



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

---

FACULTAD DE ECONOMÍA

EL ÁREA FORESTAL DESPLAZADA POR EL CAMBIO DE USO DE SUELO PARA EL  
CULTIVO DE AGUACATE Y LOS PRINCIPALES BENEFICIOS Y COSTOS  
ECONÓMICOS Y AMBIENTALES EN LA ZONA DE PRODUCCIÓN DE AGUACATE  
DEL ESTADO DE MICHOACÁN DE 1996-2006

**TESIS**

Que para obtener el grado de:

**MAESTRO EN ECONOMÍA**

PRESENTA:

**FAUSTO FLUVIO MENDOZA MALDONADO**

ASESOR DR. NORMAND E. ASUAD SANÉN



México, D.F.

JUNIO 2010



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.

## AGRADECIMIENTO

*Los esfuerzos combinados entre una Institución Académica con reconocimiento a nivel mundial y el Poder Legislativo de la Nación a través de la Cámara de Diputados de la LX Legislatura, los catedráticos y los propios estudiantes, demostraron su interés y capacidad para culminar un proceso de superación personal, que sin duda será una herramienta más para contribuir y aportar elementos técnicos y científicos en beneficios de la sociedad de México.*

*En gratitud y reconocimiento:*

*A la Universidad Nacional Autónoma de México y la Cámara de Diputados LX legislatura, por la visión y el acierto del convenio para que los Diputados en el ejercicio de las actividades legislativas lográramos cursar un posgrado de Maestría en Economía Política.*

*Los coordinadores de ambas instituciones, maestros y doctores que nos impartieron el curso.*

*A los maestros José Antonio Robles y Roberto Ramírez que me ayudaron a integrar el trabajo de tesis.*

*Especialmente a mi Tutor el Dr. Normand Asuad Sanén que gracias a sus conocimientos, experiencia, disposición y dirección me permitieron integrar y concluir el trabajo de tesis.*

*Priscila Rivera y Sandra Tinoco, que siempre estuvieron al pendiente para que sin descuidar mis actividades de legislador pudiera cumplir con mis clases y tareas del posgrado.*

*Particularmente, como una muestra de interés y esfuerzo a mis hijos Mauricio Fausto, Jessica Gabriela y Hugo Alejandro.*

*Especialmente y con cariño a Bertha Alicia, mi esposa.*

## Índice

Capítulo 1. Introducción, Antecedentes, planteamiento, orientación y alcances de la investigación.	
1.1. Introducción	1
1.2. Antecedentes	4
Capítulo 2. Conceptos Básicos y Enfoque Teórico	8
2.1. Introducción	8
2.2. Conceptos básicos: espacio económico, región económica y territorio económico	9
2.2.1. Tipos de regiones	12
2.3. Teoría de la localización industrial de Alfred Weber	14
2.4. Teoría de Ubicación	16
2.5. Teoría de la Base de Exportación	19
2.5.1. Crecimiento y Desarrollo	20
2.5.2. Dotación de factores y crecimiento regional	23
2.6. Sustentabilidad y Políticas Públicas.	24
2.7. Principios de Interpretación	28
Capítulo 3 Análisis de Costo-Beneficio por cambio en el uso de suelo forestal a suelo agrícola en la zona de estudio (1996-2006).	29
3.1. Producción Mundial de Aguacate	30
3.2. Producción Nacional de Aguacate	32
3.3. Producción de Aguacate en Michoacán	33
3.4. Análisis Municipal	34
3.5. Análisis de costos-beneficios por cambio en el uso de suelo forestal a suelo agrícola en la zona de estudio (1996-2006).	42

3.5.1. Metodología propuesta	43
3.5.1.1. Índice de sesgo	44
3.5.1.1.1. Resultados para el periodo 1996-2000	47
3.5.1.1.2. Resultados para el periodo 1996-2006	49
3.5.1.1.3. Conclusiones sobre la aplicación del índice de sesgo	51
3.5.1.2. Análisis de costos-beneficios	52
3.5.1.2.1. Elementos del cálculo de beneficios	53
3.5.1.2.2. Elementos en el cálculo de costos	57
3.5.1.2.3. Resultados de la cuantificación	61
3.5.1.3. Tipología de los balances analizados en los tres escenarios por los municipios	63
3.6. Conclusiones	67
3.6. Evidencia visual	68
Capítulo 4. Sustento jurídico actual del cambio de uso de suelo	72
4.1. Introducción	72
4.2. Sustento Jurídico	73
4.2.1. Omisiones, limitaciones e insuficiencias de la actual legislación	77
4.3. La normatividad para asegurar la sustentabilidad y el desarrollo regional	78
4.4. Bono ecológico	79
4.5. Conclusiones	80
Capítulo 5. Conclusiones Generales	82
Anexos.	84
Bibliografía.	115

# CAPÍTULO 1

## ANTECEDENTES, PLANTEAMIENTO, ORIENTACIÓN Y ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.1. Introducción

Actualmente los estudios sobre los procesos de cambio en la cobertura y uso del suelo se encuentran en el centro de atención de la investigación ambiental, esto debido al gran cambio que ha sufrido la tierra por la intervención del hombre, lo cual genera importantes repercusiones en el medio ambiente, ejemplo de ello sería el cambio climático (Bocco, Mendoza y Masera, 2001).

La creciente urbanización también colabora en este proceso, ya que poco a poco ha ido desplazando las áreas naturales convirtiéndolas en ciudades, sin importar el impacto ecológico que se genere. Esta urbanización va acompañada de un crecimiento poblacional importante, que a su vez realiza una demanda creciente de alimentos para su supervivencia, sin embargo, los espacios para el cultivo son cada vez más escasos y la opción inmediata es el cambio de uso de suelo del área forestal a área agrícola.

Un claro ejemplo de lo anterior lo encontramos en el Estado de Michoacán y en específico para 11 municipios: Ario de Rosales, Nuevo Parangaricutiro, Periban, Los Reyes, Salvador Escalante, Tacambaro, Tancitaro, Tingambato, Tinguindin, Uruapan, y Ziracuaretiro. Estos municipios conforman el centro de estudio de la tesis, debido a que los 11 representan más del 80% del volumen de la producción de aguacate a nivel Estado, juntos aportan la mayor superficie de producción para el aguacate, y porque debido a la alta rentabilidad del fruto se ha originado un cambio de uso de suelo de área forestal a cultivo agrícola (aguacate)<sup>1</sup>.

Como causa de las expectativas de crecimiento constante en el mercado internacional del aguacate mexicano, se abren una interrogante en cuanto al futuro de las razas silvestres que se encuentran en riesgo de desaparecer por la destrucción de los hábitats que muchas veces y paradójicamente son clareadas por el cultivo del aguacate. Además, las expectativas comerciales no contemplan los daños ecológicos que puedan provocar con la ampliación desmedida de la superficie aguacatera, ya que muchas de estas plantaciones se realizarían en bosques naturales (Bocco y Mendoza, 1999).

---

<sup>1</sup> Dentro los motivos por los cuales se consideran estos 11 municipios, se encuentra su producción mundial, nacional y municipal, para ello ver el capítulo 3.

Desde una perspectiva objetiva, el cultivo del aguacate trae consigo beneficios económicos como: generación de fuentes de empleo, desarrollo regional y urbano y en general un crecimiento económico integral; sin embargo, también genera daños tales como: deforestación, erosión de suelos, abusos en el consumo de agua, desaparición de fauna silvestre, sobrecarga a las cuencas hidrológicas y migración de especies animales. En este sentido, es necesario tratar de identificar las condiciones del crecimiento y desarrollo económico para los 11 municipios de estudio, por lo que la pregunta principal que orienta el trabajo es:

¿Cómo se ha conformado espacial y territorialmente el desarrollo de la actividad agrícola (aguacate) en los 11 municipios, y en que medida el cambio de uso de suelo forestal por el cultivo agrícola ha impactado negativamente en el ecosistema de la región?

De ésta, surgen las siguientes preguntas:

¿Existe, actualmente política pública que el estado mexicano aplica para conceder un permiso de cambio de uso de suelo (CUS)?

¿Es posible que la producción del aguacate en zonas de cobertura forestal sea sustentable?

¿Que impactos ecológicos y ambientales ha provocado el cambio de uso de suelo (CUS) bajo la discrecionalidad y el esquema actual en donde áreas de cobertura forestal son desplazadas por el cultivo del aguacate?

Para dar respuesta a estas interrogantes se planteo como objetivo general demostrar hasta qué punto el cambio de uso de suelo forestal por cultivo agrícola, específicamente de aguacate, ha impactado negativamente en los ecosistemas de la región en el periodo de 1996-2006. Siendo los objetivos particulares los siguientes:

1. Valorar los costos y beneficios económicos de los productos del bosque y de la producción del aguacate en la zona de estudio, así como su impacto ecológico y ambiental.
2. Identificar las principales políticas públicas que otorgan el permiso para el cambio de uso de suelo a nivel federal y en el Estado de Michoacán.

Por tanto, mis hipótesis son:

Existe un desplazamiento del área forestal por el cultivo de aguacate en los 11 municipios de Michoacán, durante el periodo 1996-2006. Así mismo, se considera que los beneficios económicos generados por el cultivo del aguacate son mayores que los beneficios económicos por la conservación de los bosques.

El cultivo del aguacate en áreas de cobertura forestal para la zona de estudio, permitido por el sustento jurídico para el cambio de uso de suelo (CUS) de manera ordenada y regulada, si es sustentable.

Una cualidad relevante de la presente investigación, es la realización de un análisis integral que permite por una parte, observar las repercusiones económicas de la actividad aguacatera en la zona de estudio, y por otra parte permite identificar si esta actividad resulta redituable al realizarse de forma sustentable. Es decir, a pesar de la existencia de diversas investigaciones enfocadas a este tema, la tesis no sólo evalúa el impacto negativo que se puede generar, sino que propone como una alternativa de manejo sustentable en esta actividad económica, que resulta ser redituable.

Sin duda, este estudio es indispensable para poder elaborar posteriormente un proyecto de planeación un ordenamiento territorial, con una eficiente instrumentación de sus leyes, es decir una propuesta de política económica regional para el estado y en específico para la zona de estudio.

Las técnicas e instrumento de investigación son: interpretación cartográfica para el cambio de uso del suelo, manejo estadístico, manipulación de un índice de sesgo. Así mismo, con la ayuda de la información recabada se tendrá una visión científica y amplia del tema que permitirá realizar comparaciones con los resultados obtenidos con los datos aportados por las técnicas estadísticas También se recabará información, de Internet en sitios oficiales especializados en el tema de agricultura, deforestación, estadísticas históricas e información económica.

Finalmente el cuerpo del trabajo está dividido en cinco capítulos:

El primero de ellos tiene como propósito dar una visión general del tema de investigación, detallando las preguntas que rodean el tema, así como sus objetivos e hipótesis.

En el segundo capítulo, se realiza una revisión teórica de crecimiento y desarrollo económico regional, en donde se exponen los conceptos de espacio económico, región económica dimensión espacial de la economía y territorio económico. Dentro de este mismo capítulo se exponen las siguientes teorías: localización industrial, base de exportación y ubicación, con la finalidad de especificar la formación del área productiva. Así mismo, se mostrará el enfoque de sustentabilidad, con el propósito de determinar cómo se puede generar un crecimiento y desarrollo económico regional pero de forma sustentable, para ello se expondrá el papel desempeñado por las políticas públicas en este rubro. Finalmente, se tendrá un apartado llamado principios de interpretación, en el cual se relacionará la teoría expuesta con el tema de estudio.

El tercer capítulo tiene como propósito realizar un análisis costo-beneficios por cambio en el uso de suelo forestal a suelo agrícola en la zona de estudio (1996-2006). En donde se demostrará de manera cuantitativa y con instrumentos de medición confiables, hasta qué punto el cambio de uso de suelo forestal por cultivo agrícola, específicamente de aguacate, han impactado negativamente en los ecosistemas de la región.

En este mismo capítulo, con la información obtenida se construirá un mapa con la cobertura original en la zona de estudio y un mapa actualizado para el año 2000, que mostrará el cambio de cobertura ocurrido en este periodo y servirá como sustento de los datos estadísticos.

Para el caso del cuarto capítulo, se realizará un análisis de la política que regula el cambio de uso de suelo, cuya finalidad es mostrar aquellas leyes e instituciones encargadas de otorgar el cambio de uso de suelo en la zona de estudio, con lo cual se podrá determinar si existen mecanismos eficientes para su aplicación o en dado caso, destacar la existencia de omisiones y falta de un control eficaz para su implementación.

Finalmente, el capítulo cinco de la tesis se referirá a las conclusiones del tema de estudio, y en donde se dará respuesta a los objetivos e hipótesis de este trabajo.

## **1.2. Antecedentes**

La palabra aguacate se usa para designar a un árbol frutal de la familia de las lauráceas y al fruto que produce; aguacate es la voz castellanizada y aprobada por la academia, que se deriva de la palabra náhoa Ahuacatl, utilizada por los antiguos habitantes del altiplano mexicano para designar al fruto del ahuacaquautli, árbol de aguacate (Solares, 1981).

El aguacate (Persa americana) se originó en el sur centro de México, entre el año 7,000 y 5,000 A.C., pero fue varios milenios antes de que esta variedad silvestre fuera cultivada. Arqueólogos en Perú encontraron semillas de aguacate doméstico enterradas con momias Incas que datan del 750 A.C. y hay evidencias de que los aguacates fueron cultivados en México tan temprano como en 500 A.C. (Hand Grown in California, 2008).

Existen más de 500 variedades de aguacate; no obstante se consideran que las apropiadas para la producción, provienen de cruces entre variedades de los siguientes 3 grupos: la mexicana que se da en altitudes entre de entre, 1,500 y 2,000 msnm; la guatemalteca que se presenta entre 500 y 1,000 msnm y la antillana que se cultiva en altitudes menores a los 500 msnm (ASERCA citado por Bocco, 1999).

Las evidencias más antiguas del consumo del aguacate proviene de una cueva de Coaxcatlán, Puebla, con una antigüedad de 7 000 a 8 000 años. La presencia de esta fruta en las culturas precolombinas se observa en el Códice Florentino, donde se mencionan tres tipos principales: aoácatl, quilaoácatl y tlacacoloácatl, que por su descripción podrían equivaler a las tres especies principales de esta planta: mexicana, guatemalteca y antillana, respectivamente.

De hecho, aún quedan vestigios de la importancia concedida por nuestros ancestros al fruto del aguacate, ya que numerosos lugares y poblaciones conservan el nombre que está ligado a la fruta, como Ahuacatenango en Chiapas, cuyo significado es “en el recinto de los aguacates”; Ahuacatepec en Veracruz, o Aguacatlán en Guerrero, Jalisco y Estado de México, con su significado de “lugar de aguacates”.

Después de la conquista, “la cupanda”, nombre purépecha del árbol de aguacate, fue introducido en España en 1600 y de ahí se diseminó a todo el mundo con las condiciones ambientales para su desarrollo, llegando a Cuba en 1700, a Brasil en 1809, a África en 1870, a la India en 1892, a Nueva Zelanda en 1910, y a la región que hoy ocupa Israel en 1931 (Comité Nacional Sistema Producto, 2009).

En México, este fruto se ubica dentro de los principales cultivos perennes, ocupando el sexto lugar en volumen de producción, detrás de la caña de azúcar, alfalfa, naranja, plátano y limón. Además, es el cuarto lugar en lo que se refiere a superficie cosechada y séptimo en lo que se refiere a valor de producción. Así mismo, ocupa el octavo lugar en consumo per capita de las principales frutas consumidas por el pueblo mexicano (Bocco, 1999).

La actividad aguacatera con una cantidad considerable, se origino a mediados del siglo pasado (1940-1950). Antes de 1960 los estados con mayor producción de aguacate eran Puebla, Veracruz y Michoacán, en ese orden de importancia y las variedades cultivadas eran Criollo selecto, Fuerte, Hass y Rincón.

Para 1970 la producción aguacatera se concentraba en los estados de Michoacán con el 15% de la producción, Puebla con un 14%, Veracruz aportaba un 14%, el Estado de México con el 10%, Tamaulipas el 7%, Morelos y Chiapas con el 6% y el resto del país aportaba un 24% (Comité Nacional Sistema Producto, 2009).

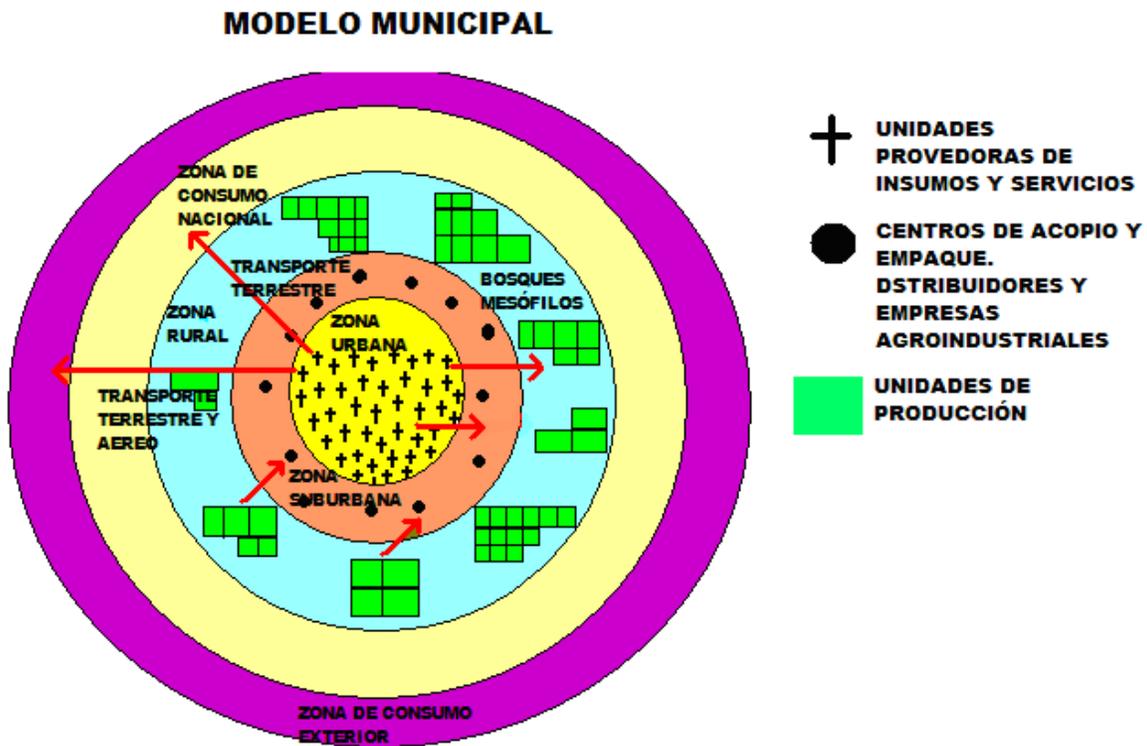
En el Estado de Michoacán, y en especial en Uruapan se originó un notorio desarrollado en la producción de aguacate principalmente por dos importantes causas:

- 1 En 1961 el Instituto Mexicano del Café impulsó la diversificación de cultivos en el estado entre ellos el aguacate, para proteger el precio del café, que estaba a la baja por su excesiva producción, esto se vino a sumar a las huertas aguacateras que ya existían en la región.
- 2 El gobierno de la Ciudad de Uruapan, propicio que en las zonas que antes estaban ocupadas con bosques de pinos y ahora estaban vacías y expuestas a la erosión, se plantara aguacate. Con ello se logro restituir estas superficies con la producción agrícola (aguacate).

En un principio las variedades más plantadas en Michoacán fueron Criollo, Rincón, Fuerte, Bacon, Lula, Hass y Waldin. Pero el que más destaco fue el aguacate Fuerte, que se convirtió en el preferido por sus características, incluso llego a difundirse por todo el mundo. No obstante con el paso del tiempo en las huertas de Uruapan, fue ganando terreno el aguacate Hass, que poco a poco se mejoro genéticamente en California, U.S.A., y dio como resultado una gran productividad, alta calidad en su pulpa, una excelente presentación y una gran resistencia en el proceso de distribución.

De esta forma, el cultivo del aguacate se fue posicionando como una actividad productiva muy rentable para el Estado de Michoacán, condicionada por las características ambientales que favorecen la alta calidad de este fruto. Sin embargo para poder continuar con este análisis, se requiere especificar el mecanismo de producción del aguacate., con ayuda del grafico 1.

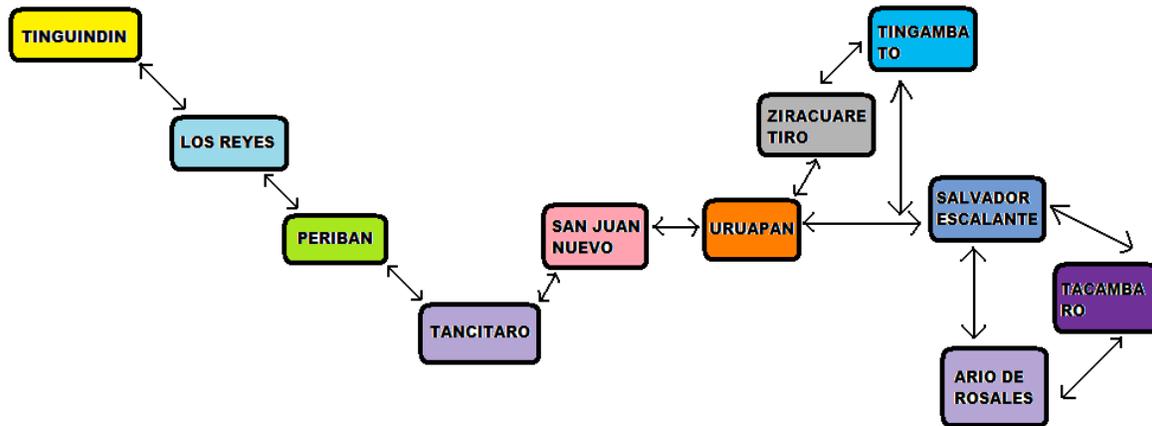
Gráfico 1



El gráfico nos muestra que las unidades de producción se encuentran ubicadas en la zona rural particularmente la zona de bosques mesófilos, estas unidades obtienen sus insumos de la zona urbana, siendo el centro de la región. Mientras tanto, en la zona suburbana se encuentran los centros de acopio que se encargan de recoger el fruto directamente en las unidades de producción y finalmente realizan el empaque del fruto en sus instalaciones. Una vez realizado el empaque los distribuidores y empresas agroindustriales envían el producto al mercado nacional de forma terrestre o al mercado exterior mediante el transporte aéreo o terrestre. Este esquema muestra claramente que la actividad productiva del aguacate ha generado un desarrollo favorable para el aguacate sino que ha propiciado el surgimiento de otras actividades productivas asociadas al cultivo del fruto.

GRÁFICO 2

ZONA PRODUCTORA DE MICHOACÁN



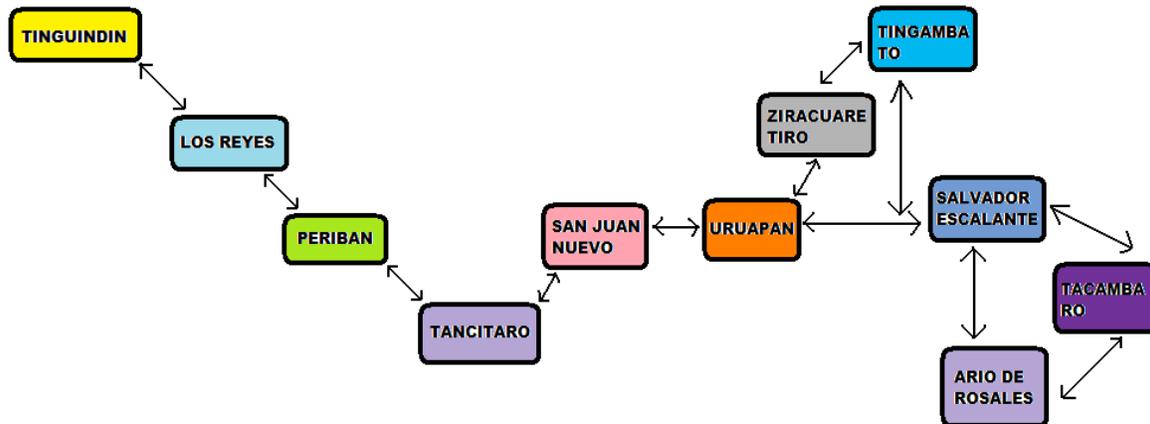
En el caso de la tesis, el municipio de Uruapan resulta ser el municipio líder, ya que es el que tiene

- Una mejor infraestructura de empaque y exportación.
- Mayor infraestructura agroindustrial.
- Mejor transporte: carretero y aéreo.
- Oficinas de representaciones de asociaciones locales, estatales y nacionales.

El gráfico dos muestra la localización geográfica de los 11 municipios que conforman el centro de estudio, con ello se denota que Uruapan aparte de tener las anteriores características se encuentra ubicado de forma céntrica, lo que permite que el acceso a sus mercados sea relativamente fácil. Cabe recalcar, que en la práctica las fronteras geográficas y políticas entre los municipios se entrelazan por los bosques y las huertas productoras de aguacate.

## GRÁFICO 2

### ZONA PRODUCTORA DE MICHOACÁN



En el caso de la tesis, el municipio de Uruapan resulta ser el municipio líder, ya que es el que tiene

- Una mejor infraestructura de empaque y exportación.
- Mayor infraestructura agroindustrial.
- Mejor transporte: carretero y aéreo.
- Oficinas de representaciones de asociaciones locales, estatales y nacionales.

El gráfico dos muestra la localización geográfica de los 11 municipios que conforman el centro de estudio, con ello se denota que Uruapan aparte de tener las anteriores características se encuentra ubicado de forma céntrica, lo que permite que el acceso a sus mercados sea relativamente fácil. Cabe recalcar, que en la práctica las fronteras geográficas y políticas entre los municipios se entrelazan por los bosques y las huertas productoras de aguacate.

## CAPÍTULO 2

### REVISIÓN DE LA LITERATURA Y ENFOQUE TEÓRICO

#### 2.1. Introducción

La explicación de la formación de un área productiva y las implicaciones productivas de oferta y demanda en el espacio para el caso del aguacate en la zona de estudio de Michoacán, requiere de conformar un marco teórico que explique las particularidades que se observan en la formación y desarrollo de las zonas productoras de aguacate en esa región. Para cumplir con este objetivo, en primera instancia y dadas las particularidades

del mercado nacional e internacional del aguacate, se expondrán los principales conceptos básicos de espacio económico, región económica y territorio económico; posteriormente se adoptará el concepto de región homogénea a fin de precisar el tipo de región a que da lugar la explotación del aguacate en la zona de estudio. A continuación con el propósito de explicar la formación del área productiva y su localización se revisaran las propuestas de Von Thunen y Alfred Weber.

Por otra parte, dado el crecimiento de la producción de aguacate y el efecto que propicia la demanda externa, se estudiará la explicación de la base económica regional, a fin de identificar los elementos fundamentales que explican el desarrollo regional y su asociación a las exportaciones. Otro aspecto fundamental que requiere ser considerado en el análisis es el de la sustentabilidad, dado el efecto que propicia el crecimiento del cultivo del aguacate al desplazar y afectar la cubierta forestal y ocasionar costos ambientales por su destrucción. Por esa razón se revisará el concepto de desarrollo sustentable y sus implicaciones con la política pública, lo cual se conjunta con el concepto de desarrollo regional sustentable a fin de contar con un marco integral de explicación del desarrollo regional. De tal manera que de esta revisión se seleccionaran los principales conceptos de explicación que se utilizan para abordar el tema de investigación.

Cabe aclarar que no existe un marco teórico integrado por lo que se pretende establecer la vinculación lógica y teórica de estas diversas propuestas teóricas para estar en condiciones de contar con elementos de explicación de la explotación del cultivo del aguacate y sus efectos en el desarrollo sustentable de la zona de estudio.

## **2.2. Conceptos Básicos: Espacio económico, región económica y territorio económico.<sup>2</sup>**

El concepto de región es uno de los aspectos básicos que es necesario precisar, no obstante, previamente se requiere precisar los conceptos de dimensión espacial de la economía, espacio económico, región y territorio.

La dimensión espacial de la economía, se concibe como un campo de fuerzas económicas entre unidades económicas, dentro de las cuales actúan polos económicos como centros de atracción y repulsión. Así mismo, se comprende como los atributos espaciales de la actividad económica, los cuales corresponden a tamaño, forma físico – funcional, localización, dirección y movimiento de la actividad económica en el espacio geográfico.

La concepción de dimensión espacial se fundamenta, a través de los requerimientos de espacio de la actividad económica, que se definen en cuatro tipos de espacios.

---

<sup>2</sup> Ídem.

- Espacio como distancia - Costo de transporte
- Espacio como superficie – Uso del suelo
- Espacio como sitio – Lugar y localización
- Espacio como interacción – Vinculación económica.

El espacio económico se define, como un sistema de interacciones de diversas actividades económicas, en las cuales el lugar que ocupan en el espacio geográfico ejerce una influencia en su comportamiento, debido a la integración que se da entre la actividad económica y los lugares en que se lleva a cabo. Por tanto, las principales características del espacio económico son la heterogeneidad en su composición y en su funcionamiento.

Debido a la complejidad del concepto, resulta conveniente aclarar que no se debe confundir al espacio económico con el geográfico, ya que si bien este último tiene cierta influencia en el económico, son en su totalidad diferentes. Así, el espacio geográfico corresponde a la superficie terrestres y se caracteriza por sus rasgos físicos como: suelos, vegetación clima, relieve y fauna.

Mientras que el espacio económico es considerado como un sistema complejo abierto a las relaciones económicas, dentro del cual se forman subespacios, llamados regiones económicas. Por consiguiente, una región económica se forma cuando en el espacio económico las actividades económicas y los espacios físicos que ocupan, se integran económica y espacialmente, al converger los flujos de actividad con destino hacia un nodo o unos cuantos, provenientes de varios sitios geográficos. De esta forma, la región económica se caracteriza por su integración económica y espacial, con un patrón de homogeneidad funcional.<sup>3</sup>

La articulación regional se da a través del concepto de territorio económico, entendido como la infraestructura de transportes y de comunicaciones, y sistemas de ciudades. Así, el territorio económico es producto de la relación entre el espacio geográfico y el económico. Sin embargo, éste surge de forma dual, ya que es producto y consecuencia del proceso socioeconómico debió a que es resultado de la actividad económica y social, y es también condición y elemento determinante de su funcionamiento y evolución. Por tanto, el territorio es consecuencia de la actividad productiva y condición de su viabilidad y desempeño.

---

<sup>3</sup> Es la unión o conexión directa entre la actividad económica de varios espacios-sitios, que implica la disminución relativa de los espacios-distancia y la interacción en forma articulada e integrada de la actividad económica y de los sitios que la contienen (Asuad, 2001).

Cabe recalcar, que en la literatura existe un debate latente sobre el concepto de región, dando como resultado el surgimiento de distintas escuelas que abordan dicho concepto. A continuación se presenta de forma sintetizada la visión de cada una de ellas<sup>4</sup>.

Una de las teorías señaladas, es la neoclásica, representada principalmente por North (1955), para él la región se comportará como un todo homogéneo y coherente cuya identidad estará determinada por sus actividades económicas para la exportación; es decir, por su base productiva y económica.

Otra teoría es la de la escuela francesa o de región espacial, representada por Perroux (1950), Boudeville (1968), y Palacios (1993), entre otros, quienes en su estudio dividen a la región en tres tipos: región homogénea, polarizada y plan.

La escuela alemana, llamada también teoría del lugar central o equilibrio territorial, esta representada por "Christaller W. y Lösch A., quienes sostienen que las regiones definidas geográfica o culturalmente, así como el territorio de los estados-nación, son creados por razones políticas, arbitraria y accidentalmente.

En la escuela argentina, se encuentra la teoría de la región integral, representada por Rofman (1974), que define a la región como, un todo indiferenciado internamente en cuanto a estructura social y política. Para Rofman, la región se debe de diferenciar de otra respecto a su formación interna, en su estructura organizativa y en su estructura económica.

La escuela de la región espacial esta representada por Coraggio (1979), quien define a la región como un ámbito o área de uniformidad territorial, delimitada a partir del dominio particular de una relación de acoplamiento o de semejanza. Para este autor, está de manifiesto que, en la regionalización de un territorio, debe existir la homogeneidad sobre todo las cosas.

Por último, la escuela de la región histórica, representada por Moreno y Florescano (1973), sostiene que la región se conceptúa como un espacio históricamente constituido que es producto de las relaciones sociales y de patrones de dominación imperantes en las sucesivas etapas históricas de su desarrollo. Por tanto, la regionalización se sustenta para

---

<sup>4</sup> Agatón Darbelio (2008), Cambios demográficos en la estructura familiar del municipio de San Marcos, Guerrero, como consecuencia de la emigración internacional y sus efectos en lo social y económico, México: UNAM, 369pp.

su determinación en factores físicos, de población e historia, o en una determinada actividad económica preponderante (Agatón, 2008).

### 2.2.1. Tipos de regiones

A pesar de las diferencias de concepción sobre el tema regional, en general se aceptan la existencia de los siguientes tres tipos de regiones:

- **Regiones Homogéneas**, este tipo de región se determina por agrupaciones de unidades contiguas con características similares, por lo que se busca su homogeneidad<sup>5</sup>. En ella se plantea el problema de elegir las variaciones con sus características similares, como pueden ser: aspectos físicos y bióticos, productos o ingresos de habitante, estructura productiva, demografía, bienestar social, etc. En el caso de hablar de regiones económicas homogéneas y tomar variables aisladas para agruparlas en el espacio, derivado del interés del investigador, podrían elegir las siguientes variables: inversión, empleo, gasto, etc. Pero si se desea conocer en que actividad económica se especializa una región, se debe delimitar regiones económicas homogéneas de especialización, mostrando el predominio de una actividad económica, como podría ser: agrícolas, mineras, petroleras, manufactureras, etc. En todo caso, se trata de un agrupamiento de variables en el espacio en donde se toma como criterio la distancia estadística que los datos presentan entre sí y buscando siempre su homogeneidad.
- **Regiones Nodales, Polares o Funcionales**. Esta región toma como criterio de agrupación la interdependencia entre diversas actividades, identificando las actividades en el espacio y mostrando su integración tanto funcional como espacial. Lo que pretende es mostrar la estructura y comportamiento de la actividad económica por medio de la identificación de los diversos elementos que interactúan, y la función que tienen en el proceso, así como precisar la forma en que se articulan y complementan entre sí. De esta forma, la región nodal se define como un área continua heterogénea, localizada en un espacio geográfico cuyas diferentes partes son interdependientes en virtud de sus relaciones o complementación e interacción en torno a un centro de gravedad regional<sup>6</sup>. Este centro también es conocido como nodo integrado de la región, en el cual convergerán la mayor parte de los flujos de interacción originados por las

---

<sup>5</sup> Salguero Jorge, "Enfoques sobre algunas teorías referentes al desarrollo regional", Sociedad geográfica de Colombia, Bogotá, 2006, 20pp.

<sup>6</sup> Ídem.

interacciones entre actividades-lugares. En lo referente a los flujos utilizados se pueden destacar los siguientes: intensidad y dirección de las migraciones internas, de transporte de pasajeros, giros bancarios, flujos de comercio al por mayor etc. Las regiones nodales permiten identificar las regiones económicas a nivel supranacional, nacional y subnacional; es decir, permite identificar los elementos vitales que revelan el comportamiento económico de las regiones en su estructura, tipo y carácter de las interacciones productivas, precisando su funcionamiento y articulación.

- Regiones Plan. Su criterio corresponde a la semejanza o similitud de acciones o atribuciones de decisión o poder. En donde el principal propósito es instrumentar acciones, políticas o decisiones que por sus características peculiares, deben agruparse de acuerdo a las semejanzas o similitudes que contengan (Asuad, 2001).

En base a la revisión teórica, se puede confirmar que la zona de estudio se caracteriza por ser una región económica en la cual existe una integración económica y espacial, al converger los flujos de la actividad con destino hacia un nodo o unos cuantos provenientes de varios sitios geográficos. Básicamente esta región esta conformada por un centro regional que se caracteriza por ser la localidad con mayor tamaño poblacional, considerada como el principal mercado y la cual genera una influencia sobre el Hinterland<sup>7</sup>, a través de imposiciones económicas. El hinterland, se interrelaciona funcionalmente con el centro por medio del sistema de transporte y comunicaciones. Así mismo, esta región económica se caracteriza por ser un subsistema abierto, ya que tiene actividades nacionales e internacionales, cuyo centro de influencia se encuentra al exterior de la región.

Cabe aclarar que el territorio económico juega un papel importante dentro del concepto de la región económica, ya que sin él no se originaría la interacción de esta región. Por tanto, se define el territorio económico, como producto de la relación entre el espacio geográfico y el económico, que se puede entender como la infraestructura de transportes y de comunicaciones, y de sistemas de ciudades.

A pesar de la existencia de los tres tipos de regiones, y en base a las características particulares del cultivo del aguacate, el tipo de región adecuada para la zona de estudio es la región homogénea, ya que se distingue por sus atributos y condiciones que facilitan la producción de aguacate. Es decir, este tipo de región se determina por agrupaciones de unidades contiguas con características similares, porque se busca su homogeneidad.

---

<sup>7</sup> Es un territorio o un área de influencia, es el área para el cual el asentamiento central es el nexos comercial.

En este sentido es importante explicar cómo se forma el área productiva de Von Thunen y detallar a qué se refieren los recursos localizados de Weber, con la finalidad de dar elementos para explicar de qué manera se forman las zonas de producción.

### **2.3. Teoría de la localización industrial de Alfred Weber**

El factor fundamental del que trata la teoría es la distancia de la planta de producción a los recursos o al mercado, por lo tanto, la localización óptima se encuentra en aquel lugar donde se minimizan los costos de transporte. Así mismo, se supone un espacio isotropito<sup>8</sup>, pero con recursos localizados en un punto y con un mercado en otro punto (Salguero: 2006).

En este sentido, el término localización implica la existencia de las relaciones, interrelaciones y estructuras espaciales, por lo que los modelos de localización industrial son, por definición parte de la geografía. En donde el efecto normal, es inducir aglomeración en una industria, ya sea por la existencia de suministro de materias primas, o acceso a terminales de transporte o sistemas multimodales de transporte o puntos de transbordo (Asuad, 2001:43).

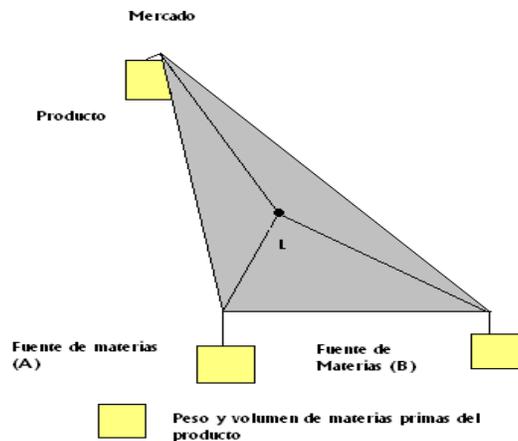
La teoría se puede representar en un triángulo, en el cual dos vértices corresponden a los productos que necesita para su elaboración y el otro vértice el lugar del mercado.

De hecho, el costo de transporte desempeña un papel primordial, ya que resulta ser la variable espacial determinante del patrón de equilibrio y de las relaciones de precios e intercambio de mercancías.

---

<sup>8</sup> Que presenta las mismas características en todas las direcciones y desde cualquier punto.

**Figura 1**  
**Triangulo de localización industrial**  
**(El punto indica la ubicación óptima)**



FUENTE: Tomado de Salguero 2006

Weber consideró que el costo de transporte puede limitar la competitividad entre dos áreas y el intercambio comercial, ya que la producción de bienes de una localidad que pretenda competir con la producción local de otra, tiene que agregar a su precio el costo de transporte (Asuad, 2001:42)

Cabe recalcar que la influencia generada por el costo de transporte dependerá de la industria de que se trate, de la naturaleza y uso de los materiales, de su ubicación y del desarrollo tecnológico. Por ejemplo, la mayoría de las industrias orientan su localización hacia los centros de población de altos ingresos, o existe el caso de aquellas industrias que atienden el mercado nacional, y prefieren ubicarse en los mayores centros de población, compensando los altos costos de transporte, por el acercamiento personal y por el fácil acceso de los consumidores gracias a los medios de comunicación modernos. En cuanto a los materiales de producción, se consideraron dos tipos:

- Los ubicuos, como el agua, la arena o cualquiera que pueda encontrarse en cualquier parte. Este tipo de material representa costos de transporte insignificativos.
- Los localizados, que sólo se encuentran en un determinado punto y son esenciales para la elaboración. Estos recursos son los que tendrán más peso en la localización de la planta y en donde los precios de transporte tendrían que ser los mínimos (Salguero, 2006).

Por último, Weber consideró que la ubicación de la planta industrial esta relacionada con cuatro factores fundamentales:

- La distancia a los recursos naturales.
- La distancia al mercado.
- Los costos de la mano de obra
- Las economías de aglomeración<sup>9</sup> (Salguero: 2006)

#### **2.4. Teoría de Ubicación**

Thunen desarrolló su teoría basada en los precios de la tierra, la calidad de las mismas y los costos del transporte. La preocupación principal de la teoría es dar respuesta al siguiente cuestionamiento: por qué la tierra con las mismas características ambientales tiene muy diferentes usos (Asuad, 2001).

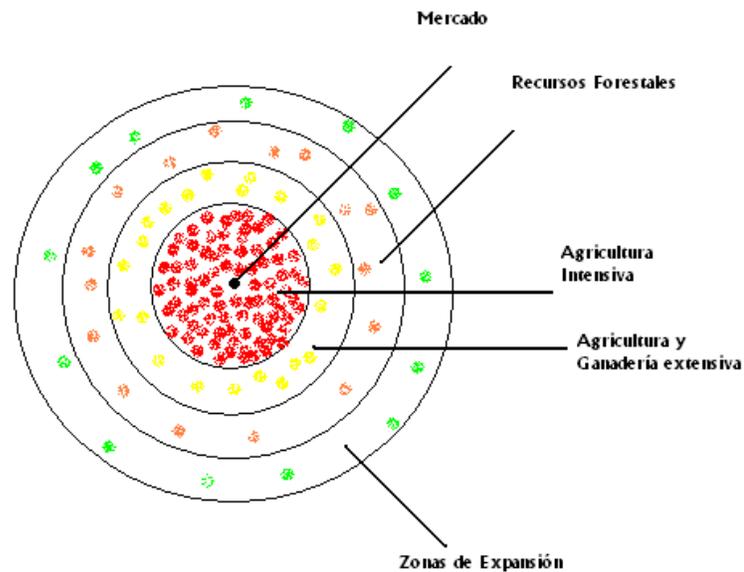
El supuesto principal es la existencia de un área aislada constituida por un sólo centro urbano o ciudad y un área de influencia, denominada hinterland agrícola que se aleja del mismo. En su dinámica la ciudad provee de productos manufacturados al hinterland a la vez que obtiene de ella los productos agrícolas que requiere. Así mismo reconoce que el hombre trata de resolver sus necesidades económicas en el entorno inmediato reduciendo sus desplazamientos al mínimo. Por consiguiente, plantea que la renta o ingreso de la tierra varía en función de la distancia respecto al mercado, denominándola “renta de ubicación” (Asuad, 2001).

Por tanto, consideró la existencia de concentración alrededor del mercado ciudad; en donde las ubicaciones más cercanas al centro serían las más atractivas, tendrían mayor densidad, se reflejarían en mayores tipos de cultivos intensivos, producirían los precios más altos y tendrán mayores ventas. Mientras que las ubicaciones más distantes estarían más dispersas y, proporcionalmente disminuirán sus ganancias fijando precios más bajos. Los usos de las zonas interiores serán más intensivos que las zonas exteriores y a medida que nos alejamos del centro, el uso del suelo y su valor es menor, prevaleciendo la agricultura y ganadería extensivas (Salguero, 2006).

---

<sup>9</sup> Ahorro en los costos de producción debido al uso de servicios comunes a varias empresas que se encuentran en un mismo lugar.

**Figura 2**  
**Modelo de Von-Thunen**



FUENTE: Tomado de Salguero 2006

Los supuestos del modelo son:

- La existencia de un área aislada y un área de influencia.
- Una ciudad central como único mercado.
- Una llanura uniforme rodea toda la ciudad.
- El hinterland está habitado por agricultores que procuran el máximo de sus beneficios y están en capacidad de ajustar su producción a las demandas del mercado.
- Sólo hay un sistema de transporte: el carro con caballo.
- Los costos de transporte son directamente proporcionales a la distancia y están únicamente a cargo de los agricultores, quienes embarcan el producto agrícola fresco (Salguero: 2006).

“De su análisis concluye que, dado que los precios son determinados por la oferta y la demanda en el mercado central de la localidad, el tipo y la intensidad en el uso de la tierra

que rodea a la ciudad depende de la distancia de los lugares y del costo de producción de los sitios de producción con respecto al mercado.” (Asuad, 2001: 42)

Por tanto Thunen, consideró la distancia como la variable clave para explicar porqué existen diferentes usos de la tierra aunque se tengan las mismas características ambientales.

Como conclusión, en el caso de Weber, la zona de producción se localizará en aquel lugar donde se minimicen los costos de transporte, ya que éste último resulta ser el patrón de equilibrio de su modelo. Los materiales de producción que considera Weber son dos, sin embargo el que generará una influencia importante para determinar la localización de la planta en su modelo, son los recursos localizados, los cuales se caracterizan por ser esenciales en la elaboración del producto y por localizarse en un punto determinado. Para el caso del tema de estudio, los recursos localizados resultan ser un factor determinante para el cultivo del aguacate, ya que esta región tiene una estrecha relación con la actividad aguacatera por las características peculiares de su territorio, por ejemplo los nutrientes de la tierra, la altura sobre el nivel del mar, la localización geográfica, las características del suelo, la altura y la precipitación pluvial.

Así mismo, se considera que la ubicación de la planta esta relacionada con cuatro factores: la distancia de los recursos naturales, la distancia al mercado, los costos de la mano de obra y las economías de aglomeración. Estos factores también suelen ser los determinantes en la ubicación de la actividad aguacatera, ya que los municipios que son objeto de estudio, se caracterizan por su corta distancia al mercado, la cercanía con los recursos naturales, y dada la existencia de economías de aglomeración, hay un bajo costo de la mano de obra.

Mientras tanto, Thunen consideró la distancia como una variable clave para explicar porqué existen diferentes usos de tierra aunque se tengan las mismas características ambientales. Al reconocer que el hombre trata de resolver sus necesidades económicas en un entorno inmediato, éste va a tratar de reducir su desplazamiento al mínimo, generando con ello la concentración de la actividad económica alrededor de mercados o ciudades. En este sentido, las ubicaciones más cercanas al centro serían las más atractivas, y tendrán los mayores tipos de cultivos intensos, los precios más altos y mayores ventas. Mientras que las ubicaciones más distantes se encontrarían dispersas y con menores ganancias por sus precios bajos, caso corroborado por el tema de estudio.

### 1.5. Teoría de la Base de Exportación

Este modelo es el más conocido para determinar el funcionamiento de la demanda en el crecimiento y en el desarrollo. La idea principal, es que mientras que los grandes sistemas económicos, como los de países grandes, son capaces de confiar en sus propias fuerzas internas para su desarrollo, los sistemas económicos más pequeños como regiones o ciudades (muchos de ellos especializados), no puede depender exclusivamente de las capacidades endógenas para lograr el desarrollo: su crecimiento económico está estrechamente condicionado por factores externos al sistema local (Capello, 2007).

El argumento central de esta teoría fue realizado por Douglas C. North, en donde se supone que el crecimiento regional es determinado por el crecimiento de las actividades básicas<sup>10</sup> de la región, mientras que el crecimiento de estas actividades va a depender de la demanda externa de su producción. Por consiguiente, la expansión dinámica de tales actividades de exportación amplían el mercado regional y crean condiciones de soporte económico para que surjan nuevas actividades de producción en bienes y servicios para el mercado local y regional. (Tamayo, 1998).

Douglas North supone que a largo plazo una región podrá mantener un crecimiento económico sostenible sólo cuando diversifica su base de exportación, atrayendo nuevas industrias dinámicas que sustituyan a otras con tendencia a estancarse o desaparecer. (Salguero, 2006)

“La Base de exportación de una región la conforman la actividad exportadora, que puede ser: agrícola, minería, forestal, industrial o terciaria. El tipo de las actividades que sirven de base de exportación y el ritmo de desarrollo determinan el ritmo de desarrollo económico” (Salguero, 2006: 12).

Douglas sostiene que una región se desarrolla bajo los siguientes postulados:

- Modernización de las instituciones. Es importante la presencia del estado, Para que especifique los derechos de propiedad y haga cumplir los contratos entre las partes con organización y gobernabilidad.
- Población. Se trata de interpretar mejor la historia de los pueblos.

---

<sup>10</sup> Estas actividades son las que producen bienes y servicios de exportación y por consiguiente, traen recursos monetarios de afuera de la región.

- Transporte y comunicaciones. El crecimiento económico podría ser estimulado por reducción en los costos de transporte y de comunicaciones. (Salguero, 2006)

El enfoque de base de exportación se considera como fundamental en la explicación del desarrollo regional para la zona de estudio. Esto debido a que la demanda del aguacate es principalmente externa a la zona de comportamiento de la producción, y porque la base económica de la zona aguacatera se deriva de la relación entre los efectos de la demanda externa y las condiciones favorables de la producción la zona de estudio.

La teoría de base exportación básicamente supone que el crecimiento regional esta determinado por el crecimiento de las actividades básicas (exportadoras), y estas a su vez depende de su demanda externa. Por consiguiente, las actividades de exportación son las que dan un soporte económico para el surgimiento de actividades de producciones bienes y servicios para el mercado local.

### **2.5.1. Crecimiento y Desarrollo <sup>11</sup>**

Aunque ya se han descrito los aspectos fundamentales del Modelo de Base de Exportación, aun no se especifica una distinción esencial para el tema de estudio, es decir, la distinción entre crecimiento y desarrollo.

Capello define al desarrollo regional, como la capacidad de una región para localizar un papel apropiado en la división internacional del trabajo a través de un uso creativo y eficiente de los recursos que posee el sistema económico local. Mientras tanto, considera que el subdesarrollo regional y los desequilibrios regionales se derivan de diferentes capacidades para organizar y aprovechar los recursos locales (ambientales, económicos, físicos y humanos) y para atraer nuevos recursos y actividades en una zona. Siendo el objetivo principal identificar los factores que generan esta capacidad y los procesos externos y las relaciones que pueden fortalecer o debilitar la misma. Por tanto, cuando se realiza un análisis que hace referencia a los elementos tangibles e intangibles que definen y conservan el bienestar de una sociedad, se esta haciendo alusión a las teorías de desarrollo local.

En lo referente al concepto de crecimiento regional, se debe de considerar que no existe una única definición de este término, sin embargo hay tres filosofías que han interpretado esta dinámica económica.

---

<sup>11</sup> Capello, Roberta (2007), Regional Economics, USA and Canada: Routledge, Taylor & Francis group, 322pp.

- La primera, es la visión clásica (y neoclásica), que interpreta el proceso de crecimiento en términos de eficiencia productiva de la división del trabajo en el sentido smithiano, y la producción del factor de productividad y, por tanto, examina la dinámica de los salarios, ingresos y bienestar individual. Su objetivo es identificar los factores que generan empleo e ingresos en un sistema local en el corto plazo y su hipótesis es la existencia de capacidad de producción no utilizada (capital social) y las grandes reservas de mano de obra. En estas condiciones, el crecimiento económico local está impulsado por la creciente demanda de los bienes producidos localmente, lo cual ejerce un efecto multiplicador de ingresos a través de aumentos en el consumo y el empleo.
- La segunda, adopta un crecimiento de corto plazo y se concentra en la explotación de determinados recursos de capital, no utilizados y de las grandes reservas de mano de obra. Así mismo, trata de identificar los mecanismos económicos que permitan salir de la pobreza a la región, y con ello comenzar un largo camino de crecimiento, y garantizar un cierto nivel de bienestar e ingreso per cápita de sus habitantes. Por tanto, el crecimiento es un problema de bienestar individual que han de abordarse de dos maneras: por una parte, mediante el factor de productividad, con la obtención de incremento en los salarios reales y en el ingreso per cápita; por otra parte, con el fomento de los procesos de especialización de la producción que producen ventajas derivadas de la adquisición de bienes en los mercados interregionales a precios más bajos de lo que sería si los productos fueran producidos al interior de la región. Estas teorías también comprenden la noción de crecimiento relativo de la divergencia o convergencia de los niveles y tasas de crecimiento entre las regiones, o en qué medida la magnitud y la tendencia de las disparidades entre los ingresos per cápita.
- La tercera filosofía, interpreta la senda de crecimiento como un problema relativo a la competitividad y la dinámica a largo plazo y por tanto, la constante innovación de un sistema económico es esencial para los modelos de desarrollo. Que investigar las condiciones locales que permiten que el sistema económico para lograr altos niveles de competitividad y la innovación y, más importante, para mantener esos niveles en el tiempo. Crecimiento se define como un aumento en una región real de la capacidad de producción y su capacidad de mantener dicho aumento. (Capello, 2007).

De la dinámica del proceso de crecimiento, se puede deducir diversas interpretaciones del desarrollo. Esto mediante el uso de dos tiempos:

- En un corto período, el aumento de los ingresos se puede lograr mediante el crecimiento de la demanda, que también puede ser externa a la economía local y, dinámica. Con ello se pone en marcha una dinámica oferta/demanda keynesiana a través del mecanismo del efecto multiplicador sobre la renta. En este caso, el motor del desarrollo es la demanda, porque existe el supuesto de que no hay límites en la capacidad de producción local. Sin embargo, aunque esta suposición puede ser realista en el corto plazo, es insostenible en el largo plazo.
- Si la atención se centra en el bienestar individual y la competitividad a largo plazo, el motor del desarrollo debe estar necesariamente en la oferta, y específicamente en la disponibilidad de los factores de producción (trabajo, capital, la iniciativa empresarial), y, en las ventajas absolutas y comparativas de las empresas locales que determinan la capacidad de producción de la zona y su posición en el mercado mundial (Capello, 2007).

En forma de conclusión, cabe recalcar que no existe un concepto específico de crecimiento, es decir, existen tres filosofías al respecto, la primera considera al crecimiento en términos de eficiencia productiva de la división del trabajo en el sentido Smithiana; la segunda considera al crecimiento como un problema de bienestar individual y la última lo interpreta como un problema relativo a la competitividad y la dinámica a largo plazo. Mientras tanto el desarrollo es considerado como la capacidad de una región para localizar un papel apropiado en la división internacional del trabajo a través de un uso creativo y eficiente de los recursos que posee el sistema económico local. Por consiguiente, lo que se pretende es un análisis de los elementos tangibles e intangibles que definen y conservan el bienestar de una sociedad.

La distinción entre crecimiento y desarrollo, resulta conveniente y necesaria ya que se considero como fundamental el Modelo de Base de Exportación, el cual determina el funcionamiento de la demanda en el crecimiento y en el desarrollo. Precisamente de aquí surge la utilidad de este análisis, con el cual se podrá determinar si en la zona de estudio realmente se esta generando un desarrollo económico o sólo un crecimiento.

### **2.5.2. Dotación de factores y crecimiento regional<sup>12</sup>.**

Una vez que se destacó la diferencia entre las teorías del crecimiento y de desarrollo; y siguiendo con el modelo de Base de base de exportación, Capello argumenta que no sólo se tiene que ver a las exportaciones como motor del desarrollo, sino que se debe dar un paso más para identificar los factores responsables de la mayor capacidad de exportación, y por lo tanto, la competitividad, de un sistema económico local (competitividad territorial).

Por tal motivo, en este apartado se pretende presentar dos teorías que se han concentrado en la dotación de factores como la fuente de competitividad territorial.

La primera de ellas, asume la perfecta movilidad de los factores de producción entre las regiones (los modelos neoclásicos de crecimiento), en donde la remuneración de los diferentes factores de producción reasigna recursos en el espacio y, por tanto, generan una mayor tasa de crecimiento. Así mismo, hacen uso del concepto de crecimiento relativo, con el fin de explicar e identificar las rutas de la convergencia o divergencia en los niveles y las tasas de crecimiento de la producción.

Para las teorías comercio interregional, existen diferentes niveles de productividad, originando una ventaja comparativa en la región, en la producción de un bien particular, que es capaz de exportar debido a la diferencia de precios. El rasgo distintivo de esta teoría, es que emplea el concepto de ventaja absoluta y ventaja comparativa. Estos términos los formuló Ricardo en su modelo de comercio internacional, en el que se identifica una región con ventaja comparativa, la cual se especializa en la producción de una mercancía que es relativamente más eficiente y la cual tendrá el menor costo en término de otros bienes y en comparación con su costo en otro país. Así la diferencia de costos de producción se debe a las diferencias en la productividad relativa del factor de utilización para la fabricación de la mercancía.

Cabe señalar que el concepto de crecimiento utilizado en este apartado, es distinto al otorgado en secciones anteriores, ya que se concibe como el bienestar de los individuos (y su convergencia interregional), que se realiza ya sea a través de aumentos en la productividad y, por consiguiente, las ventajas derivadas de las compras de productos ofrecidos en el mercado externo a precios más bajos de lo que sería si los productos fueron producidos internamente.

---

<sup>12</sup> Capello, Roberta (2007), *Regional Economics, USA and Canada*: Routledge, Taylor & Francis group, 322pp.

Considerando el modelo de base de exportación y en base a Capello, no sólo se debe de considerar a las exportaciones como el motor del desarrollo, sino que se debe de identificar los factores responsables de la mayor capacidad de exportación y su competitividad. Para ello se ve el papel desempeñado por los factores de producción y bajo el contexto del tema de la tesis, se concentrará específicamente en la teoría del comercio internacional. Esta teoría, hace referencia al concepto de ventaja absoluta y ventaja comparativa, concepto introducidos por Ricardo en su modelo de comercio internacional. La ventaja comparativa se refiera a aquella región que se especializa en la producción de la mercancía que es relativamente más eficiente y en la que tendrá el menor costo en término de otros bienes y en comparación con otro país.

### **1.6. Sustentabilidad y las Políticas Públicas.**

La dinámica del crecimiento económico de una región, trae consigo repercusiones importante en su entorno, ejemplo de ello son las alteraciones en el medio ambiente y por consiguiente, en las condiciones ecológicas. Esta problemática es resultado de la intervención humana en su entorno natural, como producto del proceso de producción y uso de tecnologías. Es decir, al realizar la actividad productiva se puede hacer un mal uso de los recursos naturales, creando desechos industriales agresivos al medio ambiente, lo que impide su regeneración natural con repercusiones permanentes en el medio ambiente.

Es por ello, que a partir de los años 60 se desarrollo el tema del medio ambiente y la ecología, como un aspecto central en el crecimiento económico (Asuad, 2001).

El Club de Roma formado por un grupo de científicos para analizar los Limites de Crecimiento, llegaron a la conclusión de que existen límites naturales de crecimiento económico y de seguir manteniendo las tasas de crecimiento existentes, las repercusiones serían:

- Agotamiento de las materias primas estratégicas.
- La contaminación tendría efectos serios.
- El crecimiento de la población sobrepasaría las posibilidades de abastecimiento (Asuad, 2001).

Esta idea siguió presente en diversos estudios hasta el año de 1992, en donde se plantearon problemas globales y de sustentabilidad del desarrollo futuro, precisándose como única alternativa el desarrollo sostenible.

El informe Brundtland define sustentabilidad como: satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades (citado por Martínez y Roca, 2000).

Una vez, dado a conocer el concepto de sustentabilidad, implicó una afirmación sobre las limitaciones y restricciones del medio ambiente y la ecología, sobre el sistema económico así como sus implicaciones y posibles alteraciones.

“Estos planteamiento no sólo han quedado en propuestas de cambios en la concepción del crecimiento económico, sino en políticas y en la creación de sistemas estadísticos y de registro de la actividad económica, destacando recientemente el desarrollo y puesta en práctica del sistema de cuentas nacionales, considerando la contabilidad de los recursos”(Asuad, 2001).

Una observación importante en el tema de sustentabilidad, es considerar este término como una cuestión de grado y de perspectiva temporal, ya que ni siquiera una economía humana basada únicamente en fuentes energéticas renovables y en los ciclos cerrados de la materia pueden potencialmente ser sostenible de manera indefinida. (Martínez y Roca, 2000)

En este ámbito, surge un debate referente a quién puede ser el responsable de los efectos nocivos en el medio ambiente, y en la mira se encuentran los países pobres y los países ricos.

Al respecto, el informe de Brundtland señala que la pobreza sí es nociva para el medio ambiente, ya que el pobre cocina su última comida con el último árbol de la aldea (citado por Martínez y Roca, 2000).

Si bien, estas comunidades hacen uso de los recursos naturales, como la leña, también es necesario estar consientes que los países ricos realizan demandas que sólo se encuentran en las regiones pobres y por consiguiente existe una degradación de su territorio, el cual no se ve reflejado en los países demandantes.

“La sobre explotación o degradación de otros recursos naturales, puede manifestarse muchas veces localmente en los países pobres, pero ser resultado no de la demanda de dichos países sino de la procedente de los países ricos; la riqueza permite escapar muchas veces de la degradación exportándola a otros lados” (Martínez y Roca, 2000:389).

Por lo tanto, se puede afirmar que las economías pobres dependen de los recursos locales porque no tienen el mismo poder de compra en los mercados internacionales, que las economías ricas.

Es esta problemática, que hace necesario la participación de las políticas públicas, como una ayuda para promover el desarrollo sustentable en aquellos territorios que actualmente tienen problemas para hacer un uso adecuado de sus recursos naturales.

Si se considera que el desarrollo sustentable, significa crear o mantener bienes públicos, demandando siempre la construcción de nuevas instituciones a través de la acción de gobierno y de otras acciones colectivas eficaces. Todo ello con el requerimiento de mecanismos de organización y de instrumentos específicos fundados en la ley (Quadri, 2006). Entonces, podemos entender a la política pública como:

“Una estrategia de acción colectiva promovida por el Estado para atender y resolver problemas de bienes públicos, como los son típicamente los asuntos ambientales. Esto, implica una secuencia de decisiones orientadas a un fin público determinado, que son tomadas por una autoridad legítima y en la cual se utilizan diversos instrumentos jurídicos económicos, políticos y administrativos fundados en la ley. La política pública abarca desde luego, el mismo proceso de formación de consensos mediante la comunicación, la persuasión colectiva, el debate y la discusión, que permiten ampliar los márgenes de lo que es políticamente posibles” (Quadri, 2006: 299).

Las políticas públicas por tanto, apuntan a construir nuevas instituciones, con reglas formales, incentivos y derechos de propiedad. Dentro de sus instrumentos posibles se incluyen regulaciones del Estado, la información, el establecimiento y/o transparencia de derechos de propiedad, la introducción de correctivos económicos o de mercado, contratados de diversa índole entre el gobierno y los particulares, y la cooperación social.

De hecho, el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 establece que la sustentabilidad ambiental será un criterio rector en el fomento de las actividades productivas, y para

alcanzarla se requiere de una estrecha coordinación de las políticas públicas en el mediano y largo plazo.<sup>13</sup>

Por consiguiente el sector ambiental tiene la responsabilidad de encaminar a todas las dependencias de la Administración Pública Federal hacia un propósito en común, la incorporación de la variable ambiental en todas las políticas públicas. Para llevar a cabo este objetivo se requiere de una estrategia que favorezca la coordinación de acciones entre distintos sectores de la Administración Pública Federal, los tres niveles de gobierno y la participación ciudadana.

El Plan Nacional de Desarrollo, adopta dicha estrategia definida como la Transversalidad de las Políticas Públicas para el Desarrollo Humano Sustentable que en materia ambiental, promueve el desarrollo sustentable mediante la coordinación intersectorial de las estrategias, acciones y metas contenidas en los programas sectoriales integrando y jerarquizando las políticas públicas e induciendo sinergias entre crecimiento económico, bienestar y sustentabilidad<sup>14</sup>. Esta estrategia se traduce en compromisos de política en donde se atenderán temas prioritarios ambientales a través de acciones priorizadas, ordenadas y coordinadas.

Se ha demostrado que el crecimiento tiene ciertos límites, que genera repercusiones negativas, de hecho el Club de Roma analizó los límites de crecimiento, llegando a la conclusión de que el crecimiento económico tiene límites naturales. Una vez planteada esta problemática, con el informe de Brundtland se precisó como ultima alternativa para solucionar los problemas globales al desarrollo sostenible. Actualmente estas precisiones, hacen evidente las limitaciones y restricciones del medio ambiente y la ecología, sobre el sistema económico.

Por consiguiente, el término de sustentabilidad será un concepto importante en la elaboración de la tesis, ya que resulta conveniente y redituable hacer un uso sustentable del aguacate, sin que se deje de cultivar dicho fruto; sólo se requiere hacer una explotación eficiente sosteniblemente.

De hecho, los problemas generados por la dinámica del sistema económico no existirían si se elaborarán y surgieran formas eficientes de instrumentar las políticas y las leyes. En este sentido es claro el papel que desempeñan las políticas públicas junto con las instituciones a nivel local.

---

<sup>13</sup> [www.presidencia.gob.mx](http://www.presidencia.gob.mx)

<sup>14</sup> [www.presidencia.gob.mx](http://www.presidencia.gob.mx)

## 1.7. Principios de Interpretación

En base a la revisión teórica se puede argumentar que la zona de estudio se caracteriza por ser una región económica, en donde las actividades económicas se integran económica y espacialmente, convergiendo los flujos de actividad hacia algunos nodos. Por tanto, existe un patrón de homogeneidad funcional, es decir, los once municipios se caracterizan por ser una región de tipo homogénea, que se determina por agrupaciones de unidades contiguas con características similares.

En este sentido, resulta conveniente resaltar el papel que juega el territorio económico ya que por medio de él surge la articulación regional. Por consiguiente, el territorio económico es consecuencia de la actividad productiva de la zona y una condición de su viabilidad y desempeño.

Se considera que tanto la teoría de Weber como la de Thunen, permiten explicar de qué manera se forman las zonas de producción. Es decir, por una parte intervienen los recursos localizados y por otra, el precio de la tierra.

Para Weber existen dos tipos de materiales para la producción, pero los que tienen un mayor peso en la localización de la planta son los recursos localizados, los cuales se caracterizan por estar en un punto determinado y ser esenciales para la producción del fruto. Por tanto, estos recursos cobran gran relevancia en el análisis que se está realizando, ya que el cultivo de aguacate requiere ciertas características específicas<sup>15</sup> que condicionan la producción de aguacate en la zona de estudio.

Así mismo la localización de la planta se determinará en base a la distancia de los recursos naturales, al mercado, a los costos de mano de obra y a las economías de aglomeración.

Considerando que el hombre tratara de resolver sus necesidades económicas en un entorno inmediato, entonces va a considerar reducir su desplazamiento al mínimo. En la zona de estudio, esto ocasionó la concertación de la actividad económica alrededor de mercados o ciudades, en donde las ubicaciones más cercanas al centro son las más atractivas, tienen los cultivos intensos, los precios más altos y las mejores ventas; siendo la ubicaciones más distantes y con menores ganancias.

---

<sup>15</sup> Por ejemplo el clima, el tipo de suelo, la altitud y la precipitación pluvial.

Sin embargo, el caso de la zona de estudio es particular, ya que la demanda del aguacate es principalmente externa. Es por ello, que toma gran relevancia el Modelo de Base de Exportación, ya que supone que el crecimiento regional está determinado por el crecimiento de las actividades exportadoras, que a su vez dependen de su demanda externa.

Debido a que el modelo de Base de Exportación determina el funcionamiento de la demanda en el crecimiento y en el desarrollo, resulta conveniente realizar la distinción entre crecimiento y desarrollo. En el caso de la tesis, se logró determinar que la actividad aguacatera se caracteriza por un proceso de crecimiento y no de desarrollo, ya que no se ha logrado generar un uso eficiente del aguacate, sino todo lo contrario. Precisamente se ha estado realizando una tala inmoderada con repercusiones importantes en el medio ambiente cuyas repercusiones son más evidentes en el largo plazo.

A pesar de que las actividades exportadoras han contribuido al crecimiento regional, no se puede dejar de lado los factores responsables de la capacidad para la exportación y su competitividad. En específico, se habla de las ventajas comparativas que posee la zona aguacatera, dichas estas ventajas hacen referencia a la región que se especializa en la producción de la mercancía que es relativamente más eficiente (el aguacate) y en la que tendrá el menor costo en términos de otros bienes y en comparación con otro país.

Retomando el tema del uso ineficiente del cultivo del aguacate y siendo evidente que el crecimiento tiene un límite natural, como alternativa al problema se plantea realizar un uso sustentable de este fruto, con la finalidad de que se origine un desarrollo regional.

En este aspecto, es importante considerar el papel desarrollado por las instituciones locales, de las cuales dependerá tanto la aplicación de las leyes enfocadas al desarrollo sustentable como del manejo eficiente de los recursos.

Sin embargo, el caso de la zona de estudio es particular, ya que la demanda del aguacate es principalmente externa. Es por ello, que toma gran relevancia el Modelo de Base de Exportación, ya que supone que el crecimiento regional está determinado por el crecimiento de las actividades exportadoras, que a su vez dependen de su demanda externa.

Debido a que el modelo de Base de Exportación determina el funcionamiento de la demanda en el crecimiento y en el desarrollo, resulta conveniente realizar la distinción entre crecimiento y desarrollo. En el caso de la tesis, se logró determinar que la actividad aguacatera se caracteriza por un proceso de crecimiento y no de desarrollo, ya que no se ha logrado generar un uso eficiente del aguacate, sino todo lo contrario. Precisamente se ha estado realizando una tala inmoderada con repercusiones importantes en el medio ambiente cuyas repercusiones son más evidentes en el largo plazo.

A pesar de que las actividades exportadoras han contribuido al crecimiento regional, no se puede dejar de lado los factores responsables de la capacidad para la exportación y su competitividad. En específico, se habla de las ventajas comparativas que posee la zona aguacatera, dichas estas ventajas hacen referencia a la región que se especializa en la producción de la mercancía que es relativamente más eficiente (el aguacate) y en la que tendrá el menor costo en términos de otros bienes y en comparación con otro país.

Retomando el tema del uso ineficiente del cultivo del aguacate y siendo evidente que el crecimiento tiene un límite natural, como alternativa al problema se plantea realizar un uso sustentable de este fruto, con la finalidad de que se origine un desarrollo regional.

En este aspecto, es importante considerar el papel desarrollado por las instituciones locales, de las cuales dependerá tanto la aplicación de las leyes enfocadas al desarrollo sustentable como del manejo eficiente de los recursos.

### **Capítulo 3**

#### **Análisis de Costo-Beneficio por cambio en el uso de suelo forestal a suelo agrícola en la zona de estudio (1996-2006).**

El presente capítulo tiene como propósito principal demostrar cuál es el grado de impacto del cultivo de aguacate en las actividades agroforestales de la región y en qué medida es conveniente seguir cultivando aguacate, como actualmente se desempeña. Por tanto, el capítulo es parte fundamental para la elaboración de la tesis, y en él se realizará un

análisis de costos- beneficios por el cambio del uso de suelo forestal a suelo agrícola en el periodo comprendido de 1996-2006.

Para poder cumplir el objetivo planteado, se tomará como guía para el capítulo las siguientes preguntas:

- ¿Cuál ha sido el área forestal desplazada por el cultivo del aguacate?
- ¿Cuáles son los beneficios económicos generados por el cultivo del aguacate en el área forestal desplazada comparados con los que genera el bosque?
- ¿Cuáles son los principales impactos ambientales negativos por el desplazamiento del área forestal y el cultivo de aguacate?

Dentro del mismo capítulo se determinará, si el cultivo del aguacate genera mayores beneficios que el mantenimiento del bosque o viceversa, y para ello se consideraron tres momentos. En el primero de ellos, se supuso que las condiciones del bosque y el cultivo del aguacate permanecen constantes; en el segundo se supone que el área forestal es desplazada por el cultivo del aguacate sin considerar los costos ambientales generados por este desplazamiento y el último supone que existe un desplazamiento del área forestal por el cultivo del aguacate, pero tomando en cuenta el costo ambiental generado.

Como una herramienta adicional, se hará uso de mapas, que mostrarán la cobertura vegetal primaria en el Estado de Michoacán, así como su cobertura vegetal de la última actualización realizada en el año 2000. También se utiliza una carta de usos de suelo y vegetación y una carta de climas, lo que permitirá tener un análisis más certero. Estos mapas tienen como objetivo dar un sustento visual a los resultados obtenidos en el análisis costos-beneficios.

Sin embargo, antes de comenzar el análisis, se requiere dar un panorama general del cultivo del aguacate, resaltando su importancia a nivel mundial, nacional, y municipal.

### **3.1. Producción Mundial de aguacate.**

De acuerdo al Departamento de Agricultura de Estados Unidos más de 60 países en todo el mundo producen aguacate comercialmente, sin embargo, son 10 los que suministran el 75% de la producción mundial de este fruto: Etiopía, China, Perú, República Dominicana, Chile, Brasil, Colombia, Estados Unidos, Indonesia y México (Pollack Susan y Pérez Agnes, 2006).

La Organización para las Naciones Unidas y Para la Agricultura y la Alimentación (FAO) señala que durante 1996–2006, la superficie mundial cosechada de aguacate en promedio fue de 357.4 miles de hectáreas, teniendo una tasa media anual de crecimiento de 1.1%. Los seis principales países productores de aguacate para la FAO son: México, Indonesia, Estados Unidos, Colombia, Brasil y República Dominicana (FAO, 2002).

En el mismo periodo, la producción de aguacate a nivel mundial ha tenido una tasa media anual de crecimiento del 3.4%, al pasar de 2,394 miles de toneladas en 1996 a 3,317 miles de toneladas en el 2006. Esto quiere decir que en el mundo, durante el 2006 se produjeron 3'317, 000 toneladas en 357, 400 hectáreas, con tasas promedio anuales de crecimiento arriba del 3% (FAO, 2002).

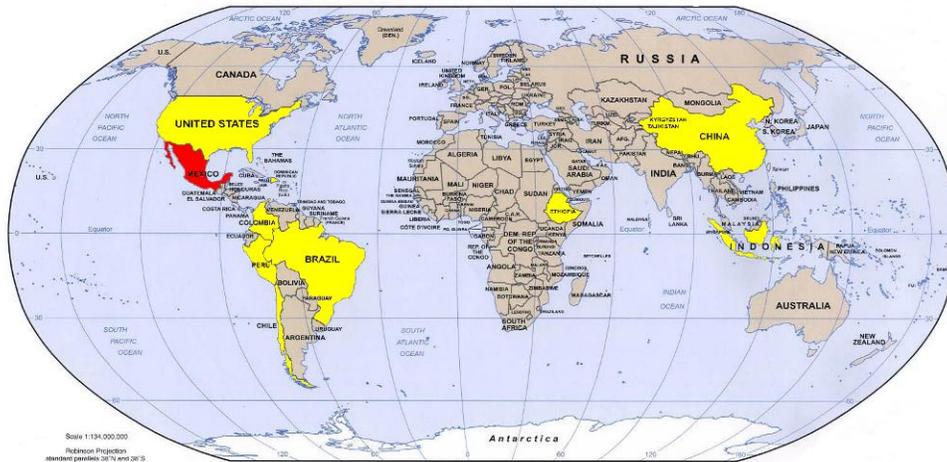
En el caso mexicano, la producción de aguacate ha mostrado una tasa media anual de crecimiento de 2.2%, siendo el mayor productor de aguacate, con una aportación de 923,000 toneladas en promedio al año, es decir, el 32.7% de la producción total mundial de aguacate (Sistema Producto aguacate, 2008).

Por consiguiente México se ha posicionado como uno de los mayores productores de aguacate en el mundo y en los últimos años se ha transformado en el mayor exportador. En el periodo comprendido 1996-2005, a nivel mundial se exportaron en promedio 425 mil toneladas de aguacate al año y México aportó el 24.7% de las exportaciones, con un crecimiento promedio anual de 14.5% (Sistema Producto aguacate, 2008).

Actualmente se está exportando a 21 países siendo Estados Unidos el más importante, ya que en febrero de 2007 empezó a ingresar este producto a los tres estados que faltaban (California, Florida y Hawái), por tanto, el 47.3% de las exportaciones fueron destinadas al mercado estadounidense (Sistema Producto aguacate, 2008).

## Mapa 1

### Principales países productores de aguacate en el Mundo



Fuente: Elaboración propia.

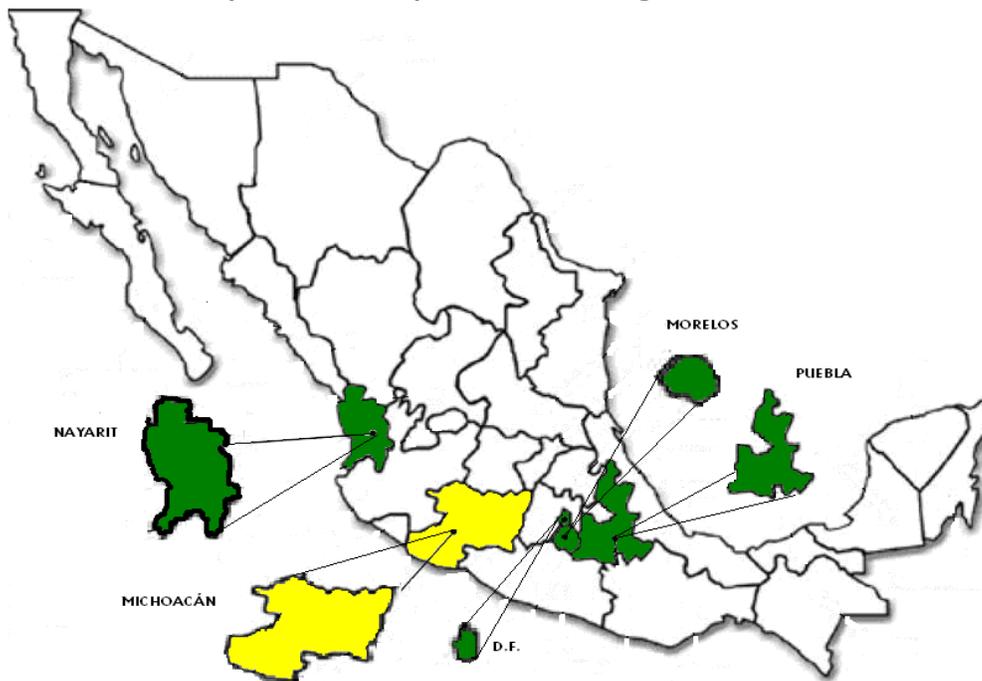
### 3.2. Producción nacional de aguacate

En nuestro país son cinco los principales productores de aguacate, los cuales son: Michoacán, México, Morelos, Nayarit y Puebla, siendo Michoacán el que contribuye con el 86% de la producción total nacional.

El promedio anual de producción de aguacate durante 1996-2006, fue de 923 mil toneladas, donde participaron principalmente cinco estados: Morelos, Puebla, Nayarit, México y Michoacán, juntos aportaron el 94.6% de la producción nacional (Sistema Producto aguacate, 2008).

Considerando la producción por superficie de terreno media anual mundial de 9.28 ton/ha, la superficie cultivada de aguacate en el país para el 2006 es de un promedio de 99, 461 hectáreas (Sistema Producto aguacate, 2008).

**Mapa 2**  
**Principales Estados productores de aguacate en México**



Fuente: Elaboración propia.

### **3.3. Producción de aguacate en Michoacán.**

Michoacán resulta ser el estado que mayor participación posee en cuanto a la producción de aguacate, aportando en promedio anual 804.9 mil toneladas, equivalente al 87.2% del total de la producción, con una tasa media anual de crecimiento del 3.6% (Sistema Producto aguacate, 2008).

Los productores de aguacate michoacanos siembran esta fruta en tres mil 315 huertas certificadas para la exportación, lo que abarca una superficie de 29 mil 611 hectáreas destinadas a la exportación.

De los 32 Estados de la República Mexicana, 28 son los que se dedican a la producción de aguacate, destacando Michoacán por tener el mayor volumen de producción de 1,006,059 toneladas durante el 2007, así mismo este estado contribuye con el 86% de la producción total nacional (Sistema Producto aguacate, 2008).

Por tanto, podemos decir que Michoacán es el Estado que tiene un peso importante en la producción de esta fruta, sobresaliendo tanto por su producción, como por su capacidad de exportación.

### 3.4. Análisis municipal

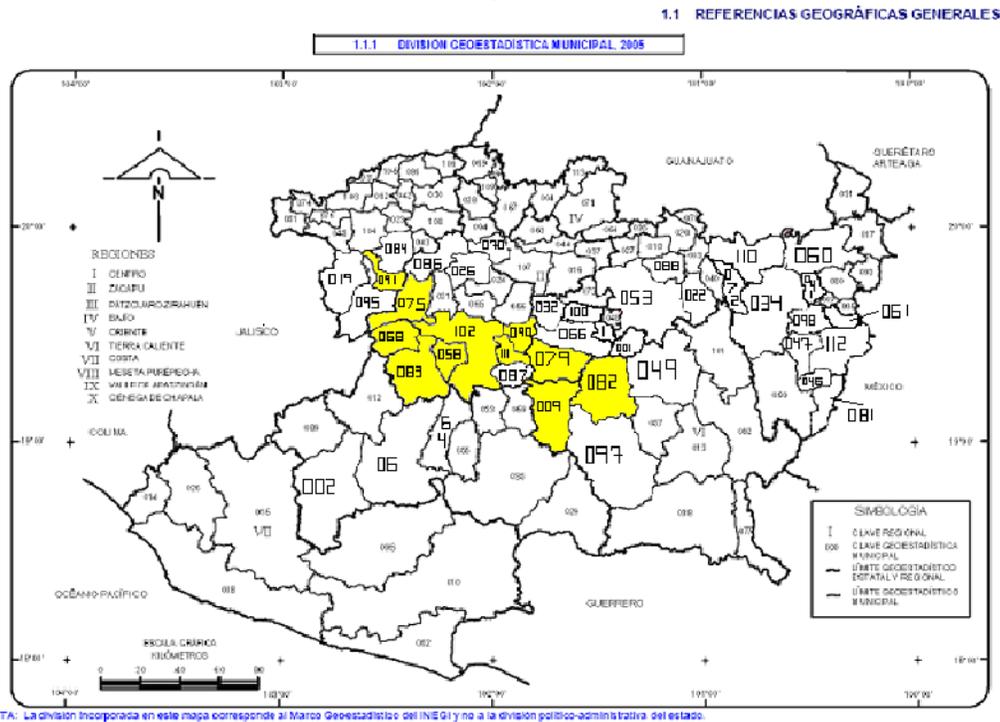
De los 113 municipios que conforman el estado de Michoacán, sólo 42 de ellos son productores de aguacate, pero para efectos de la tesis me concentraré en los siguientes 11: Ario de Rosales, Nuevo Parangaricutiro, Periban, Los Reyes, Salvador Escalante, Tacambaro, Tancitaro, Tingambato, Tinguindín, Uruapan, y Ziracuaretiro.

Esta selección se realizó en base a dos razones:

- 1 Juntos representan más del 80% del volumen de la producción a nivel Estado.
- 2 Aportan la mayor superficie a nivel nacional para la producción del fruto.

En el siguiente mapa se presentan los municipios que conforman la base de estudio resaltados con el color amarillo. Para su mejor ubicación, a continuación se especifican los nombres de cada uno ellos con sus respectivos números:

Mapa 3



Fuente: elaboración propia con imagen obtenida de Perspectiva Estadística, Michoacán de Ocampo, INEGI

- 075 Los Reyes
- 090 Tingambato
- 111 Ziracuaretiro
- 058 Nuevo Parangaricutiro
- 091 Tinguindín

009 Ario de Rosales  
079 Salvador Escalante  
082 Tacámbaro  
068 Peribán  
083 Tancítaro  
102 Uruapan

Una de las características en común para los once municipios es su uso de suelo, ya que resulta ser primordialmente forestal excepto para el caso de Tinguindín, cuyo uso es ganadero y en segundo término es forestal.

La principal actividad económica realizada por los 11 municipios es la agricultura, dentro de la cual destaca el cultivo del aguacate. Ahora, con el fin de dar una visión general de cada uno de los municipios, se anexa el siguiente cuadro, que contiene su localización, extensión, hidrografía, clima, recursos naturales, uso de suelo, perfil sociodemográfico y actividad económica.

**Tabla 1**

Municipios	Localización	Extensión	Hidrografía	Clima	Recursos Naturales	Uso de Suelo	Perfil Sociodemográfico	Actividad Económica
<b>Ario de Rosales</b>	Se localiza en el centro del Estado, en las coordenadas 19°12' de latitud norte y en los 101°40' de longitud oeste, a una altura de 1,910 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Salvador Escalante, al este con Turicato y Tacámbaro, al sur con La Huacana y al oeste con Nuevo Urecho y Taretan. Su distancia a la capital del Estado es de 107 km.	Su superficie es de 694.60 km <sup>2</sup> , y representa un 1.18 % de la superficie del Estado.	Se encuentran los ríos Paso Real, De Los Negros, El Taridán del Carmen y De Los Magueyes; los manantiales de agua fría: El Tanácuaro, Ario de Rosales, de Los Negros y Las Limas, principalmente.	Es templado con lluvias en verano y en algunas partes tropical. Tiene una precipitación pluvial anual de 761.6 milímetros y temperaturas que oscilan de 9.5 a 22.9 grados centígrados.	La superficie forestal es maderable y ocupada por pino, encino, aile y palma real, y en el caso de la no maderable, por arbustos de distintas especies, así como la extracción de resina.	Es primordialmente forestal y en menor proporción agrícola y ganadero.	El Censo General de Población y Vivienda 1990, señala la existencia de 59 habitantes hablantes de alguna lengua indígena. Las dos principales lenguas indígenas del municipio son el purépecha y el náhuatl. En el municipio de Ario en 1990, la población representaba el 0.84 % del total del Estado. Para 1995, se tiene una población de 31,254 habitantes y la densidad de población es de 44.9 habitantes por kilómetro cuadrado. El número de mujeres es relativamente mayor al de hombres. Para el año de 1994, se registraron 1,157 nacimientos y 198 defunciones; los fenómenos migratorios no son representativos.	En agricultura los cultivos más importantes son el maíz, caña de azúcar, alfalfa, frijol, papa y jitomate. En fruticultura se produce el aguacate, durazno, limón y lima.
<b>Nuevo Parangaricutiro</b>	Se localiza al oeste del Estado, en las coordenadas 19°25' de latitud norte y 102°08' de longitud oeste, a una altura de 1,880 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Uruapan, al sur con Parácuaro y Gabriel Zamora y al oeste con Peribán y Tancítaro. Su distancia a la capital del Estado es de 135 km.	Su superficie es de 234.31 km <sup>2</sup> y representa un 0.40 por ciento de la superficie total del Estado.	Está constituida por el río los Conejos y el manantial del mismo nombre.	Es templado, con lluvias en verano. Tiene una precipitación pluvial anual de 1,000 milímetros y temperaturas que oscilan de 13.7 a 29.0 °C.	La superficie forestal es maderable, es ocupada por pino y encino; la no maderable, por arbustos de distintas especies.	Su uso es primordialmente forestal y en menor proporción agrícola y ganadero.	Según el Censo General de Población y Vivienda 1990, en el municipio habitan 606 personas que hablan alguna lengua indígena. Los pueblos indígenas que habitan en el municipio pertenecen a la etnia Purépecha. En el Municipio de Nuevo Parangaricutiro en 1990, la población representaba el 0.37 por ciento del total del Estado. Para 1995, se tiene una población de 14,637 habitantes, su tasa de crecimiento es del 2.06 por ciento anual y la densidad de población es de 62 habitantes por kilómetro cuadrado.	La agricultura es la segunda actividad económica en importancia. Sus principales cultivos son: Aguacate, seguida de durazno y otros frutales, además de maíz y frijol

<p><b>Peribán</b></p>	<p>Se localiza al oeste del Estado, en las coordenadas 19°31' de latitud norte y 102°25' de longitud oeste, a una altura de 1,640 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Uruapan y Los Reyes, al este con Nuevo Parangaricutiro, al sur con Buenavista y Tancítaro y al oeste con el Estado de Jalisco. Su distancia a la capital del Estado es de 180 Km.</p>	<p>Su superficie es de 331.87 Km<sup>2</sup> y representa un 0.56 por ciento del total del Estado.</p>	<p>se constituye por los ríos Itzicuaró. Atupátaro, de la Laja y San Francisco, manantiales de agua fría, Puenteillas, ojos de agua, Carichi, Chinácuaro y Cutio.</p>	<p>es tropical, templado con lluvias en verano. Tiene una precipitación pluvial anual de 1,300 milímetros, con temperaturas que oscilan de 13.7 a 28.4° centígrados.</p>	<p>La superficie forestal maderable es ocupada por pino y encino y en el caso de la no maderable, por matorrales de distintas especies.</p>	<p>Su uso es primordialmente agrícola y forestal y en menor proporción ganadero.</p>	<p>Según el Censo General de Población y Vivienda 1990, habitan 84 personas que hablan alguna lengua indígena. La principal lengua indígena que se habla es el purépecha y la segunda en importancia es el yuma. En el municipio de Peribán en 1990, la población representaba el 0.60 por ciento del total del Estado. Para 1995, se tiene una población de 18,514 habitantes, su tasa de crecimiento es del -2.65 por ciento anual (la tasa de crecimiento negativa, se debe a factores como la emigración al interior y exterior del país principalmente) y la densidad de población es de 62.67 habitantes por kilómetro cuadrado.</p>	<p>Agricultura: Las actividades agropecuarias son significativas en el municipio ya que este ocupa el primer lugar en la producción en el ámbito estatal de aguacate, caña de azúcar y maíz, zarzamora y fresa.</p>
<p><b>Los Reyes</b></p>	<p>Se localiza al oeste del Estado, en las coordenadas 19°35' de latitud norte y 102°28' de longitud oeste, a una altura de 1,300 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Tingüindín, al este con Charapan y Uruapan, al sur con Peribán y el Estado de Jalisco, y al oeste con Tocombo. Su distancia a la capital del Estado es de 220 Km.</p>	<p>Su superficie es de 480.09 Km<sup>2</sup> y representa un 0.81 por ciento del total del Estado.</p>	<p>se constituye por los ríos: Los Reyes, San Antonio y Cuirio; y los arroyos La Tinaja y Tziririo.</p>	<p>es templado y en algunas partes tropical con lluvias en verano. Tiene una precipitación pluvial anual de 900 milímetros y temperaturas que oscilan de 15.6 a 31.6 ° centígrados.</p>	<p>Los suelos del Municipio datan de los periodos cenozoico, terciario inferior y mioceno; corresponden principalmente a los del tipo chernozem y chesnut.</p>	<p>Su uso es primordialmente forestal y en menor proporción agrícola y ganadero.</p>	<p>Según el Censo General de Población y Vivienda 1990, en el municipio habitan 7209 personas que hablan alguna lengua indígena; los purepechas representan el 80% de la población del municipio. Dentro de las dos principales lenguas indígenas, podemos mencionar al purépecha y al náhuatl. En el Municipio de Los Reyes en 1990, la población representaba el 1.41 por ciento del total del Estado. Para 1995, se tiene una población de 54,035 habitantes, su tasa de crecimiento es del 1.6 por ciento anual y la densidad de población es de 113 habitantes por kilómetro cuadrado.</p>	<p>La agricultura: representa su principal actividad económica. Los principales cultivos son maíz, caña de azúcar y fresa.</p>

<p><b>Salvador Escalante</b></p>	<p>Se localiza al centro del Estado, en las coordenadas 19°24' de latitud norte y 101°38' de longitud oeste, a una altura de 2,280 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Pátzcuaro al este con Huiramba y Tacámbaro, al sur con Ario de Rosales, y al oeste con Zitácuaro, Taretan y Tingambato. Su distancia a la capital del Estado es de 79 Km.</p>	<p>Su superficie es de 487.98 Km<sup>2</sup> y representa 0.82 por ciento del total del Estado.</p>	<p>La constituyen los ríos el Silencio y los Manzanillos, arroyos Turitán y Agua Blanca, lagos de Zirahuén y Cuitzitan y manantiales de Agua Fría</p>	<p>Es templado y tropical con lluvias en verano. Tiene una precipitación pluvial anual de 780.4 milímetros y temperaturas que oscilan entre 5.4 a 24.1º centígrados.</p>	<p>La superficie forestal es maderable, es ocupada por encino y oyamel, la no maderable, por matorrales diversos y plantas hidrófilas.</p>	<p>Su uso es primordialmente forestal y en menor proporción agrícola y ganadero.</p>	<p>Según el Censo General de Población y Vivienda 1990, en el municipio habitan 118 personas que hablan alguna lengua indígena. La principal lengua indígena que se habla es el purépecha y la segunda más importante es el zapoteco. En el municipio de Salvador Escalante en 1990, la población representaba el 0.87 por ciento del total del Estado. Para 1995, se tiene una población de 38,236 habitantes, su tasa de crecimiento es del 4.5 por ciento anual y la densidad de población es de 78 habitantes por kilómetro cuadrado. La migración e inmigración en el municipio ha sido pequeña.</p>	<p>Agricultura: Los principales cultivos en orden de importancia son: maíz, papa, trigo, frijol, zarzamora y cebada.</p>
<p><b>Tacambaro</b></p>	<p>Se localiza al centro del Estado, en las coordenadas 19°14' de latitud norte y 101°28' de longitud oeste, a una altura de 1,640 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Santa Clara, Huiramba y Acuitzio, al este con Madero y Nocupétaro, al sur con Turicato, y al oeste con Ario.</p>	<p>Su superficie es de 787.15 Km<sup>2</sup> y representa 1.33 por ciento del total del Estado.</p>	<p>está constituida por los ríos Tacámbaro, Pedernales y Frío el arroyo de Apoyo y la Laguna de la Magdalena.</p>	<p>tropical y templado con lluvias en verano. Tiene una precipitación pluvial anual de 1,451.6 milímetros y temperaturas que oscilan entre 8.8 a 26.9º centígrados.</p>	<p>La superficie forestal es maderable es ocupada por pino y encino la no-maderable por matorrales de distintas especies</p>	<p>Su uso es primordialmente forestal y en menor proporción agrícola y ganadera.</p>	<p>Según el Censo General de Población y Vivienda 1990, en el municipio habitan 121 personas que hablan alguna lengua indígena. La principal lengua indígena que se habla es el purépecha y la segunda más importante es la totonaca. En el municipio de Tacámbaro en 1990, la población representaba el 1.47 por ciento del total del Estado. Para 1995, se tiene una población de 53,113 habitantes, su tasa de crecimiento es del 0.30 por ciento anual y la densidad de población es de 67 habitantes por kilómetro cuadrado.</p>	<p>Agricultura: La principal actividad del municipio siendo sus principales cultivos: el trigo, sorgo, garbanzo, arroz, aguacate, chile y caña de azúcar.</p>

<b>Tancítaro</b>	Se localiza al oeste del Estado, en las coordenadas 19°20' de latitud norte y 102°22' de longitud oeste, a una altura de 2,080 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Peribán y Nuevo Parangaricutiro, al oeste con Nuevo Parangaricutiro y Parácuaro, al sur con Parácuaro, Apatzingán y Buenavista, y al oeste con Peribán y Buenavista. Su distancia a la capital del Estado es de 170 km.	Su superficie es de 717.65 Km <sup>2</sup> y representa 1.21 por ciento del total del Estado.	la constituyen arroyos y manantiales de agua fría, Zirimóndiro, Condémbaro, Zirimbo, Santa Catarina, Choritiro y El Cuate.	: es templado con lluvias en verano. Tiene una precipitación pluvial anual de 900 milímetros y temperaturas que oscilan entre 7 y 38° centígrados.	La superficie forestal de maderables es ocupada por pino, encino y en el caso de la no-maderable por matorrales, chaparral espinoso y selva baja.	Su uso es primordialmente forestal y en menor proporción agrícola y ganadera.	Según el Censo General de Población y Vivienda 1990, en el municipio habitan 39 personas que hablan alguna lengua indígena. La principal lengua indígena que se habla es el purépecha y la segunda más importante es el náhuatl. En el municipio de Tancítaro en 1990, la población representaba el 0.592 por ciento del total del Estado. Para 1995, se tiene una población de 23,430 habitantes, su tasa de crecimiento es del 2.28 por ciento anual y la densidad de población es de 33 habitantes por kilómetro cuadrado.	Agricultura: Se cultiva principalmente: maíz, trigo, haba, calabaza, papa y frijol. Además cuenta con huertas frutales de aguacate y durazno que significa la principal actividad económica actualmente.
<b>Tingambato</b>	Se localiza al norte del Estado, en las coordenadas 19°30' de latitud norte y 101°51' de longitud oeste, a una altura de 1,980 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Nahuatzen, al este con Erongaricuaró y Pátzcuaro, al sur con Santa Clara y Ziracuaretiro y al oeste con Uruapan. Su distancia a la capital del Estado es de 95 km.	Su superficie es de 188.77 Km <sup>2</sup> y representa el 0.32 por ciento del total del Estado.	constituida por los arroyos, Barranca del Molino, Barranca del Comay y Agua Escondida. Además cuenta con numerosos manantiales de agua fría.	: es templado con lluvias en verano. Tiene una precipitación pluvial anual de 1,100 milímetros y temperaturas que oscilan entre los 8 y los 37° centígrados.	La superficie forestal maderable es ocupada por pino y encino la no maderable es ocupada por matorrales espinosos y chaparrales.	Su uso está destinado primordialmente a la actividad forestal y en menor proporción a la agrícola y ganadera.	Según el Censo General Población y Vivienda 1990, en el municipio habitan 989 personas que hablan alguna lengua indígena. Dentro de las principales lenguas indígenas podemos mencionar el Purépecha y el maya. En el municipio de Tingambato en 1990, la población representaba el 0.3 por ciento del total del Estado. Para 1995, se tiene una población de 11,079 habitantes, su tasa de crecimiento es del 2.1 por ciento anual y la densidad de población es de 58.69 habitantes por kilómetro cuadrado.	Agricultura: La agricultura es su principal actividad económica, siendo sus principales cultivos: el maíz, aguacate, chirimoya, durazno y otros frutales.

<p><b>Tingüindín</b></p>	<p>Se localiza al noroeste del Estado, en las coordenadas 19°44' de latitud norte y 102°29' de longitud oeste, a una altura de 1,700 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Villamar, al noroeste con Tangamandapio, y al este con Tangancicuaro, al sur con Los Reyes y Tocuambo, y al Oeste con Tocuambo. Su distancia a la capital del Estado es de 190 km.</p>	<p>Su superficie es de 174.24 km<sup>2</sup> y representa el 0.29 por ciento del total del Estado.</p>	<p>está constituida por los ríos San Antonio, Del Muerto y El Tequila.</p>	<p>tropical y templado, con lluvias en verano. Tiene una precipitación pluvial anual de 1,100 milímetros cúbicos y temperaturas que oscilan de 6 a 21° grados centígrados.</p>	<p>La superficie forestal maderable es ocupada por pino y encino, la no maderable por matorrales principalmente.</p>	<p>Su uso es primordialmente ganadero y forestal, y menor proporción, agrícola.</p>	<p>Según el Censo General Población y Vivienda 1990, en el municipio habitan 229 personas que hablan alguna lengua indígena. Dentro de las principales lenguas indígenas podemos mencionar el Purépecha y el Otomí. En el municipio de Tingüindín en 1990, la población representaba el 0.35 por ciento del total del Estado. Para 1995, se tiene una población de 18,330 habitantes, su tasa de crecimiento es de -0.368 por ciento anual, la tasa de crecimiento negativa se debe a factores tales como la emigración al interior y exterior del país principalmente y la densidad de población es de 71 habitantes por kilómetro cuadrado.</p>	<p>Agricultura: Es la principal actividad tiene cultivos de: maíz, papa, garbanzo, caña de azúcar. Además, cuenta con huertas frutales de pera, durazno, ciruela, níspero y aguacate.</p>
<p><b>Uruapan</b></p>	<p>Se localiza al oeste del Estado, en las coordenadas 19°25' de latitud norte y 102°03' de longitud oeste, a una altura de 1,620 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Charapan, Paracho y Nahuatzen, al este con Tingambato, Ziracuaretiro y Taretan, al sur con Gabriel Zamora, y al oeste con Nuevo Parangaricutiro, Peribán y Los Reyes. Su distancia a la capital del Estado es de 120 km.</p>	<p>Su superficie es de 954.17 km<sup>2</sup> y representa 1.62 por ciento del total del Estado.</p>	<p>Se constituye por el río Cupatitzio, las presa Caltzontzin, Salto Escondido y Cupatitzio y la cascada conocida como La Tzaráracua.</p>	<p>es templado y tropical con lluvias en verano. Tiene una precipitación pluvial anual de 1,759.3 milímetros y temperaturas que oscilan entre 8.0 a 37.5 grados centígrados.</p>	<p>La superficie forestal maderable es ocupada por pino encino y oyamel, en el caso de la no maderable, es ocupada por matorrales de distintas especies.</p>	<p>Su uso es primordialmente forestal y en menor proporción agrícola y ganadero.</p>	<p>Según el Censo General de Población y Vivienda 1990, en el municipio habitan 11,772 personas que hablan alguna lengua indígena. Dentro de las dos principales lenguas indígenas podemos mencionar el purépecha y zapoteco. En el Municipio de Uruapan en 1990, la población representaba el 6.12 por ciento del total del Estado. Para 1996, se tiene una población de 250,717 habitantes, su tasa de crecimiento es del 3.1 por ciento anual y la densidad de población es de 263 habitantes por kilómetro cuadrado.</p>	<p>Agricultura: Es una actividad preponderante en el municipio, siendo sus principales cultivos: la caña de azúcar, maíz, aguacate, durazno, café, guayaba y hortalizas como jitomate, chile, calabacita</p>

<p><b>Ziracuaretiro</b></p>	<p>Se localiza en la parte central del Estado, en las coordenadas 19°26' de latitud norte y 101°55' de longitud oeste, a una altura de 1,380 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Tingambato, al este con Santa Clara, al sur con Taretan, y al oeste con Uruapan. Su distancia a la capital del Estado es de 121 kms.</p>	<p>Su superficie es de 159.60 Km<sup>2</sup> y representa el 0.27 por ciento del total del Estado.</p>	<p>se constituye principalmente por los ríos Ziracuaretiro, Ziraspén, la Brújula y Calicanto, y manantiales de agua fría.</p>	<p>es tropical con lluvias en verano. Tiene una precipitación pluvial anual de 1,200 milímetros y temperaturas que oscilan entre 8.0 y 37.0° centígrados.</p>	<p>La superficie forestal maderable, es ocupada por pino y encino.</p>	<p>Su uso es primordialmente forestal y en menor proporción agrícola y ganadero.</p>	<p>Según el Censo General de Población y Vivienda 1990, en el municipio habitan 95 personas que hablan alguna lengua indígena. Dentro de las dos principales lenguas indígenas podemos mencionar el purepecha y mixteco. En el Municipio de Ziracuaretiro en 1990, la población representaba el 0.31 por ciento del total del Estado. Para 1995, se tiene una población de 11,485 habitantes, su tasa de crecimiento es del 1.17 por ciento anual y la densidad de población es de 72 habitantes por kilómetro cuadrado.</p>	<p>Agricultura: representa su principal actividad con el cultivo de maíz, frijol, caña de azúcar, zarzamora, aguacate, calabaza, nopal, mamey, plátano.</p>
-----------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

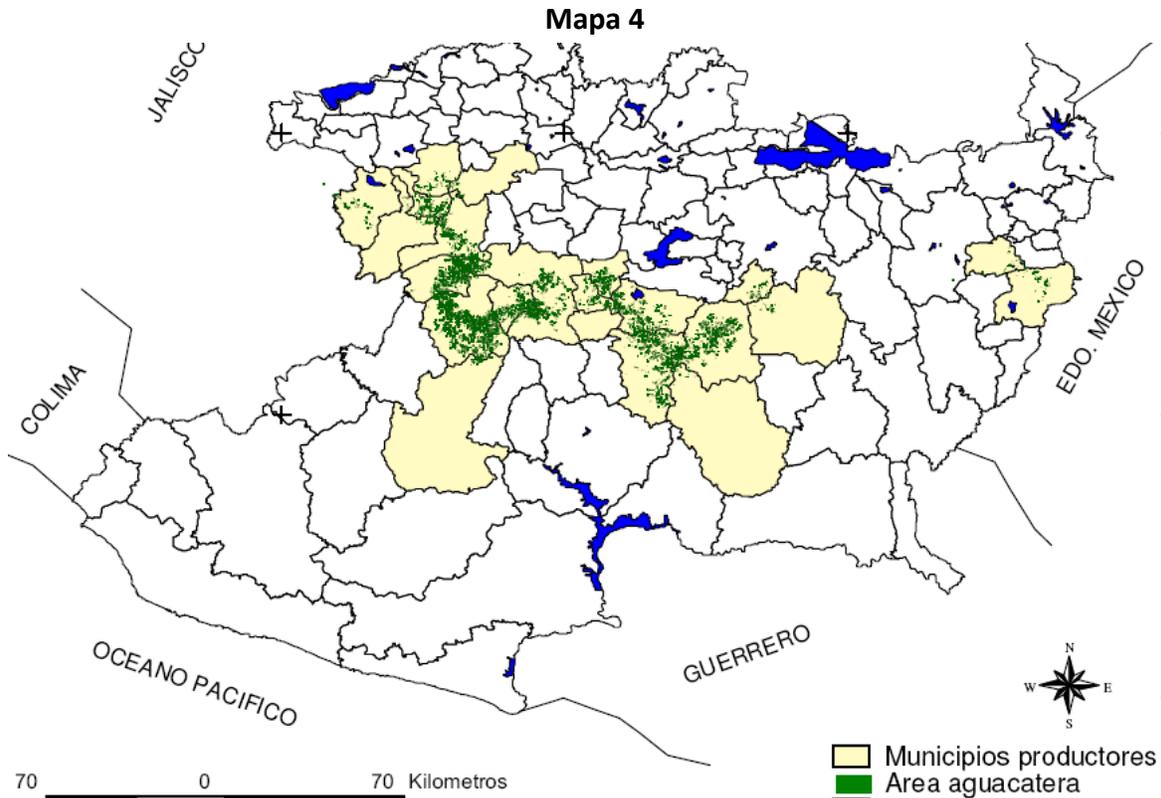
FUENTE: Elaboración propia con datos obtenidos del Centro Nacional de Desarrollo Municipal, Gobierno del Estado de Michoacán, 1999.

### **3.5. Análisis de Costo-Beneficio por cambio en el uso de suelo forestal a suelo agrícola en la zona de estudio. Cuantificación para el período 1996-2006.**

El grupo de actividades productivas en la zona que conforman los once municipios de estudio, se caracteriza principalmente por ser originalmente de uso forestal, esto es, que la superficie en su gran mayoría ha destacado por ser una importante reserva de bosques para el estado y para el país mismo. El estado de Michoacán es uno de los más importantes resguardos de bosque y selva de México, sin embargo con el paso de los años, este recurso se ha visto mermado debido a la sustitución del suelo forestal por otros tipos, aparentemente más utilitarios. De la misma manera que las actividades agrícolas han incrementado su presencia en el estado y especialmente en la zona de estudio, otras actividades no necesariamente legales, como la tala inmoderada, han despertado el interés y la preocupación legítimas por la alteración a los ecosistemas de la región, de innumerables investigadores y funcionarios.

La zona de estudio es particularmente sensible a lo anteriormente señalado. Siendo el cultivo de aguacate una de las principales actividades productivas en materia agropecuaria para el estado y para el país mismo, son precisamente los beneficios que éste ha traído a la región los que, paradójicamente, han generado también –en apariencia- importantes niveles de deforestación que conllevan la pérdida de los sistemas ecológicos y de servicios ambientales indispensables en el delicado equilibrio natural de los mismos.

¿Hasta qué punto es el cultivo de aguacate el responsable de dicha situación? Muchos investigadores han señalado el fenómeno pero pocos han abordado con la suficiente profundidad el hecho y mucho menos han establecido parámetros de medición confiables, de manera que sea posible saber el verdadero grado de responsabilidad de esta actividad. El debate en este momento es intenso ya que, por un lado se establece que el cultivo de aguacate trae consigo niveles de ingreso muy importantes, no solamente para la región y el estado sino para el país mismo. Por otro sin embargo se enfatiza en la necesidad de acelerar el análisis del impacto en los sistemas forestales de la región aguacatera. En este sentido, el objetivo del presente capítulo es, demostrar de manera cuantitativa y con instrumentos de medición confiables, hasta qué punto el cambio de uso de suelo forestal por cultivo agrícola, específicamente de aguacate, han impactado negativamente en los ecosistemas de la región. Dicho de otra manera, es necesario saber qué actividad es la más conveniente desde el punto de vista económico, social y ecológico: el cultivo de aguacate con el inherente cambio en el uso de suelo o la conservación original de la superficie de bosque y sus servicios ambientales.



### 3.5.1. Metodología Propuesta.

En virtud de que el propósito principal del este capítulo es demostrar cuál es el grado de impacto en las actividades agroforestales de la región y en qué medida es conveniente seguir con la actividad del cultivo de aguacate como hasta ahora, se propone una metodología consistente en dos etapas, a continuación descritas:

- 1) Aplicación de un índice de sesgo, a fin de determinar si las actividades en la región, tanto la forestal como la agrícola han llegado a niveles de sobreexplotación o no, esto es, si han rebasado sus niveles potenciales o aún están en niveles de control.
- 2) Cuantificación de beneficios y costos de las actividades agroforestales de la zona de estudio, a fin de realizar un balance de ambos factores. Se propone la valoración no solamente de la producción de aguacate y explotación maderable y no maderable en la región sino también de los servicios ambientales que el bosque de la región proporciona con su presencia, así como de aquellos que deja de percibir con la pérdida de bosque. Se realizará el planteamiento y análisis de varios escenarios, donde sea posible valorar las

acciones que de no llevarse a cabo hubiesen tenido un grupo de consecuencias positivas y negativas.

### 3.5.1. Índice de Sesgo.

Asuad (2001) propone la aplicación de un índice, en el que se establece la comparación de una misma entidad espacial en la que sea medido el desempeño de una actividad (a través de la medición de su uso de suelo) en determinado periodo respecto al nivel potencial que dicha entidad tendría establecido de manera original. Este nivel de desviación se llama índice de sesgo, mismo que permite conocer si la actividad referida es más intensa que “lo debido” de acuerdo a un potencial previamente establecido.

El índice entonces, se plantea a continuación:

$$I_s = \frac{IE_{US}}{IPA}$$

Donde  $I_s$  es el índice de sesgo

$IE_{US}$  es el coeficiente de especialización económica del uso de suelo

$IPA$  es el coeficiente de potencial agrológico.

La interpretación de dicho índice de sesgo  $I_s$  plantea que: si  $I_s > 1$  implica que el uso de suelo de la actividad de referencia, está siendo utilizada por arriba de su potencial agrológico, o lo que es lo mismo, la actividad de referencia se mantiene a niveles de sobreexplotación. Si  $I_s = 1$  implica que el suelo de referencia está siendo utilizado de acuerdo con el potencial correcto. Finalmente si  $I_s < 1$  implica que el suelo de referencia aún puede ser explotado con mayor intensidad, esto es, que se aprovecha pero por debajo de su potencial.

Asimismo, ambos coeficientes se plantean a continuación:

$$IE_{US} = \frac{US_{AR}}{US_{TR}} \bigg/ \frac{US_{AP}}{US_{TP}}$$

Donde  $US_{AR}$  es el uso de suelo de la actividad seleccionada de la región

$US_{TR}$  es el uso de suelo de la actividad total de la región

$US_{AP}$  es el uso de suelo de la actividad seleccionada del país

$US_{TP}$  es el uso de suelo de la actividad total del país

Asimismo:

$$IPA = \frac{SP_{AR}}{SP_{TR}} \bigg/ \frac{SP_{AP}}{SP_{TP}}$$

Donde  $SP_{AR}$  es el suelo potencial de la actividad seleccionada de la región

$SP_{TR}$  es el suelo potencial de la actividad total de la región

$SP_{AP}$  es el suelo potencial de la actividad seleccionada del país

$SP_{TP}$  es el suelo potencial de la actividad total del país

Generalmente los usos de suelo referidos se miden en número de hectáreas u otra medida de superficie.

Para el caso del presente trabajo, se estimaron a través de técnicas de interpolación y a partir de los datos disponibles en el Inventario Forestal 1994 de la Dirección Forestal de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Forestal y de la carta de Uso y de Suelo Vegetación 2000 de INEGI, las superficies con uso de suelo Agrícola, Ganadero y Forestal para los años de 1996 a 2006, de la zona de estudio (los once municipios).

Para la aplicación del índice de sesgo se decidió usar únicamente los años 1996 (como potencial agrológico), así como 2000 y 2006 por ser la mitad y el final del periodo de estudio. Es importante decir que los datos de 1996 harán el papel de “potencial agrológico” debido a que, por un lado es el año inicial en el periodo de estudio, pero además, debido a que no se cuentan con datos originales de potencial de suelos.

Cabe decir que la actividad ganadera no se contempla en este trabajo debido al poco impacto en la zona aguacatera, no obstante es importante utilizarla para efectos de una adecuada clasificación de los usos de suelo de los municipios de referencia.

Se plantea a continuación los cuadros con la información a utilizar:

Tabla 2

Municipio	Uso de Suelo 1996 (Miles de Ha's) <b>(Potencial Agrológico)</b>				Total Superficie
	Forestal	Agricultura	Ganadería	Otros	
Ario	25,744	29,063	4,259	10,625	69,691
Nuevo Parangaricutiro	12,685	6,863	3,676	261	23,484
Periban	3,221	15,440	4,489	10,109	33,259
Los Reyes	19,991	17,799	3,220	7,087	48,097
Salvador Escalante	17,607	28,973	229	1,840	48,649
Tacambaro	28,417	24,834	21,618	4,001	78,869
Tancitaro	20,569	30,950	16,080	3,844	71,443
Tingambato	7,989	6,282	3,137	1,342	18,750
Tingüindin	3,499	6,211	7,187	527	17,424
Uruapan	38,557	25,751	8,305	28,820	101,434
Ziracuaretiro	9,043	3,810	2,670	470	15,993
<b>Total Michoacán</b>	<b>2,383.64</b>	<b>1,624.11</b>	<b>850.71</b>	<b>1,130.58</b>	<b>5,989.04</b>

Tabla 3

Municipio	Uso de Suelo 2000 (Miles de Ha's)				Total Superficie
	Forestal	Agricultura	Ganadería	Otros	
Ario	23,570	32,659	4,259	9,203	69,691
Nuevo Parangaricutiro	10,298	8,584	3,676	926	23,484
Periban	2,736	19,526	4,489	6,507	33,259
Los Reyes	20,398	21,711	3,220	2,767	48,097
Salvador Escalante	14,411	30,809	229	3,199	48,649
Tacambaro	24,825	32,135	21,618	291	78,869
Tancitaro	15,377	38,863	16,080	1,123	71,443
Tingambato	8,293	6,500	3,137	820	18,750
Tingüindin	3,303	6,863	7,187	71	17,424
Uruapan	36,097	33,036	8,305	23,996	101,434
Ziracuaretiro	5,915	4,799	5,196	83	15,993
<b>Total Michoacán</b>	<b>2,153.42</b>	<b>1,648.08</b>	<b>879.42</b>	<b>1,308.12</b>	<b>5,989.04</b>

Tabla 4

Municipio	Uso de Suelo 2006 (Miles de Ha's)				Total Superficie
	Forestal	Agricultura	Ganadería	Otros	
Ario	20,648	38,903	4,259	5,880	69,691
Nuevo Parangaricutiro	8,497	10,815	3,676	496	23,484
Periban	2,149	24,770	4,489	1,851	33,259
Los Reyes	20,500	24,250	3,220	127	48,097
Salvador Escalante	10,671	33,784	229	3,964	48,649
Tacambaro	21,069	35,967	21,618	214	78,869
Tancitaro	11,493	41,991	16,080	1,879	71,443
Tingambato	8,750	7,162	2,650	188	18,750
Tingüindín	2,594	7,250	7,187	393	17,424
Uruapan	32,697	48,004	8,305	12,427	101,434
Ziracuaretiro	3,205	5,600	6,196	992	15,993
<b>Total Michoacán</b>	<b>1,960.22</b>	<b>1,660.06</b>	<b>879.42</b>	<b>1,489.35</b>	<b>5,989.04</b>

### 3.5.1.1. Resultados para el periodo 1996-2000.

Los resultados para el periodo 1996-2000 sobre la aplicación del Índice de Sesgo, establecieron lo siguiente:

1. En este periodo intermedio, 5 de los 11 municipios (Ario, Los Reyes, Tingambato, Tingüindín y Uruapan) muestran niveles de sobreexplotación para sus actividades forestales, lo que significa que tales municipios incurrieron hasta 2000 en niveles de uso mayores de sus bosques a los naturalmente establecidos.
2. Para el mismo periodo, TODOS los municipios muestran niveles de sobreexplotación de los potenciales agrícolas naturales en cada uno de ellos, con lo que es claro que la actividad agrícola de la región está por encima de niveles aceptables, desde el punto de vista del uso del suelo.

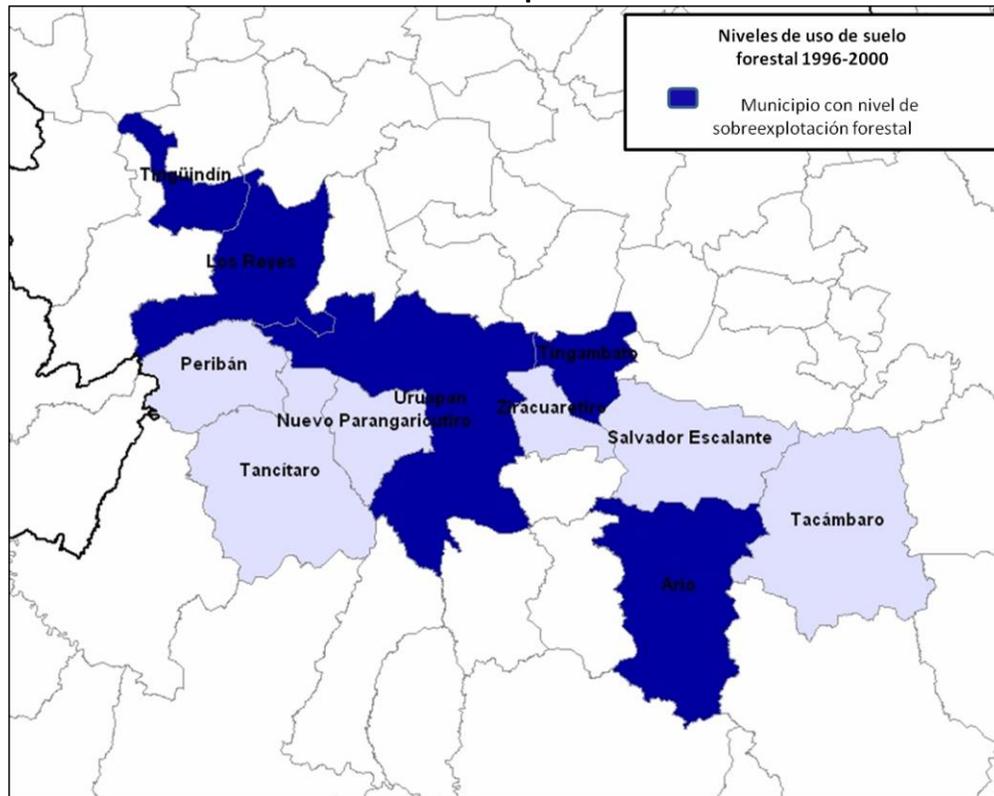
Se anexan a continuación el cuadro correspondiente al índice de Sesgo para 1996-2000:

Tabla 5

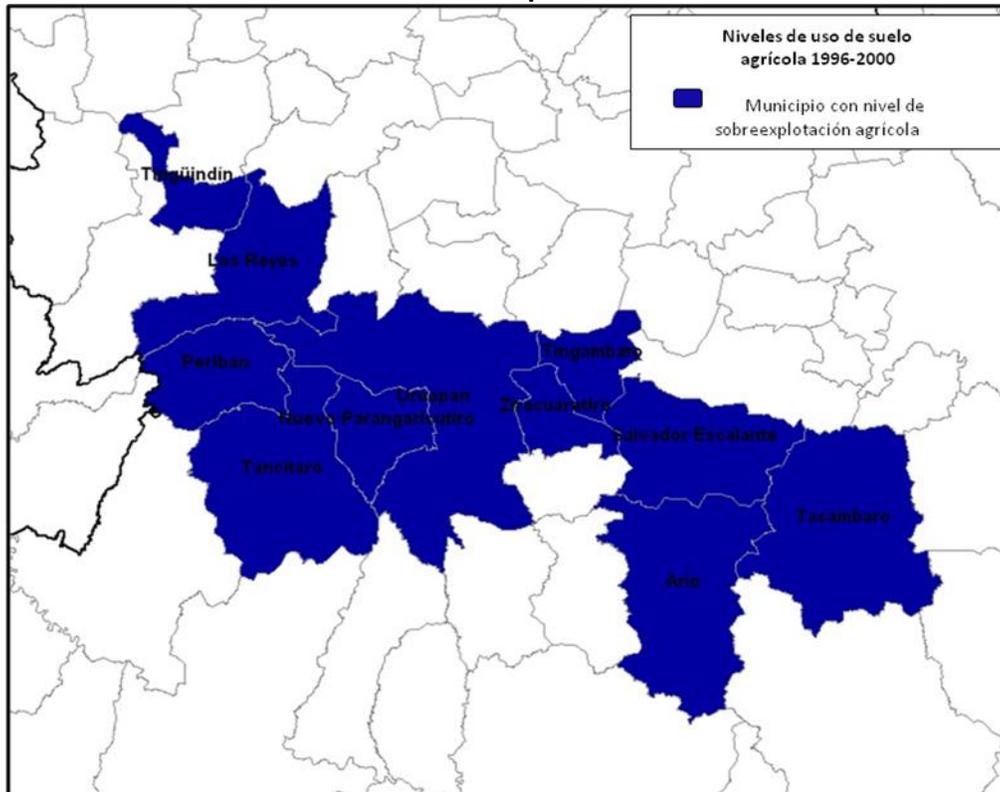
Municipio	Índice de Sesgo 1996-2000 (respecto al estado)			
	Forestal	Agricultura	Ganadería	Otros
Ario	1.01	1.11	0.97	0.75
Nuevo Parangaricutiro	0.90	1.23	0.97	3.07
Peribán	0.94	1.25	0.97	0.56
Los Reyes	1.13	1.20	0.97	0.34
Salvador Escalante	0.91	1.05	0.97	1.50
Tacámbaro	0.97	1.28	0.97	0.06
Tancitaro	0.83	1.24	0.97	0.25
Tingambato	1.15	1.02	0.97	0.53
Tingüindín	1.04	1.09	0.97	0.12
Uruapan	1.04	1.26	0.97	0.72
Ziracuaretiro	0.72	1.24	1.88	0.15
<b>Total</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>

Además se presenta los siguientes mapas para ilustrar el proceso:

Mapa 5



**Mapa 6**



### 3.5.1.1.2. Resultados para el periodo 1996-2006.

Los resultados para el periodo 1996-2006 sobre la aplicación del Índice de Sesgo, establecieron lo siguiente:

1. En este periodo intermedio, 3 de los 11 municipios (Los Reyes, Tingambato y Uruapan) muestran niveles de sobreexplotación para sus actividades forestales, lo que significa que tales municipios incurrieron hasta 2006 en niveles de uso mayores de sus bosques a los naturalmente establecidos.
2. Para el mismo periodo, TODOS los municipios muestran niveles de sobreexplotación de los potenciales agrícolas naturales en cada uno de ellos, con lo que es claro que la actividad agrícola de la región está por encima, como en el caso anterior, de niveles aceptables desde el punto de vista del uso del suelo.

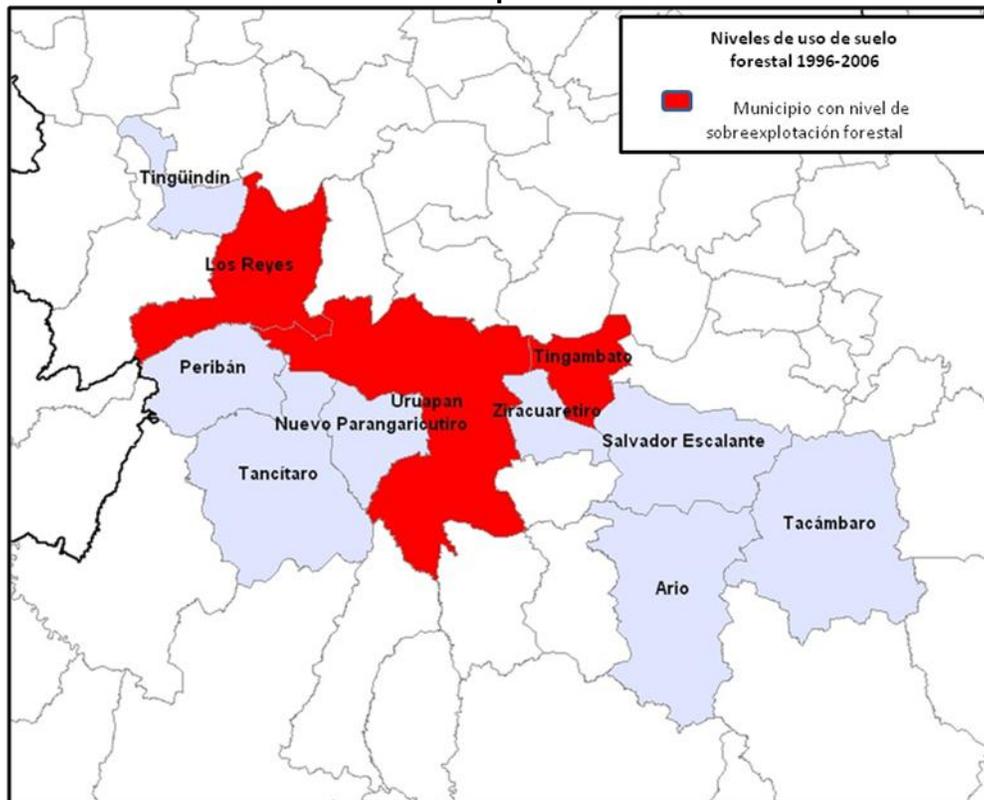
Se anexan a continuación el cuadro correspondiente:

Tabla 6

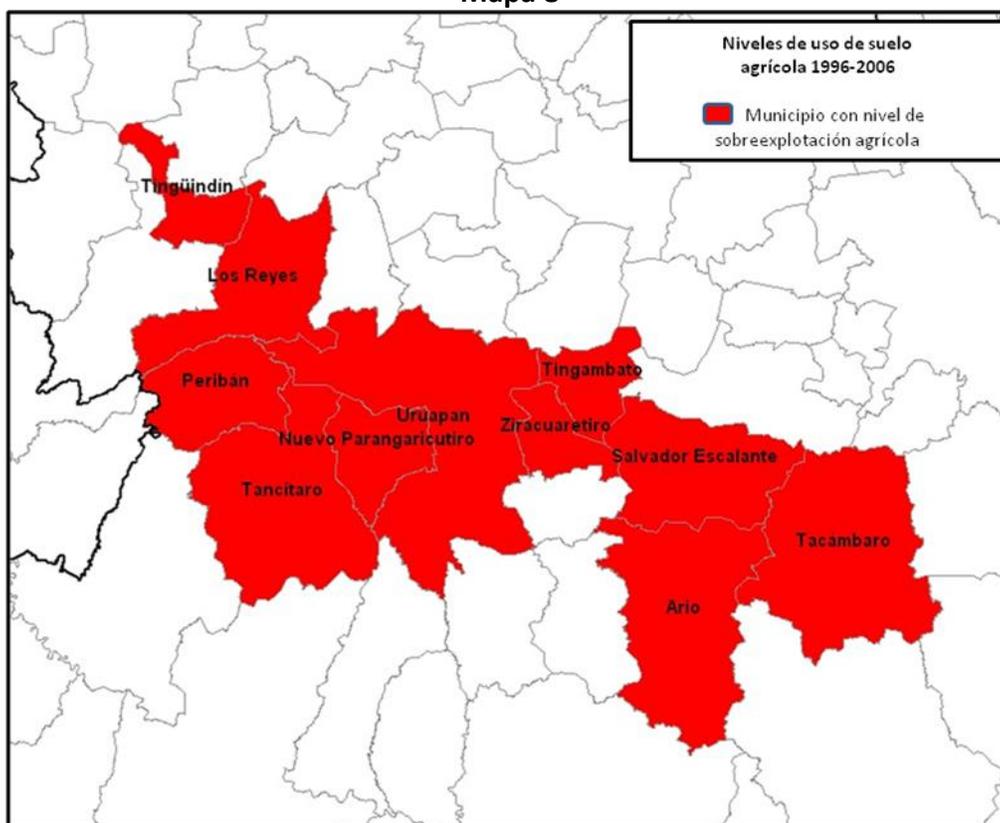
Municipio	Índice de Sesgo 1996-2006 (respecto al estado)			
	Forestal	Agricultura	Ganadería	Otros
Ario	0.98	<b>1.31</b>	0.97	0.42
Nuevo Parangaricutiro	0.81	<b>1.54</b>	0.97	1.44
Peribán	0.81	<b>1.57</b>	0.97	0.14
Los Reyes	<b>1.25</b>	<b>1.33</b>	0.97	0.01
Salvador Escalante	0.74	<b>1.14</b>	0.97	1.64
Tacámbaro	0.90	<b>1.42</b>	0.97	0.04
Tancitaro	0.68	<b>1.33</b>	0.97	0.37
Tingambato	<b>1.33</b>	<b>1.12</b>	0.82	0.11
Tingüindín	0.90	<b>1.14</b>	0.97	0.57
Uruapan	<b>1.03</b>	<b>1.82</b>	0.97	0.33
Ziracuaretiro	0.43	<b>1.44</b>	<b>2.24</b>	1.60
<b>Total</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>

Asimismo, se presentan los mapas que ilustran la tabla de resultados:

Mapa 7



**Mapa 8**



### **3.5.1.1.3. Conclusiones sobre la aplicación del índice de sesgo.**

Los resultados del índice para ambos periodos (1996-2000 y 1996-2006) permiten dar evidencia clara, de que las actividades forestales han venido a menos y que, en cambio, las actividades agrícolas (donde es el cultivo del aguacate el principal motor) han intensificado su presencia al grado de rebasar con toda claridad el potencial natural de la zona. Debe observarse que mientras las actividades forestales tenían sobreexplotación en cinco de los once municipios en el 2000, ésta solamente se presentó en tres de los once para el 2006. Puede entonces concluirse las actividades forestales han disminuido con el tiempo, en favor de otros tipos de actividad productiva.

No ha sido el mismo caso con la sobreexplotación agrícola que marcan los índices. Esto es, que las actividades agrícolas muestran desde el mismo 2000 niveles intensivos de explotación y que en 2006 no solamente no disminuyeron sino que aumentaron (obsérvese que los índices resultantes en la parte agrícola y en todos los municipios, aumentan en 2006 respecto a 2000, por lo que la sobreexplotación agrícola se está incrementando), con lo que, combinando lo anterior con la información sobre la

explotación forestal descrita arriba, es claro que la vocación forestal de la zona de estudio ha sido desplazada por actividades agrícolas y que tal tendencia va en franco aumento.

Todo lo anterior es clara evidencia de que no se tienen políticas reguladoras ni controles eficientes para evitar que el cultivo de aguacate impacte negativamente en los sistemas forestales de la región. Por el contrario, el cultivo de aguacate tiende a incrementarse con los inherentes costos ambientales que tiene y tendrá en la región.

### **3.5.1.2. Análisis de Costo-Beneficio.**

El objetivo de valorar los costos y beneficios de las actividades agroforestales de la zona de estudio es efectuar un balance y así concluir si las actividades productivas en las condiciones actuales, esto es, sin políticas de control del cultivo de aguacate, sustituyendo suelo forestal por suelo para cultivo del fruto, sin tomar en cuenta los costos ambientales por pérdida de bosques, etc., es más rentable en todos los sentidos, que si se hubiera preservado la superficie boscosa original o por lo menos como estaba al inicio del periodo de estudio, es decir, en 1996.

Para realizar dicho análisis y balance de costos y beneficios, se establecieron dos etapas fundamentales. En la primera se cuantificaron beneficios monetarios por el uso del bosque así como sus servicios ambientales inherentes, además de los beneficios generados por el cultivo y venta del aguacate, es decir, beneficios de origen agrícola. Se valoraron también los costos que ambas actividades productivas conllevan.

En la segunda etapa, se planteó el análisis de tres escenarios posibles, a continuación descritos:

- 1) **Escenario 1 (Escenario original):** El área de estudio se mantuvo con las mismas condiciones de bosque y cultivo de aguacate durante el periodo completo, es decir, desde 1996 hasta 2006 no hubo crecimiento en el uso de suelo agrícola ni disminución en el forestal, por lo que las condiciones son similares para todos los años. Este escenario equivale a sostener que lo primordial fue mantener las condiciones ecológicas de la zona, disfrutando así de sus beneficios originales durante todo el periodo, pero también sin percibir el incremento de beneficios generados a partir del cultivo de aguacate.
- 2) **Escenario 2 (Escenario real):** El área de estudio permitió el desplazamiento de las actividades forestales por el crecimiento sostenido del cultivo de aguacate. Se

permitió la sustitución de uso de suelo forestal por uso agrícola. Cabe aclarar que en este escenario no se toman en cuenta los costos ambientales generados por el desplazamiento forestal con lo que eso implica para el equilibrio ecológico de la región. Este escenario es el que mejor refleja las condiciones reales de la zona de estudio, pues existe sustitución de uso de suelo y al mismo tiempo se soslayan los costos ambientales.

- 3) **Escenario 3 (Escenario sustentable):** El área de estudio experimenta la sustitución de uso de suelo forestal por agrícola, exactamente como en el escenario 2, pero a diferencia de éste, se toman en consideración los costos ambientales del desplazamiento de los bosques. Lo anterior con el fin de buscar políticas que racionalicen el uso agrícola en beneficio de la preservación de bosques.

Con lo anterior, se procedió a calcular una serie de valores para la cuantificación de beneficios y costos en los tres escenarios.

#### 3.5.1.2.1. Elementos en el cálculo de beneficios.

A continuación se presenta una tabla con los elementos integrantes de la cuantificación de beneficios a tomar en cuenta:

**Tabla 7**  
**Beneficios de uso directo e indirecto del Bosque**

<b>Beneficios de uso directo.</b>
Uso forestal
Uso agrícola
Productos menores
<b>Beneficios de uso indirecto</b>
Captura de carbono
Protección del suelo contra la erosión
Control de sedimentación
Protección de biodiversidad

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 8**

**Técnicas de valuación empleadas para la estimación de los beneficios económicos que proporciona el Bosque.**

<b>Beneficios Estimados</b>	<b>Técnicas de Valuación Empleada</b>
Beneficios por uso forestal.	Precios de mercado (valor de la producción maderable en el mercado).
Beneficios por uso agrícola	Precios de mercado (valor de la producción agrícola, específicamente por cultivo de aguacate).
Beneficios por aprovechamiento de productos menores.	Precios de mercado (valor de la producción no maderable en el mercado).
Beneficios por captura de carbono.	Estimación de parámetros con base en estudios de caso en la misma región.
Beneficios por protección del suelo contra la erosión.	Estimación de parámetros con base en estudios de caso en la misma región.
Beneficios pro control de sedimentación.	Estimación de parámetros con base en estudios de caso en la misma región.
Beneficios protección de la biodiversidad.	Estimación de parámetros con base en estudios de caso en la misma región.

Fuente: Elaboración propia

Asimismo la metodología para el cálculo de los beneficios se describe a continuación:

**Tabla 9**

<b>Beneficio Estimado</b>	<b>Metodología del cálculo</b>
1. Beneficios por uso forestal	1. Se obtuvo valor y volumen de producción maderable para el periodo 1996-2006 para cada uno de los 11 municipios. Debido a que varios de esos datos no estuvieron disponibles de parte de INEGI, se estimaron los faltantes a través de valor y volumen de producción maderable del estado de Michoacán correspondiente a cada año del periodo de estudio, determinando la producción por hectárea y aplicando al número de hectáreas de cada municipio.

	<p>2. Mediante el Índice de Precios al Productor (IPP) para el sector agropecuario, se convirtieron los valores de producción a precios de 2003, expresando los datos en miles de pesos.</p>
2. Beneficios por uso agrícola	<p>1. Se obtuvo valor y volumen de producción de aguacate para el periodo 1996-2006 para cada uno de los 11 municipios. Se obtuvieron los datos reales a partir del año 2001. Para estimar los datos de 1996 a 2000 faltantes se utilizó un procedimiento matemático (análisis de regresión).</p> <p>2. Mediante el IPP se convirtieron los valores de producción a precios de 2003, expresando los datos en miles de pesos.</p>
3. Beneficios por aprovechamiento de productos menores.	<p>1. Se obtuvo valor y volumen de producción no maderable para el periodo 1996-2006 para cada uno de los 11 municipios. Debido a que varios de esos datos no estuvieron disponibles de parte de INEGI, se estimaron los faltantes a través de valor y volumen de producción no maderable del estado de Michoacán correspondiente a cada año del periodo de estudio, determinando la producción por hectárea y aplicando al número de hectáreas de cada municipio.</p> <p>2. Mediante el IPP se convirtieron los valores de producción a precios de 2003, expresando los datos en miles de pesos.</p>
4. Beneficios captura de carbono	<p>1. Se obtuvieron parámetros de volumen promedio de carbono capturado (toneladas capturadas por hectárea), así como de costo en pesos por hectárea, a partir de una investigación ad hoc. Este</p>

	<p>estudio cuantificó dichos parámetros para una zona de estudio (la Meseta Purépecha) casi idéntica a la de nuestro estudio, de hecho 8 de los 11 municipios forman parte de dicha zona de estudios. Asimismo el periodo de estudio de este documento es de 1990-2006 por lo que los parámetros son los ideales para los propósitos de este trabajo.</p>
<p>5. Beneficios por protección del suelo contra la erosión.</p>	<p>1. Se obtuvieron parámetros para cuantificar los beneficios por protección del suelo contra la erosión, consistentes en valoración de beneficios por evitar costos de reducción de vida útil (\$/ha/año) así como la cuantificación del ahorro por evitar procesos de erosión de suelos. Los parámetros se tomaron de un estudio de cuantificación de beneficios forestales de la RBMM (región protegida de la Mariposa Monarca en Michoacán) realizado en 2001. Se consideró que las características ecológicas de ambas áreas de estudio son similares, además de que no se contó con mejores datos al respecto.</p>
<p>8. Beneficios por control de sedimentación</p>	<p>1. Se obtuvieron parámetros para cuantificar los beneficios por control de la sedimentación, consistentes en valoración de beneficios por reforestación y evitar control de sedimentación como consecuencia de ella. Los parámetros se tomaron de un estudio de cuantificación de beneficios forestales de la RBMM (región protegida de la Mariposa Monarca en Michoacán) realizado en 2001. Se consideró que las características ecológicas de ambas áreas de estudio son similares, además de que no se contó con</p>

	mejores datos al respecto.
9. Beneficios protección biodiversidad.	1. Se obtuvieron parámetros para cuantificar los beneficios por protección a la biodiversidad de la zona. Los parámetros se tomaron de un estudio de cuantificación de beneficios forestales de la RBMM (región protegida de la Mariposa Monarca en Michoacán) realizado en 2001. Se consideró que las características ecológicas de ambas áreas de estudio son similares, además de que no se contó con mejores datos al respecto.

Fuente: Elaboración propia.

De este modo, se procede al cálculo de los beneficios mediante la siguiente expresión:

*Beneficio Total = Beneficios de uso directo + Beneficios de uso indirecto.*

*Donde:*

*Beneficios de uso directo = Beneficio por uso forestal + Beneficio por uso agrícola + Beneficio por aprovechamiento de productos menores.*

*Beneficios de uso indirecto = Beneficio por captura de carbono + Beneficio por protección del suelo contra erosión + Beneficio por control de sedimentación + Beneficio por protección a la diversidad.*

*Cabe decir también que el Beneficio Total Promedio x Hectárea x Año = Beneficio Total / Número de hectáreas de bosque en el año i municipio j.*

### **3.5.1.2.2. Elementos en el cálculo de costos.**

En la presente tabla se exponen elementos integrantes de la cuantificación de costos a tomar en cuenta:

**Tabla 9**  
**Elementos del costo total por pérdida de superficie forestal**

<b>Conceptos de costo contemplados</b>	<b>Descripción</b>
Costo por deforestación	Consiste en la cuantificación económica por la pérdida de los elementos ecológicos básicos e integrantes en un sistema forestal: Suelo, Vegetación, Agua, Biodiversidad (paisaje, fauna, etc.) así como Pérdida de Capacidad de Fijación de Carbono.
Costo de restauración	Se incurre en él cuando, una vez deforestada un área, es necesario cuantificar las actividades de reposición del sistema forestal original, normalmente consistentes en reforestación y gradual recuperación de las condiciones ecológicas iniciales.
Costo de oportunidad	El costo de oportunidad mide o valora económicamente todos los beneficios que han dejado de recibirse por la pérdida de la superficie boscosa, esto es, todos los servicios ambientales y beneficios directos (producción maderable y no maderable, aprovechamiento de fauna y flora, etc.).

Fuente: Elaboración propia

Asimismo la metodología para el cálculo de los costos se describe a continuación:

**Tabla 10**

<b>Costo Estimado</b>	<b>Metodología del cálculo</b>
1. Costo por deforestación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se obtuvo el número de hectáreas deforestadas cada año y por municipio entre 1996 y 2006. Lo anterior a través de restar la superficie forestal del año actual a la superficie forestal del año inmediatamente anterior.</li> <li>2. Se obtuvieron parámetros de costo por unidad de suelo perdido y su</li> </ol>

	<p>equivalente en toneladas para cuantificar el costo del suelo como parte de la deforestación.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Se obtuvieron parámetros de costo por unidad de vegetación perdida y su equivalente en m<sup>3</sup> para cuantificar el costo de la vegetación como parte de la deforestación.</li> <li>4. Se obtuvieron parámetros de costo por unidad de agua perdida y su equivalente en m<sup>3</sup> para cuantificar el costo del agua como parte de la deforestación.</li> <li>5. Se obtuvieron parámetros de costo por unidad de biodiversidad perdida y su equivalente en hectáreas para cuantificar el costo de biodiversidad como parte de la deforestación.</li> <li>6. Se obtuvieron parámetros de costo por unidad de carbono capturado que se pierde y su equivalente en toneladas para cuantificar el costo del carbono no capturado como parte de la deforestación.</li> </ol> <p>Los parámetros referidos están disponibles a partir de una investigación <i>ad hoc</i>. Este estudio cuantificó dichos parámetros para una zona de estudio (la Meseta Purépecha) casi idéntica a la de nuestro estudio, de hecho 8 de los 11 municipios forman parte de dicha zona de estudios. Asimismo el periodo de estudio de este documento es de 1990-2006 por lo que los parámetros son los ideales para los propósitos de este trabajo.</p>
2. Costo de restauración	1. Se obtuvo el número de hectáreas

	<p>deforestadas cada año y por municipio entre 1996 y 2006. Lo anterior a través de restar la superficie forestal del año actual a la superficie forestal del año inmediatamente anterior.</p> <p>2. Se obtuvieron parámetros de costo por unidad de suelo perdido medido en pesos por hectárea. De acuerdo al estudio de COFOM, la restauración del suelo tiene un costo, para una zona con las mismas características del área de estudio, de \$10,000.00 por hectárea.</p> <p>3. Se obtuvieron parámetros de costo por unidad de vegetación perdida medido en pesos por hectárea. De acuerdo al estudio de COFOM, la restauración de la vegetación tiene un costo, para una zona con las mismas características del área de estudio, de \$7,000.00 por hectárea.</p> <p>Los parámetros referidos están disponibles a partir de una investigación <i>ad hoc</i>. Este estudio cuantificó dichos parámetros para una zona de estudio (la Meseta Purépecha) casi idéntica a la de nuestro estudio, de hecho 8 de los 11 municipios forman parte de dicha zona de estudios. Asimismo el periodo de estudio de este documento es de 1990-2006 por lo que los parámetros son los ideales para los propósitos de este trabajo.</p>
3. Costo de oportunidad	<p>1. Se obtuvo el número de hectáreas deforestadas cada año y por municipio entre 1996 y 2006. Lo anterior a través de restar la superficie forestal del año actual a la superficie forestal del año</p>

	<p>inmediatamente anterior.</p> <p>2. Se calcularon todos los beneficios planteados en el cuadro para cuantificación de beneficios anterior, beneficios directos e indirectos, con excepción de los beneficios por uso agrícola en virtud de que se considera que en la zona permanecen y se incrementan las actividades agrícolas (es decir, el cultivo de aguacate). Los beneficios calculados se cuantifican para el número de hectáreas deforestadas anualmente en cada municipio.</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

De este modo, se procede al cálculo de los costos mediante la siguiente expresión:

$$\text{Costo Total} = \text{Costo por Deforestación} + \text{Costo de Restauración} + \text{Costo de Oportunidad}$$

*Donde:*

$$\text{Costo por Deforestación} = \text{Costo de Suelo} + \text{Costo de Vegetación} + \text{Costo de Agua} + \text{Costo de Biodiversidad} + \text{Costo por pérdida de fijación de carbono.}$$

$$\text{Costo de Restauración} = \text{Costo de Suelo Restaurado} + \text{Costo de Vegetación Restaurada}$$

*Cabe decir también que el Costo Total Promedio x Hectárea x Año = Costo Total / Número de hectáreas de bosque en el año i municipio j.*

Finalmente se debe recordar que el Balance Costo-Beneficio x Ha x Año es resultado de restar el Costo Total Promedio x Hectárea x Año al Beneficio Total Promedio x Hectárea x Año, obtenidos.

### **3.5.1.2.3. Resultados de la cuantificación.**

Como se planteó con anterioridad, se establecieron tres escenarios en los que se calcularon tanto beneficios como costos y se procedió a realizar el balance y obtener así, conclusiones de cada caso.

En el anexo 1, se exponen todos los cuadros de costos y beneficios calculados, concepto por concepto.

En concreto, los resultados se exponen a continuación:

**Tabla 11**

**Balance Costo-Beneficio x Ha x Año (Miles de Pesos a precios de 2003)**

	Bal Neto Prom Escenario 1	Bal Neto Prom Escenario 2	Bal Neto Prom Escenario 3
Ario de Rosales	9,827	57,595	54,290
Nuevo Parangaricutiro	21,810	64,261	58,563
Periban	80,426	56,604	51,108
Los Reyes	6,106	55,996	55,996
Salvador Escalante	14,705	64,534	56,925
Tacambaro	14,614	65,449	60,592
Tancitaro	34,675	61,848	53,467
Tingambato	8,623	62,693	62,693
Tingüindín	59,774	72,099	67,231
Uruapan	21,470	62,988	60,525
Ziracuaretiro	6,958	60,893	42,608
<b>Total Zona de Estudio</b>	<b>278,987</b>	<b>684,960</b>	<b>623,998</b>

De aquí se desprenden varias conclusiones importantes:

- 1) Queda claro que, el escenario uno (Escenario original), que prevé la preservación del suelo forestal original sin permitir el crecimiento de suelo destinado al aguacate, no es la mejor decisión desde un punto de vista económico pues, el beneficio es sensiblemente menor que los otros escenarios.
- 2) En apariencia, el escenario dos (Escenario real) es el más conveniente desde el punto de vista costo-beneficio monetario. Lo que implicaría que la situación real es la mejor, esto es, que el beneficio por cultivo de aguacate es tan grande que bien vale la pena la sustitución de suelo forestal por suelo agrícola, por lo tanto y bajo esta óptica, no se debería cambiar parámetro de decisión alguno.

3) A pesar de lo anterior, es necesario valorar estos datos con mayor cuidado. El escenario tres (Escenario sustentable) también permite el cambio de uso de suelo forestal por suelo destinado a cultivo de aguacate, lo que permite el disfrute de los altos beneficios por cultivo de aguacate, PERO en este caso lo es tomando en cuenta los costos ambientales inherentes a la sustitución de éste. Lo anterior es un aspecto diametralmente opuesto al escenario anterior, pues aunque no se garantiza un beneficio tan alto como en el segundo caso, sí se contemplan medidas que permitan el costeo de reposición y otras acciones tendientes a la sustentabilidad del cultivo de aguacate. Visto de otra manera, el escenario tres reserva en promedio para los 11 municipios, \$ 61,000 por hectárea al año, para contemplar un escenario de manejo sustentable del aguacate michoacano, esto es, un manejo que permita destinar recursos a la reforestación y/o otras acciones tendientes al logro del equilibrio ecológico de la región en combinación con una explotación racional y provechosa para el desarrollo económico regional y nacional. Por lo tanto es claro que, el mejor escenario bajo cualquier circunstancia, es el número tres.

### 3.5.1.3. Tipología de los balances alcanzados en los tres escenarios por los municipios.

Finalmente se estableció un ejercicio de clasificación a fin de determinar, por cada municipio, si el balance neto obtenido era significativamente mayor o significativamente menor respecto al resto de los municipios, todo esto para cada uno de los tres escenarios. Para tal efecto se clasificaron los datos obtenidos en los municipios sobre su balance neto en cada escenario. La clasificación tipológica se realizó a través de técnicas de estratificación óptima de Dalenius-Hodges. A continuación los resultados:

**Tabla 12**

	Bal Neto Prom Escenario 1	
Los Reyes	6,106	
Ziracuaretiro	6,958	
Tingambato	8,623	
Ario de Rosales	9,827	
Tacambaro	14,614	
Salvador Escalante	14,705	
Uruapan	21,470	
Nuevo Parangaricutiro	21,810	
Tancitaro	34,675	
Tingüindin	59,774	
Periban	80,426	

**Tabla 13**

	<b>Bal Neto Prom Escenario 2</b>	
Los Reyes	55,996	
Periban	56,604	
Ario de Rosales	57,595	
Ziracuaretiro	60,893	
Tancitaro	61,848	
Tingambato	62,693	
Uruapan	62,988	
Nuevo Parangaricutiro	64,261	
Salvador Escalante	64,534	
Tacambaro	65,449	
Tingüindin	72,099	<b>Balance Alto</b>

**Tabla 14**

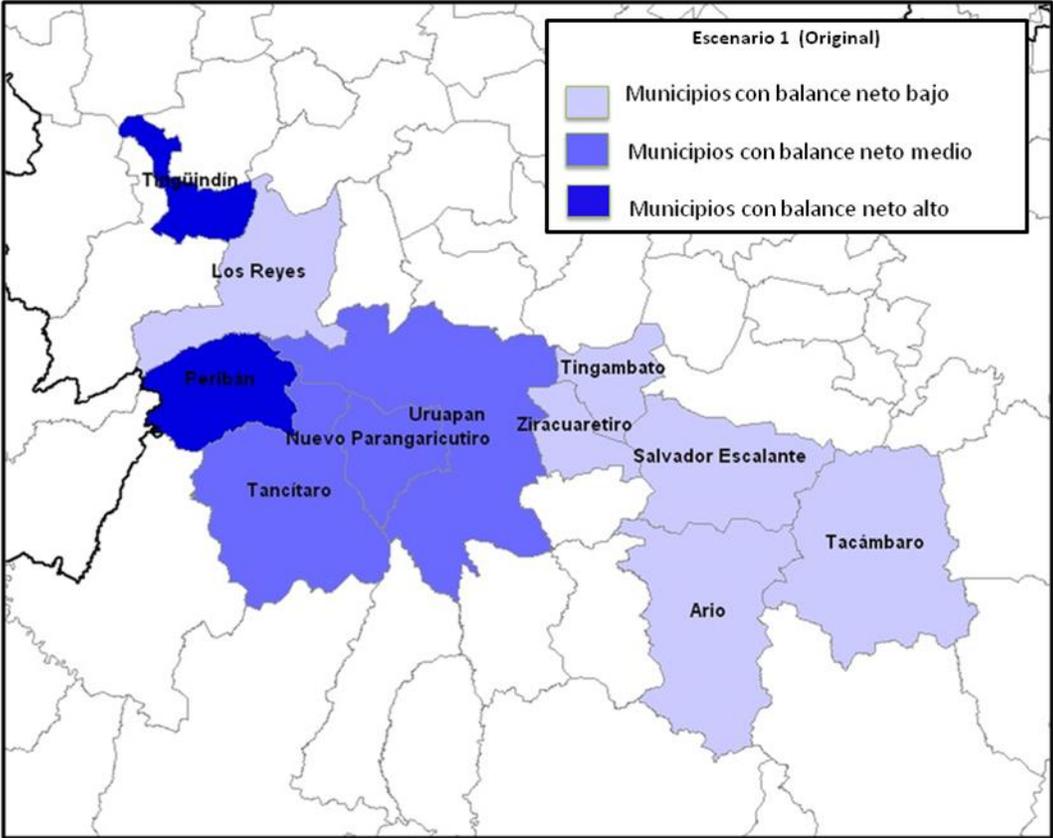
	<b>Bal Neto Prom Escenario 3</b>	
Ziracuaretiro	42,608	<b>Balance Bajo</b>
Periban	51,108	
Tancitaro	53,467	
Ario de Rosales	54,290	
Los Reyes	55,996	
Salvador Escalante	56,925	
Nuevo Parangaricutiro	58,563	
Uruapan	60,525	
Tacambaro	60,592	
Tingambato	62,693	
Tingüindin	67,231	

De este modo es posible advertir para cada escenario, el grado de homogeneidad en los balances de los municipios. Cabe señalar que para el caso del primer escenario, existen diferencias mucho más importantes entre sí. Lo anterior responde a que el cultivo de aguacate ni su beneficio neto para este escenario es creciente, habrá que tomar en cuenta que el escenario 1 prevé beneficios por actividades forestales, sin permitir el crecimiento por uso agrícola. Lo que implica, de acuerdo a los resultados obtenidos en los escenarios, mayores disparidades debido a la ausencia permanente de ingreso adicional por cultivo de aguacate.

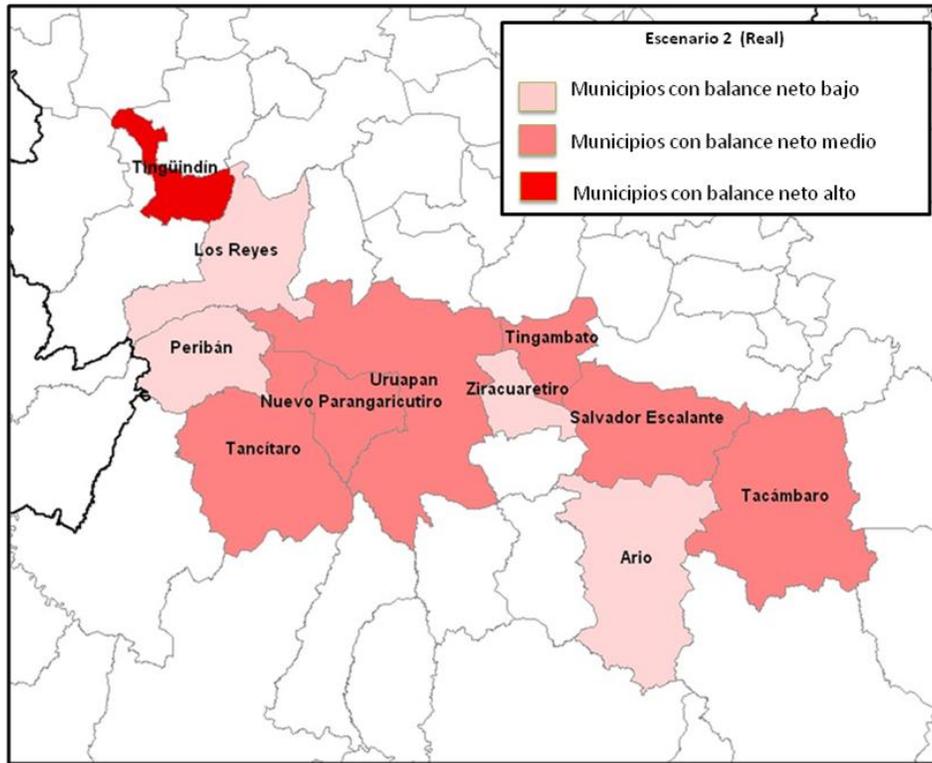
En los dos escenarios restantes, sin embargo, las disparidades tienden a ser menores debido a la ganancia neta ganada con la actividad aguacatera y que permite reducir las significativas distancias entre los municipios.

A continuación, se expresa lo anterior en los siguientes mapas, mostrando para cada escenario las diferencias mencionadas entre los balances netos logrados en cada municipio.

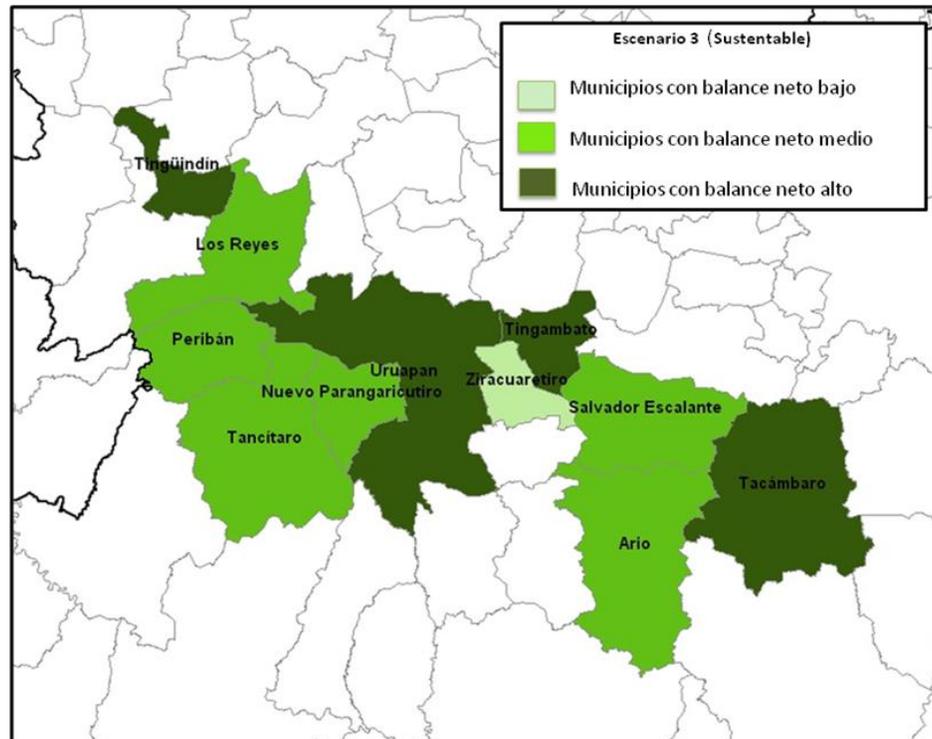
**Mapa 9**



Mapa 10



Mapa 11



### **3.6. Conclusiones**

Pudo comprobarse que el escenario uno, es decir el que planteaba la continuidad en las actividades forestales, sin alterar el uso de suelo original en favor del cultivo aguacatero, no resulta lo conveniente que pudo pensarse al principio. Desde un punto de vista meramente ecologista podría asumirse que este escenario es el mejor.

El crecimiento y desarrollo de una región sin embargo, no puede sustraerse únicamente a criterios ecológicos, esto es, sin tomar en cuenta que los suelos de la zona son motores de desarrollo económico que pueden directamente beneficiar a las comunidades.

Por otro lado, el escenario dos bien podría señalarse como el más conveniente pues resulta el de mayor beneficio económico. Sin embargo y como se recordará, no están contemplados los costos ambientales que la sustitución del suelo forestal por cultivo de aguacate conlleva.

De allí que pueda decirse, que el escenario uno se caracteriza por su enfoque exclusivamente ecológico y el escenario dos por su enfoque exclusivamente económico. Ambos extremos soslayan aspectos muy importantes para el desarrollo integral de la región. Es importante entonces tomar en cuenta las preocupaciones de ambos escenarios. Esto anterior es lo que precisamente propone el escenario tres, es decir, un enfoque donde se contempla el máximo beneficio económico posible, sin olvidar la obligatoriedad de la reposición del desgaste ambiental generado. Por este motivo, es este último escenario el indicado.

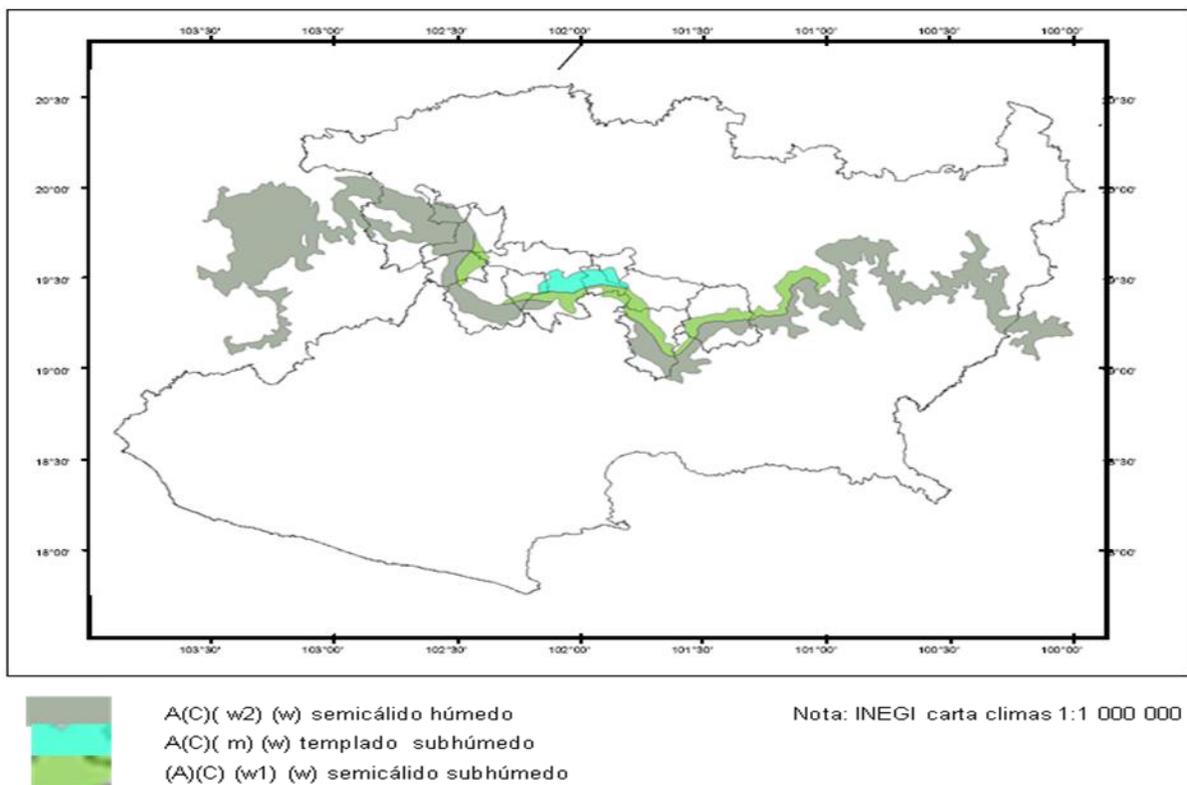
El enfoque del desarrollo sustentable plantea precisamente esta preocupación: mantener el equilibrio entre lo económico, lo social y lo ecológico. En la medida que se reconozca la importancia capital de los recursos naturales y su existencia limitada, es esa medida se reconocerá la creciente necesidad de buscar este equilibrio. Debe entonces buscarse la utilización y el aprovechamiento de los recursos naturales, pero debe hacerse siempre buscando mecanismos para su regeneración o su compensación suficiente.

Lo anterior lleva a preguntarse sobre las medidas y políticas que deben implementarse en aras de la búsqueda de la reposición de estos recursos naturales. La respuesta puede tomar muchos caminos: cobro de impuestos, derechos y productos; leyes y normas que prohíban u orienten la operación y actividades agropecuarias, etc. Lo importante en este sentido son dos cosas: cuantificar correctamente los costos ambientales de las actividades que se llevan a cabo y expresar estos costos en políticas y acciones concretas y adecuadas.

### 3.7. Evidencia visual.

El siguiente cuadro muestra la carta de climas, que precisamente resalta una franja con tres tipos de climas: semicálido húmedo, templado subhúmedo y semicálido subhúmedo. Estas temperaturas, conforman una de las condiciones exitosas para el cultivos del aguacate, de hecho, existen números estudios que argumentan que en este lugar se encuentran los municipios con mayor producción del fruto incluyendo los 11 municipios de estudio, por tanto, existe una alta correlación entre el cultivo del aguacate y el clima. Es decir, el cultivo del aguacate depende del tipo de clima de la región generándose de esta forma un enclave climático.

Mapa 12

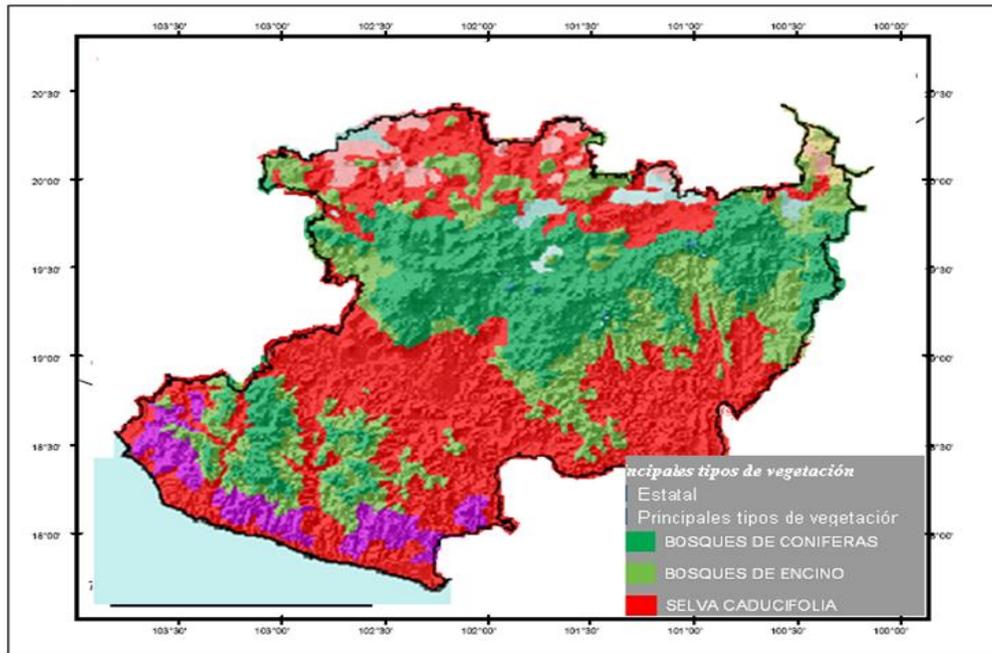


A continuación se muestra la cobertura vegetal originaria del Estado de Michoacán, en donde se puede observar que la superficie de la zona de estudio estaba principalmente ocupada por bosques y en específico por encinares y pinos, mientras que en los límites de la zona se encuentra las selvas caducifolias. Por tanto, podemos argumentar que sin la intervención del hombre, el panorama general para la zona de los 11 municipios se ve principalmente influenciado por un área boscosa.

Un aspecto importante es que esta zona es de transición, de pino a encino que con el posterior mapa se mostrará cuál es el cambio que ha sufrido o su permanencia.

## Mapa 13

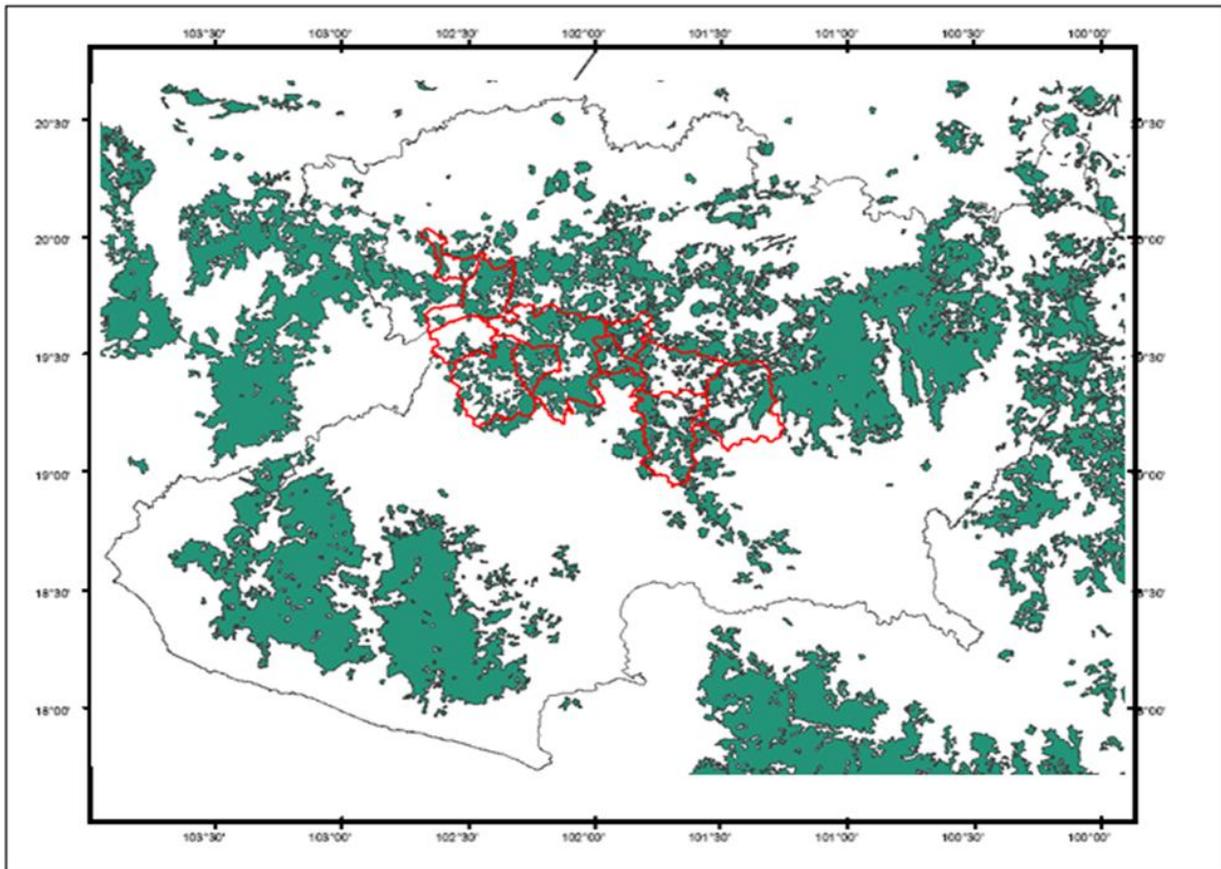
### Vegetación primaria



Nota metodológica NEGI: Se define VEGETACIÓN PRIMARIA como la vegetación que se desarrollaría en un área, en condiciones ambientales similares a las actuales, sin la influencia humana. La definición anterior trata de explicar en forma sencilla la complejidad de establecer una visión de la cubierta vegetal original del país a partir de la información proporcionada por la Carta de Uso del Suelo y Vegetación escala 1/1 000 000.

El mapa de abajo muestra el límite municipal de la zona de estudio marcado con una línea roja. Este mapa es la actualización cartográfica más reciente al año 2000, con ello se pudo determinar que la zona de transición pino-encinar se vio fuertemente afectada. Para una mejor observación, el mapa siguiente muestra un acercamiento de la zona, en el cual se ve claramente que estos municipios se encuentran ubicados específicamente en la franja climática y que los bosques se ven desplazados principalmente por la actividad agrícola.

Mapa 14



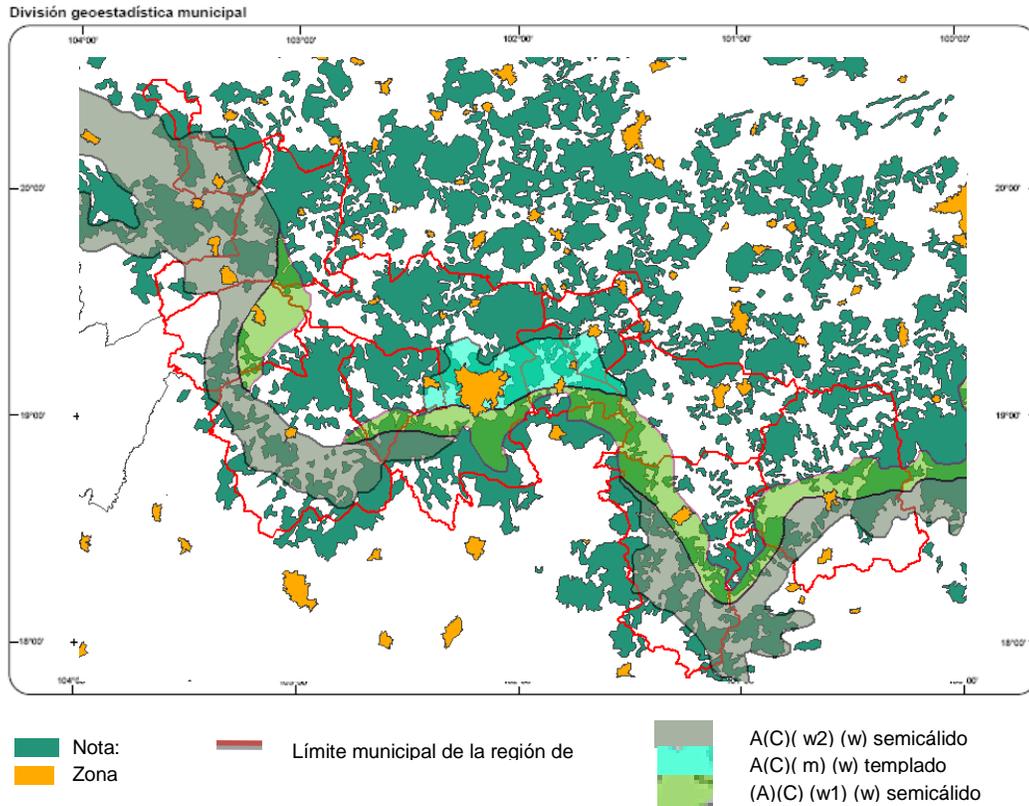
Nota: Bosque



Límite municipal de la región de estudio

Nota: INEGI Carta de uso de suelo y vegetación 1:250 000

## Mapa 15



Para sustentar el desplazamiento del bosque a continuación se muestra el porcentaje de bosque existente para cada uno de los municipios en el 2000.

**Tabla 13**

MUNICIPIO	TOTALES DE BOSQUE	PORCENTAJE DE BOSQUE
Ario	314121.874	45.3
Nuevo Parangaricutiro	161754.166	69.3
Peribán	58881.63	17.8
Los Reyes	205064.61	42.9
Salvador Escalante	130188.42	26.9
Tacámbaro	310975.034	39.7
Tancítaro	311202.12	43.8
Tingambato	109387.61	58.7
Tingüindín	62720.56	36.3
Uruapan	574228.37	57.0
Ziracuaretiro	109112.149	68.6
<b>TOTALES</b>	<b>2347636.54</b>	<b>44.80498825</b>

FUENTE: Elaboración propia

Es notorio que para el caso de Periban el desplazamiento del bosque se realizó de forma acelerada ya que representa el 17.8% y le secunda Salvador Escalante con el 27%. Los municipios que conservan sus bosques con un porcentaje por arriba del 50% son: Nuevo Parangaricutiro, Ziracuaretiro, Tingambato y Uruapan.

Con base al análisis realizado se tienen las siguientes conclusiones:

- 1 La zona de cultivo de aguacate se ve fuertemente influenciada por las características climáticas de la región.
- 2 Existe un evidente desplazamiento de la zona de transición pino-encinar por la actividad agrícola.
- 3 Aunque el uso de mapas nos mostró claramente el desplazamiento de la zona boscosa por el cultivo del aguacate, se requiere que estos mapas se actualicen debido a su gran importancia en las investigaciones.

Es notorio que para el caso de Periban el desplazamiento del bosque se realizó de forma acelerada ya que representa el 17.8% y le secunda Salvador Escalante con el 27%. Los municipios que conservan sus bosques con un porcentaje por arriba del 50% son: Nuevo Parangaricutiro, Ziracuaretiro, Tingambato y Uruapan.

Con base al análisis realizado se tienen las siguientes conclusiones:

- 1 La zona de cultivo de aguacate se ve fuertemente influenciada por las características climáticas de la región.
- 2 Existe un evidente desplazamiento de la zona de transición pino-encinar por la actividad agrícola.
- 3 Aunque el uso de mapas nos mostró claramente el desplazamiento de la zona boscosa por el cultivo del aguacate, se requiere que estos mapas se actualicen debido a su gran importancia en las investigaciones.

## **CAPÍTULO 4**

### **Sustento jurídico actual del cambio de uso de suelo**

#### **4.1. Introducción.**

El cambio de uso del suelo (CUS), debido al desplazamiento del bosque por cultivo de aguacate e independiente de su alta rentabilidad, está asociada con altos costos ecológicos-ambientales, ya que provoca pérdida y degradación de los suelos, cambios en el microclima y pérdida de la biodiversidad, con el consecuente mal funcionamiento de las cuencas hidrológicas forestales y, a nivel mundial contribuye a la emisión de gases invernadero que ocasionan el calentamiento global.

Considerando que el cultivo del aguacate ha ocasionado problemas de sustentabilidad por el desplazamiento del bosque al conceder permisos de CUS de manera discrecional, sin control y regulación; el presente capítulo pretende mostrar el sustento jurídico para la autorización de los CUS, la normatividad ambiental y ecológica actual. De igual forma se expondrán algunas propuesta sobre la legalidad del CUS como: eliminando las imprecisiones y omisiones de ley, estableciendo una nueva política pública para mantener la preservación del bosque y hacer sustentable el cultivo del aguacate.

## 4.2 Sustento jurídico

El sustento jurídico actual sobre el cambio del uso de suelo, está enmarcado por las siguientes leyes: Ley general de desarrollo forestal sustentable, Ley general del equilibrio ecológico, Ley de protección al medio ambiente, Ley de desarrollo forestal sustentable del estado de Michoacán de Ocampo, Ley del equilibrio ecológico y la protección al medio ambiente del estado de Michoacán de Ocampo y la ley ambiental y de protección del patrimonio natural del estado de Michoacán de Ocampo.

Las instituciones y organismos para la aplicación de estas leyes a nivel federal son: La Secretaria de Recursos Naturales y Medio Ambiente, la Comisión Nacional Forestal y el Consejo Nacional Forestal; a nivel estatal: La Delegación Estatal de la Secretaria de Recursos Naturales y Medio Ambiente, la Secretaria de Urbanismo y Medio Ambiente en el Estado, la Comisión Forestal de Michoacán y el Consejo Estatal Forestal.

En lo referente a la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en su Título quinto, Capítulo uno hace referencia al cambio del uso de suelo en los terrenos forestales, especificando los lineamientos para llevar a cabo el cambio de uso de suelo, concretamente en los artículos 117 y 118. De forma resumida los artículos contienen lo siguiente:

- Sólo se podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.
- No se podrá otorgar autorización de cambio de uso de suelo en terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años, a menos que se acredite fehacientemente a la Secretaría que el ecosistema se ha regenerado totalmente, mediante los mecanismos que para tal efecto se establezcan en el reglamento correspondiente.
- Los interesados en el cambio de uso de terrenos forestales, deberán acreditar que otorgaron depósito ante el Fondo Forestal Mexicano, para concepto de compensación ambiental para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.

La ley de desarrollo forestal sustentable del estado de Michoacán de Ocampo, en su título primero, capítulo I, artículo 1 especifica que esta ley es de orden público e interés social y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección restauración, producción, ordenación, el cultivo manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del estado de Michoacán y sus municipios, así como determinar el ejercicio de las atribuciones que en materia forestal les correspondan. En el artículo 2 del mismo capítulo, se destacan los objetivos de la ley:

- Proteger, conservar y fomentar los recursos forestales de Michoacán, para poder contribuir al desarrollo social, económico y ambiental, mediante el manejo integral sustentable que se realicen en los ecosistemas, que correspondan a las cuencas hidrológicas forestales, sin perjuicio de lo previsto en otros ordenamientos.
- Llevar a cabo acciones tendientes a preservar los recursos suelo y agua, con la finalidad de evitar daños a la infraestructura hidráulica y de almacenamiento del agua en el estado.
- Promover la eficiencia productiva, mejorar la capacidad de transformación e integración industrial, impulsar la comercialización y fortalecer la organización de cadenas productivas.

El Capítulo II, artículo 11, se argumenta que el ejecutivo del estado a través de la Comisión Forestal del Estado podrá suscribir convenios o acuerdos de coordinación con la federación, con el objeto de que en ámbito territorial de su competencia asuma las siguientes funciones:

- Autorizar el cambio de uso de suelo de los terrenos forestales.

En cuanto a los instrumentos de la política forestal, en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable se destacan los siguientes del artículo 35:

- La planeación del desarrollo forestal.
- El sistema nacional de información forestal.
- El inventario nacional forestal y de suelos.
- La zonificación forestal.
- El registro forestal nacional.
- Las normas oficiales mexicanas en materia forestal.
- El sistema nacional de gestión forestal.
- El estudio satelital anual, del índice de cobertura forestal.

De acuerdo a la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Michoacán de Ocampo, los instrumentos de la política forestal se destacan los siguientes del artículo 22:

- La planeación de desarrollo forestal.
- El sistema estatal de información forestal.
- El inventario estatal forestal y de suelos.
- La ordenación forestal.
- 

Para una mejor comprensión se detallará el papel de la Comisión Foresta del Estado de Michoacán, la cual tiene a su cargo la aplicación de la política forestal en el Estado, de conformidad con las disposiciones normativas aplicables. En su reglamento interior, el objetivo recae en la regulación de la estructura orgánica y el funcionamiento de las unidades administrativas del organismo público descentralizado. El máximo órgano de gobierno de la Comisión es La Junta de Gobierno de la Comisión y para el estudio, planeación y despacho de los asuntos que le competen a esta Junta, se crean nueve unidades administrativas. Entre las atribuciones que les confiere a cada una de ellas y en relación al tema de estudio, destacan las siguientes:

- Director General, le corresponde construir y operar el Fondo para el Desarrollo Forestal del Estado de Michoacán (FODEFOMI), con el objetivo de obtener recursos y apoyos económicos para estar en condiciones para financiar proyectos de desarrollo forestal. Subdirector de Planeación y Desarrollo Forestal tiene como una de sus atribuciones fungir como enlace técnico para la operación del FODEFOMI.
- Subdirector Administrativo le corresponde asesorar en la supervisión del ejercicio de los recursos del FODEFOMI , de acuerdo a las Reglas de Operación del mismo.
- Jefe de Departamento de Apoyo Técnico le corresponde vigilar el correcto ingreso y aplicación de los recursos del FODEFOMI, así como elaborar los informes y estados financieros del mismo para presentarlos y someterlos a la aprobación del Comité Técnico.

En lo referente a las leyes orientadas al impacto ecológico y ambientan, se encontraron las siguientes especificaciones:

Ley General de Vida Silvestre Art. 3 fr. XLI.-Servicios Ambientales: Los beneficios de interés social que se derivan de la vida silvestre y su hábitat, tales como la regulación climática, la conservación de los ciclos hidrológicos, la fijación del nitrógeno, la formación del suelo, la

captura del carbono, el control de la erosión, la polinización de las plantas, el control biológico de plagas o la degradación de los desechos orgánicos.

Ley General de Vida Silvestre en su artículo 20 de dispone que:“La Secretaría diseñará y promoverá en las disposiciones que se deriven de la presente Ley, el desarrollo de criterios, metodologías y procedimientos que permitan identificar los valores de la biodiversidad y de los servicios ambientales que provee a efecto de armonizar la conservación de la vida silvestre y su hábitat con la utilización sustentable de bienes y servicios, así como de incorporar estos al análisis y planeación económicos de conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y otras disposiciones aplicables, lo anterior se establecerá mediante mecanismos de compensación e instrumentos económicos que retribuyan a los habitantes locales dichos costos asociados a la conservación de la biodiversidad o al mantenimiento de los flujos de bienes y servicios ambientales derivados de su aprovechamiento y conservación.

Ley de Aguas Nacionales. Art. 3 fr. XLVI. Servicios Ambientales: Los beneficios de interés social que se derivan de las cuencas hidrológicas y sus componentes, tales como la regulación climática, la conservación de los ciclos hidrológicos, control de la erosión e infraestructura aguas abajo, control de inundaciones, recarga de acuíferos, mantenimiento de los escurrimientos en calidad y cantidad, formación de suelo, la captura de carbono, purificación de los cuerpos de agua, conservación y protección de la biodiversidad; para la aplicación de este concepto en esta Ley se consideran los recursos forestales y su vínculo con los hídricos.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (DOF. 25 ene. 2003) Art. 7 fr. XXXVII. Servicios Ambientales: Los que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo sustentable de los recursos forestales, tales como: la provisión del agua en calidad y cantidad; la captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales; la generación de oxígeno; el amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales; la modulación o regulación climática; la protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida; la protección y recuperación de suelos; el paisaje y la recreación, entre otros.

Con este resumen del sustento legal se ha mostrado que a pesar de la existencia de leyes cuyo fin es controlar el cambio de uso de suelo, parece ser que sus medidas son ineficiente ya que es notorio el cambio de uso de suelo en el Estado de Michoacán, siendo vulnerable la normatividad de SEMARNAT, el Consejo Estatal Forestal, la Comisión Estatal Forestal, la Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente, etc.

El desplazamiento de la cobertura forestal por el cultivo agrícola en estas condiciones presenta un impacto ecológico-ambiental que de no detenerse y establecer acciones correctivas el daño puede ser irreversible, para la biodiversidad, la captura de carbono, el paisaje y la recreación, la erosión de los suelos, la conservación de los ciclos hidrológicos, deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación, la conservación, protección restauración, producción, ordenación, el cultivo manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del estado de Michoacán y sus municipios.

Aunque las leyes parecieran completas y perfectas, no es así, por lo tanto hay que identificar porque no funciona, localizar sus omisiones, limitaciones e insuficiencias, para generar una propuesta de corrección, para su cabal cumplimiento sustentablemente.

#### **4.2.1 Omisiones, limitaciones e insuficiencias de la actual legislación.**

Existen varias investigaciones geográficas, particularmente en la zona de estudio y en donde concluye que la cobertura forestal desplazada por el cultivo agrícola en promedio es de 53,340 Ha/año, y si tomamos como referencia la tabla 1 de los 11 municipios de estudio (2001-2006), el promedio de crecimiento en la superficie cultivada para producir aguacate es de 7 441 Ha/año.

Este desplazamiento de áreas de bosque para el cultivo del aguacate mediante el CUS de manera discrecional y sin control, se deben a políticas de gobierno sin mecanismos de compensación y regulación, claros y específicos, falta de coordinación interinstitucional en la aplicación de programas, falta de incentivos y valor agregado a los productos del bosque no maderables, inseguridad en la tenencia de la tierra, incendios forestales, tala ilegal, uso de suelo urbano y suburbano, deficiente aplicación de la normatividad forestal, la falta del ordenamiento territorial en la zona de estudio y la falta de diseño e instrumentación para aplicar un mecanismo de compensación; y particularmente, a la alta rentabilidad en la producción de aguacate.

**Tabla 15**

Municipio	Año	Sup. Sembrada (Ha)	Sup. Cosechada (Ha)	Municipio	Año	Sup. Sembrada (Ha)	Sup. Cosechada (Ha)
Ario de Rosales	2001	5,284.00	5,284.00	Tancitaro	2001	14,212.00	14,212.00
	2002	5,800.00	5,284.00		2002	14,654.00	14,313.00
	2003	5,642.00	5,642.00		2003	14,981.00	14,600.00
	2004	8,000.00	7,950.00		2004	15,177.00	14,731.00
	2005	10,500.00	8,150.00		2005	15,292.00	14,881.00
	2006	11,600.00	8,850.00		2006	15,525.00	15,010.00
Nuevo Parangaricutiro	2001	5,167.00	5,167.00	Tingambato	2001	1,345.00	1,345.00
	2002	5,650.00	5,167.00		2002	1,415.00	1,355.00
	2003	5,650.00	5,167.00		2003	1,415.00	1,355.00
	2004	5,688.00	5,553.00		2004	1,415.00	1,355.00
	2005	5,875.00	5,553.00		2005	1,415.00	1,355.00
	2006	5,875.00	5,553.00		2006	1,430.00	1,355.00
Periban	2001	12,479.00	12,479.00	Tinguindin	2001	3,606.63	3,606.63
	2002	12,520.00	12,503.00		2002	3,679.00	3,679.00
	2003	12,812.00	12,812.00		2003	3,679.00	3,679.00
	2004	12,839.00	12,839.00		2004	3,684.00	3,684.00
	2005	13,235.00	12,839.00		2005	3,775.00	3,684.00
	2006	13,235.00	12,839.00		2006	3,782.00	3,765.00
Los Reyes	2001	2,717.00	2,717.00	Uruapan	2001	16,417.00	16,417.00
	2002	2,722.00	2,722.00		2002	16,588.00	16,417.00
	2003	2,839.00	2,839.00		2003	16,588.00	16,499.00
	2004	2,849.00	2,849.00		2004	16,598.00	16,499.00
	2005	3,049.00	2,849.00		2005	16,898.00	16,598.00
	2006	3,049.00	2,849.00		2006	16,905.00	16,598.00
Salvador Escalante	2001	4,831.00	4,831.00	Ziracuaretiro	2001	1,170.00	1,170.00
	2002	5,231.00	4,831.00		2002	1,428.00	1,170.00
	2003	5,291.00	5,291.00		2003	1,428.00	1,170.00
	2004	5,291.00	5,291.00		2004	1,438.00	1,428.00
	2005	8,650.00	8,650.00		2005	1,438.00	1,428.00
	2006	8,420.00	8,420.00		2006	1,068.00	1,062.00
Tacambaro	2001	8,000.00	8,000.00				
	2002	8,000.00	7,550.00				
	2003	7,775.00	7,775.00				
	2004	7,401.50	7,401.50				
	2005	9,203.00	7,210.50				
	2006	9,501.00	7,401.00				

FUENTE: Elaboración propia

### 4.3 La normatividad para asegurar la sustentabilidad y el desarrollo regional.

El sustento jurídico federal y estatal para el otorgamiento del CUS deberá incluir, qué, en la franja de ordenamiento territorial y climático de la zona productora de aguacate del estado de Michoacán, según el mapa 9 del capítulo 3, sin excepción y por ningún motivo se autoricen CUS, y además para todos los cultivos ya establecidos, los ayuntamientos de los municipios involucrados en la producción de aguacate en esta franja, instrumenten, a través de un padrón de productores, el mecanismo para recaudación y administración de un bono ecológico (BE).

Para la autorización del CUS en áreas diferentes a las enmarcadas en la franja de ordenamiento territorial, y en donde no ejecuten deforestación, se sujetará a lo ya

dispuesto en la ley pero inscribiéndose en el padrón de productores del municipio y sujetos a la aplicación del bono ecológico o índice de sustentabilidad.

Para asegurar que el marco jurídico tanto federal como estatal ya modificado se aplique satisfactoriamente, tanto en Michoacán como en los otros estados productores de aguacate en el país, además de las modificaciones anteriores se debe promover la aprobación de la ley federal del aguacate y su reglamento.

#### **4.4 Bono Ecológico.**

¿Cómo encontrar un elemento que permita la continuidad de las actividades productivas, tanto forestales como agrícolas, en un marco de sustentabilidad?

El Bono Ecológico, es producto de la necesidad de contar con un mecanismo de compensación que funcione como un instrumento económico que retribuyan a los habitantes locales dichos costos asociados a la conservación de la biodiversidad o a la mitigación de los impactos ecológicos y ambientales así como su aprovechamiento en un beneficio social que contribuya al desarrollo regional.

El escenario 2, escenario real (Er), es el que mejor refleja las condiciones reales de la zona de estudio, pues existe sustitución de uso de suelo y al mismo tiempo se soslayan los costos ecológicos-ambientales.

El escenario 3, escenario sustentable (Es), experimenta la sustitución de uso de suelo forestal por agrícola, exactamente como en el escenario 2, pero a diferencia de éste, se toman en consideración los costos ecológicos-ambientales del desplazamiento de los bosques.

Tomando los datos de la tabla 6 de balance costo-beneficio x ha x año, y de acuerdo a los resultados de ambos escenarios, se obtienen los promedios anuales para cada uno, al resultado promedio del escenario 2 le restamos el resultado promedio del escenario 3 y obtendremos:

$\$ 684\,960.00 / 11 \text{ municipios} = \$ 62\,269.69$  Promedio por municipio sin sustentabilidad (Er).

$\$ 623\,008.00 / 11 \text{ municipios} = \$ 56\,727.09$  Promedio por municipio sustentable (Es).

$\$ 5\,542.00$  Importe promedio x ha x año de sustentabilidad.

Esto es: \$ 62 269.69 - \$ 56 727.09 = \$ 5 542.60 ; Er-Es = BE. Quiere decir que este es el costo promedio x ha x año para hacer sustentable el cultivo del aguacate.

#### 4.5. Conclusiones.

Se propone la iniciativa de ley federal del aguacate y su reglamento en donde se incluyen las modificaciones y adiciones para preservar el bosque y hacer sustentable el cultivo del aguacate, incluyendo también las recomendaciones que a continuación se enlistan:

- Crear la **comisión estatal y consejos municipales para la sustentabilidad del aguacate**, integrada por la SEMARNAT, COFOM, Asociación de Productores de Aguacate, Organización no gubernamental (sociedad civil) y la Presidencia Municipal, y que éste sea el responsable de definir y priorizar las acciones correctivas y de mitigación de impacto ecológico-ambiental, asegurando una aportación a la infraestructura social en su entorno municipal.

SEMARNAT Y COFON propondrán la integración del técnico especialista para diseñar, instrumentar y actualizar el Bono Ecológico.

La Presidencia Municipal instrumentará el control para la recaudación y administración del Bono Ecológico.

La Asociación de Productores de Aguacate, coadyuvará con la Presidencia Municipal para integrar y registrar el padrón de productores sujetos a la aportación del Bono Ecológico.

La representación de la sociedad civil participara y coadyuvara con el comité en todas sus actividades.

Algunas de las acciones que se recomiendan son las siguientes:

- Solicitar la declaratoria de zona natural protegida los bosques húmedos con características naturales propicias para el cultivo del aguacate en todo el territorio nacional.
- Solicitar se estimule económicamente el precio de la resina que produce el bosque húmedo, susceptible a cambio de uso de suelo, estableciendo controles regionales para su cuidado y mantenimiento.
- Establecer un programa de rehabilitación y construcción de caminos para el mantenimiento del bosque así como para la intercomunicación entre huertos y

municipios para hacer más eficiente y efectiva la seguridad de la fruta y de los productores.

- Tomar medidas para reducir los efectos del crecimiento urbano y suburbano descontrolado.
- Establecer políticas de ordenamiento del territorio que aseguren la sustentabilidad de los recursos naturales.
- Aplicar medidas para la restauración de áreas degradadas.
- Establecer instrumentos económicos para fomentar la forestación y reforestación, en conformidad con la legislación nacional e internacional.
- Mejorar las capacidades para el pronóstico y evaluación de riesgos de eventos extremos y la formulación de medidas de mitigación.
- Integrar los sistemas nacionales de emergencia con aquellos relacionados con el cambio climático y el cultivo del aguacate.
- Apoyar los mecanismos de coordinación a nivel regional para el desarrollo de estrategias comunes para la adaptación a los impactos del cambio climático.
- Desarrollar y compartir programas de sensibilización y educación relacionados con el problema del cambio climático y sus respectivos impactos.
- En el aspecto social, apoyar con acciones directas al mantenimiento y construcción de espacios educativos, de infraestructura, de abastecimiento de agua potable y el saneamiento de la misma, de obras de electrificación, pavimentación y drenajes, y particularmente en mejorar la seguridad pública municipal.

Ahora bien, si los beneficios económicos de los productos del bosque fueran más rentable que los beneficios de la producción de aguacate la demanda por la expansión de terrenos forestales no existiría o sería mínima de tal manera que no habría impacto ecológico-ambiental o éste sería poco, pero en la realidad sucede lo contrario, demostrado en el análisis de costos beneficios del capítulo 3, de tal manera que el CUS de terrenos forestales a agrícolas para el cultivo del aguacate impacta ecológica y ambientalmente y debido a la alta rentabilidad en la producción del aguacate, ésta permite su regulación y su sustentabilidad. Y en función de esto, se establece el bono ecológico en términos de la ley general del aguacate y su reglamento, enfocado a que el cambio de uso de suelo quede regulado y administrado municipalmente y que de manera colegiada prioricen su ejecución sustentablemente.

Se manifiesta la existencia de un corredor aguacatero, en el cual se encuentran los once municipios de estudio y en donde también se localizan los municipios restantes productores de aguacate en Michoacán, siendo este corredor donde se concentra la mayor superficie de cultivo y la mayor producción de aguacate destinada básicamente a satisfacer la demanda nacional y mundial, cumpliendo con ciertas características naturales específicas del territorio e indispensables para el cultivo del aguacate, es decir, se encontró una estrecha correlación entre el tipo de clima, de suelo, altura sobre el nivel del mar y precipitación pluvial, condiciones adecuadas para la producción del aguacate. Cabe recalcar, que independientemente de que la zona de estudio forma parte del corredor aguacatero y de los evidentes beneficios económicos para el país, se debe considerar un manejo sustentable del cultivo ya que de no existir esta opción, el bosque tiende a desaparecer y se genera un inherente impacto ecológico-ambiental.

Se manifiesta la existencia de un corredor aguacatero, en el cual se encuentran los once municipios de estudio y en donde también se localizan los municipios restantes productores de aguacate en Michoacán, siendo este corredor donde se concentra la mayor superficie de cultivo y la mayor producción de aguacate destinada básicamente a satisfacer la demanda nacional y mundial, cumpliendo con ciertas características naturales específicas del territorio e indispensables para el cultivo del aguacate, es decir, se encontró una estrecha correlación entre el tipo de clima, de suelo, altura sobre el nivel del mar y precipitación pluvial, condiciones adecuadas para la producción del aguacate. Cabe recalcar, que independientemente de que la zona de estudio forma parte del corredor aguacatero y de los evidentes beneficios económicos para el país, se debe considerar un manejo sustentable del cultivo ya que de no existir esta opción, el bosque tiende a desaparecer y se genera un inherente impacto ecológico-ambiental.

## **CAPÍTULO 5**

### **CONCLUSIONES GENERALES**

Para la zona de producción de aguacate en Michoacán, concluimos qué:

Tiene características particulares bajo dos factores fundamentales; los recursos naturales localizados y el papel desempeñado por el territorio.

Se caracteriza por un proceso de crecimiento económico y no de desarrollo económico; ya que el desarrollo económico está estrechamente relacionado con el ámbito sustentable.

Se encontró un evidente desplazamiento de la cobertura forestal, junto con una tendencia clara a incrementarse, con el inherente impacto ecológico y ambiental.

Genera un importante beneficio económico para la región, estado y país, producto del propio cultivo y de otras actividades asociadas a éste.

Existe una estrecha correlación entre el tipo de clima y la localización de los municipios, es decir, el cultivo del aguacate depende del tipo de clima de la región, generándose un enclave climático.

El sustento jurídico actual que autoriza el cambio de uso de suelo (CUS), es insuficiente, inoperante y no sustentable.

Es necesaria una reforma específica a la política pública para preservar y recuperar los bosques mesófilos y al mismo tiempo permitir el cultivo del aguacate sustentablemente para asegurar un desarrollo económico regional.

Es necesaria la aprobación de la Ley Federal del Aguacate e implementación del bono ecológico en todos los huertos donde se cultiva aguacate, a esto se suman otras recomendaciones hechas en el capítulo 4.5

## ANEXO 1

Municipio	Uso de Suelo 1996 (Miles de Ha's) (Potencial Agrológico)				Total Superficie
	Forestal	Agricultura	Ganadería	Otros	
Ario	25,744	29,063	4,259	10,625	69,691
Nuevo Parangaricutiro	12,685	6,863	3,676	261	23,484
Periban	7,031	15,440	4,489	6,298	33,259
Los Reyes	19,991	17,799	3,220	7,087	48,097
Salvador Escalante	17,607	28,973	229	1,840	48,649
Tacambaro	28,417	24,834	21,618	4,001	78,869
Tancitaro	20,569	30,950	16,080	3,844	71,443
Tingambato	7,989	6,282	3,137	1,342	18,750
Tingüindin	3,499	6,211	7,187	527	17,424
Uruapan	38,557	25,751	8,305	28,820	101,434
Ziracuaretiro	9,043	3,810	2,670	470	15,993

<b>Total Área de Estudio</b>	191,132	195,975	74,871	65,115	<b>527,093</b>
<b>Total Michoacán</b>	2,383.64	1,624.11	850.71	1,130.58	<b>5,989.04</b>

Municipio	Uso de Suelo 2000 (Miles de Ha's)				Total Superficie
	Forestal	Agricultura	Ganadería	Otros	
Ario	23,570	32,659	4,259	9,203	69,691
Nuevo Parangaricutiro	10,298	8,584	3,676	926	23,484
Periban	6,052	19,526	4,489	3,191	33,259
Los Reyes	20,398	21,711	3,220	2,767	48,097
Salvador Escalante	14,411	30,809	229	3,199	48,649
Tacambaro	24,825	32,135	21,618	291	78,869
Tancitaro	15,377	38,863	16,080	1,123	71,443
Tingambato	8,293	6,500	3,137	820	18,750
Tingüindin	3,303	6,863	7,187	71	17,424
Uruapan	36,097	33,036	8,305	23,996	101,434
Ziracuaretiro	5,915	4,799	5,196	83	15,993

<b>Total Área de Estudio</b>	168,539	235,486	77,397	45,671	<b>527,093</b>
<b>Total Michoacán</b>	2,153.42	1,648.08	879.42	1,308.12	<b>5,989.04</b>

Municipio	Uso de Suelo 2006 (Miles de Ha's)				Total Superficie
	Forestal	Agricultura	Ganadería	Otros	
Ario	20,648	38,903	4,259	5,880	69,691
Nuevo Parangaricutiro	8,497	10,815	3,676	496	23,484
Periban	4,833	24,770	3,489	167	33,259
Los Reyes	20,500	24,250	3,220	127	48,097
Salvador Escalante	10,671	33,784	229	3,964	48,649
Tacambaro	21,069	35,967	21,618	214	78,869
Tancitaro	11,493	41,991	16,080	1,879	71,443
Tingambato	8,750	7,162	2,650	188	18,750
Tingüindin	2,594	7,250	7,187	393	17,424
Uruapan	32,697	48,004	8,305	12,427	101,434
Ziracuaretiro	3,205	5,600	6,196	992	15,993

<b>Total Área de Estudio</b>	144,959	278,497	76,910	26,728	<b>527,093</b>
<b>Total Michoacán</b>	1,960.22	1,660.06	879.42	1,489.35	<b>5,989.04</b>

Municipio	Indice de Potencial (respecto a área de estudio)			
	Forestal	Agricultura	Ganadería	Otros
Ario	1.02	1.12	0.43	1.23
Nuevo Parangaricutiro	1.49	0.79	1.10	0.09
Periban	0.58	1.25	0.95	1.53
Los Reyes	1.15	1.00	0.47	1.19
Salvador Escalante	1.00	1.60	0.03	0.31
Tacambaro	0.99	0.85	1.93	0.41
Tancitaro	0.79	1.17	1.58	0.44
Tingambato	1.18	0.90	1.18	0.58
Tingüindin	0.55	0.96	2.90	0.24
Uruapan	1.05	0.68	0.58	2.30
Ziracuaretiro	1.56	0.64	1.18	0.24
<b>Total</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>

Municipio	Indice de Potencial (respecto al estado)			
	Forestal	Agricultura	Ganadería	Otros
Ario	0.93	1.54	0.43	0.81
Nuevo Parangaricutiro	1.36	1.08	1.10	0.06
Periban	0.53	1.71	0.95	1.00
Los Reyes	1.04	1.36	0.47	0.78
Salvador Escalante	0.91	2.20	0.03	0.20
Tacambaro	0.91	1.16	1.93	0.27
Tancitaro	0.72	1.60	1.58	0.28
Tingambato	1.07	1.24	1.18	0.38
Tingüindin	0.50	1.31	2.90	0.16
Uruapan	0.96	0.94	0.58	1.51
Ziracuaretiro	1.42	0.88	1.18	0.16
<b>Total</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>

Municipio	Indice de Uso de Suelo 2000			
	Forestal	Agricultura	Ganadería	Otros
Ario	1.06	1.05	0.42	1.52
Nuevo Parangaricutiro	1.37	0.82	1.07	0.46
Periban	0.57	1.31	0.92	1.11
Los Reyes	1.33	1.01	0.46	0.66
Salvador Escalante	0.93	1.42	0.03	0.76
Tacambaro	0.98	0.91	1.87	0.04
Tancitaro	0.67	1.22	1.53	0.18
Tingambato	1.38	0.78	1.14	0.50
Tingüindin	0.59	0.88	2.81	0.05
Uruapan	1.11	0.73	0.56	2.73
Ziracuaretiro	1.16	0.67	2.21	0.06
<b>Total</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>

Municipio	Indice de Uso de Suelo 2006			
	Forestal	Agricultura	Ganadería	Otros
Ario	1.08	1.06	0.42	1.66
Nuevo Parangaricutiro	1.32	0.87	1.07	0.42
Periban	0.53	1.41	0.72	0.10
Los Reyes	1.55	0.95	0.46	0.05
Salvador Escalante	0.80	1.31	0.03	1.61
Tacambaro	0.97	0.86	1.88	0.05
Tancitaro	0.58	1.11	1.54	0.52
Tingambato	1.70	0.72	0.97	0.20
Tingüindin	0.54	0.79	2.83	0.44
Uruapan	1.17	0.90	0.56	2.42
Ziracuaretiro	0.73	0.66	2.66	1.22
<b>Total</b>	1.00	1.00	1.00	1.00

Municipio	Indice de Uso de Suelo 2000 (respecto al estado)			
	Forestal	Agricultura	Ganadería	Otros
Ario	0.94	1.70	0.42	0.60
Nuevo Parangaricutiro	1.22	1.33	1.07	0.18
Periban	0.51	2.13	0.92	0.44
Los Reyes	1.18	1.64	0.46	0.26
Salvador Escalante	0.82	2.30	0.03	0.30
Tacambaro	0.88	1.48	1.87	0.02
Tancitaro	0.60	1.98	1.53	0.07
Tingambato	1.23	1.26	1.14	0.20
Tingüindin	0.53	1.43	2.81	0.02
Uruapan	0.99	1.18	0.56	1.08
Ziracuaretiro	1.03	1.09	2.21	0.02
<b>Total</b>	1.00	1.00	1.00	1.00

Municipio	Indice de Uso de Suelo 2006 (respecto al estado)			
	Forestal	Agricultura	Ganadería	Otros
Ario	0.91	2.01	0.42	0.34
Nuevo Parangaricutiro	1.11	1.66	1.07	0.09
Periban	0.44	2.69	0.71	0.02
Los Reyes	1.30	1.82	0.46	0.01
Salvador Escalante	0.67	2.51	0.03	0.33
Tacambaro	0.82	1.65	1.87	0.01
Tancitaro	0.49	2.12	1.53	0.11
Tingambato	1.43	1.38	0.96	0.04
Tingüindin	0.45	1.50	2.81	0.09
Uruapan	0.98	1.71	0.56	0.49
Ziracuaretiro	0.61	1.26	2.64	0.25
<b>Total</b>	1.00	1.00	1.00	1.00

## Escenario 1

### Beneficios de Uso Directo [Forestal] Miles de Pesos a precios de 2003

MUNICIPIO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total Periodo
Ario de Rosales	11,709	23,180	8,363	5,317	27,099	8,180	17,744	26,148	23,562	20,137	25,061	196,499
Nuevo Parangaricutiro	44,442	7,564	4,121	891	14,058	19,349	87,223	92,456	53,413	69,425	41,705	434,646
Periban	5,232	51,905	2,284	494	8,041	863	4,813	5,874	9,601	5,309	3,930	98,345
Los Reyes	5,146	46,837	6,494	1,403	11,747	2,454	2,781	2,549	5,104	2,843	3,386	90,743
Salvador Escalante	10,320	13,610	5,720	30,084	11,303	5,758	18,150	19,726	24,209	40,947	33,548	213,375
Tacambaro	11,352	9,188	9,231	18,125	15,298	11,446	26,145	28,537	26,079	7,924	9,490	172,815
Tancitaro	7,919	1,882	6,682	4,200	8,667	10,523	18,223	18,088	5,685	1,963	1,906	85,739
Tingambato	5,431	4,943	2,595	561	5,665	981	1,936	1,840	1,769	2,410	2,325	30,456
Tingüindin	1,302	3,047	1,137	246	2,484	3,800	8,542	7,573	1,500	2,269	0	31,899
Uruapan	10,013	4,029	12,525	3,459	22,613	8,055	10,888	9,714	50,936	21,981	23,508	177,721
Ziracuaretiro	8,929	8,475	2,938	635	7,713	1,218	4,130	3,817	8,413	5,891	6,802	58,961
<b>Total Zona de Estudio</b>	<b>121,795</b>	<b>174,659</b>	<b>62,089</b>	<b>65,415</b>	<b>134,689</b>	<b>72,626</b>	<b>200,574</b>	<b>216,321</b>	<b>210,271</b>	<b>181,099</b>	<b>151,662</b>	<b>1,591,199</b>

### Beneficios de Uso Directo [Agrícola] Miles de Pesos a precios de 2003

MUNICIPIO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total Periodo
Ario de Rosales	159,051	267,430	205,641	501,749	247,159	309,736	148,682	199,141	328,429	209,043	206,880	2,782,941
Nuevo Parangaricutiro	155,887	262,109	201,549	491,766	242,242	278,127	238,625	283,922	313,543	283,017	292,452	3,043,238
Periban	361,721	608,201	467,678	1,141,100	562,101	657,358	368,207	547,491	484,870	546,728	474,748	6,220,202
Los Reyes	78,930	132,713	102,050	248,996	122,654	138,681	80,523	118,362	104,707	115,348	99,739	1,342,704
Salvador Escalante	145,273	244,264	187,827	458,285	225,749	294,113	173,404	207,473	154,706	351,320	405,706	2,848,121
Tacambaro	229,744	386,293	297,041	724,760	357,014	464,036	299,345	396,118	352,254	458,603	602,834	4,568,041
Tancitaro	417,558	702,085	539,870	1,317,246	648,870	593,242	541,493	721,293	665,192	702,823	995,890	7,845,562
Tingambato	39,785	66,895	51,439	125,507	61,824	71,918	60,859	69,366	76,379	66,767	67,003	757,741
Tingüindin	105,042	176,618	135,811	331,369	163,231	290,121	169,291	253,654	220,011	256,286	199,326	2,300,759
Uruapan	475,883	800,154	615,281	1,501,242	739,506	808,753	658,395	812,106	915,392	859,352	920,209	9,106,273
Ziracuaretiro	37,414	62,909	48,374	118,029	58,140	69,559	49,360	63,749	70,026	60,149	54,422	692,131
<b>Total Zona de Estudio</b>	<b>2,206,288</b>	<b>3,709,670</b>	<b>2,852,562</b>	<b>6,960,048</b>	<b>3,428,491</b>	<b>3,975,645</b>	<b>2,788,184</b>	<b>3,672,677</b>	<b>3,685,508</b>	<b>3,909,435</b>	<b>4,319,207</b>	<b>41,507,714</b>

### Beneficios de Uso Indirecto [C CO2+P Erosión+C Sed+P Biod] Miles de Pesos a precios de 2003

MUNICIPIO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total Periodo
Ario de Rosales	1,087,035	1,087,035	1,087,035	1,087,035	1,087,035	1,087,035	1,087,035	1,087,035	1,087,035	1,087,035	1,087,035	11,957,389
Nuevo Parangaricutiro	535,620	535,620	535,620	535,620	535,620	535,620	535,620	535,620	535,620	535,620	535,620	5,891,817
Periban	296,883	296,883	296,883	296,883	296,883	296,883	296,883	296,883	296,883	296,883	296,883	3,265,718
Los Reyes	844,104	844,104	844,104	844,104	844,104	844,104	844,104	844,104	844,104	844,104	844,104	9,285,147
Salvador Escalante	743,467	743,467	743,467	743,467	743,467	743,467	743,467	743,467	743,467	743,467	743,467	8,178,132
Tacambaro	1,199,889	1,199,889	1,199,889	1,199,889	1,199,889	1,199,889	1,199,889	1,199,889	1,199,889	1,199,889	1,199,889	13,198,776
Tancitaro	868,539	868,539	868,539	868,539	868,539	868,539	868,539	868,539	868,539	868,539	868,539	9,553,929
Tingambato	337,330	337,330	337,330	337,330	337,330	337,330	337,330	337,330	337,330	337,330	337,330	3,710,631
Tingüindin	147,753	147,753	147,753	147,753	147,753	147,753	147,753	147,753	147,753	147,753	147,753	1,625,288
Uruapan	1,628,085	1,628,085	1,628,085	1,628,085	1,628,085	1,628,085	1,628,085	1,628,085	1,628,085	1,628,085	1,628,085	17,908,932
Ziracuaretiro	381,840	381,840	381,840	381,840	381,840	381,840	381,840	381,840	381,840	381,840	381,840	4,200,240
<b>Total Zona de Estudio</b>	<b>8,070,545</b>	<b>88,775,997</b>										

**Beneficio Total (Miles de Pesos a precios de 2003)**

MUNICIPIO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total Periodo
Ario de Rosales	1,257,795	1,377,644	1,301,039	1,594,101	1,361,294	1,404,951	1,253,462	1,312,325	1,439,027	1,316,215	1,318,977	14,936,829
Nuevo Parangaricutiro	735,948	805,292	741,290	1,028,277	791,919	833,096	861,467	911,998	902,576	888,062	869,777	9,369,701
Periban	663,836	956,989	766,845	1,438,477	867,025	955,105	669,904	850,249	791,354	848,920	775,561	9,584,265
Los Reyes	928,180	1,023,654	952,648	1,094,503	978,506	985,240	927,408	965,015	953,915	962,295	947,229	10,718,593
Salvador Escalante	899,060	1,001,340	937,013	1,231,836	980,519	1,043,338	935,020	970,666	922,382	1,135,734	1,182,720	11,239,628
Tacambaro	1,440,984	1,595,370	1,506,161	1,942,773	1,572,201	1,675,371	1,525,378	1,624,543	1,578,221	1,666,416	1,812,213	17,939,631
Tancitaro	1,294,016	1,572,507	1,415,091	2,189,985	1,526,075	1,472,304	1,428,255	1,607,920	1,539,416	1,573,326	1,866,335	17,485,230
Tingambato	382,546	409,168	391,364	463,398	404,819	410,229	400,125	408,536	415,478	406,507	406,658	4,498,828
Tingüindin	254,097	327,418	284,701	479,368	313,468	441,675	325,586	408,981	369,264	406,308	347,079	3,957,945
Uruapan	2,113,982	2,432,268	2,255,891	3,132,786	2,390,203	2,444,892	2,297,368	2,449,904	2,594,413	2,509,417	2,571,802	27,192,927
Ziracuaretiro	428,184	453,224	433,151	500,504	447,694	452,617	435,330	449,407	460,279	447,880	443,064	4,951,332
<b>Total Zona de Estudio</b>	<b>10,398,627</b>	<b>11,954,875</b>	<b>10,985,196</b>	<b>15,096,008</b>	<b>11,633,725</b>	<b>12,118,816</b>	<b>11,059,304</b>	<b>11,959,543</b>	<b>11,966,324</b>	<b>12,161,079</b>	<b>12,541,414</b>	<b>131,874,910</b>

**Beneficio Total Promedio x Hectárea x Año (Miles de Pesos a precios de 2003)**

MUNICIPIO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total Periodo
Ario de Rosales	49	54	51	62	53	55	49	51	56	51	51	580
Nuevo Parangaricutiro	58	63	58	81	62	66	68	72	71	70	69	739
Periban	94	136	109	205	123	136	95	121	113	121	110	1,363
Los Reyes	46	51	48	55	49	49	46	48	48	48	47	536
Salvador Escalante	51	57	53	70	56	59	53	55	52	65	67	638
Tacambaro	51	56	53	68	55	59	54	57	56	59	64	631
Tancitaro	63	76	69	106	74	72	69	78	75	76	91	850
Tingambato	48	51	49	58	51	51	50	51	52	51	51	563
Tingüindin	73	94	81	137	90	126	93	117	106	116	99	1,131
Uruapan	55	63	59	81	62	63	60	64	67	65	67	705
Ziracuaretiro	47	50	48	55	50	50	48	50	51	50	49	548
<b>Total Zona de Estudio</b>	<b>635</b>	<b>752</b>	<b>677</b>	<b>979</b>	<b>725</b>	<b>786</b>	<b>685</b>	<b>764</b>	<b>746</b>	<b>771</b>	<b>765</b>	<b>8,285</b>

**Superficie Forestal por año Región Aguacatera 1996-2006 (Ha's)**

MUNICIPIO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Ario de Rosales	25,744	25,744	25,744	25,744	25,744	25,744	25,744	25,744	25,744	25,744	25,744
Nuevo Parangaricutiro	12,685	12,685	12,685	12,685	12,685	12,685	12,685	12,685	12,685	12,685	12,685
Periban	7,031	7,031	7,031	7,031	7,031	7,031	7,031	7,031	7,031	7,031	7,031
Los Reyes	19,991	19,991	19,991	19,991	19,991	19,991	19,991	19,991	19,991	19,991	19,991
Salvador Escalante	17,607	17,607	17,607	17,607	17,607	17,607	17,607	17,607	17,607	17,607	17,607
Tacambaro	28,417	28,417	28,417	28,417	28,417	28,417	28,417	28,417	28,417	28,417	28,417
Tancitaro	20,569	20,569	20,569	20,569	20,569	20,569	20,569	20,569	20,569	20,569	20,569
Tingambato	7,989	7,989	7,989	7,989	7,989	7,989	7,989	7,989	7,989	7,989	7,989
Tingüindin	3,499	3,499	3,499	3,499	3,499	3,499	3,499	3,499	3,499	3,499	3,499
Uruapan	38,557	38,557	38,557	38,557	38,557	38,557	38,557	38,557	38,557	38,557	38,557
Ziracuaretiro	9,043	9,043	9,043	9,043	9,043	9,043	9,043	9,043	9,043	9,043	9,043
<b>Total Zona de Estudio</b>	<b>191,132</b>										

### Costos de Deforestación

Recurso	Pérdida	Volumen Prom	Costo x Unidad	Costo Total
Suelo		22	500	
Vegetación		125	575	
Agua		537	6.09	
Biodiversidad (paisaje, fauna, etc)			5000	
Fijación de CO2		346	115.72	

### Costos de Restauración

Recurso	Pérdida	Unidad	Costo x Unidad	Costo Total
Suelo		Ha	10,000	
Vegetación		Ha	7,000	

### Superficie Deforestada

MUNICIPIO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total Periodo
Ario de Rosales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nuevo Parangaricutiro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Periban	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Los Reyes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Salvador Escalante	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tacambaro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tancitaro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tingambato	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tingüindin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uruapan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zracuaretiro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total Zona de Estudio</b>	<b>0</b>											

### Costos de Deforestación y Restauración (en Miles de Pesos)

MUNICIPIO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total Periodo
Ario de Rosales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nuevo Parangaricutiro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Periban	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Los Reyes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Salvador Escalante	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tacambaro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tancitaro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tingambato	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tingüindin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uruapan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zracuaretiro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total Zona de Estudio</b>	<b>0</b>											

**Costos de Oportunidad (en Miles de Pesos)**

(costo en las áreas deforestadas por no generar beneficios forestales)

MUNICIPIO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total Periodo
Ario de Rosales	1,098,744	1,110,215	1,095,398	1,092,352	1,114,135	1,095,215	1,104,779	1,113,183	1,110,597	1,107,172	1,112,097	12,153,889
Nuevo Parangaricutiro	580,062	543,183	539,740	536,510	549,677	554,968	622,843	628,076	589,033	605,045	577,325	6,326,463
Periban	302,115	348,789	299,167	297,377	304,924	297,747	301,696	302,757	306,484	302,193	300,814	3,364,063
Los Reyes	849,250	890,941	850,598	845,508	855,851	846,559	846,885	846,653	849,208	846,947	847,490	9,375,889
Salvador Escalante	753,787	757,076	749,186	773,551	754,770	749,225	761,616	763,192	767,676	784,414	777,014	8,391,507
Tacambaro	1,211,241	1,209,077	1,209,120	1,218,014	1,215,187	1,211,334	1,226,034	1,228,425	1,225,967	1,207,813	1,209,379	13,371,590
Tancitaro	876,458	870,421	875,221	872,739	877,206	879,062	886,762	886,627	874,224	870,502	870,445	9,639,668
Tingambato	342,761	342,273	339,925	337,891	342,995	338,311	339,266	339,170	339,099	339,740	339,656	3,741,087
Tingüindin	149,055	150,801	148,890	147,999	150,237	151,554	156,295	155,327	149,253	150,022	147,753	1,657,187
Uruapan	1,638,098	1,632,113	1,640,610	1,631,544	1,650,698	1,636,139	1,638,973	1,637,799	1,679,021	1,650,066	1,651,592	18,086,654
Ziracuaretiro	390,769	390,315	384,778	382,475	389,553	383,058	385,970	385,657	390,253	387,731	388,642	4,259,201

<b>Total Zona de Estudio</b>	<b>8,192,340</b>	<b>8,245,204</b>	<b>8,132,634</b>	<b>8,135,960</b>	<b>8,205,234</b>	<b>8,143,171</b>	<b>8,271,119</b>	<b>8,286,866</b>	<b>8,280,816</b>	<b>8,251,644</b>	<b>8,222,207</b>	<b>90,367,196</b>
------------------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	-------------------

**Costo Total (en Miles de Pesos a precios de 2003)**

MUNICIPIO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total Periodo
Ario de Rosales	1,098,744	1,110,215	1,095,398	1,092,352	1,114,135	1,095,215	1,104,779	1,113,183	1,110,597	1,107,172	1,112,097	12,153,889
Nuevo Parangaricutiro	580,062	543,183	539,740	536,510	549,677	554,968	622,843	628,076	589,033	605,045	577,325	6,326,463
Periban	302,115	348,789	299,167	297,377	304,924	297,747	301,696	302,757	306,484	302,193	300,814	3,364,063
Los Reyes	849,250	890,941	850,598	845,508	855,851	846,559	846,885	846,653	849,208	846,947	847,490	9,375,889
Salvador Escalante	753,787	757,076	749,186	773,551	754,770	749,225	761,616	763,192	767,676	784,414	777,014	8,391,507
Tacambaro	1,211,241	1,209,077	1,209,120	1,218,014	1,215,187	1,211,334	1,226,034	1,228,425	1,225,967	1,207,813	1,209,379	13,371,590
Tancitaro	876,458	870,421	875,221	872,739	877,206	879,062	886,762	886,627	874,224	870,502	870,445	9,639,668
Tingambato	342,761	342,273	339,925	337,891	342,995	338,311	339,266	339,170	339,099	339,740	339,656	3,741,087
Tingüindin	149,055	150,801	148,890	147,999	150,237	151,554	156,295	155,327	149,253	150,022	147,753	1,657,187
Uruapan	1,638,098	1,632,113	1,640,610	1,631,544	1,650,698	1,636,139	1,638,973	1,637,799	1,679,021	1,650,066	1,651,592	18,086,654
Ziracuaretiro	390,769	390,315	384,778	382,475	389,553	383,058	385,970	385,657	390,253	387,731	388,642	4,259,201

<b>Total Zona de Estudio</b>	<b>8,192,340</b>	<b>8,245,204</b>	<b>8,132,634</b>	<b>8,135,960</b>	<b>8,205,234</b>	<b>8,143,171</b>	<b>8,271,119</b>	<b>8,286,866</b>	<b>8,280,816</b>	<b>8,251,644</b>	<b>8,222,207</b>	<b>90,367,196</b>
------------------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	-------------------

**Costo Total x Ha x Año (Miles de Pesos a precios de 2003)**

MUNICIPIO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total Periodo
Ario de Rosales	43	43	43	42	43	43	43	43	43	43	43	472
Nuevo Parangaricutiro	46	43	43	42	43	44	49	50	46	48	46	499
Periban	43	50	43	42	43	42	43	43	44	43	43	478
Los Reyes	42	45	43	42	43	42	42	42	42	42	42	469
Salvador Escalante	43	43	43	44	43	43	43	43	44	45	44	477
Tacambaro	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	471
Tancitaro	43	42	43	42	43	43	43	43	43	42	42	469
Tingambato	43	43	43	42	43	42	42	42	42	43	43	468
Tingüindin	43	43	43	42	43	43	45	44	43	43	42	474
Uruapan	42	42	43	42	43	42	43	42	44	43	43	469
Ziracuaretiro	43	43	43	42	43	42	43	43	43	43	43	471

<b>Total Zona de Estudio</b>	<b>473</b>	<b>479</b>	<b>468</b>	<b>468</b>	<b>473</b>	<b>469</b>	<b>479</b>	<b>480</b>	<b>477</b>	<b>476</b>	<b>473</b>	<b>5,216</b>
------------------------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	--------------

**Beneficio Total Promedio x Hectárea x Año (Miles de Pesos a precios de 2003)**

MUNICIPIO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total Periodo
Año de Rosales	49	54	51	62	53	55	49	51	56	51	51	580
Nuevo Parangaricutiro	58	63	58	81	62	66	68	72	71	70	69	739
Periban	94	136	109	205	123	136	95	121	113	121	110	1,363
Los Reyes	46	51	48	55	49	49	46	48	48	48	47	536
Salvador Escalante	51	57	53	70	56	59	53	55	52	65	67	638
Tacambaro	51	56	53	68	55	59	54	57	56	59	64	631
Tancitaro	63	76	69	106	74	72	69	78	75	76	91	850
Tingambato	48	51	49	58	51	51	50	51	52	51	51	563
Tingüindin	73	94	81	137	90	126	93	117	106	116	99	1,131
Uruapan	55	63	59	81	62	63	60	64	67	65	67	705
Ziracuaretiro	47	50	48	55	50	50	48	50	51	50	49	548
<b>Total Zona de Estudio</b>	<b>635</b>	<b>752</b>	<b>677</b>	<b>979</b>	<b>725</b>	<b>786</b>	<b>685</b>	<b>764</b>	<b>746</b>	<b>771</b>	<b>765</b>	<b>8,285</b>

**Costos Total x Ha x Año (Miles de Pesos a precios de 2003)**

MUNICIPIO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total Periodo
Año de Rosales	43	43	43	42	43	43	43	43	43	43	43	472
Nuevo Parangaricutiro	46	43	43	42	43	44	49	50	46	48	46	499
Periban	43	50	43	42	43	42	43	43	44	43	43	478
Los Reyes	42	45	43	42	43	42	42	42	42	42	42	469
Salvador Escalante	43	43	43	44	43	43	43	43	44	45	44	477
Tacambaro	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	471
Tancitaro	43	42	43	42	43	43	43	43	43	42	42	469
Tingambato	43	43	43	42	43	42	42	42	42	43	43	468
Tingüindin	43	43	43	42	43	43	45	44	43	43	42	474
Uruapan	42	42	43	42	43	42	43	42	44	43	43	469
Ziracuaretiro	43	43	43	42	43	42	43	43	43	43	43	471
<b>Total Zona de Estudio</b>	<b>473</b>	<b>479</b>	<b>468</b>	<b>468</b>	<b>473</b>	<b>469</b>	<b>479</b>	<b>480</b>	<b>477</b>	<b>476</b>	<b>473</b>	<b>5,216</b>

**Balance Costo-Beneficio x Ha x Año (Miles de Pesos a precios de 2003)**

MUNICIPIO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total Periodo
Año de Rosales	6	10	8	19	10	12	6	8	13	8	8	108
Nuevo Parangaricutiro	12	21	16	39	19	22	19	22	25	22	23	240
Periban	51	87	67	162	80	93	52	78	69	78	68	885
Los Reyes	4	7	5	12	6	7	4	6	5	6	5	67
Salvador Escalante	8	14	11	26	13	17	10	12	9	20	23	162
Tacambaro	8	14	10	26	13	16	11	14	12	16	21	161
Tancitaro	20	34	26	64	32	29	26	35	32	34	48	381
Tingambato	5	8	6	16	8	9	8	9	10	8	8	95
Tingüindin	30	50	39	95	47	83	48	72	63	73	57	658
Uruapan	12	21	16	39	19	21	17	21	24	22	24	236
Ziracuaretiro	4	7	5	13	6	8	5	7	8	7	6	77
<b>Total Zona de Estudio</b>	<b>162</b>	<b>272</b>	<b>209</b>	<b>511</b>	<b>252</b>	<b>317</b>	<b>206</b>	<b>284</b>	<b>269</b>	<b>295</b>	<b>292</b>	<b>3,069</b>

**Beneficio Promedio en el periodo \$ 278,987**

## Escenario dos

### Hectáreas de Bosque Susceptibles de Protección de la Biodiversidad

MUNICIPIO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Ario de Rosales	25,744	25,182	24,633	24,096	23,570	23,056	22,553	22,061	21,580	21,109	20,648
Nuevo Parangaricutiro	12,685	12,041	11,429	10,849	10,298	9,773	9,659	9,354	9,059	8,774	8,497
Periban	7,031	6,772	6,523	6,283	6,052	5,829	5,615	5,408	5,209	5,018	4,833
Los Reyes	19,991	20,092	20,193	20,295	20,398	20,415	20,432	20,449	20,466	20,483	20,500
Salvador Escalante	17,607	16,747	15,929	15,151	14,411	13,707	13,038	12,401	11,795	11,219	10,671
Tacambaro	28,417	27,473	26,560	25,678	24,825	24,156	23,504	22,870	22,254	21,653	21,069
Tancitaro	20,569	19,126	17,785	16,537	15,377	14,649	13,955	13,294	12,664	12,064	11,493
Tingambato	7,989	8,064	8,140	8,216	8,293	8,367	8,443	8,518	8,595	8,672	8,750
Tingüindin	3,499	3,449	3,400	3,351	3,303	3,173	3,048	2,927	2,812	2,701	2,594
Uruapan	38,557	37,927	37,307	36,697	36,097	35,506	34,926	34,355	33,793	33,240	32,697
Ziracuaretiro	9,043	8,132	7,314	6,577	5,915	5,341	4,822	4,354	3,931	3,550	3,205

<b>Total Zona de Estudio</b>	<b>191,132</b>	<b>185,006</b>	<b>179,213</b>	<b>173,731</b>	<b>168,539</b>	<b>164,173</b>	<b>159,994</b>	<b>155,992</b>	<b>152,159</b>	<b>148,484</b>	<b>144,959</b>
------------------------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

#### Parámetros de Prot de la B

Factor PB \$/ha/año	265.419437
---------------------	------------

### Beneficio por Protección contra Erosión de suelos (Miles de Pesos a precios de 2003)

MUNICIPIO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total Periodo
Ario de Rosales	6,833	6,684	6,538	6,395	6,256	6,119	5,986	5,855	5,728	5,603	5,480	67,478
Nuevo Parangaricutiro	3,367	3,196	3,034	2,880	2,733	2,647	2,564	2,483	2,405	2,329	2,255	29,891
Periban	1,866	1,798	1,731	1,668	1,606	1,547	1,490	1,436	1,383	1,332	1,283	17,140
Los Reyes	5,306	5,333	5,360	5,387	5,414	5,419	5,423	5,428	5,432	5,437	5,441	59,378
Salvador Escalante	4,673	4,445	4,228	4,021	3,825	3,638	3,461	3,291	3,131	2,978	2,832	40,524
Tacambaro	7,542	7,292	7,050	6,815	6,589	6,411	6,238	6,070	5,907	5,747	5,592	71,254
Tancitaro	5,460	5,077	4,720	4,389	4,081	3,888	3,704	3,528	3,361	3,202	3,050	44,461
Tingambato	2,120	2,140	2,160	2,181	2,201	2,221	2,241	2,261	2,281	2,302	2,322	24,431
Tingüindin	929	915	902	889	877	842	809	777	746	717	689	9,093
Uruapan	10,234	10,067	9,902	9,740	9,581	9,424	9,270	9,118	8,969	8,823	8,678	103,806
Ziracuaretiro	2,400	2,159	1,941	1,746	1,570	1,418	1,280	1,156	1,043	942	851	16,505

<b>Total Zona de Estudio</b>	<b>50,730</b>	<b>49,104</b>	<b>47,567</b>	<b>46,111</b>	<b>44,734</b>	<b>43,575</b>	<b>42,466</b>	<b>41,403</b>	<b>40,386</b>	<b>39,410</b>	<b>38,475</b>	<b>483,961</b>
------------------------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	----------------

### Beneficios de Uso Directo [Forestal] Miles de Pesos a precios de 2003)

MUNICIPIO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total Periodo
Ario de Rosales	11,709	22,674	8,002	4,977	24,811	7,326	15,545	22,407	19,751	16,511	20,101	173,812
Nuevo Parangaricutiro	44,442	7,179	3,713	762	11,412	15,213	66,415	68,180	38,147	48,019	27,936	331,418
Periban	2,396	22,827	964	200	3,129	323	1,728	2,026	3,181	1,690	1,201	39,665
Los Reyes	5,146	47,074	6,560	1,425	11,987	2,506	2,842	2,607	5,225	2,913	3,472	91,756
Salvador Escalante	10,320	12,945	5,175	25,888	9,252	4,483	13,440	13,893	16,218	26,091	20,332	158,037
Tacambaro	11,352	8,883	8,628	16,378	13,365	9,729	21,625	22,967	20,423	6,038	7,037	146,425
Tancitaro	7,919	1,750	5,777	3,377	6,479	7,494	12,363	11,690	3,500	1,151	1,065	62,567
Tingambato	5,431	4,989	2,644	577	5,881	1,027	2,046	1,962	1,903	2,616	2,547	31,623
Tingüindin	1,302	3,003	1,104	235	2,345	3,446	7,439	6,336	1,205	1,751	0	28,167
Uruapan	10,013	3,963	12,119	3,292	21,170	7,417	9,863	8,655	44,642	18,950	19,935	160,019
Ziracuaretiro	8,929	7,622	2,376	462	5,045	719	2,202	1,838	3,658	2,312	2,411	37,574

<b>Total Zona de Estudio</b>	<b>118,959</b>	<b>142,909</b>	<b>57,062</b>	<b>57,572</b>	<b>114,875</b>	<b>59,683</b>	<b>155,508</b>	<b>162,561</b>	<b>157,852</b>	<b>128,042</b>	<b>106,037</b>	<b>1,261,062</b>
------------------------------	----------------	----------------	---------------	---------------	----------------	---------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	------------------

**Beneficios de Uso Directo [Agrícola] Miles de Pesos a precios de 2003**

MUNICIPIO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total Periodo
Ario de Rosales	159,051	278,345	221,063	566,654	290,047	372,587	196,318	255,781	598,144	499,688	546,324	3,984,003
Nuevo Parangaricutiro	155,887	273,108	216,724	554,621	285,527	333,797	313,159	372,605	414,246	386,208	399,083	3,704,965
Periban	361,721	632,144	506,958	1,279,827	655,979	821,142	461,459	702,151	623,150	724,321	628,960	7,397,813
Los Reyes	78,930	138,049	110,627	279,027	143,603	172,852	100,549	154,151	136,848	161,337	139,506	1,615,479
Salvador Escalante	145,273	254,545	202,149	516,339	266,217	354,141	226,084	273,605	204,018	757,431	851,427	4,051,230
Tacambaro	229,744	400,524	322,164	814,411	412,582	585,071	377,423	485,390	410,905	665,170	902,679	5,606,061
Tancitaro	417,558	730,519	583,710	1,479,594	760,540	731,107	688,086	937,014	875,440	931,974	1,340,715	9,476,255
Tingambato	39,785	69,591	55,515	141,256	72,413	88,034	78,375	89,330	98,361	85,982	87,201	905,842
Tingüindin	105,042	183,505	147,002	372,334	190,221	360,686	214,690	321,677	279,391	333,496	259,856	2,767,900
Uruapan	475,883	831,033	666,582	1,685,969	860,431	1,010,227	830,979	1,024,982	1,156,039	1,104,882	1,183,618	10,830,625
Ziracuaretiro	37,414	65,843	51,474	133,894	69,752	78,761	68,214	88,100	97,452	83,707	56,249	830,859

<b>Total Zona de Estudio</b>	<b>2,206,288</b>	<b>3,857,206</b>	<b>3,083,969</b>	<b>7,823,925</b>	<b>4,007,310</b>	<b>4,908,406</b>	<b>3,555,335</b>	<b>4,704,787</b>	<b>4,893,993</b>	<b>5,734,197</b>	<b>6,395,617</b>	<b>51,171,030</b>
------------------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	-------------------

**Beneficios de Uso Indirecto [C CO2+P Erosión+C Sed+P Biod] Miles de Pesos a precios de 2003**

MUNICIPIO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total Periodo
Ario de Rosales	1,087,035	1,063,322	1,040,125	1,017,434	995,239	973,528	952,290	931,516	911,194	891,316	871,872	10,734,871
Nuevo Parangaricutiro	535,620	508,420	482,602	458,095	434,832	421,121	407,843	394,983	382,528	370,467	358,785	4,755,296
Periban	296,890	285,967	275,446	265,312	255,551	246,149	237,093	228,370	219,968	211,876	204,081	2,726,704
Los Reyes	844,104	848,373	852,663	856,975	861,309	862,024	862,741	863,457	864,175	864,892	865,611	9,446,325
Salvador Escalante	743,467	707,154	672,615	639,763	608,515	578,794	550,525	523,636	498,060	473,734	450,596	6,446,858
Tacambaro	1,199,889	1,160,033	1,121,501	1,084,248	1,048,234	1,019,966	992,460	965,696	939,654	914,314	889,658	11,335,653
Tancitaro	868,539	807,611	750,957	698,277	649,293	618,539	589,243	561,334	534,747	509,419	485,291	7,073,250
Tingambato	337,330	340,496	343,691	346,916	350,171	353,316	356,489	359,690	362,920	366,180	369,468	3,886,667
Tingüindin	147,753	145,639	143,555	141,501	139,477	133,974	128,688	123,611	118,734	114,050	109,550	1,446,533
Uruapan	1,628,085	1,601,463	1,575,277	1,549,518	1,524,181	1,499,259	1,474,744	1,450,629	1,426,909	1,403,577	1,380,626	16,514,269
Ziracuaretiro	381,840	343,393	308,818	277,724	249,760	225,512	203,617	183,849	165,999	149,883	135,331	2,625,726

<b>Total Zona de Estudio</b>	<b>8,070,552</b>	<b>7,811,870</b>	<b>7,567,249</b>	<b>7,335,764</b>	<b>7,116,563</b>	<b>6,932,182</b>	<b>6,755,732</b>	<b>6,586,771</b>	<b>6,424,890</b>	<b>6,269,708</b>	<b>6,120,869</b>	<b>76,992,150</b>
------------------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	-------------------

**Beneficio Total (Miles de Pesos a precios de 2003)**

MUNICIPIO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total Periodo
Ario de Rosales	1,257,795	1,364,340	1,269,190	1,589,065	1,310,097	1,353,440	1,164,153	1,209,704	1,529,089	1,407,516	1,438,297	14,892,686
Nuevo Parangaricutiro	735,948	788,708	703,039	1,013,477	731,772	770,131	787,417	835,768	834,920	804,693	785,804	8,791,678
Periban	661,007	940,937	783,369	1,545,340	914,659	1,067,614	700,281	932,547	846,299	937,887	834,242	10,164,181
Los Reyes	928,180	1,033,496	969,850	1,137,427	1,016,898	1,037,383	966,131	1,020,216	1,006,247	1,029,142	1,008,588	11,153,559
Salvador Escalante	899,060	974,644	879,939	1,181,990	883,984	937,418	790,048	811,134	718,297	1,257,256	1,322,355	10,656,125
Tacambaro	1,440,984	1,569,439	1,452,292	1,915,037	1,474,180	1,614,766	1,391,508	1,474,053	1,370,982	1,585,522	1,799,373	17,088,138
Tancitaro	1,294,016	1,539,880	1,340,444	2,181,248	1,416,311	1,357,140	1,289,692	1,510,038	1,413,687	1,442,545	1,827,071	16,612,071
Tingambato	382,546	415,076	401,850	488,749	428,465	442,377	436,909	450,982	463,185	454,778	459,216	4,824,132
Tingüindin	254,097	332,148	291,662	514,070	332,042	498,106	350,817	451,624	399,330	449,297	369,406	4,242,600
Uruapan	2,113,982	2,436,459	2,253,977	3,238,780	2,405,782	2,516,904	2,315,586	2,484,266	2,627,591	2,527,409	2,584,179	27,504,913
Ziracuaretiro	428,184	416,858	362,667	412,078	324,557	304,992	274,034	273,787	267,108	235,902	193,991	3,494,159

<b>Total Zona de Estudio</b>	<b>10,395,799</b>	<b>11,811,986</b>	<b>10,708,280</b>	<b>15,217,261</b>	<b>11,238,748</b>	<b>11,900,271</b>	<b>10,466,575</b>	<b>11,454,119</b>	<b>11,476,735</b>	<b>12,131,946</b>	<b>12,622,522</b>	<b>129,424,242</b>
------------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------

**Beneficio Total Promedio x Hectárea x Año (Miles de Pesos a precios de 2003)**

MUNICIPIO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total Periodo
Ario de Rosales	79	104	89	157	100	113	77	89	118	91	90	1,106
Nuevo Parangaricutiro	82	104	89	157	100	108	105	115	119	113	113	1,206
Periban	79	106	89	156	99	108	79	97	91	97	90	1,093
Los Reyes	79	105	89	157	99	106	79	97	91	95	88	1,085
Salvador Escalante	79	104	89	158	99	116	86	95	82	132	145	1,186
Tacambaro	79	103	89	157	99	116	90	106	99	115	138	1,190
Tancitaro	79	103	89	157	99	94	90	106	100	103	129	1,149
Tingambato	79	104	89	157	99	108	98	106	112	103	103	1,158
Tingüindin	79	104	89	157	99	143	103	132	118	131	111	1,267
Uruapan	79	103	89	157	99	104	93	104	113	108	113	1,162
Ziracuaretiro	79	104	89	157	99	110	90	104	111	101	96	1,141
<b>Total Zona de Estudio</b>	<b>871</b>	<b>1,145</b>	<b>983</b>	<b>1,724</b>	<b>1,091</b>	<b>1,226</b>	<b>991</b>	<b>1,150</b>	<b>1,155</b>	<b>1,191</b>	<b>1,216</b>	<b>12,743</b>

**Superficie Forestal por año Región Aguacatera 1996-2006 (Ha's)**

MUNICIPIO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Ario de Rosales	25,744	25,182	24,633	24,096	23,570	23,056	22,553	22,061	21,580	21,109	20,648
Nuevo Parangaricutiro	12,685	12,041	11,429	10,849	10,298	9,973	9,659	9,354	9,059	8,774	8,497
Periban	7,031	6,772	6,523	6,283	6,052	5,829	5,615	5,408	5,209	5,018	4,833
Los Reyes	19,991	20,092	20,193	20,295	20,398	20,415	20,432	20,449	20,466	20,483	20,500
Salvador Escalante	17,607	16,747	15,929	15,151	14,411	13,707	13,038	12,401	11,795	11,219	10,671
Tacambaro	28,417	27,473	26,560	25,678	24,825	24,156	23,504	22,870	22,254	21,653	21,069
Tancitaro	20,569	19,126	17,785	16,537	15,377	14,649	13,955	13,294	12,664	12,064	11,493
Tingambato	7,989	8,064	8,140	8,216	8,293	8,367	8,443	8,518	8,595	8,672	8,750
Tingüindin	3,499	3,449	3,400	3,351	3,303	3,173	3,048	2,927	2,812	2,701	2,594
Uruapan	38,557	37,927	37,307	36,697	36,097	35,506	34,926	34,355	33,793	33,240	32,697
Ziracuaretiro	9,043	8,132	7,314	6,577	5,915	5,341	4,822	4,354	3,931	3,550	3,205
<b>Total Zona de Estudio</b>	<b>191,132</b>	<b>185,006</b>	<b>179,213</b>	<b>173,731</b>	<b>168,539</b>	<b>164,173</b>	<b>159,994</b>	<b>155,992</b>	<b>152,159</b>	<b>148,484</b>	<b>144,959</b>

**Costos de Deforestación**

Recurso	Pérdida	Volumen Prom	Costo x Unidad	Costo Total
Suelo		22	500	
Vegetación		125	575	
Agua		537	6.09	
Biodiversidad (paisaje, fauna, etc)			5000	
Fijación de CO2		346	115.72	

## Costos de Restauración

Recurso	Pérdida	Unidad	Costo x Unidad	Costo Total
Suelo		Ha	10,000	
Vegetación		Ha	7,000	

### Superficie Deforestada

MUNICIPIO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total Periodo
Ario de Rosales	574	562	549	537	526	514	503	492	481	471	460	5,670
Nuevo Parangaricutiro	172	644	611	580	551	325	314	305	295	286	277	4,360
Periban	183	259	249	240	231	223	214	207	199	192	185	2,381
Los Reyes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Salvador Escalante	904	860	818	778	740	704	670	637	606	576	548	7,840
Tacambaro	1,615	944	913	882	853	669	651	634	617	600	584	8,963
Tancitaro	453	1,443	1,342	1,248	1,160	728	694	661	630	600	571	9,529
Tingambato	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tingüindin	199	50	49	49	48	130	125	120	115	111	107	1,104
Uruapan	641	630	620	610	600	590	581	571	562	553	544	6,501
Ziracuaretiro	2,390	911	819	736	662	574	519	468	423	382	345	8,228
<b>Total Zona de Estudio</b>	<b>7,132</b>	<b>6,302</b>	<b>5,971</b>	<b>5,661</b>	<b>5,371</b>	<b>4,458</b>	<b>4,271</b>	<b>4,094</b>	<b>3,927</b>	<b>3,769</b>	<b>3,620</b>	<b>54,576</b>

### Costos de Deforestación y Restauración (en Miles de Pesos)

MUNICIPIO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total Periodo
Ario de Rosales	85,078	83,222	81,406	79,630	77,893	76,194	74,532	72,906	71,315	69,760	68,238	840,173
Nuevo Parangaricutiro	25,553	95,454	90,607	86,006	81,638	48,117	46,600	45,131	43,708	42,330	40,995	646,138
Periban	27,131	38,333	36,922	35,564	34,255	32,995	31,781	30,612	29,486	28,401	27,356	352,836
Los Reyes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Salvador Escalante	133,979	127,436	121,211	115,291	109,660	104,304	99,210	94,364	89,755	85,371	81,201	1,161,783
Tacambaro	239,386	139,871	135,225	130,733	126,391	99,204	96,528	93,925	91,392	88,928	86,530	1,328,112
Tancitaro	67,113	213,822	198,822	184,875	171,906	107,925	102,813	97,944	93,305	88,886	84,676	1,412,086
Tingambato	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tingüindin	29,478	7,419	7,313	7,209	7,106	19,311	18,550	17,818	17,115	16,439	15,791	163,548
Uruapan	94,979	93,426	91,899	90,396	88,918	87,464	86,034	84,627	83,243	81,882	80,543	963,412
Ziracuaretiro	354,192	134,925	121,339	109,122	98,135	85,098	76,836	69,377	62,641	56,559	51,068	1,219,293
<b>Total Zona de Estudio</b>	<b>1,056,890</b>	<b>933,907</b>	<b>884,745</b>	<b>838,825</b>	<b>795,901</b>	<b>660,613</b>	<b>632,884</b>	<b>606,703</b>	<b>581,960</b>	<b>558,555</b>	<b>536,397</b>	<b>8,087,381</b>

**Costos de Oportunidad (en Miles de Pesos)**

(costo en las áreas deforestadas por no generar beneficios forestales)

MUNICIPIO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total Periodo
Ario de Rosales	1,098,744	1,085,995	1,048,127	1,022,411	1,020,050	980,853	967,834	953,923	930,945	907,828	891,973	10,908,683
Nuevo Parangaricutiro	580,062	515,600	486,315	458,857	446,245	436,334	474,258	463,163	420,675	418,485	386,722	5,086,713
Periban	299,286	308,794	276,410	265,512	258,680	246,472	238,821	230,396	223,149	213,565	205,282	2,766,369
Los Reyes	849,250	895,446	859,223	858,400	873,296	864,531	865,582	866,064	869,400	867,805	869,083	9,538,080
Salvador Escalante	753,787	720,099	677,790	665,651	617,767	583,277	563,964	537,529	514,278	499,825	470,928	6,604,894
Tacambaro	1,211,241	1,168,915	1,130,129	1,100,627	1,061,599	1,029,695	1,014,085	988,663	960,077	920,352	896,695	11,482,077
Tancitaro	876,458	809,361	756,734	701,654	655,772	626,034	601,606	573,024	538,247	510,571	486,356	7,135,816
Tingambato	342,761	345,485	346,335	347,493	356,052	354,343	358,534	361,652	364,824	368,796	372,015	3,918,290
Tingüindin	149,055	148,643	144,660	141,737	141,821	137,420	136,128	129,947	119,939	115,801	109,550	1,474,701
Uruapan	1,638,098	1,605,426	1,587,396	1,552,811	1,545,352	1,506,676	1,484,606	1,459,284	1,471,552	1,422,527	1,400,561	16,674,288
Ziracuaretiro	390,769	351,015	311,194	278,186	254,806	226,231	205,820	185,687	169,657	152,195	137,742	2,663,300
<b>Total Zona de Estudio</b>	<b>8,189,511</b>	<b>7,954,780</b>	<b>7,624,311</b>	<b>7,393,337</b>	<b>7,231,438</b>	<b>6,991,865</b>	<b>6,911,240</b>	<b>6,749,332</b>	<b>6,582,742</b>	<b>6,397,750</b>	<b>6,226,906</b>	<b>78,253,212</b>

**Costos Total (en Miles de Pesos a precios de 2003)**

MUNICIPIO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total Periodo
Ario de Rosales	1,098,744	1,085,995	1,048,127	1,022,411	1,020,050	980,853	967,834	953,923	930,945	907,828	891,973	10,908,683
Nuevo Parangaricutiro	580,062	515,600	486,315	458,857	446,245	436,334	474,258	463,163	420,675	418,485	386,722	5,086,713
Periban	299,286	308,794	276,410	265,512	258,680	246,472	238,821	230,396	223,149	213,565	205,282	2,766,369
Los Reyes	849,250	895,446	859,223	858,400	873,296	864,531	865,582	866,064	869,400	867,805	869,083	9,538,080
Salvador Escalante	753,787	720,099	677,790	665,651	617,767	583,277	563,964	537,529	514,278	499,825	470,928	6,604,894
Tacambaro	1,211,241	1,168,915	1,130,129	1,100,627	1,061,599	1,029,695	1,014,085	988,663	960,077	920,352	896,695	11,482,077
Tancitaro	876,458	809,361	756,734	701,654	655,772	626,034	601,606	573,024	538,247	510,571	486,356	7,135,816
Tingambato	342,761	345,485	346,335	347,493	356,052	354,343	358,534	361,652	364,824	368,796	372,015	3,918,290
Tingüindin	149,055	148,643	144,660	141,737	141,821	137,420	136,128	129,947	119,939	115,801	109,550	1,474,701
Uruapan	1,638,098	1,605,426	1,587,396	1,552,811	1,545,352	1,506,676	1,484,606	1,459,284	1,471,552	1,422,527	1,400,561	16,674,288
Ziracuaretiro	390,769	351,015	311,194	278,186	254,806	226,231	205,820	185,687	169,657	152,195	137,742	2,663,300
<b>Total Zona de Estudio</b>	<b>8,189,511</b>	<b>7,954,780</b>	<b>7,624,311</b>	<b>7,393,337</b>	<b>7,231,438</b>	<b>6,991,865</b>	<b>6,911,240</b>	<b>6,749,332</b>	<b>6,582,742</b>	<b>6,397,750</b>	<b>6,226,906</b>	<b>78,253,212</b>

**Costos Total x Ha x Año (Miles de Pesos a precios de 2003)**

MUNICIPIO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total Periodo
Ario de Rosales	43	43	43	42	43	43	43	43	43	43	43	472
Nuevo Parangaricutiro	46	43	43	42	43	44	49	50	46	48	46	499
Periban	43	46	42	42	43	42	43	43	43	43	42	471
Los Reyes	42	45	43	42	43	42	42	42	42	42	42	469
Salvador Escalante	43	43	43	44	43	43	43	43	44	45	44	477
Tacambaro	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	471
Tancitaro	43	42	43	42	43	43	43	43	43	42	42	469
Tingambato	43	43	43	42	43	42	42	42	42	43	43	468
Tingüindin	43	43	43	42	43	43	45	44	43	43	42	474
Uruapan	42	42	43	42	43	42	43	42	44	43	43	469
Ziracuaretiro	43	43	43	42	43	42	43	43	43	43	43	471
<b>Total Zona de Estudio</b>	<b>473</b>	<b>475</b>	<b>468</b>	<b>468</b>	<b>472</b>	<b>469</b>	<b>479</b>	<b>479</b>	<b>476</b>	<b>476</b>	<b>473</b>	<b>5,208</b>

**Beneficio Total Promedio x Hectárea x Año (Miles de Pesos a precios de 2003)**

MUNICIPIO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total Periodo
Ario de Rosales	79	104	89	157	100	113	77	89	118	91	90	1,106
Nuevo Parangaricutiro	82	104	89	157	100	108	105	115	119	113	113	1,206
Periban	79	106	89	156	99	108	79	97	91	97	90	1,093
Los Reyes	79	105	89	157	99	106	79	97	91	95	88	1,085
Salvador Escalante	79	104	89	158	99	116	86	95	82	132	145	1,186
Tacambaro	79	103	89	157	99	116	90	106	99	115	138	1,190
Tancitaro	79	103	89	157	99	94	90	106	100	103	129	1,149
Tingambato	79	104	89	157	99	108	98	106	112	103	103	1,158
Tingüindin	79	104	89	157	99	143	103	132	118	131	111	1,267
Uruapan	79	103	89	157	99	104	93	104	113	108	113	1,162
Ziracuaretiro	79	104	89	157	99	110	90	104	111	101	96	1,141
<b>Total Zona de Estudio</b>	<b>871</b>	<b>1,145</b>	<b>983</b>	<b>1,724</b>	<b>1,091</b>	<b>1,226</b>	<b>991</b>	<b>1,150</b>	<b>1,155</b>	<b>1,191</b>	<b>1,216</b>	<b>12,743</b>

**Costos Total x Ha x Año (Miles de Pesos a precios de 2003)**

MUNICIPIO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total Periodo
Ario de Rosales	43	43	43	42	43	43	43	43	43	43	43	472
Nuevo Parangaricutiro	46	43	43	42	43	44	49	50	46	48	46	499
Periban	43	46	42	42	43	42	43	43	43	43	42	471
Los Reyes	42	45	43	42	43	42	42	42	42	42	42	469
Salvador Escalante	43	43	43	44	43	43	43	43	44	45	44	477
Tacambaro	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	471
Tancitaro	43	42	43	42	43	43	43	43	43	42	42	469
Tingambato	43	43	43	42	43	42	42	42	42	43	43	468
Tingüindin	43	43	43	42	43	43	45	44	43	43	42	474
Uruapan	42	42	43	42	43	42	43	42	44	43	43	469
Ziracuaretiro	43	43	43	42	43	42	43	43	43	43	43	471
<b>Total Zona de Estudio</b>	<b>473</b>	<b>475</b>	<b>468</b>	<b>468</b>	<b>472</b>	<b>469</b>	<b>479</b>	<b>479</b>	<b>476</b>	<b>476</b>	<b>473</b>	<b>5,208</b>

**Balance Costo-Beneficio x Ha x Año (Miles de Pesos a precios de 2003)**

MUNICIPIO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total Periodo
Ario de Rosales	36	61	47	114	56	71	34	45	75	48	47	634
Nuevo Parangaricutiro	36	61	47	114	56	65	55	66	73	66	68	707
Periban	36	61	47	114	56	66	37	55	49	55	48	623
Los Reyes	36	61	47	114	56	64	37	54	48	53	46	616
Salvador Escalante	36	61	47	114	56	73	43	52	39	88	101	710
Tacambaro	36	61	47	114	56	73	47	62	56	72	95	720
Tancitaro	36	61	47	114	56	51	47	63	58	61	86	680
Tingambato	36	61	47	114	56	65	55	63	70	61	61	690
Tingüindin	36	61	47	114	56	100	58	87	76	88	69	793
Uruapan	36	61	47	114	56	62	50	62	70	65	70	693
Ziracuaretiro	36	61	47	114	56	67	48	62	68	58	53	670
<b>Total Zona de Estudio</b>	<b>398</b>	<b>670</b>	<b>515</b>	<b>1,256</b>	<b>619</b>	<b>757</b>	<b>512</b>	<b>671</b>	<b>679</b>	<b>714</b>	<b>743</b>	<b>7,535</b>

Beneficio Promedio en el periodo \$ 684,960

## Escenario tres

### Hectáreas de Bosque Susceptibles de Protección de la Biodiversidad

MUNICIPIO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Ario de Rosales	25,744	25,182	24,633	24,096	23,570	23,056	22,553	22,061	21,580	21,109	20,648
Nuevo Parangaricutiro	12,685	12,041	11,429	10,849	10,298	9,973	9,659	9,354	9,059	8,774	8,497
Periban	7,031	6,772	6,523	6,283	6,052	5,829	5,615	5,408	5,209	5,018	4,833
Los Reyes	19,991	20,092	20,193	20,295	20,398	20,415	20,432	20,449	20,466	20,483	20,500
Salvador Escalante	17,607	16,747	15,929	15,151	14,411	13,707	13,038	12,401	11,795	11,219	10,671
Tacambaro	28,417	27,473	26,560	25,678	24,825	24,156	23,504	22,870	22,254	21,653	21,069
Tancitaro	20,569	19,126	17,785	16,537	15,377	14,649	13,955	13,294	12,664	12,064	11,493
Tingambato	7,989	8,064	8,140	8,216	8,293	8,367	8,443	8,518	8,595	8,672	8,750
Tingüindin	3,499	3,449	3,400	3,351	3,303	3,173	3,048	2,927	2,812	2,701	2,594
Uruapan	38,557	37,927	37,307	36,697	36,097	35,506	34,926	34,355	33,793	33,240	32,697
Ziracuaretiro	9,043	8,132	7,314	6,577	5,915	5,341	4,822	4,354	3,931	3,550	3,205
<b>Total Zona de Estudio</b>	<b>191,132</b>	<b>185,006</b>	<b>179,213</b>	<b>173,731</b>	<b>168,539</b>	<b>164,173</b>	<b>159,994</b>	<b>155,992</b>	<b>152,159</b>	<b>148,484</b>	<b>144,959</b>

Parámetros de Prot de la B	
Factor PB \$/ha/año	265.419437

### Beneficio por Protección contra Erosión de suelos (Miles de Pesos a precios de 2003)

MUNICIPIO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total Periodo
Ario de Rosales	6,833	6,684	6,538	6,395	6,256	6,119	5,986	5,855	5,728	5,603	5,480	67,478
Nuevo Parangaricutiro	3,367	3,196	3,034	2,880	2,733	2,647	2,564	2,483	2,405	2,329	2,255	29,891
Periban	1,866	1,798	1,731	1,668	1,606	1,547	1,490	1,436	1,383	1,332	1,283	17,140
Los Reyes	5,306	5,333	5,360	5,387	5,414	5,419	5,423	5,428	5,432	5,437	5,441	59,378
Salvador Escalante	4,673	4,445	4,228	4,021	3,825	3,638	3,461	3,291	3,131	2,978	2,832	40,524
Tacambaro	7,542	7,292	7,050	6,815	6,589	6,411	6,238	6,070	5,907	5,747	5,592	71,254
Tancitaro	5,460	5,077	4,720	4,389	4,081	3,888	3,704	3,528	3,361	3,202	3,050	44,461
Tingambato	2,120	2,140	2,160	2,181	2,201	2,221	2,241	2,261	2,281	2,302	2,322	24,431
Tingüindin	929	915	902	889	877	842	809	777	746	717	689	9,093
Uruapan	10,234	10,067	9,902	9,740	9,581	9,424	9,270	9,118	8,969	8,823	8,678	103,806
Ziracuaretiro	2,400	2,159	1,941	1,746	1,570	1,418	1,280	1,156	1,043	942	851	16,505
<b>Total Zona de Estudio</b>	<b>50,730</b>	<b>49,104</b>	<b>47,567</b>	<b>46,111</b>	<b>44,734</b>	<b>43,575</b>	<b>42,466</b>	<b>41,403</b>	<b>40,386</b>	<b>39,410</b>	<b>38,475</b>	<b>483,961</b>

### Beneficios de Uso Directo [Forestal] Miles de Pesos a precios de 2003

MUNICIPIO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total Periodo
Ario de Rosales	11,709	22,674	8,002	4,977	24,811	7,326	15,545	22,407	19,751	16,511	20,101	173,812
Nuevo Parangaricutiro	44,442	7,179	3,713	762	11,412	15,213	66,415	68,180	38,147	48,019	27,936	331,418
Periban	2,396	22,827	964	200	3,129	323	1,728	2,026	3,181	1,690	1,201	39,665
Los Reyes	5,146	47,074	6,560	1,425	11,987	2,506	2,842	2,607	5,225	2,913	3,472	91,756
Salvador Escalante	10,320	12,945	5,175	25,888	9,252	4,483	13,440	13,893	16,218	26,091	20,332	158,037
Tacambaro	11,352	8,883	8,628	16,378	13,365	9,729	21,625	22,967	20,423	6,038	7,037	146,425
Tancitaro	7,919	1,750	5,777	3,377	6,479	7,494	12,363	11,690	3,500	1,151	1,065	62,567
Tingambato	5,431	4,989	2,644	577	5,881	1,027	2,046	1,962	1,903	2,616	2,547	31,623
Tingüindin	1,302	3,003	1,104	235	2,345	3,446	7,439	6,336	1,205	1,751	0	28,167
Uruapan	10,013	3,963	12,119	3,292	21,170	7,417	9,863	8,655	44,642	18,950	19,935	160,019
Ziracuaretiro	8,929	7,622	2,376	462	5,045	719	2,202	1,838	3,658	2,312	2,411	37,574
<b>Total Zona de Estudio</b>	<b>118,959</b>	<b>142,909</b>	<b>57,062</b>	<b>57,572</b>	<b>114,875</b>	<b>59,683</b>	<b>155,508</b>	<b>162,561</b>	<b>157,852</b>	<b>128,042</b>	<b>106,037</b>	<b>1,261,062</b>

**Beneficios de Uso Directo [Agrícola] Miles de Pesos a precios de 2003)**

MUNICIPIO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total Periodo
Ario de Rosales	159,051	278,345	221,063	566,654	290,047	372,587	196,318	255,781	598,144	499,688	546,324	3,984,003
Nuevo Parangaricutiro	155,887	273,108	216,724	554,621	285,527	333,797	313,159	372,605	414,246	386,208	399,083	3,704,965
Periban	361,721	632,144	506,958	1,279,827	655,979	821,142	461,459	702,151	623,150	724,321	628,960	7,397,813
Los Reyes	78,930	138,049	110,627	279,027	143,603	172,852	100,549	154,151	136,848	161,337	139,506	1,615,479
Salvador Escalante	145,273	254,545	202,149	516,339	266,217	354,141	226,084	273,605	204,018	757,431	851,427	4,051,230
Tacambaro	229,744	400,524	322,164	814,411	412,582	585,071	377,423	485,390	410,905	665,170	902,679	5,606,061
Tancitaro	417,558	730,519	583,710	1,479,594	760,540	731,107	688,086	937,014	875,440	931,974	1,340,715	9,476,255
Tingambato	39,785	69,591	55,515	141,256	72,413	88,034	78,375	89,330	98,361	85,982	87,201	905,842
Tingüindin	105,042	183,505	147,002	372,334	190,221	360,686	214,690	321,677	279,391	333,496	259,856	2,767,900
Uruapan	475,883	831,033	666,582	1,685,969	860,431	1,010,227	830,979	1,024,982	1,156,039	1,104,882	1,183,618	10,830,625
Ziracuaretiro	37,414	65,843	51,474	133,894	69,752	78,761	68,214	88,100	97,452	83,707	56,249	830,859
<b>Total Zona de Estudio</b>	<b>2,206,288</b>	<b>3,857,206</b>	<b>3,083,969</b>	<b>7,823,925</b>	<b>4,007,310</b>	<b>4,908,406</b>	<b>3,555,335</b>	<b>4,704,787</b>	<b>4,893,993</b>	<b>5,734,197</b>	<b>6,395,617</b>	<b>51,171,030</b>

**Beneficios de Uso Indirecto [C CO2+P Erosión+C Sed+P Biod] Miles de Pesos a precios de 2003)**

MUNICIPIO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total Periodo
Ario de Rosales	1,087,035	1,063,322	1,040,125	1,017,434	995,239	973,528	952,290	931,516	911,194	891,316	871,872	10,734,871
Nuevo Parangaricutiro	535,620	508,420	482,602	458,095	434,832	421,121	407,843	394,983	382,528	370,467	358,785	4,755,296
Periban	296,890	285,967	275,446	265,312	255,551	246,149	237,093	228,370	219,968	211,876	204,081	2,726,704
Los Reyes	844,104	848,373	852,663	856,975	861,309	862,024	862,741	863,457	864,175	864,892	865,611	9,446,325
Salvador Escalante	743,467	707,154	672,615	639,763	608,515	578,794	550,525	523,636	498,060	473,734	450,596	6,446,858
Tacambaro	1,199,889	1,160,033	1,121,501	1,084,248	1,048,234	1,019,966	992,460	965,696	939,654	914,314	889,658	11,335,653
Tancitaro	868,539	807,611	750,957	698,277	649,293	618,539	589,243	561,334	534,747	509,419	485,291	7,073,250
Tingambato	337,330	340,496	343,691	346,916	350,171	353,316	356,489	359,690	362,920	366,180	369,468	3,886,667
Tingüindin	147,753	145,639	143,555	141,501	139,477	133,974	128,688	123,611	118,734	114,050	109,550	1,446,533
Uruapan	1,628,085	1,601,463	1,575,277	1,549,518	1,524,181	1,499,259	1,474,744	1,450,629	1,426,909	1,403,577	1,380,626	16,514,269
Ziracuaretiro	381,840	343,393	308,818	277,724	249,760	225,512	203,617	183,849	165,999	149,883	135,331	2,625,726
<b>Total Zona de Estudio</b>	<b>8,070,552</b>	<b>7,811,870</b>	<b>7,567,249</b>	<b>7,335,764</b>	<b>7,116,563</b>	<b>6,932,182</b>	<b>6,755,732</b>	<b>6,586,771</b>	<b>6,424,890</b>	<b>6,269,708</b>	<b>6,120,869</b>	<b>76,992,150</b>

**Beneficio Total (Miles de Pesos a precios de 2003)**

MUNICIPIO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total Periodo
Ario de Rosales	1,257,795	1,364,340	1,269,190	1,589,065	1,310,097	1,353,440	1,164,153	1,209,704	1,529,089	1,407,516	1,438,297	14,892,686
Nuevo Parangaricutiro	735,948	788,708	703,039	1,013,477	731,772	770,131	787,417	835,768	834,920	804,693	785,804	8,791,678
Periban	661,007	940,937	783,369	1,545,340	914,659	1,067,614	700,281	932,547	846,299	937,887	834,242	10,164,181
Los Reyes	928,180	1,033,496	969,850	1,137,427	1,016,898	1,037,383	966,131	1,020,216	1,006,247	1,029,142	1,008,588	11,153,559
Salvador Escalante	899,060	974,644	879,939	1,181,990	883,984	937,418	790,048	811,134	718,297	1,257,256	1,322,355	10,656,125
Tacambaro	1,440,984	1,569,439	1,452,292	1,915,037	1,474,180	1,614,766	1,391,508	1,474,053	1,370,982	1,585,522	1,799,373	17,088,138
Tancitaro	1,294,016	1,539,880	1,340,444	2,181,248	1,416,311	1,357,140	1,289,692	1,510,038	1,413,687	1,442,545	1,827,071	16,612,071
Tingambato	382,546	415,076	401,850	488,749	428,465	442,377	436,909	450,982	463,185	454,778	459,216	4,824,132
Tingüindin	254,097	332,148	291,662	514,070	332,042	498,106	350,817	451,624	399,330	449,297	369,406	4,242,600
Uruapan	2,113,982	2,436,459	2,253,977	3,238,780	2,405,782	2,516,904	2,315,586	2,484,266	2,627,591	2,527,409	2,584,179	27,504,913
Ziracuaretiro	428,184	416,858	362,667	412,079	324,557	304,992	274,034	273,787	267,108	235,902	193,991	3,494,159
<b>Total Zona de Estudio</b>	<b>10,395,799</b>	<b>11,811,986</b>	<b>10,708,280</b>	<b>15,217,261</b>	<b>11,238,748</b>	<b>11,900,271</b>	<b>10,466,575</b>	<b>11,454,119</b>	<b>11,476,735</b>	<b>12,131,946</b>	<b>12,622,522</b>	<b>129,424,242</b>

**Beneficio Total Promedio x Hectárea x Año (Miles de Pesos a precios de 2003)**

MUNICIPIO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total Periodo
Ario de Rosales	79	104	89	157	100	113	77	89	118	91	90	1,106
Nuevo Parangaricutiro	82	104	89	157	100	108	105	115	119	113	113	1,206
Periban	79	106	89	156	99	108	79	97	91	97	90	1,093
Los Reyes	79	105	89	157	99	106	79	97	91	95	88	1,085
Salvador Escalante	79	104	89	158	99	116	86	95	82	132	145	1,186
Tacambaro	79	103	89	157	99	116	90	106	99	115	138	1,190
Tancitaro	79	103	89	157	99	94	90	106	100	103	129	1,149
Tingambato	79	104	89	157	99	108	98	106	112	103	103	1,158
Tingüindin	79	104	89	157	99	143	103	132	118	131	111	1,267
Uruapan	79	103	89	157	99	104	93	104	113	108	113	1,162
Ziracuaretiro	79	104	89	157	99	110	90	104	111	101	96	1,141
<b>Total Zona de Estudio</b>	<b>871</b>	<b>1,145</b>	<b>983</b>	<b>1,724</b>	<b>1,091</b>	<b>1,226</b>	<b>991</b>	<b>1,150</b>	<b>1,155</b>	<b>1,191</b>	<b>1,216</b>	<b>12,743</b>

**Superficie Forestal por año Región Aguacatera 1996-2006 (Ha's)**

MUNICIPIO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Ario de Rosales	25,744	25,182	24,633	24,096	23,570	23,056	22,553	22,061	21,580	21,109	20,648
Nuevo Parangaricutiro	12,685	12,041	11,429	10,849	10,298	9,973	9,659	9,354	9,059	8,774	8,497
Periban	7,031	6,772	6,523	6,283	6,052	5,829	5,615	5,408	5,209	5,018	4,833
Los Reyes	19,991	20,092	20,193	20,295	20,398	20,415	20,432	20,449	20,466	20,483	20,500
Salvador Escalante	17,607	16,747	15,929	15,151	14,411	13,707	13,038	12,401	11,795	11,219	10,671
Tacambaro	28,417	27,473	26,560	25,678	24,825	24,156	23,504	22,870	22,254	21,653	21,069
Tancitaro	20,569	19,126	17,785	16,537	15,377	14,649	13,955	13,294	12,664	12,064	11,493
Tingambato	7,989	8,064	8,140	8,216	8,293	8,367	8,443	8,518	8,595	8,672	8,750
Tingüindin	3,499	3,449	3,400	3,351	3,303	3,173	3,048	2,927	2,812	2,701	2,594
Uruapan	38,557	37,927	37,307	36,697	36,097	35,506	34,926	34,355	33,793	33,240	32,697
Ziracuaretiro	9,043	8,132	7,314	6,577	5,915	5,341	4,822	4,354	3,931	3,550	3,205
<b>Total Zona de Estudio</b>	<b>191,132</b>	<b>185,006</b>	<b>179,213</b>	<b>173,731</b>	<b>168,539</b>	<b>164,173</b>	<b>159,994</b>	<b>155,992</b>	<b>152,159</b>	<b>148,484</b>	<b>144,959</b>

**Costos de Deforestación**

Recurso	Pérdida	Volumen Prom	Costo x Unidad	Costo Total
Suelo		22	500	
Vegetación		125	575	
Agua		537	6.09	
Biodiversidad (paisaje, fauna, etc)			5000	
Fijación de CO2		346	115.72	

## Costos de Restauración

Recurso	Pérdida	Unidad	Costo x Unidad	Costo Total
Suelo		Ha	10,000	
Vegetación		Ha	7,000	

### Superficie Deforestada

MUNICIPIO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total Período
Ario de Rosales	574	562	549	537	526	514	503	492	481	471	460	5,670
Nuevo Parangaricutiro	172	644	611	580	551	325	314	305	295	286	277	4,360
Periban	183	259	249	240	231	223	214	207	199	192	185	2,381
Los Reyes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Salvador Escalante	904	860	818	778	740	704	670	637	606	576	548	7,840
Tacambaro	1,615	944	913	882	853	669	651	634	617	600	584	8,963
Tancitaro	453	1,443	1,342	1,248	1,160	728	694	661	630	600	571	9,529
Tingambato	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tingüindín	199	50	49	49	48	130	125	120	115	111	107	1,104
Uruapan	641	630	620	610	600	590	581	571	562	553	544	6,501
Ziracuaretiro	2,390	911	819	736	662	574	519	468	423	382	345	8,228
<b>Total Zona de Estudio</b>	<b>7,132</b>	<b>6,302</b>	<b>5,971</b>	<b>5,661</b>	<b>5,371</b>	<b>4,458</b>	<b>4,271</b>	<b>4,094</b>	<b>3,927</b>	<b>3,769</b>	<b>3,620</b>	<b>54,576</b>

### Costos de Deforestación y Restauración (en Miles de Pesos)

MUNICIPIO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total Período
Ario de Rosales	85,078	83,222	81,406	79,630	77,893	76,194	74,532	72,906	71,315	69,760	68,238	840,173
Nuevo Parangaricutiro	25,553	95,454	90,607	86,006	81,638	48,117	46,600	45,131	43,708	42,330	40,995	646,138
Periban	27,131	38,333	36,922	35,564	34,255	32,995	31,781	30,612	29,486	28,401	27,356	352,836
Los Reyes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Salvador Escalante	133,979	127,436	121,211	115,291	109,660	104,304	99,210	94,364	89,755	85,371	81,201	1,161,783
Tacambaro	239,386	139,871	135,225	130,733	126,391	99,204	96,528	93,925	91,392	88,928	86,530	1,328,112
Tancitaro	67,113	213,822	198,822	184,875	171,906	107,925	102,813	97,944	93,305	88,886	84,676	1,412,086
Tingambato	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tingüindín	29,478	7,419	7,313	7,209	7,106	19,311	18,550	17,818	17,115	16,439	15,791	163,548
Uruapan	94,979	93,426	91,899	90,396	88,918	87,464	86,034	84,627	83,243	81,882	80,543	963,412
Ziracuaretiro	354,192	134,925	121,339	109,122	98,135	85,098	76,836	69,377	62,641	56,559	51,068	1,219,293
<b>Total Zona de Estudio</b>	<b>1,056,890</b>	<b>933,907</b>	<b>884,745</b>	<b>838,825</b>	<b>795,901</b>	<b>660,613</b>	<b>632,884</b>	<b>606,703</b>	<b>581,960</b>	<b>558,555</b>	<b>536,397</b>	<b>8,087,381</b>

### Costos de Oportunidad (en Miles de Pesos)

(costo en las áreas deforestadas por no generar beneficios forestales)

MUNICIPIO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total Periodo
Ario de Rosales	1,098,744	1,085,995	1,048,127	1,022,411	1,020,050	980,853	967,834	953,923	930,945	907,828	891,973	10,908,683
Nuevo Parangaricutiro	580,062	515,600	486,315	458,857	446,245	436,334	474,258	463,163	420,675	418,485	386,722	5,086,713
Periban	299,286	308,794	276,410	265,512	258,680	246,472	238,821	230,396	223,149	213,565	205,282	2,766,369
Los Reyes	849,250	895,446	859,223	858,400	873,296	864,531	865,582	866,064	869,400	867,805	869,083	9,538,080
Salvador Escalante	753,787	720,099	677,790	665,651	617,767	583,277	563,964	537,529	514,278	499,825	470,928	6,604,894
Tacambaro	1,211,241	1,168,915	1,130,129	1,100,627	1,061,599	1,029,695	1,014,085	988,663	960,077	920,352	896,695	11,482,077
Tancitaro	876,458	809,361	756,734	701,654	655,772	626,034	601,606	573,024	538,247	510,571	486,356	7,135,816
Tingambato	342,761	345,485	346,335	347,493	356,052	354,343	358,534	361,652	364,824	368,796	372,015	3,918,290
Tingüindin	149,055	148,643	144,660	141,737	141,821	137,420	136,128	129,947	119,939	115,801	109,550	1,474,701
Uruapan	1,638,098	1,605,426	1,587,396	1,552,811	1,545,352	1,506,676	1,484,606	1,459,284	1,471,552	1,422,527	1,400,561	16,674,288
Ziracuaretiro	390,769	351,015	311,194	278,186	254,806	226,231	205,820	185,687	169,657	152,195	137,742	2,663,300
<b>Total Zona de Estudio</b>	<b>8,189,511</b>	<b>7,954,780</b>	<b>7,624,311</b>	<b>7,393,337</b>	<b>7,231,438</b>	<b>6,991,865</b>	<b>6,911,240</b>	<b>6,749,332</b>	<b>6,582,742</b>	<b>6,397,750</b>	<b>6,226,906</b>	<b>78,253,212</b>

### Costos Total (en Miles de Pesos a precios de 2003)

MUNICIPIO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total Periodo
Ario de Rosales	1,183,822	1,169,217	1,129,533	1,102,041	1,097,943	1,057,047	1,042,366	1,026,828	1,002,260	977,587	960,211	11,748,856
Nuevo Parangaricutiro	605,615	611,054	576,921	544,862	527,883	484,451	520,858	508,293	464,383	460,815	427,716	5,732,851
Periban	326,418	347,126	313,333	301,076	292,936	279,467	270,603	261,008	252,635	241,966	232,638	3,119,205
Los Reyes	849,250	895,446	859,223	858,400	873,296	864,531	865,582	866,064	869,400	867,805	869,083	9,538,080
Salvador Escalante	887,766	847,535	799,001	780,942	727,427	687,581	663,174	631,893	604,033	585,196	552,129	7,766,677
Tacambaro	1,450,626	1,308,786	1,265,353	1,231,360	1,187,989	1,128,899	1,110,614	1,082,589	1,051,469	1,009,280	983,224	12,810,190
Tancitaro	943,571	1,023,183	955,556	886,529	827,677	733,959	704,420	670,968	631,552	599,456	571,032	8,547,903
Tingambato	342,761	345,485	346,335	347,493	356,052	354,343	358,534	361,652	364,824	368,796	372,015	3,918,290
Tingüindin	178,533	156,062	151,973	148,945	148,927	156,731	154,677	147,765	137,054	132,240	125,341	1,638,249
Uruapan	1,733,078	1,698,852	1,679,294	1,643,207	1,634,269	1,594,140	1,570,640	1,543,911	1,554,795	1,504,409	1,481,104	17,637,700
Ziracuaretiro	744,961	485,940	432,533	387,308	352,940	311,329	282,656	255,063	232,298	208,754	188,810	3,882,592
<b>Total Zona de Estudio</b>	<b>9,246,401</b>	<b>8,888,687</b>	<b>8,509,056</b>	<b>8,232,162</b>	<b>8,027,339</b>	<b>7,652,478</b>	<b>7,544,124</b>	<b>7,356,035</b>	<b>7,164,702</b>	<b>6,956,305</b>	<b>6,763,303</b>	<b>86,340,593</b>

### Costos Total x Ha x Año (Miles de Pesos a precios de 2003)

MUNICIPIO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total Periodo
Ario de Rosales	46	46	46	46	47	46	46	47	46	46	47	508
Nuevo Parangaricutiro	48	51	50	50	51	49	54	54	51	53	50	561
Periban	46	51	48	48	48	48	48	48	48	48	48	531
Los Reyes	42	45	43	42	43	42	42	42	42	42	42	469
Salvador Escalante	50	51	50	52	50	50	51	51	51	52	52	560
Tacambaro	51	48	48	48	48	47	47	47	47	47	47	524
Tancitaro	46	53	54	54	54	50	50	50	50	50	50	561
Tingambato	43	43	43	42	43	42	42	42	42	43	43	468
Tingüindin	51	45	45	44	45	49	51	50	49	49	48	527
Uruapan	45	45	45	45	45	45	45	45	46	45	45	496
Ziracuaretiro	82	60	59	59	60	58	59	59	59	59	59	672
<b>Total Zona de Estudio</b>	<b>551</b>	<b>537</b>	<b>530</b>	<b>530</b>	<b>534</b>	<b>527</b>	<b>536</b>	<b>537</b>	<b>533</b>	<b>533</b>	<b>530</b>	<b>5,879</b>

Balance Costo-Beneficio x Ha x Año (Miles de Pesos a precios de 2003)

MUNICIPIO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total Período
Ario de Rosales	33	58	44	111	53	67	31	42	71	44	44	597
Nuevo Parangaricutiro	34	53	39	106	48	60	51	61	68	61	63	644
Periban	32	55	41	109	51	60	31	49	43	49	42	562
Los Reyes	36	61	47	114	56	64	37	54	48	53	46	616
Salvador Escalante	29	53	39	107	49	66	36	44	31	80	94	626
Tacambaro	28	56	42	109	51	69	43	58	51	68	91	667
Tancitaro	33	50	36	103	45	44	40	55	50	54	79	588
Tingambato	36	61	47	114	56	65	55	63	70	61	61	690
Tinguindin	28	59	45	112	54	94	52	81	70	82	63	740
Uruapan	34	58	44	112	54	59	48	59	67	63	68	666
Ziracuaretiro	-3	44	30	98	40	51	32	46	52	42	37	469
<b>Total Zona de Estudio</b>	<b>320</b>	<b>608</b>	<b>453</b>	<b>1,194</b>	<b>557</b>	<b>699</b>	<b>455</b>	<b>614</b>	<b>621</b>	<b>657</b>	<b>686</b>	<b>6,864</b>
<b>Beneficio Promedio en el periodo</b>	<b>\$ 623,998</b>											

## ANEXO 2

### INICIATIVA CON PROYECTO DE DECRETO POR LA QUE SE EXPIDE LA LEY FEDERAL DEL AGUACATE

**CC. SECRETARIOS DE LA MESA DIRECTIVA  
DE LA CÁMARA DE DIPUTADOS  
DEL HONORABLE CONGRESO DE LA UNIÓN  
LX LEGISLATURA  
P R E S E N T E .**

FAUSTO FLUVIO MENDOZA MALDONADO, Diputado Federal de la LX Legislatura e integrante del Grupo Parlamentario del Partido de la Revolución Democrática, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 71 fracción II de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y 55 fracción II del Reglamento para el Gobierno Interior del Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos, someto a la consideración de esta H. Soberanía **INICIATIVA CON PROYECTO DE DECRETO POR LA QUE SE EXPIDE LA LEY FEDERAL DEL AGUACATE**, bajo la siguiente:

#### EXPOSICIÓN DE MOTIVOS

La palabra aguacate se usa para designar a un árbol frutal de la familia de las lauráceas y al fruto que produce; aguacate es la voz castellanizada y aprobada por la academia, que se deriva de la palabra náhua Ahuacatl, utilizada por los antiguos habitantes del altiplano mexicano para designar al fruto del ahuaquautli, árbol de aguacate. El aguacate (*Persea*

americana) se comenzó a utilizar socialmente en el sur centro de México, entre el año 7,000 y 5,000 A.C.

Existen más de 500 variedades de aguacate; no obstante se consideran que las apropiadas para la producción provienen de cruces entre variedades de los siguientes 3 grupos: la mexicana que se da en altitudes entre de entre, 1,500 y 2,000 msnm; la guatemalteca que se presenta entre 500 y 1,000 msnm y la antillana que se cultiva en altitudes menores a los 500 msnm.

Las evidencias más antiguas del consumo del aguacate proviene de una cueva de Coxcatlán, Puebla, con una antigüedad de 7 000 a 8 000 años. La presencia de esta fruta en las culturas precolombinas se observa en el Códice Florentino, donde se mencionan tres tipos principales: aoácatl, quilaoácatl y tlacacoloácatl, que por su descripción podrían equivaler a las tres especies principales de esta planta: mexicana, guatemalteca y antillana, respectivamente.

De hecho, aún quedan vestigios de la importancia que le daban nuestros ancestros al aguacate, ya que numerosos lugares y poblaciones conservan el nombre que está ligado a la fruta, como Ahuacatenango, Chiapas, “en el recinto de los aguacates”; Ahuacatepec, Veracruz, o Aguacatitlán, Guerrero, Jalisco y Estado de México, “lugar de aguacates”. Después de la conquista, la “cupanda”, nombre purépecha del árbol de aguacate, fue introducido en España en 1600 y de ahí se diseminó a todo el mundo con las condiciones ambientales para su desarrollo, llegando a Cuba en 1700, a Brasil en 1809, a África en 1870, a la India en 1892, a Nueva Zelanda en 1910, y a la región que hoy ocupa Israel en 1931.

En México, este fruto se ubica dentro de los principales cultivos perennes, ocupando el sexto lugar en volumen de producción, detrás de la caña de azúcar, alfalfa, naranja, plátano y limón. Además, es el cuarto lugar en lo que se refiere a superficie cosechada y séptimo en lo que se refiere a valor de producción. Así mismo, ocupa el octavo lugar en consumo per capita de las principales frutas consumidas por el pueblo mexicano.

La actividad aguacatera con una cantidad considerable, se originó a mediados del siglo pasado (1940-1950). Antes de 1960 los estados con mayor producción de aguacate eran Puebla, Veracruz y Michoacán, en ese orden de importancia y las variedades cultivadas eran Criollo selecto, Fuerte, Hass y Rincón. Para 1970 la producción aguacatera se concentraba en los estados de Michoacán con el 15% de la producción, Puebla con un

14%, Veracruz aportaba un 14% Estado de México daba el 10%, Tamaulipas 7%, Morelos 6%, Chiapas 6% y el resto del país aportaba un 24%.

En el Estado de Michoacán, y en especial en Uruapan se originó un notorio desarrollado en la producción de aguacate, y esto se debió principalmente a dos importantes causas:

- 3 En 1961 el Instituto Mexicano del Café impulsó la diversificación de cultivos en el estado entre ellos el aguacate, para proteger el precio del café, que estaba a la baja por su excesiva producción, esto se vino a sumar a las huertas aguacateras que ya existían en la región.
- 4 El gobierno de la Ciudad de Uruapan, propicio que en las zonas que antes estaban ocupadas con bosques de pinos y ahora estaban vacías y expuestas a la erosión, se plantara aguacate. Con ello se logro restituir estas superficies con la producción agrícola (aguacate).

En un principio las variedades más plantadas en Michoacán fueron Criollo, Rincón, Fuerte, Bacon, Lula, Hass y Waldin. Pero el que más destaque fue el aguacate Fuerte, que se convirtió en el preferido por sus características, incluso llegó a difundirse por todo el mundo. No obstante con el paso del tiempo en las huertas de Uruapan, fue ganando terreno el aguacate Hass, que fue mejorado genéticamente en California, U.S.A., y dio como resultado gran productividad, alta calidad en su pulpa, muy buena presentación y gran resistencia en el proceso de distribución.

Así como México poco a poco se ha convertido en el mayor productor en el mundo, en los últimos años se ha transformado en el mayor exportador. En el periodo comprendido entre 1996-2005, a nivel mundial se exportaron en promedio 425 mil toneladas de aguacate al año. México aportó 24.7% de las exportaciones mundiales y tuvo un crecimiento promedio anual de 14.5% (Sistema Producto aguacate, 2008).

En nuestro país son cinco los principales productores de aguacate, los cuales son: Michoacán, México, Morelos, Nayarit y Puebla, siendo Michoacán el que contribuye con el 86% de la producción total nacional. El promedio anual de producción de aguacate durante 1996-2006, fue de 923 mil toneladas, donde participaron principalmente cinco estados: Morelos, Puebla, Nayarit, México y Michoacán, estos aportaron el 94.6% de la producción nacional (Sistema Producto aguacate, 2008). Considerando la producción por superficie de terreno, media anual mundial de 9.28 ton/ha., la superficie cultivada de aguacate en el país para el 2006 es de un promedio de 99, 461 hectáreas.

Michoacán es el estado que mayor participación tiene, aportando en promedio anual 804.9 mil toneladas, equivalente a 87.2% del total de la producción. En este lapso, Michoacán tuvo una tasa media anual de crecimiento del 3.6%, mientras que Puebla tuvo una caída de -1.8% anual. Los productores de aguacate de Michoacán siembran esta fruta en tres mil 315 huertas certificadas para la exportación, lo que abarca una superficie de 29 mil 611 hectáreas. Actualmente se está exportando a 21 países siendo Estados Unidos el más importante, ya que en febrero de 2007 empezó a ingresar este producto a los tres estados que faltaban (California, Florida y Hawaii), por tanto, el 47.3% de las exportaciones fueran destinadas al mercado estadounidense. De los 32 Estados de la República Mexicana, 28 Estados son los que se dedican a la producción de aguacate, destacando Michoacán por tener el mayor volumen de producción de 1, 006,059 toneladas durante el 2007, así mismo este estado contribuye con el 86% de la producción total nacional. Por tanto, podemos decir que Michoacán es el Estado que tiene un peso importante en la producción de esta fruta, destacando por su producción y su capacidad de exportación realizada en los últimos años.

Con base a lo anterior, se evidencia que la producción, comercialización, industrialización y conservación del aguacate deben considerarse como políticas estratégicas para nuestro país, de ahí que existen elementos suficientes para presentar una iniciativa de ley que coadyuve al reconocimiento integral de la importancia que este producto tiene para la nación, pues nos solamente debemos contribuir a regular los aspectos económicos sino también los aspectos ambientales que están ligados a estos procesos.

Esta iniciativa de Ley se basa en el precepto constitucional consagrado en el artículo 27, en su fracción XX, que dispone la regulación de los procesos agrícolas como categoría general, sobre la cual cualquier producto estratégico para la nación es sujeto de protección legal.

Esta ley reconoce que el aguacate es un cultivo originario y por tanto las políticas, programas y declaratorias que al efecto se expidan son causas de utilidad pública, mismas que deberán observar y cumplir con las disposiciones legales establecidas en materia de protección, preservación y restauración ambiental, forestal, hídrica y de vida silvestre. Es decir, se trata de un enfoque integral y sustentable como lo señala nuestra Carta Magna.

Resalta la importancia de reconocer la variedad de sujetos a los cuales está enfocada la Ley, constituido por las personas, físicas y morales, que conservan, producen, industrializan y comercializan el aguacate, sus organizaciones y asociaciones. Asimismo, se

reconoce que los pueblos y comunidades indígenas tendrán derechos preferentes para el desarrollo de actividades productivas y de conservación relacionados con el aguacate, y para el uso y disfrute de los recursos naturales asociados a las tierras y lugares que habitan y ocupan, toda vez que es un asunto complementario a lo establecido en el artículo 2º constitucional.

La Ley también regula el marco de competencias que las autoridades gubernamentales deberán ejercer para la consecución del objeto de la misma. Se le dan atribuciones a la SAGARPA como dependencia rectora pero se abre la posibilidad de crear un órgano intergubernamental de autoridades estatales que, junto con la SAGARPA, tomen decisiones para asegurar la conservación, producción, industrialización y comercialización del aguacate.

Para el cumplimiento del objeto de la Ley se implanta una política de conservación y procesos productivos relacionados con el aguacate, a través de los principios básicos de:

- a) Equidad Social, como mecanismo de superación de toda forma de desigualdad, exclusión, subordinación o discriminación;
- b) Diversidad, mediante el reconocimiento de la condición pluricultural y pluriétnica de la nación para construir la igualdad social en el marco del reconocimiento de la diferencia y la otredad;
- c) Integralidad y Territorialidad, mediante la articulación y transversalidad de las políticas públicas en el desarrollo territorial;
- d) Democracia participativa, garantizando el derecho de los sujetos agrarios, organizaciones y demás formaciones sociales a incidir no sólo en el seguimiento, aplicación y evaluación de las políticas y programas, sino en su mejoramiento permanente;
- e) Sustentabilidad, como mecanismo de respeto a la integridad ecológica, cambio en el paradigma económico, equidad con justicia social y participación comunitaria en la toma de decisiones;
- f) Rendición de cuentas y transparencia, mediante la valoración interna y externa de las acciones ejercidas que coadyuve al mejoramiento de la política, la evaluación del desarrollo y garantizar el acceso al ejercicio público por las y los ciudadanos;
- g) Optimización del gasto social, para la exigibilidad de los derechos sociales y el incremento de presupuestos anuales tendientes a mejorar la calidad de vida de la población.

Para ello se crean diversos instrumentos de política pública que coadyuven en el mejoramiento de su aplicación como lo son la generación de programas especiales; la ordenación de los predios de cultivo del aguacate; el pago por servicios agrosistémicos; el establecimiento de normas oficiales mexicanas; el fomento de la investigación y la generación del registro nacional de conservadores, productores, industrializadores y comercializadores del aguacate.

Finalmente, se establece un capítulo relacionado con la promoción y fomento del aguacate, mediante el cual las autoridades federales, estatales, municipales y del Distrito Federal competentes, en el marco del órgano intergubernamental, crearán un programa de fomento al consumo y comercialización del aguacate a escala local, nacional y mundial. Asimismo, llevarán a cabo campañas periódicas para fomentar su consumo y apoyar los esfuerzos para reconocer al aguacate como uno de los cultivos nativos y estratégicos de la Nación, que salvaguarde la soberanía alimentaria.

Con base en lo anteriormente expuesto someto a la consideración del pleno la siguiente:

## **INICIATIVA CON PROYECTO DE DECRETO POR LA QUE SE EXPIDE LA LEY FEDERAL DEL AGUACATE**

**Artículo Único.-** Se expide la LEY FEDERAL DEL AGUACATE en los siguientes términos:

### LEY FEDERAL DEL AGUACATE

#### CAPÍTULO I

##### De las disposiciones generales

Artículo 1º.- La presente Ley es reglamentaria de la fracción XX del artículo 27 constitucional; sus disposiciones son de interés público, de observancia general en el territorio nacional; y tiene por objeto conservar, planear y organizar la producción del aguacate, su industrialización y comercialización.

Las disposiciones contenidas en otros ordenamientos jurídicos relacionados con la materia de esta Ley se aplicarán de manera supletoria.

Artículo 2º.- Para los efectos de la presente Ley se entiende por:

Secretaría.- La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación;

Artículo 3º.- El aguacate es un cultivo originario del territorio nacional. Su conservación, producción, industrialización, comercialización, investigación y conocimiento tradicional son procesos estratégicos para la Nación y por lo tanto las políticas, programas y declaratorias que al efecto se expidan son causas de utilidad pública.

Estos procesos deberán observar y cumplir con las disposiciones legales establecidas en materia de protección, preservación y restauración ambiental, forestal, hídrica y de vida silvestre.

Artículo 4º.- El producto aguacate, por ser necesario para la economía nacional y el consumo popular, queda sujeto a las disposiciones contenidas en el Artículo 7º de la Ley Federal de Competencia Económica.

Artículo 5º.- Son sujetos de esta Ley las personas que conservan, producen, industrializan y comercializan el aguacate, sus organizaciones y asociaciones.

Artículo 6º.- Los pueblos y comunidades indígenas tendrán derechos preferentes para el desarrollo de actividades productivas y de conservación relacionados con el aguacate, y para el uso y disfrute de los recursos naturales asociados a las tierras y lugares que habitan y ocupan.

## CAPÍTULO II De la competencia

Artículo 7º.- El gobierno federal ejercerá sus atribuciones en las materias que esta Ley le establece, a través de la Secretaría y, en su caso, podrán colaborar con otras dependencias y entidades de la administración pública federal de manera coordinada, salvo las que directamente corresponden al Presidente de la República por disposición expresa de la Ley.

Las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal que ejerzan atribuciones que les confieren otros ordenamientos cuyas disposiciones se relacionen con el objeto de la presente Ley, ajustarán su ejercicio a los criterios establecidos en esta Ley, así como a las disposiciones de los reglamentos, normas oficiales mexicanas, programas de ordenamiento ecológico y demás normatividad aplicable.

Artículo 7º.- Son atribuciones de la Secretaría:

- I. Definir la política relacionada con el cultivo, producción, industrialización, distribución, comercialización e investigación sobre el aguacate;
- II. Establecer los centros de origen y diversidad biológica del aguacate, mediante la expedición de las declaratorias correspondientes;
- III. Establecer banco de recursos fitogenéticos del aguacate *in situ* y *ex situ*;
- IV. Desarrollar programas de desarrollo integral relacionado con el aguacate y los recursos biológicos asociados;
- V. Coordinarse con las autoridades competentes para salvaguardar la permanencia de recursos forestales ante procesos de cambios de uso de suelo y reconversión productiva;
- VI. Promover y asesorar en la constitución de organizaciones y asociaciones relacionados con los sujetos de esta Ley;
- VII. Las demás que le confiera esta ley y demás ordenamientos jurídicos aplicables.

Artículo 8º.- La Secretaría podrá suscribir convenios o acuerdos de coordinación, con el objeto de que los gobiernos del Distrito Federal o de los Estados, con la participación, en

su caso, de sus Municipios, asuman facultades federales, en el ámbito de su jurisdicción territorial. Dichas facultades serán ejercidas conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás disposiciones federales aplicables, así como en aquellas que de las mismas deriven.

En contra de los actos que emitan los gobiernos del Distrito Federal o de los Estados y, en su caso, de sus Municipios, en ejercicio de las facultades que asuman de conformidad con este precepto respecto de los particulares, procederán los recursos y medios de defensa establecidos en esta Ley.

Artículo 9º.- La Secretaría, en coordinación con las dependencias agropecuarias de las entidades federativas que tengan procesos económicos relacionados con el aguacate, establecerá un órgano intergubernamental de coordinación para la aplicación de políticas y programas consensuados en las materias de esta Ley; analizar e intercambiar opiniones; evaluar y dar seguimiento a los mismos, así como convenir las acciones y formular las recomendaciones pertinentes.

### CAPÍTULO III

#### De la política y sus instrumentos

Artículo 10.- La Secretaría implantará una política de conservación y procesos productivos relacionados con el aguacate, a través de los principios básicos de:

- I. Equidad Social, como mecanismo de superación de toda forma de desigualdad, exclusión, subordinación o discriminación;
- II. Diversidad, mediante el reconocimiento de la condición pluricultural y pluriétnica de la nación para construir la igualdad social en el marco del reconocimiento de la diferencia y la otredad;
- III. Integralidad y Territorialidad, mediante la articulación y transversalidad de las políticas públicas en el desarrollo territorial;
- IV. Democracia participativa, garantizando el derecho de los sujetos agrarios, organizaciones y demás formaciones sociales a incidir no sólo en el seguimiento, aplicación y evaluación de las políticas y programas, sino en su mejoramiento permanente;
- V. Sustentabilidad, como mecanismo de respeto a la integridad ecológica, cambio en el paradigma económico, equidad con justicia social y participación comunitaria en la toma de decisiones;

- VI. Rendición de cuentas y transparencia, mediante la valoración interna y externa de las acciones ejercidas que coadyuve al mejoramiento de la política, la evaluación del desarrollo y garantizar el acceso al ejercicio público por las y los ciudadanos;
- VII. Optimización del gasto social, para la exigibilidad de los derechos sociales y el incremento de presupuestos anuales tendientes a mejorar la calidad de vida de la población.

Artículo 11.- Son instrumentos de política:

- I. Los programas;
- II. La ordenación de los predios de cultivo del aguacate
- III. El pago por servicios agrosistémicos
- IV. Las normas oficiales mexicanas
- V. La investigación
- VI. El registro

Artículo 12.- La Secretaría, en coordinación con el órgano intergubernamental, y con la participación de los sujetos sociales de esta ley y demás personas interesadas, creará el Programa Nacional de Conservación y Procesos Económicos del Aguacate, que tiene por objeto establecer los lineamientos, ejes, objetivos y metas de corto, mediano y largo plazo. Su evaluación se hará cada dos años y se realizarán las modificaciones que se consideren pertinentes.

Artículo 13.- La Secretaría elaborará un programa de ordenación de los predios destinados a la conservación y producción de aguacate para regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos, en colaboración con los gobiernos de las entidades federativas y los ayuntamientos, así como con el apoyo técnico de expertos e investigadores y los sujetos sociales a los que esta Ley se refiere.

Este programa se abocará a:

- I. La regionalización productiva y de conservación del aguacate del territorio nacional, a partir del diagnóstico de las características, disponibilidad, demanda, desarrollo de actividades económicas que en ellas se desarrollen y, de la ubicación y situación de los asentamientos humanos existentes, y

- II. Los lineamientos y estrategias de conservación y producción, así como para la localización de actividades productivas y de los asentamientos humanos.

La formulación, expedición, ejecución y evaluación del programa se llevará a cabo de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Planeación.

La Secretaría promoverá en los Estados productores de aguacate la planeación del desarrollo integral urbano y regional de las zonas productoras mediante programas que garanticen la sustentabilidad y la dotación de servicios públicos necesarios para el desarrollo de la población que habita en estas zonas.

Artículo 14.- Este programa deberá garantizar la permanencia de las superficies actuales de producción y conservación del aguacate y sólo permitirá las modificaciones de las mismas cuando se salvaguarden las condiciones ambientales, forestales, hídricas y de vida silvestre de los terrenos aledaños en donde se permitan la reconversión productiva, viabilidad de ecosistemas y el patrimonio indígena y rural.

Artículo 15.- La Secretaría creará un sistema de pago por servicios agrosistémicos que garanticen la permanencia de la superficie arbolada de cultivos de aguacate y que lleven a cabo prácticas sustentables en sus modos de producción, particularmente la reconversión orgánica, así como la conservación de las distintas variedades del aguacate y la creación de bancos de recursos fitogenéticos de este cultivo.

Artículo 16.- La Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas para garantizar la conservación y procesos económicos sustentables del aguacate en las cuales se establezcan:

- I. Los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en las zonas de producción, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos;
- II. Considerar las condiciones necesarias para el bienestar de la población;
- III. Estimular o inducir a los agentes económicos para reorientar sus procesos y tecnologías;
- IV. Otorgar certidumbre a largo plazo a la inversión e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de la afectación económica y ambiental que ocasionen, y
- V. Fomentar actividades productivas en un marco de eficiencia y sustentabilidad.

La expedición y modificación de las normas oficiales mexicanas, se sujetará al procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Artículo 17.-La Secretaría apoyará y fomentará la investigación científica y los modelos de conocimiento tradicional sobre la conservación y producción del aguacate, que permitan propiciar su aprovechamiento sustentable. Para ello, se podrán celebrar convenios con instituciones de educación superior, centros de investigación, instituciones del sector social y privado, investigadores y especialistas en la materia.

Artículo 18. La Secretaría creará el Registro Nacional de Productores, Industrializadores y Comercializadores del Aguacate y sus Derivados con el objetivo de orientar la política pública y garantizar los apoyos económicos y financieros que sean acreedores y beneficiarios de los programas de desarrollo rural sustentable.

#### CAPÍTULO IV

##### De la promoción y fomento del aguacate

Artículo 19. Las autoridades federales, estatales, municipales y del Distrito Federal competentes, en el marco del órgano intergubernamental, crearán un programa de fomento al consumo y comercialización del aguacate a escala local, nacional y mundial.

Asimismo, llevarán a cabo campañas periódicas para fomentar su consumo y apoyar los esfuerzos para reconocer al aguacate como uno de los cultivos nativos y estratégicos de la Nación, que salvaguarde la soberanía alimentaria.

Artículo 20.- La Secretaría, en coordinación con los sujetos de esta Ley apoyará y realizará ferias regionales y nacionales para promover la industrialización, comercialización y consumo del aguacate, así como el establecimiento de canales de distribución adecuados que fomenten el comercio justo y solidario de los productos.

Artículo 21.- La Secretaría, en coordinación con la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, garantizarán que los ingresos obtenidos por derechos, productos, impuestos y aprovechamientos derivados de los procesos económicos del aguacate se retribuyan proporcionalmente a los municipios productores de aguacate para el fomento de acciones sustentables y mejoramiento en la prestación de servicios públicos para las zonas de producción.

## ARTÍCULOS TRANSITORIOS

PRIMERO.- El presente decreto entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

SEGUNDO.- Se derogan las disposiciones que se opongan a las disposiciones contenidas al presente Decreto.

Por el grupo parlamentario del Partido de la Revolución Democrática

Diputado Federal Fausto Fluvio Mendoza Maldonado

Dado en el Salón de Sesiones del Palacio Legislativo a los veinte tres días del mes de abril  
del año dos mil nueve.

## ARTÍCULOS TRANSITORIOS

PRIMERO.- El presente decreto entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

SEGUNDO.- Se derogan las disposiciones que se opongan a las disposiciones contenidas al presente Decreto.

Por el grupo parlamentario del Partido de la Revolución Democrática

Diputado Federal Fausto Fluvio Mendoza Maldonado

Dado en el Salón de Sesiones del Palacio Legislativo a los veinte tres días del mes de abril del año dos mil nueve.

### **Bibliografía.**

- Agatón Darbelio (2008), Cambios demográficos en la estructura familiar del municipio de San Marcos, Guerrero, como consecuencia de la emigración internacional y sus efectos en lo social y económico, México: UNAM, 369pp
- Alburquerque, Francisco (2004), Desarrollo económico local y descentralización en América Latina, Instituto de Economía y Geografía, CEPAL: España, 170 pp.
- Alburquerque, Francisco (2003), Teoría y práctica del enfoque del desarrollo local, Instituto de Economía y Geografía: Madrid, 24pp.
- Asuad Sanaén Normand E. (2001), Economía regional y Urbana, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla: México, 399pp.
- Bocco Gerardo, Mendoza Manuel (1999), Evaluación de los cambios de la cobertura vegetal y uso del suelo en Michoacán (1975 - 1995). Lineamientos para la ordenación ecológica de su territorio, Departamento de Ecología de los Recursos Naturales: México, 58 pp.
- Bocco Gerardo, Manuel Mendoza y Omar R. Mesera (2001), La Dinámica del Cambio del Uso de Suelo en Michoacán. Una propuesta metodológica para el estudio de los procesos de deforestación, Investigaciones Geográficas: México, 38pp.
- Capello Roberta (2007), Regional Economics, New York: Routledge, 322pp.

- Chapela Gonzalo (2004), *Lucha contra la desertificación y lucha contra el calentamiento global*, en Cambio Climático una visión desde México, Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales: México, 189-199 p.
- Conde Cecilia, Ferrer Rosa Ma., Gay Carlos y Araujo Raquel (2004), *Impactos del cambio climático en la agricultura de México*, en Cambio Climático una visión desde México, México: Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 227-236 p.
- COFOM (2008), Informe final del Programa Estatal de Prevención y Combate de incendios forestales 2008, COFORM: México, 25 pp.
- Cossio E. Rosa, Bray B. David, Bult Simon y Merino Pérez Leticia (2006), Bibliografía anotada del manejo comunitario de los bosques en México, con bibliografía adicional sobre los bosques de México en general, Florida International University: Institute for Sustainability Science in Latin America and the Caribbean, 115pp.
- FAO (2002), Estado de la Información Forestal en México, Chile: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), 283pp.
- Fuentes Jesús y Bocco Gerardo (2003), El agua: dinámica y análisis regional Riqueza, diversidad y patrones de distribución espacial de los mamíferos, en Las Enseñanzas de San Juan, México: Instituto Nacional de Ecología, 95-123 p.
- Gobierno del Estado de Michoacán (2007), Programa de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Michoacán 2030, Morelia Michoacán: Comisión Forestal del Estado de Michoacán, 44pp.
- Gómez, Alma Alicia (2000), Producción de aguacate Hass para exportación Editorial Itaca: México, 122 pp.
- INEGI (2008), Perspectivas Estadísticas, Michoacán de Ocampo, México, 87 pp.
- Identificación y Valoración de los Beneficios de la Conservación y Ampliación de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca...2001.
- Kauffer, Edith (2000), Las políticas públicas: algunos apuntes generales, ECOSUR, 5pp.
- Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Michoacán (2004), Morelia Mich., Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Michoacán de Ocampo, 32 pp.

- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (2005), México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 69 pp.
- Lozano García Ma. Socorro (2004), *Evidencia de Cambio climático: cambios en el paisaje*, en Cambio Climático una visión desde México, Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales: México, 65-75 p.
- Magaña Rueda Víctor O. (2004), *El cambio climático global: Comprender el problema*, en Cambio Climático una visión desde México, Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales: México, 15-25 p.
- Martínez Joan y Roca Jordi. (2000), *Economía Ecológica y Política Ambiental*, Fondo de Cultura Económica: México, 491pp.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (2002), *Estado de la Información Forestal en México*, Comisión Europea: Santiago de Chile, 283pp.)
- Oropeza Orozco Oralia (2004), *Evaluación de la vulnerabilidad a la desertificación*, en Cambio Climático una visión desde México, Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales: México, 303-312 p.
- Pollack Susan and Perez Agnes (2006), "Fruit and Tree Nuts Outlook", *Electronic Outlook Report from the Economic Research Service, United States Department of Agriculture*, 31 pp.
- Quadri de la Torre, Gabriel (2006), *Políticas Publicas Sustentabilidad y medio ambiente*, México: Miguel Ángel Porrúa, 418 pp.
- SEMARNAT, (2008) *Impacto Humano en el Medio Ambiente*, SEMARNAT: México, 14pp.
- Salguero Cubides Jorge (2006), *Enfoques sobre algunas teorías referentes al desarrollo regional*, Sociedad geográfica de Colombia. Academia de Ciencias Geográficas: Bogota, 20pp.
- Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente y Secretaría de Desarrollo Agropecuario (2007), *Estrategia para la conservación y uso sustentable de la diversidad biológica del Estado de Michoacán*, Comisión Nacional para el Conocimiento Uso de la Biodiversidad: México, 80 pp.

- Solares, Martín (1981), *Técnicas y prácticas modernas en el cultivo del aguacate* Editores Mexicanos Unidos: México.
- Tamayo Rafael (1998), *Crecimiento económico regional: una sinopsis de la teoría y su conexión explícita con las políticas públicas*, *Gestión y Política Pública*, Vol. III, núm. 1, primer semestre.
- Torres Alejandro, Velázquez Alejandro y Lobato Jaime (2003), *Riqueza, diversidad y patrones de distribución espacial de los mamíferos*, en *Las Enseñanzas de San Juan*, Instituto Nacional de Ecología, 277-297 p
- Tudela Fernando (2004), *México y la participación de países en desarrollo en el régimen climático*, en *Cambio Climático una visión desde México*, Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales: México, 157-172 p.
- Universidad Autónoma de Nuevo León Facultad de Ciencias Forestales (2002), *Programa de Desarrollo Forestal*, Comisión Nacional Forestal: México, 126 pp.
- Villers Lourdes y Trejo Irma (2004), *Evaluación de la vulnerabilidad en los ecosistemas forestales*, en *Cambio Climático una visión desde México*, Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales: México, 239-252 p.

### **Mesografía**

Anuario Estadístico Forestal de la Comisión Nacional Forestal 2004 [www.conafor.gob.mx](http://www.conafor.gob.mx).

Banco de México [www.banxico.org.mx](http://www.banxico.org.mx)

Comité Nacional del Sistema Producto Aguacate [www.conapa-ac.com](http://www.conapa-ac.com)

Comisión Nacional Forestal [www.conafor.gob.mx](http://www.conafor.gob.mx)

Gobierno del Estado de Michoacán. [www.michoacan.gob.mx](http://www.michoacan.gob.mx)

Hand Grown in California [www.avocado.org](http://www.avocado.org)

Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)

Servicio de Información Agroalimentaria y pesca. Miel [www.siap.gob.mx](http://www.siap.gob.mx)

Sistema de Información Agroalimentaria y pesca. Aguacate [www.aguacate.gob.mx](http://www.aguacate.gob.mx)

Sistema Producto Aguacate [www.sagarpa.gob.mx](http://www.sagarpa.gob.mx)

Presidencia de la República [www.presidencia.gob.mx](http://www.presidencia.gob.mx)