08-2, and DSS ice cores". In Trends: A Compendium of Data on Global Change. Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, U.S. Department of Energy, Oak Ridge, Tenn., U.S.A.
[\[http://cdiac.esd.ornl.gov/trends/co2/lawdome.html\]](http://cdiac.esd.ornl.gov/trends/co2/lawdome.html)

2.-Toponimia de los pueblos de los siete pueblos originarios de Tláhuac

Pueblo	Significado
Tláhuac	Lugar donde canta el dueño del agua
Mixquic	En el mexquite
Tlaltenco	En la orilla de la tierra
Ixtayopan	Sobre salmuera
Tetelco	En el montón de piedras
Acatitlan (santa Catarina)	Entre las cañas
Zapotitlan	Entre los arboles de Zapote

Fuente: Tláhuac Prehispánico (González, 1988)

3: tasa promedio de crecimiento en Tláhuac



Fuente: Elaboración propia en base a datos del censo de población y vivienda INEGI 2010

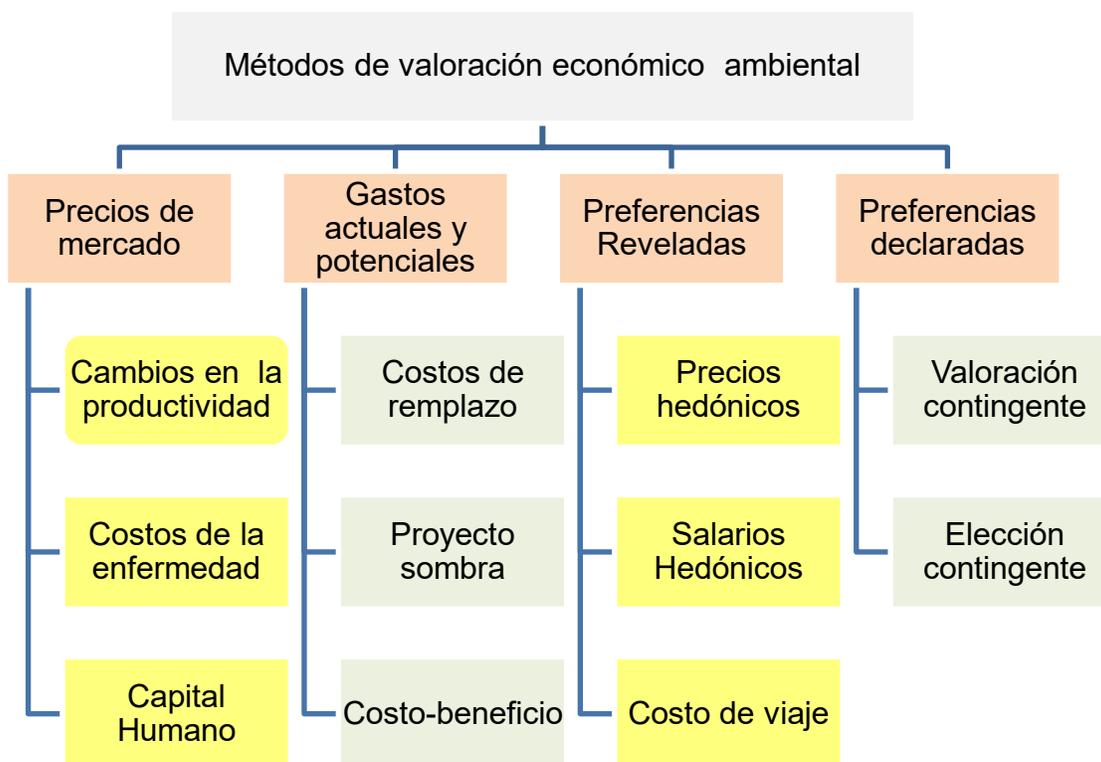
4: población en suelo de conservación de áreas geoestadísticas básicas

año	Suelo de conservación	Suelo urbano	Total delegacional
2000	87898	205017	292915
2005	106958	225768	332726
tasa de crecimiento	3.46	1.7	2.25

Fuente: Rescatado de San Miguel Villegas (2010)

En el siguiente diagrama observamos elementos que también aparecen en la figura 2, la diferencia es la forma en cómo se les clasifica. Sin embargo en este segundo diagrama se localizan elementos ausentes en el primero, que sin duda nos ayudan a tener un panorama más amplio sobre el concepto de valoración económica ambiental.

Figura 5. Métodos de valoración económica ambiental



Fuente: Lancaster 1979. Rescatado de Calderón Baez (2012)