



# **COLEGIO DE POSTGRADUADOS**

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS MONTECILLO

POSTGRADO DE SOCIOECONOMÍA, ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

ECONOMÍA

## **CARACTERIZACIÓN ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN FORESTAL EN MÉXICO: MATRIZ INSUMO PRODUCTO**

**WENDY MELINA ESPINOSA DÍAZ**

**T E S I S**

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL

PARA OBTENER EL GRADO DE:

**MAESTRA EN CIENCIAS**

MONTECILLO, TEXCOCO, EDO. DE MÉXICO

2015

La presente tesis titulada: **“CARACTERIZACIÓN ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN FORESTAL EN MÉXICO: MATRIZ INSUMO PRODUCTO”** realizada por el alumna: **Wendy Melina Espinosa Díaz** bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRA EN CIENCIAS  
SOCIOECONOMÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA  
ECONOMÍA

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO

  
\_\_\_\_\_  
DR. JOSÉ SATURNINO MORA FLORES

ASESOR

  
\_\_\_\_\_  
DR. ROBERTO GARCÍA MATA

ASESOR

  
\_\_\_\_\_  
DR. MIGUEL ÁNGEL LÓPEZ LÓPEZ

Montecillo, Texcoco, Estado de México, Julio de 2015.

# CARACTERIZACIÓN ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN FORESTAL EN MÉXICO: MATRIZ INSUMO PRODUCTO

Wendy Melina Espinosa Díaz

Colegio de Postgraduados, 2015

## RESUMEN

El sector forestal es importante para la sociedad por los productos que genera, los servicios de recreación y turismo y los elementos ecológicos que le dan soporte a los ecosistemas. Por lo anterior se hace imperativo analizar el papel económico del sector forestal en su interrelación con las demás ramas económicas del país y las perspectivas futuras de este sector. En el análisis se utilizó la matriz Insumo-Producto de 2012, compuesta por 259 ramas de actividad económica; en las cuales se desagregó el sector agropecuario, y en éste las ramas del subsector forestal (Silvicultura, Viveros forestales, Recolección de productos forestales y Tala de árboles). Otras ramas como la industria manufacturera se agregaron, manejándose, en total una matriz de 14 sectores. Con base en el crecimiento poblacional se crearon escenarios de comportamiento del sector forestal para los años 2015, 2020, 2025 y 2030. Los resultados mostraran que la contribución del sector forestal, seguirá siendo, reducida, apenas de 0.075% del Valor Bruto de la Producción nacional, aunque tendrá tasas de crecimiento positivas para los años considerados, sin embargo, la balanza comercial de productos forestales seguirá siendo deficitaria.

**Palabras clave:** silvicultura, modelo general, interrelación forestal, perspectivas económicas.

# **ECONOMIC CHARACTERISTICS OF FOREST PRODUCTION IN MEXICO: INPUT-OUTPUT MATRIX**

Wendy Melina Espinosa Díaz

Colegio de Postgraduados, 2015

## **ABSTRACT**

The forestry sector is important to society because of the products that it generates, recreation and tourism services, and the ecological elements that support the ecosystem. Because of this, it is imperative to analyze the economic role of the forestry sector in its interrelation with the other economic branches in the country and the future perspectives of this sector. For the analysis, the 2012 Input-Product matrix was used, made up of 259 branches of economic activity. From this matrix, the farm and livestock sector was disaggregated, and from this last one, the branches of the forestry sub-sector (Silviculture, Forest nurseries, Collection of forest products, and Lumbering). Other branches like the manufacturing industry were added to give rise to a working matrix of 14 sectors in total. Based on population growth, scenarios were created to forecast the behavior of the forestry sector for the years 2015, 2020, 2025, and 2030. The results show that the contribution of the forestry sector will continue to be reduced, reaching only 0.075% of the Gross domestic product (GDP). Although there will be positive growth rates for the years considered, the commercial balance of forest products will continue to be deficient.

**Key words:** silviculture, general model, forest interrelation, economic perspectives.

## DEDICATORIA

Con todo el amor para mi madre, María Elena Díaz Vázquez, por darme la vida, por el amor incondicional que día a día me brinda, por su ejemplo y por hacer posible que cada uno de mis sueños se cumpla. Éste logro es tuyo.

A mis abuelitos Juan Díaz González<sup>†</sup> y Francisca Vázquez Acosta, por su amor, paciencia, cuidados, tiempo y apoyo, porque sin ustedes subir éste peldaño no habría sido posible.

A mi hermano Juan Francisco Espinosa Díaz, por su amor y compañía.

A todos y cada uno de los miembros de mi familia, por su ejemplo y cariño, han sido una parte fundamental en mi crecimiento personal.

A mis amigos, ustedes han compartido grandes momentos que jamás olvidare, Eileen, Mónica, Jair, Elizabeth, María Luisa, a ustedes Víctor, Nery, Gabriel, Arnulfo, César, Myrna y Anita, por siempre estar con migo, por su cariño y comprensión.

A mi mejor amiga Aurora Castro, gracias por tu valiosa amistad, tu apoyo, por escucharme, por tu paciencia y confianza.

A mis estimados compañeros de postgrado y del Colegio, Gerardo, Joel, David, Hilda Rodrigo, Mary Chuy, Enrique, Gil, Julio y Damián, los estimo y aprecio.

A mis entrañables amigos y compañeros de IDI, por el valioso aprendizaje, Dulce, Mario, Francisco, Raúl, Karina y Jazmín.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por el apoyo económico que me fue brindado, gracias a éste mis estudios de Postgrado fueron posibles.

Al Colegio de Postgraduados por darme el espacio y oportunidad de continuar con mi crecimiento profesional y personal, y formar parte de la comunidad estudiantil.

Al Postgrado de Economía, a su grupo de investigadores, académicos, administrativos y alumnos, así como a los profesores de otros postgrados con los cuales tomé cursos, por contribuir en mi formación profesional y por el apoyo brindado durante el proceso de mis estudios de maestría en esta institución.

A mi director de tesis, Dr. José Saturnio Mora Flores, por las enseñanzas, la confianza brindada, por concederme parte de su valioso tiempo, por la atinada dirección en el presente trabajo de investigación y por el apoyo incondicional para la culminación de esta meta.

Al Dr. Roberto García Mata, por el apoyo y la asesoría proporcionada durante mis estudios de maestría y el desarrollo del trabajo de tesis.

Al Dr. Miguel Ángel López López, por el valioso tiempo dedicado a la asesoría en el presente trabajo.

## CONTENIDO

1.INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. Planteamiento de problema.....	1
1.1.1. Importancia del sector forestal a nivel mundial .....	1
1.1.2. El mercado internacional de productos forestales.....	2
1.1.2.1. Principales productos y países exportadores de productos forestales 2013 .....	3
1.1.2.2. Principales productos y países importadores de productos forestales 2013 .....	4
1.1.3. Importancia del sector forestal en México .....	4
1.1.4. Comercio internacional forestal en México .....	5
1.2. Objetivo general .....	8
1.3. Hipótesis.....	8
1.4. Metodología .....	8
1.4.1. Descripción de la información .....	9
2. EL SECTOR FORESTAL EN MÉXICO .....	9
2.1. Producción en el sector forestal.....	10
2.1.1. Producción forestal maderable.....	10
2.1.2. Producción forestal no maderable.....	17
2.1.3. Consumo aparente de Productos Forestales.....	22
2.1.4. Balanza Comercial de productos forestales .....	23
2.1.5. PIB del sector forestal .....	25
2.2. Factores que inciden en el sector forestal de México.....	26
2.2.1. Régimen de propiedad social .....	26
2.2.2. Tala clandestina.....	28
2.2.3. Financiamiento.....	29
2.2.4. Políticas públicas.....	32
2.2.5. Plantaciones forestales comerciales .....	37
2.2.6. Servicios ambientales.....	39
2.2.6.1. Pago por servicios ambientales (PSA).....	40
3. MARCO TEÓRICO.....	42
3.1. Modelo Insumo-Producto.....	43
3.2. Índice de encadenamiento hacia atrás .....	48
3.3. Índice de encadenamiento hacia adelante.....	48
3.4. Índice de encadenamiento total hacia atrás .....	49
3.5. Índice de encadenamiento total hacia adelante .....	49
3.6. Necesidades directas e indirectas y totales de insumos .....	50

3.7. Escenario considerando el crecimiento poblacional, para los años 2015, 2020, 2025 y 2030 .....	51
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	52
4.1. Encadenamientos directos hacia atrás .....	52
4.2. Encadenamientos directos hacia adelante .....	53
4.3. Encadenamientos totales hacia atrás: multiplicadores.....	53
4.4. Encadenamientos totales hacia adelante: multiplicadores.....	54
4.5. Necesidades totales de insumos .....	55
4.6. Escenario considerando el crecimiento poblacional, para los años 2015, 2020, 2025 y 2030 .....	57
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	63
6. BIBLIOGRAFÍA.....	65
ANEXOS .....	70
Anexo A. Matrices insumo producto .....	71
Anexo B. Componentes de la demanda final 2012, 2015, 2020, 2025 y 2030 .....	81
Anexo C. Demanda final y valor bruto de la producción 2012, 2015, 2020, 2025.....	87

## LISTA DE CUADROS

Cuadro 2.1. Producción forestal maderable nacional 2013 (m <sup>3</sup> ) por estado y grupo de productos .....	11
Cuadro 2.2. Producción forestal maderable nacional 2013 (pesos) por estado y grupo de productos.....	14
Cuadro 2.3. Producción forestal no maderable nacional 2013 (toneladas) por estado y grupo de productos.....	17
Cuadro 2.4. Valor de la producción forestal no maderable nacional 2013 (pesos) por estado y grupo de productos.....	19
Cuadro 2.5. Consumo aparente de productos forestales 2003-2013 (miles de m <sup>3</sup> ).....	22
Cuadro 2.6. Consumo aparente de productos forestales 2003-2013 (miles de m <sup>3</sup> ).....	23
Cuadro 2.7. Balanza comercial forestal 2013 (valor en miles de dólares).....	24
Cuadro 2.8. Producto interno bruto de industria de la madera, sector forestal, agropecuario y nacional 2003-2013. Millones de pesos constantes a precios de 2008.....	25
Cuadro 2.9. Distribución regional de propiedad social.....	27

Cuadro 2.10. Porcentaje de créditos otorgados por la banca comercial y de desarrollo a la silvicultura y su representación a nivel nacional y sector primario.....	30
Cuadro 2.11. Listado de políticas públicas relacionadas con el sector forestal .....	33
Cuadro 2.12. Presupuesto de conafor 2004-2015.....	36
Cuadro 3.1. Transacciones totales.....	44
Cuadro 3.2. Coeficientes técnicos .....	46
Cuadro 3.3. Coeficientes totales.....	47
Cuadro 3.4. Proyección de población para México. ....	51
Cuadro 4.1. Índices de encadenamiento 2012 para México. ....	54
Cuadro 4.2. Necesidades totales de insumos primarios 2012. ....	56
Cuadro 4.3. Nuevo valor bruto de la producción (millones de pesos a precios básicos) dado un cambio en la demanda final correspondiente a exportaciones para los años 2012, 2015, 2020, 2025, 2030.....	57
Cuadro 4.4. Nuevo valor bruto de la producción (millones de pesos a precios básicos) dado un cambio en la demanda final correspondiente a importaciones para los años 2012, 2015, 2020, 2025, 2030.....	58
Cuadro 4.5. Nuevo valor bruto de la producción (millones de pesos a precios básicos) considerando un cambio en todos los componentes de la demanda final para los años 2012, 2015, 2020, 2025, 2030.....	60
Cuadro 4.6. Balanza comercial para los años 2012, 2015, 2020, 2025, 2030.....	62
Cuadro A.1. Matriz insumo-producto 2012, (millones de pesos a precios básicos). ....	71
Cuadro A.2. Matriz de coeficientes técnicos.....	76
Cuadro A.3. Matriz de coeficientes técnicos de insumos primarios. ....	78
Cuadro A.4. Matriz inversa de insumo-producto. Datos 2012.....	79
Cuadro B.1. Componentes de la demanda en términos per cápita, 2012. ....	81
Cuadro B.2. Demanda final y sus componentes año 2012. Millones de pesos a precios básicos	82
Cuadro B.3. Demanda final y sus componentes año 2015. Millones de pesos a precios básicos. ....	83
Cuadro B.4. Demanda final y sus componentes año 2020. Millones de pesos a precios básicos. ....	84
Cuadro B.5. Demanda final y sus componentes año 2025. Millones de pesos a precios básicos	85
Cuadro B.6. Demanda final y sus componentes año 2030. Millones de pesos a precios básicos. ....	86
Cuadro C.1. Demanda final 2012, 2015, 2020, 2025, 2030. Millones de pesos a precios básicos. ....	87

Cuadro C.2. Demanda final exportaciones 2012, 2015, 2020, 2025, 2030. Millones de pesos a precios básicos .....	88
Cuadro C.3. Demanda final importaciones 2012, 2015, 2020, 2025, 2030. Millones de pesos a precios básicos .....	89
Cuadro C.4. Valor bruto de la producción 2012, 2015, 2020, 2025, 2030. Millones de pesos a precios básicos .....	90

## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 2.1. Producción forestal maderable de 2003-2013 (m <sup>3</sup> ).....	11
Gráfico 2.2. Créditos otorgados por la banca comercial y de desarrollo a la silvicultura .....	31
Gráfico 2.3. Distribución del presupuesto de conafor, 2004-2015.....	37
Gráfico 2.4. Plantaciones forestales comerciales maderables y no maderables establecidas en México 2003-2014. ....	38

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 3.1. Sistema básico insumo-producto .....	44
--	----

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. Planteamiento de problema

### 1.1.1. Importancia del sector forestal a nivel mundial

En 2010 el área boscosa del planeta fue aproximadamente de 4,033 millones de hectáreas, lo que corresponde a una tercera parte de la superficie terrestre, de la cual el 93% se considera bosque natural y 7% plantaciones forestales. Esta cifra corresponde a un promedio per cápita de 0.6 hectáreas. Las mas grandes extensiones de bosque se encuentran en Europa, incluida Rusia, pues suman 25% del área total de bosque, seguidas por Sudamérica con 21%, y la porcion restante del Continente Americano, Norteamérica y Centroamérica, cubre 17% en total. Los cinco países con mayor riqueza forestal son Rusia, Brasil, Canadá, Estados Unidos y China, los cuales suman 53% del área total de bosque mundial. Tan solo Brasil representa 13% del total mundial y es el país con la mayor extensión de bosque tropical (FAO, 2014).

Del área total de bosque, 30% (unas 1.200 millones de hectáreas), se utiliza principalmente para la elaboración de productos forestales maderables y no maderables. Las regiones que destacan por su área boscosa para producción son principalmente el Contiente Europeo con mas de 50% de su área total, seguido de Asia y Pacífico. América del Norte conformada por Canadá, Estados Unidos y México ocupa 14% del bosque productivo total (FAO, 2014).

América del Norte posee cerca de 25% de los bosques primarios del mundo, equivalente a 41% del área de su bosque; y aproximadamente a 15% de la superficie clasificada como bosque para la conservación de la diversidad biológica, frente a 12% a escala mundial (FAO, 2011).

En la actualidad un punto de gran importancia a nivel internacional es la pérdida del área de bosque. El cambio neto en área de bosque se estimó en 5.2 millones de hectáreas anuales para el periodo 2000-2010, siendo América Central la que registró la mayor pérdida de área de bosque, debido a la deforestación (FAO, 2011).

Del área total de bosque en el mundo más de 90% son bosques regenerados naturalmente, y cerca de 80 % del total son de propiedad pública.

Los bosques tienen efectos directos en la vida de las personas, proporcionan diversos servicios y productos que se obtienen de los ecosistemas (alimentos, agua, madera,

fibras, bioquímicos, medicinas, recursos genéticos). Además ofrecen procesos ecosistémicos que regulan las condiciones en las que los seres humanos viven y se desarrollan (regulación el clima, control de enfermedades y plagas, control de inundaciones, regulación de calidad del agua y aire, polinización, regulación de erosión, regulación de biodiversidad). También aportan servicios culturales: que generan beneficios tangibles y no tangibles (espirituales y religiosos, recreación y turismo, estéticos, herencia cultural y pertenencia al territorio, educativos e inspiracionales). Otros factores importantes del bosque son aquellos relacionados con los procesos ecosistémicos básicos que regulan el funcionamiento adecuado y los flujos de servicios de los ecosistemas necesarios para la provisión de todos los demás servicios (formación del suelo, ciclo del agua, ciclo de nutrientes, producción primaria). Por las funciones anteriores es que las áreas forestales del país tienen una importancia estratégica para la conservación de la biodiversidad, el mantenimiento de los servicios ecosistémicos, su papel productivo para abastecer la demanda nacional de productos forestales y su contribución a la mejora de la calidad de vida de la población que los habita (Galán, C. et al. 2012).

### **1.1.2. El mercado internacional de productos forestales**

En las últimas décadas del siglo XX, se detonaron una serie de catástrofes naturales que pusieron en marcha un proceso de conciencia ecológica. Éste proceso dio lugar a grandes transformaciones sociales y de política pública que generaron presión de la opinión pública por otras funciones o servicios de los bosques. Además de la provisión de madera, se dio una emergente cadena de restricciones ambientales que repercutieron en el mercado de los productos forestales. Ésto condujo a una disminución mundial de la oferta y a un incremento sustancial de los precios, sin embargo, a largo plazo las tendencias apuntan hacia la baja, presionados por la oferta de los diferentes países y la sustitución de madera por otros materiales especialmente en el sector de la construcción.

En el mercado internacional de la madera, la supremacía e importancia de los países se relacionan directamente con la capacidad de abastecimiento, ya que se trata de una mercancía de baja a mediana densidad económica, por lo que la localización y el transporte son factores importantes en la rentabilidad y tienen un papel significativo.

La industria de la construcción, por la incorporación de madera y materiales derivados, por su uso en el proceso de construcción con acero y concreto armado, también por la demanda de muebles y accesorios que ésta requiere, es una fuerte influencia para el comercio mundial de la madera (Chapela, 2012).

Las razones por las que se da el comercio mundial son múltiples, pero este se debe esencialmente a que en todo el mundo no hay una sola nación que pueda considerarse autosuficiente, y que no necesite del concurso y apoyo de los demás países. Aún las naciones más ricas necesitan recursos de los cuales carecen, y que por medio de las negociaciones y acuerdos comerciales mundiales suplen sus necesidades y cubren sus carencias en otras zonas.

Las condiciones climatológicas y otros factores propios de cada nación posibilitan el intercambio con zonas donde se producen bienes necesarios para la supervivencia y desarrollo de áreas vitales entre naciones. El desarrollo del comercio internacional hace que los países prosperen. Al aprovechar sus activos, producen mejor y luego intercambian con otros países lo que a aquellos generan de forma más eficiente.

#### **1.1.2.1. Principales productos y países exportadores de productos forestales 2013**

Las exportaciones de madera y de sus productos en muchos países son importante fuente de divisas. Por la gran escala y por la concentración que estas actividades representan, En esos países la producción forestal está mejor controlada o regulada por las autoridades. Las grandes empresas madereras pocas veces prestan atención al mercado nacional, porque el valor de los productos forestales parece ser considerablemente menor en éste que en el mercado internacional.

Los principales países exportadores de productos forestales son EE.UU, Canadá, Federación de Rusia, Alemania, Suecia, China, Finlandia, Francia, etc. Los productos que más se exportan son madera en rollo industrial, madera aserrada, tableros de madera, pulpa para papel, papel recuperado, papel y cartón, etc. Estados Unidos es el país que exporta el mayor porcentaje de productos madereros a nivel mundial (FAO, 2013).

### **1.1.2.2. Principales productos y países importadores de productos forestales 2013**

Los países aprovechan sus activos para concentrarse en lo que pueden producir mejor, y después intercambian estos productos por los productos que otros países producen mejor. La economía demuestra que las regiones se pueden beneficiar cuando se comercializan mercancías o servicios entre ellas, (se trata del principio de la “ventaja comparativa”), sobre todo cuando la producción o servicios de estas regiones no satisfacen a su mercado, o simplemente no son productores pero si consumidores de determinado producto, en este caso se trata de la producción de madera. Debido al aumento en la población, la brecha entre la producción y el consumo percapita de madera es cada vez mayor, y los países buscan compensar la demanda ya sea con productos nacionales o importados.

Los principales países importadores de productos forestales son China, Estados Unidos, Alemania, Japón, Reino Unido, Francia, Italia, etc.

Los principales productos importados son madera en rollo industrial, madera aserrada, tableros de madera, pulpa para papel, Papel recuperado, Papel y cartón, etc. El principal importador de productos madereros es China (FAO, 2013).

### **1.1.3. Importancia del sector forestal en México**

México tiene una superficie territorial de 196,437,500 hectáreas, de las cuales 138 millones son de vegetación forestal, equivalentes a 70% del territorio nacional (PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA, 2014). El volumen de producción de madera en 2013 fue de 5,882,859 m<sup>3</sup>, que incluyen madera rural e industrial. Sin embargo, el consumo nacional aparente fue de 21,360,999 m<sup>3</sup>; por lo que la producción nacional cubre sólo la cuarta parte del consumo. Así, para el mismo año, se importaron 18,211,847 m<sup>3</sup> y se pagaron 7,749,304 dólares, y solamente se exportaron 2,733,706 m<sup>3</sup>. Por ello se captaron 1,829,885 dólares (SEMARNAT, 2014).

En 2013, el sector forestal generó \$ 37,820,000 lo que correspondió a una participación de 0.5% del Producto Interno Bruto (PIB) del país. Los estados que mayor producción forestal aportan son Durango, Chihuahua y Michoacán; en tanto que las entidades

federativas que generan mayor producción de productos forestales no maderables fueron Jalisco, México y Michoacán (SEMARNAT, 2014).

Se estima que de las 64.9 millones de hectáreas cubiertas por bosques y selvas, 15 millones tienen potencial para el aprovechamiento comercial de recursos forestales maderables, sin embargo su incorporación a la producción se ve limitada por problemas legales, técnicos, administrativos o tecnológicos, tales como los conflictos agrarios por la tenencia de la tierra, de organización de las y los dueños de los terrenos, la falta de vías de acceso a las áreas forestales, de desarrollo o transferencia de tecnología adecuada a los productos y especies, de mercado y los altos costos de transacción, entre otros factores; debido a esta problemática, los productos forestales nacionales compiten en desventaja en los mercados internacionales, y dado el acervo de recursos forestales existente en México, el sector podría jugar un papel mucho más importante en el mercado nacional e internacional y por ende en la economía nacional, contribuyendo a la generación de empleos y de ingresos (SEMARNAT, 2014). Adicionalmente, los bosques generan servicios ambientales de los cuales dependen los centros urbanos, y son generadores de empleos permanentes cuyos sueldos son entre 3 o 4 veces superiores a los sueldos derivados de actividades agropecuarias.

México es un país con características que le podrían permitir alcanzar un desarrollo forestal importante, cuenta con el clima propicio, un creciente mercado interno, una ubicación geográfica estratégica y tratados comerciales que le permiten tener acceso a las mayores economías de mundo. Sin embargo, las ventajas mencionadas y la situación actual del sector forestal ponen al descubierto las asimetrías que existen entre el extenso potencial en recursos naturales forestales que presenta México y el deterioro que está sufriendo dicho sector.

#### **1.1.4. Comercio internacional forestal en México**

A mediados de la década de los ochenta la mayoría de los países en desarrollo abandonaron sus antiguas políticas proteccionistas, sustituyéndolas por una nueva estrategia de crecimiento basada en la apertura externa, fue entonces cuando se hizo popular la idea de hacer intercambios comerciales (Cuadros, 2000). México se adhirió al GATT (General Agreement on Tariffs and Trade o Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio) en 1986 y con ello se abandonó la política proteccionista y se

ingresó oficialmente a una plataforma de libre comercio (FCE, 1987). A este acuerdo le siguió el TLCAN (Tratado de Libre Comercio con América del Norte) que entró en vigor en 1994, con éste se institucionalizó formalmente la estrategia de liberalización comercial en México, pues desde entonces México se unió a la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo), a la OMC (Organización Mundial del Comercio) y ha suscrito 10 Tratados de Libre Comercio con 45 países (TLCs), 30 Acuerdos para la Promoción y Protección Recíproca de las Inversiones (APPRI) y 9 acuerdos de alcance limitado (Acuerdos de Complementación Económica y Acuerdos de Alcance Parcial) en el marco de la ALADI (Asociación Latinoamericana de Integración), (SE, 2014).

En las últimas décadas México ha experimentado profundos cambios económicos que han afectado al sector forestal, la apertura de la economía del país y su participación en los mercados globales han logrado mayor competitividad, sin embargo, la contribución del sector al Producto Interno Bruto ha sido poco significativa. Éste aporta menos del 1% a la economía nacional y la balanza comercial aún con todos los acuerdos comerciales históricamente ha sido deficitaria (SEMARNAT, 2014).

La política de comercio exterior en México fue rápida y poco planeada con resultados totalmente diferentes para cada sector, en el sector forestal los efectos se observaron en la caída de la productividad y competitividad de las empresas forestales nacionales con respecto a las extranjeras. Sin embargo, los acuerdos comerciales abrieron grandes posibilidades no solo de competir, también de crear estrategias que permitan en un plazo mediano, desarrollar aptitudes comerciales y de competencia que permitan diversificar los productos del sector (Chapela, 2012).

Existe una gran oportunidad para colocar los productos de origen forestal mexicanos en mercados de alto poder adquisitivo, debido a que México demuestra ser competitivo en el mercado más grande del mundo, desarrollando productos de valor agregado medio y medio alto.

El monto de importaciones forestales de México provenientes de todo el mundo, pero se concentran en su mayoría en los países del TLCAN (75 %), (CONAFOR, 2013). Sin embargo, esta dependencia se ve disminuida en gran parte, debido a la participación en aumento de los productos provenientes de la Unión Europea y del desarrollo forestal de los países sudamericanos con los que México cuenta con acuerdos de libre comercio.

México enfrenta un desequilibrio que deja insatisfecha casi 40% de la demanda interna de madera y 70% de la celulosa. Sin embargo, la madera es sólo una de las formas de aprovechamiento de los recursos naturales, y no siempre la más importante. Otro elemento que afecta al sector forestal es la deforestación. En 2010 la superficie forestal nacional se perdió a una tasa de 0.24% anual y, para este mismo año la deforestación neta anual fue de 155 mil ha por año para bosques y selvas. Algunos de los factores responsables de la deforestación son la tala ilegal, que representa 8 % de las causas de ésta. De acuerdo a estimaciones de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA). Otro factor de la deforestación es la producción de la madera ilegal, ya que representa 30 % del volumen anual autorizado en el país. La extracción ilegal de madera impacta de manera directa a la producción legal, al ocupar su mercado y genera impactos directos sobre la degradación del recurso forestal, y la pérdida de especies vegetales y animales que dependen de los bosques y las selvas. La caída del volumen de producción tiene diversas causas, pero una de ellas es la competencia que enfrenta la madera legal en términos de precio, ya que la madera clandestina resulta más barata al no pagar impuestos ni incluir costos de manejo forestal, deprimiendo los precios y desplazando con precios bajos a los productores legales (PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA, 2014).

Se suma al panorama o caracterización del sector forestal y su producción para México antes señalado, las proyecciones de las diferentes instituciones para los próximos años con respecto a los cambios en los recursos naturales, pues derivado del aumento en la población y del cambio climático se esperan cambios importantes. Diferentes estudios han concluido que el crecimiento en la población aumentará la urbanización y, por lo tanto, la superficie edificada ocupará mayor parte del suelo, al momento que las variaciones de la demanda y la producción de bienes agrícolas y forestales ocasionarán cambios en la extensión de las tierras agrícolas y bosques bajo manejo. Para México se proyectó que para 2030 habrá una expansión reducida de las tierras cultivables, sin embargo, es importante porque será en gran medida a expensa de los bosques. Esto ocasionará una pérdida de bosques maduros que va de 10 a 60 %, dependiendo de los escenarios y una disminución neta en los bosques secundarios. Si sólo se considera el incremento poblacional y se mantiene todo lo demás constante, se dará una mayor economía, la cual ejercerá más presión en el medio ambiente en razón de una mayor demanda de insumos y subproductos que se obtendrán de él (CCA, 2010).

A nivel nacional, México cuenta con el Programa Nacional Forestal 2014-2018. En este se han alineado políticas públicas a nivel federal con diferentes objetivos, entre ellos el desarrollo económico del sector a través del incremento de la producción, y la productividad forestal sustentable. Otro objetivo importante es el incremento de la resiliencia a efectos del cambio climático, pues es un tema que afecta y afectará de diferentes formas al país (PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA, 2014).

La política del gobierno actual para incentivar la producción forestal, el déficit en la balanza comercial, la importancia de este sector para abastecer de materias primas a otras actividades, el cambio climático y sus repercusiones entre otros factores, son elementos importantes que sugieren un análisis económico en diferentes escenarios; con datos fuertes y actuales que permitan conocer la relación de este sector con las demás ramas productivas y a la vez se vislumbre el desarrollo o devenir de la producción forestal en los próximos años.

## **1.2. Objetivo general**

Caracterizar y analizar las perspectivas de la producción del sector forestal en México para los próximos años a través de sus interrelaciones con las demás ramas económicas, considerando las condiciones actuales de política.

## **1.3. Hipótesis**

La producción del sector forestal de México mantendrá ritmos positivos de crecimiento, la interrelación con otras ramas económicas habrá aumentado, no obstante, la balanza comercial en los próximos años aún será deficitaria.

## **1.4. Metodología**

Para analizar las perspectivas de la producción forestal y de la interrelación con las demás ramas económicas, alcanzar los objetivos plasmados en el trabajo y contrastar la hipótesis planteada, la metodología que se utilizará es un modelo de equilibrio general estático, que se representa con la Matriz Insumo-Producto (MIP). Éste es un esquema contable donde se describe el flujo de los bienes y servicios entre los diferentes agentes

que participan en la actividad económica, ya sea como productores de bienes y servicios o como consumidores de los mismos. En ella se concentran, tanto los principales agregados que caracterizan una economía, como la composición sectorial de los mismos.

La MIP es un registro ordenado de las transacciones entre los sectores productivos orientadas a la satisfacción de bienes para la demanda final, así como de bienes intermedios que se compran y venden entre sí. De esta manera, se puede ilustrar la interrelación entre los diversos sectores productivos y los impactos directos e indirectos que tiene sobre estos un incremento en la demanda final. Así, la MIP permite cuantificar el incremento de la producción de todos los sectores, derivado del aumento de uno de ellos en particular (Mora, et al., 2000)

#### **1.4.1. Descripción de la información**

La información que se utilizó en el presente trabajo se obtuvo de diversas fuentes, pero principalmente del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). De éste se obtuvieron la Matrices Insumo-Producto para 2012 por sector, subsector y rama económica. Otra fuente es el Sistema de Cuentas Nacionales de México y el Banco de Datos de Información Económica para diversos años.

En la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura se obtuvieron las cifras de producción, exportación e importación de los diferentes países.

De INEGI, de la Secretaría de Economía y de la Comisión Nacional Forestal se recopilaron los datos sobre exportaciones e importaciones del sector forestal. Por último se utilizaron las proyecciones de población para los años 2015, 2020, 2025 y 2030 del Consejo Nacional de Población.

## **2. EL SECTOR FORESTAL EN MÉXICO**

México es el décimo segundo país en el mundo en cuanto a superficie forestal, y el quinto en el Continente Americano. Es considerado también como uno de los doce países “megadiversos”, y sus ecosistemas de bosque son un importante contribuyente a la diversidad global (Sarukhán et al., 2009). Al contar con un clima favorable, ubicación geográfica estratégica, vasto mercado interno y, múltiples tratados de libre comercio

que le permiten acceder a los más grandes mercados del mundo, éste posee incontables características para alcanzar un desarrollo forestal importante. Sin embargo, aún con las ventajas mencionadas, la situación actual del sector forestal pone en evidencia el desgaste que se sufre en éste, y el contraste que se da con el amplio potencial en recursos naturales con el que el país cuenta.

Esto se demuestra con el comportamiento de algunas variables como la disminución de la participación del sector en la economía nacional, el descenso de la producción maderable, la obsolescencia y el cierre de plantas industriales así como la demanda insatisfecha del mercado interno; estos son elementos que han contribuido con una balanza comercial deficitaria y con tendencia a deteriorarse.

A lo largo de este capítulo se describirá la situación actual del sector forestal en México y su producción, haciendo énfasis en los principales factores que lo caracterizan.

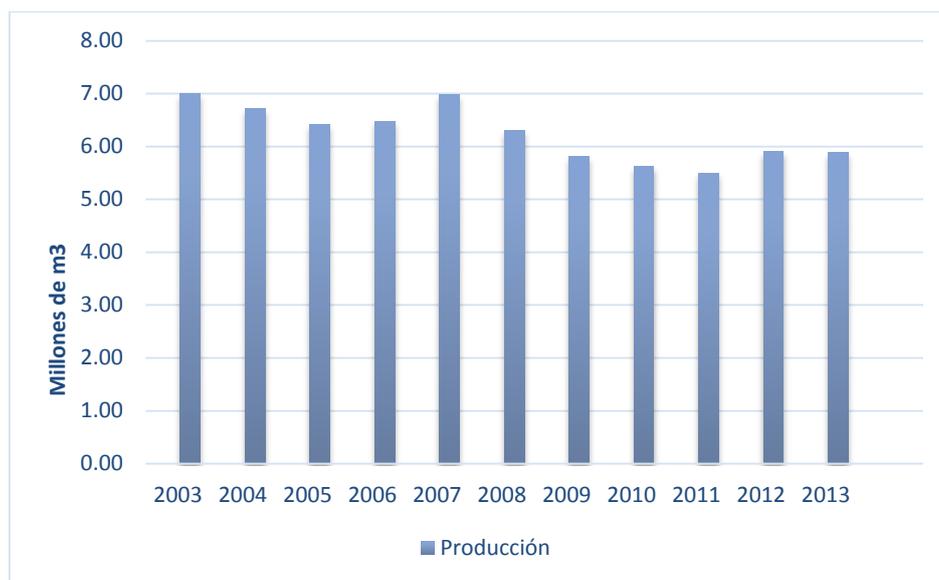
## **2.1. Producción en el sector forestal**

El volumen de la producción forestal en México se subdivide en dos grandes categorías: maderable y no maderable; el primero podría clasificarse por a) género y/o grupo (pino, oyamel, otras coníferas, encino, otras latifoliadas, maderas preciosas y comunes tropicales) o por b) producto (escuadría, celulosa, chapa y triplay, postes, pilotes y morillos, leña, carbón, y durmientes); el segundo está compuesto por semillas, resinas, fibras, gomas, ceras, rizomas, hojas, pencas, tallos, tierra de monte, etc. (SEMARNAT, 2014).

### **2.1.1. Producción forestal maderable**

Durante el periodo 2003-2013 la producción forestal ha disminuido de manera constante, con excepción de los años 2006 y 2007, en el que se vio un ligero aumento, sin embargo, para los años 2010 y 2011 se registraron las más bajas producciones durante el periodo. Para los años 2012 y 2013 las cifras fueron parecidas, aunque en 2013 se presentó un decremento. (Gráfica 2.1).

**Gráfico 2.1.** Producción forestal maderable de 2003-2013 (m<sup>3</sup>)



Fuente: Anuario estadístico de la producción forestal 2013, SEMARNAT 2014.

Los principales estados productores forestales de productos maderables en 2013 fueron Durango, Chihuahua, Michoacán, Oaxaca y Veracruz, que contribuyeron con el 71.3 % de la producción total, equivalente a 4.2 millones de m<sup>3</sup>. Los dos estados con mayor producción fueron Durango y Chihuahua, con una participación conjunta del 50.7 % de la producción forestal maderable total (SEMARNAT, 2014).

Los principales productos que se obtuvieron durante el año 2013 fueron la madera para aserrío (escuadría y durmientes) con el 74.9% de la producción, los combustibles (leña y carbón) con el 11.3% y el restante 13.8% se destinó a celulósicos, chapa y el triplay y postes, pilotes y morillos (Cuadro 2.1).

**Cuadro 2.1.** Producción Forestal Maderable Nacional 2013 (m<sup>3</sup>) por estado y grupo de productos

Estado	Productos							Total
	Escuadría	Celulósicos	Chapan y Triplay	Postes, pilotes y morillos	Leña	Carbón	Durmientes	
Aguascalientes	0	0	0	0	4,255	0	0	4,255
Baja California	0	0	0	0	0	0	0	0
Baja California Sur	0	0	0	22	5	2,797	0	2,824

Campeche	23,293	0	0	0	5,541	986	1,341	31,161
Coahuila	0	0	0	0	0	220	0	220
Colima	1,301	0	0	0	1	51	0	1,353
Chiapas	227,542	0	0	0	10,836	6,422	0	244,800
Chihuahua	774,169	104,804	77,850	19,462	6,720	4,950	0	987,955
Distrito Federal	33	12	0	0	0	0	0	45
Durango	1,297,217	200,707	174,650	91,670	17,372	34,743	113,382	1,929,741
Guanajuato	896	0	0	160	8,251	27,087	0	36,394
Guerrero	109,732	4,889	0	0	7,004	0	0	121,625
Hidalgo	84,337	18,272	0	899	12,241	3,470	0	119,219
Jalisco	222,810	12,475	0	423	26,120	4,016	0	265,844
México	152,499	8,212	0	0	12,661	16,389	0	189,761
Michoacán	405,920	50,197	0	288	0	68	0	456,473
Morelos	9,392	1,329	0	183	3,370	0	0	14,274
Nayarit	21,644	0	0	0	0	6,645	0	28,289
Nuevo León	5,249	0	0	0	0	1,575	0	6,824
Oaxaca	373,376	11,458	0	1,825	28,353	4,237	0	419,249
Puebla	181,571	0	0	271	47,551	713	0	230,106
Querétaro	20,471	43	0	0	2,069	112	0	22,695
Quintana Roo	25,897	0	4,583	4,364	0	3,178	0	38,022
San Luis Potosí	1,051	0	0	325	31	1,476	444	3,327
Sinaloa	16,464	0	0	4,909	2,495	0	0	23,868
Sonora	22,438	0	0	0	20,077	185,852	0	228,367
Tabasco	0	0	0	0	0	0	0	0
Tamaulipas	26,624	0	0	15,192	305	95,470	170	137,761
Tlaxcala	18,434	0	0	0	3,468	18	0	21,920
Veracruz	252,766	1,927	0	0	33,566	1,685	0	289,944
Yucatán	0	0	0	684	91	4,966	0	5,741
Zacatecas	17,286	0	0	1,006	1,386	1,124	0	20,802
Total Nacional	4,292,412	414,325	257,083	141,683	253,769	408,250	115,337	5,882,859

Fuente: Anuario estadístico de la producción forestal 2013, SEMARNAT 2014.

El valor de la producción forestal total fue de 7,130,193,918 pesos en 2013; siendo cinco estados los que reportan el 80.9 % de dicho valor: Chihuahua (33.2 %), Durango (29.5 %), Michoacán (7.9 %), Oaxaca (6.2 %) y Veracruz (4.1 %). La mayor parte de la producción maderable se extrae de las zonas de la Sierra Madre Occidental, y del Sistema Volcánico Transversal. Por grupo de productos, el 93.6 % del valor de la producción lo representan: la escuadría (84.3 %), la chapa y triplay (5.2 %) y combustibles (4.2%). (Cuadro 2.2).

**Cuadro 2.2.** Producción Forestal Maderable Nacional 2013 (Pesos) por estado y grupo de productos

Estado	Productos							Total
	Escuadría	Celulósicos	Chapa y triplay	Postes, pilotes y morillos	Leña	Carbón	Durmientes	
Aguascalientes	0	0	0	0	2,375,850	0	0	2,375,850
Baja California	0	0	0	0	0	0	0	0
Baja California Sur	0	0	0	64,560	3,000	1,677,906	0	1,745,466
Campeche	35,486,756	0	0	0	1,939,350	2,465,000	207,855	40,098,961
Coahuila	0	0	0	0	0	56,336	0	56,336
Colima	1,707,542	0	0	0	228	129,997	0	1,837,766
Chiapas	139,377,581	0	0	0	3,792,584	2,247,585	0	145,417,750
Chihuahua	2,202,026,960	33,537,280	108,990,000	17,321,180	2,352,000	3,564,000	0	2,367,791,420
Distrito Federal	32,600	7,200	0	0	0	0	0	39,800
Durango	1,489,825,835	93,587,243	255,861,664	141,796,850	7,382,973	10,423,020	107,811,749	2,106,689,332
Guanajuato	1,164,173	0	0	352,440	6,184,777	20,315,031	0	28,016,421
Guerrero	73,914,353	818,921	0	0	3,388,480	0	0	78,121,753

Hidalgo	113,450,075	4,756,936	0	311,307	2,940,340	3,122,752	0	124,581,409
Jalisco	205,320,089	1,024,237	0	101,507	5,223,996	401,562	0	212,071,391
México	134,830,879	1,765,250	0	0	1,549,206	19,667,364	0	157,812,699
Michoacán	546,162,114	14,441,404	0	100,867	0	17,068	0	560,721,453
Morelos	10,646,343	390,396	0	207,774	2,515,237	0	0	13,759,750
Nayarit	12,986,666	0	0	0	0	1,328,980	0	14,315,646
Nuevo León	3,371,848	0	0	0	0	945,028	0	4,316,876
Oaxaca	421,854,484	6,680,539	0	933,615	10,565,756	2,318,729	0	442,353,123
Puebla	195,720,786	0	0	303,242	12,743,321	610,541	0	209,377,890
Querétaro	17,645,397	15,061	0	0	731,046	73,841	0	18,465,344
Quintana Roo								
Potosí	50,877,341	0	6,873,831	8,728,322	0	1,165,355	0	67,644,849
San Luis	712,041	0	0	180,312	12,299	516,428	155,523	1,576,603
Sinaloa	11,323,825	0	0	2,968,562	311,875	0	0	14,604,262
Sonora	19,975,311	0	0	0	5,526,003	91,067,698	0	116,569,012
Tabasco	0	0	0	0	0	0	0	0
Tamaulipas	17,041,745	0	0	11,394,173	137,336	42,961,500	67,988	71,602,741

Tlaxcala	20,958,251	0	0	0	981,313	18,130	0	21,957,694
Veracruz	273,745,700	2,026,650	0	0	11,748,100	1,291,840	0	288,812,290
Yucatán	0	0	0	767,136	35,192	5,897,994	0	6,700,322
Zacatecas	8,169,405	0	0	462,984	554,388	1,572,932	0	10,759,710
<b>Total Nacional</b>	<b>6,008,328,098</b>	<b>159,051,117</b>	<b>371,725,495</b>	<b>185,994,832</b>	<b>82,994,648</b>	<b>213,856,614</b>	<b>108,243,115</b>	<b>7,130,193,918</b>

Fuente: Anuario estadístico de la producción forestal 2013, SEMARNAT 2014.

### 2.1.2. Producción forestal no maderable

El Volumen forestal no maderable se divide en dos grandes grupos: a) los que corresponden a la extracción de productos vegetales (resina, fibras, gomas, ceras, rizomas y otros) y: b) el que pertenece a Tierra de Monte (Sarukhán et al., 2009).

En el 2013 la producción forestal no maderable, sin incluir la extracción de tierra de monte, fue de 70,500 ton, los estados que reportaron mayor producción fueron Michoacán, Tamaulipas y Chihuahua que en conjunto produjeron el 68.2% del total nacional. (Cuadro 2.3.).

**Cuadro 2.3.** Producción forestal no maderable nacional 2013 (Toneladas) por estado y grupo de productos

Estado	Productos							Total
	Resinas	Fibras	Gomas	Ceras	Rizomas	Otros	Tierra de monte	
Aguascalientes	0	0	0	0	0.2	0	0	0.2
Baja California	0	5,044	0	0	0	0	0	5044
Baja California Sur	0	0	0	0	0	10	0	10
Campeche	16	0	0	0	0	0	0	16
Coahuila	0	412	0	991	0	131	4,763	6297
Colima	0	0	0	0	0	337	0	337
Chiapas	32	0	0	0	0	3,024	0	3056
Chihuahua	0	0	0	19	0	11,958	0	11977
Distrito Federal	0	0	0	0	0	0	0	0
Durango	0	19	0	189	0	3,276	0	3484
Guanajuato	0	0	0	0	0	242	202	444
Guerrero	0	4,465	0	0	0	0	0	4465
Hidalgo	0	0	0	0	0	966	94	1060
Jalisco	234	2	0	0	0	379	2,249	2864
México	2,055	0	0	0	0	972	13,047	16074
Michoacán	16,088	0	0	0	0	10	0	16098
Morelos	0	0	0	0	0	82	29,346	29428
Nayarit	0	0	0	0	0	7	0	7

Nuevo León	0	0	0	0	0	815	0	815
Oaxaca	108	0	0	0	0	243	0	351
Puebla	0	0	0	0	0	453	0	453
Querétaro	0	0	0	0	0	87	0	87
Quintana Roo	32	0	0	0	0	0	0	32
San Luis Potosí	0	68	0	0	0	1,507	0	1575
Sinaloa	0	0	0	0	0	0	0	0
Sonora	0	0	0	0	0	3	0	3
Tabasco	0	0	0	0	0	206	0	206
Tamaulipas	0	1,244	0	0	15	9,238	0	10497
Tlaxcala	0	0	0	0	0	1,710	253	1963
Veracruz	0	0	0	0	0	2,420	0	2420
Yucatán	0	0	0	0	0	0	0	0
Zacatecas	0	0	0	72	0	1,342	0	1414
<b>Total nacional</b>	<b>18,565</b>	<b>11,254</b>	<b>0</b>	<b>1,271</b>	<b>15</b>	<b>39,418</b>	<b>49,954</b>	<b>120,477</b>

Fuente: Anuario estadístico de la producción forestal 2013, SEMARNAT 2014.

El valor de la producción no maderable, sin contar la tierra de monte, fue de \$ 467.423 millones en 2013, lo que representan el 92.4% de valor total. Por grupo de productos, el 78.3% del valor de la producción lo constituyen el grupo de resinas (43.6%) y otros productos (34.6%).

Respecto al valor de la producción no maderable considerando tierra de monte, en total fue de \$ 505.775 millones, siendo cinco estados los que reportan el 67.6% de dicho valor: Michoacán (35.0%), Tamaulipas (13.4%), Coahuila (9.2%), México (5.1%) y Chihuahua (4.8%).

En cuanto a la producción de tierra de monte, ésta fue de 49,953 toneladas con un valor de \$38.351 millones y se concentró en los estados de Morelos, México, Coahuila, Jalisco, Tlaxcala, Guanajuato e Hidalgo, cabe señalar que únicamente tuvieron producción siete Estados del país. (Cuadro 2.4).

**Cuadro 2.4.** Valor de la producción forestal no maderable nacional 2013 (Pesos) por estado y grupo de productos

Estado	Productos							Tierra de monte	Total con tierra de monte
	Resinas	Fibras	Gomas	Ceras	Rizomas	Otros	Total		
Aguascalientes	0	0	0	0	8,000	0	8,000	0	8,000
Baja California	0	18,663,170	0	0	0	0	18,663,170	0	18,663,170
Baja California Sur	0	0	0	0	0	211,395	211,395	0	211,395
Campeche	491,862	0	0	0	0	0	491,862	0	491,862
Coahuila	0	5,362,331	0	39,652,800	0	1,307,000	46,322,131	390,110	46,712,241
Colima	0	0	0	0	0	876,996	876,996	0	876,996
Chiapas	257,031	0	0	0	0	21,725,665	21,982,696	0	21,982,696
Chihuahua	0	0	0	727,776	0	23,698,398	24,426,174	0	24,426,174
Distrito Federal	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Durango	0	343,998	0	7,190,474	0	14,064,695	21,599,167	0	21,599,167
Guanajuato	0	0	0	0	0	2,841,202	2,841,202	242,160	3,083,362
Guerrero	0	5,721,216	0	0	0	0	5,721,216	0	5,721,216
Hidalgo	0	0	0	0	0	4,463,415	4,463,415	226,306	4,689,721
Jalisco	1,916,825	0	0	0	0	1,795,050	3,711,875	17,991,600	21,703,475
México	20,546,700	0	0	0	0	1,164,392	21,711,092	3,903,820	25,614,912
Michoacán	176,973,413	0	0	0	0	170,250	177,143,663	0	177,143,663
Morelos	0	0	0	0	0	422,902	422,902	15,433,687	15,856,588
Nayarit	0	0	0	0	0	73,500	73,500	0	73,500
Nuevo León	0	0	0	0	0	1,690,794	1,690,794	0	1,690,794
Oaxaca	1,125,425	0	0	0	0	825,959	1,951,384	0	1,951,384
Puebla	0	0	0	0	0	1,077,703	1,077,703	0	1,077,703
Querétaro	0	0	0	0	0	574,750	574,750	0	574,750

Quintana Roo	2,616,160	0	0	0	0	0	2,616,160	0	2,616,160
San Luis Potosí	0	1,016,070	0	0	0	10,719,930	11,736,000	0	11,736,000
Sinaloa	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sonora	0	0	0	0	0	4,500	4,500	0	4,500
Tabasco	0	0	0	0	0	1,991,007	1,991,007	0	1,991,007
Tamaulipas	0	19,909,600	0	0	145,000	47,863,640	67,918,240	0	67,918,240
Tlaxcala	0	0	0	0	0	4,241,616	4,241,616	164,125	4,405,741
Veracruz	0	0	0	0	0	18,872,902	18,872,902	0	18,872,902
Yucatán	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zacatecas	0	0	0	2,871,680	0	1,206,796	4,078,476	0	4,078,476
<b>Total nacional</b>	<b>203,927,416</b>	<b>51,016,385</b>	<b>0</b>	<b>50,442,730</b>	<b>153,000</b>	<b>161,884,457</b>	<b>8,000</b>	<b>38,351,808</b>	<b>505,775,795</b>

Fuente: Anuario estadístico de la producción forestal 2013, SEMARNAT 2014.

### 2.1.3. Consumo aparente de Productos Forestales

El consumo de productos forestales en México mostró una tendencia variable en el periodo 2003-2013. Los años que registraron un mayor consumo fueron 2003 y 2007; sin embargo, en el último quinquenio las cifras indican que el consumo aparente sufrió un decremento importante, a excepción de 2013 que es el año que muestra una leve recuperación.

Dadas las cifras de producción nacional forestal, ésta satisfizo en la mayoría de los casos menos de 30% del consumo aparente. En promedio para el periodo mencionado el consumo aparente de productos forestales fue de 21,641, 000 m<sup>3</sup> y, la relación producción consumo promedio fue del 29%. (Cuadro 2.5).

**Cuadro 2.5.** Consumo aparente de Productos Forestales 2003-2013 (Miles de m<sup>3</sup>)

Año	Producción nacional	Consumo aparente	Relación Prod. /Consumo (%)
2003	6,997	27,532	25
2004	6,719	22,129	30
2005	6,424	21,667	30
2006	6,481	23,788	27
2007	6,988	27,633	25
2008	6,305	16,854	37
2009	5,809	21,412	27
2010	5,610	19,883	28
2011	5,501	17,840	31
2012	5,910	17,947	33
2013	5,883	21,361	28

Fuente: Anuario estadístico de la producción forestal 2013, SEMARNAT 2014.

#### 2.1.4. Balanza Comercial de productos forestales

En el periodo 2003-2013 la balanza comercial del sector forestal ha sido deficitaria para todos los años. Las cifras de importaciones y exportaciones incluyen sólo la producción forestal maderable y no maderable, es decir, la celulosa y el papel entran en el apartado industrial. Las variaciones en el déficit de la balanza comercial han sido mínimas; sin embargo, para 2013 las cifras indican que las importaciones fueron aún mayores y las exportaciones menores con respecto a 2012. (Cuadro 2.6).

**Cuadro 2.6.** Consumo aparente de Productos Forestales 2003-2013 (Miles de m<sup>3</sup>)

Año	Importación	Exportación	Saldo
2003	22,629	2,094	-20,535
2004	18,180	2,769	-15,411
2005	18,430	3,186	-15,244
2006	20,286	2,980	-17,306
2007	25,041	4,397	-20,644
2008	17,539	6,989	-10,550
2009	22,182	6,578	-15,604
2010	17,297	3,024	-14,273
2011	15,595	3,256	-12,339
2012	15,950	3,913	-12,037
2013	18,212	2,734	-15,478

Fuente: Anuario estadístico de la producción forestal 2013, SEMARNAT 2014.

En 2013 Los principales productos exportados fueron los de manufacturas de madera, listones y molduras, ventanas, puertas y tableros celulares, junto con cajas y paletas, los cuales en conjunto representaron un valor de 282.7 millones de dólares, equivalente a 70.2% del valor total de las exportaciones de productos de madera, (SEMARNAT 2014).

Los principales productos importados fueron madera aserrada, tableros contrachapados, tableros de fibra y listones y molduras, con un valor global de 1,116.7 millones de dólares, que equivalen a 76.8 % del valor total de las importaciones de productos de madera. Algunos productos presentaron un saldo positivo, este fue el caso de leña y carbón vegetal, madera en rollo, postes, marcos para cuadros y los demás de manufacturas de madera. Al obtener los resultados para todos los productos, la balanza comercial fue negativa. (Cuadro 2.7).

**Cuadro 2.7.** Balanza comercial forestal 2013 (Valor en miles de dólares)

Descripción	Exportación	Importación	Saldo
Leña y carbón vegetal	29,044	1,746	27,298
Madera en rollo, postes	17,355	8,381	8,975
Flejes de madera	292	2,194	-1,902
Lana y harina de madera	3	1,768	-1,765
Durmientes	251	16,081	-15,830
Madera aserrada	15,554	504,316	-488,761
Chapas de madera	2,667	67,660	-64,994
Listones y molduras	77,055	92,637	-15,583
Tableros Aglomerados	29,451	66,715	-37,264
Tableros de fibra	1,769	237,524	-235,756
Tableros contrachapados	4,109	282,213	-278,104
Madera densificada	194	4,586	-4,392
Marcos para cuadros	9,835	4,827	5,007
Cajas y paletas	36,771	37,697	-926

Barriles, cubas, duelas	1,905	5,490	-3,586
Herramientas, mangos p/escobas	2,055	17,860	-15,805
Ventanas, puertas, tableros celulares	45,901	51,366	-5,464
Artículos de mesa y cocina	1,168	5,738	-4,569
Marquetería y taracéa	4,555	9,361	-4,805
Los demás de manufacturas de madera	122,938	35,300	87,637
<b>Total</b>	<b>402,872</b>	<b>1,453,461</b>	<b>-1,050,589</b>

Fuente: Anuario estadístico de la producción forestal 2013, SEMARNAT 2014.

### 2.1.5. PIB del sector forestal

En el periodo 2003-2013, el promedio de PIB forestal fue de \$31,513 millones. En éste se contempla el PIB de la industria de la madera y el PIB de la fabricación de pulpa, papel y cartón. El sector forestal según las cifras, aportó en promedio para éste periodo 0.44% al PIB nacional. El PIB de industria de la madera fue en promedio para el mismo periodo de \$18,880 millones y tuvo una contribución al PIB nacional de 0.26%. La participación de la industria de la madera ha presentado un incremento, siendo 2012 el año en que se registró el mayor aporte. En 2013 el PIB fue de \$22,313 millones, y colaboró con el 0.31% al PIB nacional. (Cuadro 2.8).

**Cuadro 2.8.** Producto Interno Bruto de Industria de la madera, Sector forestal, Agropecuario y Nacional 2003-2013. Millones de pesos constantes a precios de 2008.

Años	PIB por sector					Total Nacional
	Industria de la madera	% de participación de la industria de la madera del total nacional	Forestal	% de participación del sector forestal en total nacional	Agropecuario, silvicultura y pesca	
2003	17,348	0.24	27,217	0.38	285,751	7,162,773

2004	17,313	0.24	27,845	0.39	294,026	7,454,148
2005	17,360	0.24	28,053	0.39	291,998	7,698,197
2006	18,082	0.25	28,428	0.40	302,990	8,087,457
2007	18,082	0.25	29,362	0.41	318,840	8,360,904
2008	16,712	0.23	27,920	0.39	325,142	8,461,193
2009	18,315	0.26	33,125	0.46	383,159	11,680,749
2010	19,327	0.27	34,319	0.48	385,260	12,272,551
2011	20,301	0.28	34,933	0.49	376,326	12,761,284
2012	22,525	0.31	37,624	0.53	401,195	13,244,203
2013	22,313	0.31	37,820	0.53	405,640	13,425,236
Promedio	18,880	0.26	31,513	0.44	342,757	10,055,336

Fuente: Anuario estadístico de la producción forestal 2013, SEMARNAT 2014.

## 2.2. Factores que inciden en el sector forestal de México

### 2.2.1. Régimen de propiedad social

En México se reconocen tres tipos de propiedad de la tierra: pública, privada y social; a) la primera es la superficie que corresponde al Estado; b) la segunda es la que el Estado le concede a los particulares y; c) la propiedad social es la que el Estado le otorga a los núcleos agrarios en usufructo; es aquella que constituye los ejidos y comunidades agrarias. En 2012, el 53% de la superficie nacional estaba bajo régimen de propiedad social, en usufructo de 29,464 núcleos agrarios; de estos 15,584 eran considerados forestales, los cuales deberán tener cuando menos 200 hectáreas de bosque, selvas y matorrales. Estos núcleos agrarios ocupaban 62,629,719 hectáreas (Reyes et al., 2012).

En promedio, los estados tienen poco más de la mitad de representación social de la superficie total, donde los mayores porcentajes están en Baja California, Nayarit y Guerrero, entre otros. El sistema de tenencia en el ejido incluye tierra parcelada, de uso común y solares urbanos. Aproximadamente el 66% están en bosques con potencial

comercial, y 45% pertenecen a indígenas. Dado el régimen de propiedad los terrenos forestales resultan un asunto trascendental, pues la mayor parte de los grupos que administran este tipo de propiedades carecen de una organización productiva y apropiada que les permita realizar un aprovechamiento rentable y, a su vez, sustentable. La falta de organización, la deficiente profesionalización de la gestión y la burocracia en las instituciones gubernamentales, derivan en prácticas que generan altos costos de aprovechamiento y, la desarticulación de varios eslabones en la cadena productiva.

En el 20% de los ejidos y comunidades que cuentan con terrenos con vegetación forestal, el aprovechamiento de ésta, representa la actividad económica central. Los bosques significan para ellos un recurso fundamental: son fuente de una variedad de bienes que se destinan directamente al consumo familiar (alimentos, medicina, leña, materiales de construcción, entre otros) o que se comercializan generando ingresos para el autoconsumo (PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA, 2014).

De acuerdo con la clasificación que se encuentra en el Atlas de Propiedad Social y Servicios Ambientales de México de 2012, la regiones con el mayor número de núcleos son la región Norte (N) y la Centro Occidente (CO), donde se reportaron 5,1015 y 4,952 núcleos respectivamente, mientras que en términos de superficie destacan las regiones Norte (N) con 31,878,643 hectáreas y la Noreste (NO) con 22,129,130 hectáreas. (Cuadro 2.9).

**Cuadro 2.9.** Distribución regional de propiedad social.

Región	Propiedad social		
	Núcleos agrarios (Número)	Superficie (ha)	Proporción de la región
Noroeste (NO)			
(Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Nayarit)	2,927	22,129,130	54%
Norte (N)			
(Chihuahua, Coahuila, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí)	5,015	31,878,643	48%
Noreste (NE)			
(Nuevo León, Tamaulipas)	1,922	4,454,884	31%
Centro Occidente (CO)			
(Aguascalientes, Guanajuato, Jalisco, Colima,	4,952	7,194,456	40%

Michoacán)			
Centro Sur (CS)			
(Querétaro, Hidalgo, Estado de México, Tlaxcala, Puebla, Distrito Federal)	4,128	4,342,511	44%
Pacífico Sur (PS)			
(Guerrero, Oaxaca, Chiapas)	4,861	12,386,559	54%
Golfo de México (GM)			
(Veracruz, Tabasco)	4,309	3,930,752	41%
Península de Yucatán (PY)			
(Yucatán, Campeche, Quintana Roo)	1,350	7,872,885	56%
Total	29,464	94,189,821	48%

Fuente: Atlas de la propiedad social y servicios ambientales de México, 2012.

### 2.2.2. Tala clandestina

Otro factor que afecta al sector forestal es la deforestación. Para 2010 la superficie forestal se perdió a una tasa de 0.24% anual. Para este mismo año la deforestación neta anual fue de 155 mil hectáreas por año para bosques y selvas. Entre los factores de deforestación se encuentran la tala ilegal, y representa 8% de las causas de ésta. De acuerdo con estimaciones de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), la producción de madera ilegal representa 30% del volumen anual autorizado en el país. La extracción ilegal de madera impacta de manera directa a la producción legal, al desplazar su mercado, y genera impactos directos sobre la degradación del recurso forestal y la pérdida de especies vegetales y animales que dependen de los bosques y las selvas.

El complejo marco jurídico y su burocracia, y la baja competitividad de la producción, ocasiona que los dueños de las tierras forestales aprovechen de manera ilegal el bosque o valoren poco sus terrenos; por lo tanto, no se apropian de sus recursos, y con el paso del tiempo cambian el uso del suelo o migran y terminan por abandonar las tierras. Lo anterior aunado a la existencia de mercado para la madera ilegal y la falta de esquemas funcionales que limitan la capacidad de supervisión de las autoridades, son elementos que permiten la permanencia de la tala clandestina (PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA, 2014).

Debido a insuficientes medidas de control en el mercado, el comercio ilegal de madera juega un rol importante en México. Una gran parte de las actividades de inspección y vigilancia se llevan a cabo en terrenos forestales, donde se talan los árboles, mientras que las inspecciones en los centros de almacenamiento y transformación de materias primas forestales no son las suficientes o requeridas (CCMSS, 2012). La extracción ilegal de madera impacta de manera directa a la producción legal al ocupar su mercado, y genera impactos directos sobre la degradación del recurso forestal y la pérdida de especies vegetales y animales que dependen de los bosques y las selvas. La caída del volumen de producción tiene diversas causas, pero una de ellas es la competencia que enfrenta la madera legal en términos de precio, ya que la madera clandestina resulta más barata al no pagar impuestos ni incluir costos de manejo forestal, lo que reduce los precios y desplaza a los bienes legales (CCMSS, 2007).

### **2.2.3. Financiamiento**

En México, el financiamiento forestal es insuficiente en los programas de las instituciones bancarias. Entre los principales factores que limitan el acceso al crédito forestal se encuentran: 1) la falta de líneas de crédito adaptadas a la demanda del sector y a las necesidades locales, debido al escaso conocimiento y experiencia del sector financiero, 2) los largos periodos de maduración de los proyectos debido al ciclo biológico natural de los productos forestales, lo que expone a los inversionistas a mayor riesgo, 3) la tenencia de la tierra en ejidos y comunidades que generan incertidumbre, en particular en las inversiones a largo plazo, limitando las opciones de garantía, y 4) la falta de capacidad institucional de los prestatarios para la gestión de préstamos e inversiones a largo plazo (PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA, 2014).

El financiamiento es un elemento clave y de gran importancia para la actividad forestal. Las inversiones son generalmente a largo plazo, y para estos casos se necesita capital para apoyar los largos periodos. El crédito a la silvicultura representó en 2014 sólo el 0.741% de lo que se destina al sector primario y el 0.012% de los recursos que se aplican a nivel nacional. Para el periodo 2003-2014 el porcentaje promedio de créditos otorgados por la banca comercial a la silvicultura del total nacional fue el 0.10%, con respecto al sector primario la representatividad fue del 0.603%. La banca de desarrollo en el mismo periodo en promedio otorgó del total nacional el 0.005% a la silvicultura,

de aquellos que fueron destinados al sector primario el porcentaje fue de 0.036%. Del total de créditos otorgados a nivel nacional el 0.016% fue asignados a la silvicultura, en el caso de aquellos que fueron para el sector primario, el sector forestal tuvo una representatividad total del 0.639% (Cuadro 2.10).

El porcentaje de créditos a la silvicultura en el caso de la banca de desarrollo ha sido mínimo, y en algunos años ha sido nulo. La tendencia es a la baja. La banca comercial ha estado un poco más activa, sin embargo, el porcentaje asignado no es representativo, el financiamiento al sector forestal no es comparable con el que se otorga a otros sectores.

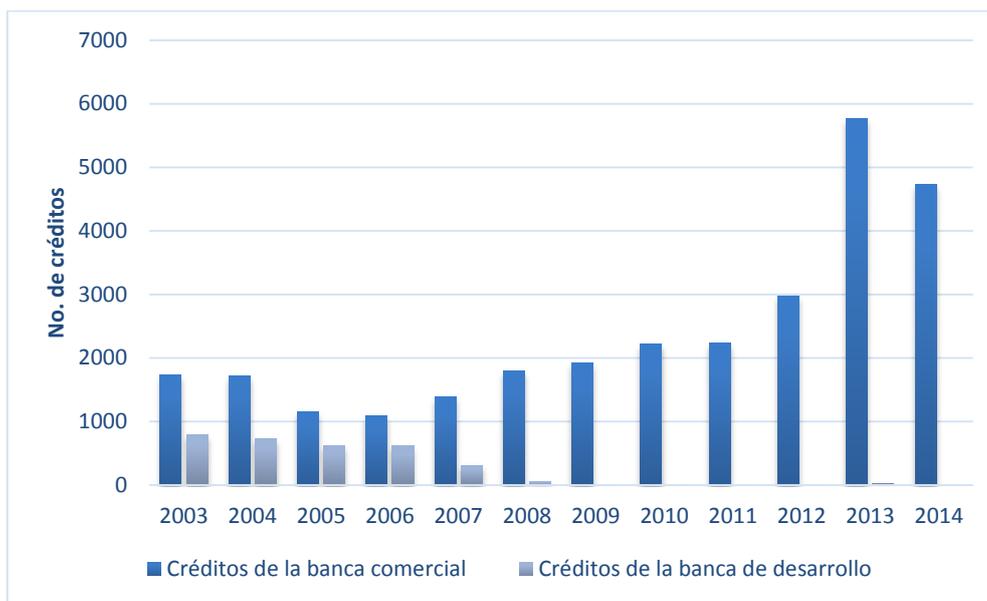
**Cuadro 2.10.** Porcentaje de créditos otorgados por la banca comercial y de desarrollo a la silvicultura y su representación a nivel nacional y sector primario

Año	Banca comercial		Banca de desarrollo			
	% de participación a nacional	% de participación sector primario	% de participación nacional	% de participación sector primario	% total de participación a nivel nacional	% total de participación sector primario
2003	0.016	0.725	0.013	0.078	0.029	0.804
2004	0.015	0.702	0.013	0.080	0.028	0.783
2005	0.009	0.466	0.012	0.108	0.021	0.574
2006	0.007	0.450	0.013	0.103	0.020	0.553
2007	0.007	0.491	0.009	0.053	0.017	0.543
2008	0.008	0.507	0.002	0.008	0.010	0.515
2009	0.008	0.528	0.000	0.001	0.009	0.529
2010	0.009	0.574	0.000	0.001	0.009	0.575
2011	0.008	0.529	0.000	0.000	0.008	0.529
2012	0.009	0.568	0.000	0.000	0.009	0.568
2013	0.017	0.953	0.000	0.001	0.017	0.954
2014	0.012	0.741	0.000	0.000	0.012	0.741
Promedio	0.010	0.603	0.005	0.036	0.016	0.639

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México, 2015.

En el periodo 2003-2014 la banca comercial fue la que asignó más créditos a la silvicultura. En 2013 se dio un repunte, sin embargo, en 2014 la cifra fue menor que en el año anterior. El financiamiento por parte de la banca de desarrollo ha sido mínimo y sólo en el primer lustro se dio una participación constante. Para los años siguientes su comportamiento ha ido a la baja, en algunos casos el otorgamiento de créditos ha sido de 0. (Gráfico 2.2.).

**Gráfico 2.2.** Créditos otorgados por la banca comercial y de desarrollo a la silvicultura



Fuente: Elaboración propia con datos de Banco de México, 2015.

En el caso de las plantaciones comerciales se cuenta con un instrumento de política pública llamada Fondo Nacional Forestal (FONAFOR), el cual tiene como objetivo inducir el financiamiento a proyectos de Plantaciones Forestales Comerciales. Al facilitar el acceso a créditos adecuados, se busca reducir los requerimientos de garantías líquidas, facilitar el otorgamiento de plazos de gracia para el pago de capital e intereses acorde a la generación de flujos y cubrir el riesgo de los intermediarios financieros participantes. Esta herramienta es manejada por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) y por el Fondo de garantía y Fomento a la Agricultura (FIRA). (CONAFOR, 2015).

#### **2.2.4. Políticas públicas**

Las políticas públicas se diseñan y se implementan como instrumentos para el desarrollo de determinados sectores o actividades. Entre estas herramientas se encuentran las leyes, reglamentos, programas, normas, decretos, acuerdos, tratados y convenios internacionales, presupuestos, etc. Cada uno de ellos está diseñado para cumplir objetivos, metas o acciones específicas. No obstante, en México los instrumentos antes mencionados han sido factores que han determinado el comportamiento del sector forestal. La desarticulación entre los diferentes instrumentos ha sido un agente que ha afectado en gran medida el desarrollo del sector, algunas muestras de ello son la falta de equilibrio entre la conservación y la producción, el aumento de la frontera agrícola y ganadera sobre los bosques, los costos de transacción de la producción maderable cada vez más altos, la clara posición desfavorable de los productores forestales con respecto a los de otros países a consecuencia de los tratados o acuerdos comerciales, la caída de la producción maderable, etc. Por lo anterior se infiere la falta de coherencia y sinergia con otras políticas o instituciones vinculadas con el sector, y es por ello que se da un desequilibrio o distorsión del sentido y orientación principal de los instrumentos de política pública.

Si bien, la creación de instituciones con enfoques dirigidos a campos específicos, entre ellos y para este caso, la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), ha permitido situar al sector en un lugar de mayor importancia en la agenda nacional, y de ésta manera fortalecer o generar políticas públicas más certeras o confiables, también hay áreas vulnerables que se deben fortalecer y robustecer, temas que aquejan la realidad actual del sector forestal.

La condición de los recursos naturales forestales es derivada de las políticas públicas que se han diseñado y ejecutado para el desarrollo, protección y conservación del sector. En México, la influencia de las políticas públicas externas al sector forestal, son mayores que las propias políticas de éste. Es evidente que no se ha logrado promover una coordinación intrasectorial e intersectorial efectiva, pues existen grandes problemas económicos y sociales en el sector. En el país existen diversos instrumentos de política con distintas vertientes encaminados al desarrollo del sector forestal, en el Cuadro 2.11 se hizo una recopilación de aquellos elaborados para el fortalecimiento del sector.

**Cuadro 2.11.** Listado de Políticas públicas relacionadas con el sector forestal

<b>Clasificación de instrumento</b>	<b>Instrumento</b>
<b>Leyes</b>	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
	Ley General de Vida Silvestre.
	Ley General de Cambio Climático.
	Ley de Desarrollo Rural Sustentable
	Ley de Aguas Nacionales.
	Ley Agraria.
	Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos.
	Ley de Ciencia y Tecnología
Ley Federal sobre Metrología y Normalización	
<b>Reglamentos</b>	Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Áreas Naturales Protegidas.
	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico.
	Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.
	Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre	
Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.	
<b>Programas</b>	<b>CONAFOR</b>
	Programa Nacional Forestal
	Programa de Proyectos Especiales de Conservación y Restauración Forestal
	Programa de sanidad

Compensación ambiental

Innovación y transferencia de tecnología

Desarrollo Comunitario Forestal de los Estados del Sur DECOFOS

PROFOS, Programa De Fomento a la Organización Social, Planeación y Desarrollo Regional Forestal

---

**SEMARNAT**

---

Fomento para la Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre

Programa de Desarrollo Institucional Ambiental

Programa de Fortalecimiento Ambiental de las Entidades Federativas

Programa de Manejo de Tierras para la Sustentabilidad Productiva

---

**CONANP**

---

Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible

---

Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente Como Hábitat de Aves Acuáticas, Ramsar, Irán

Convención de las Naciones Unidas de Lucha Contra la Desertificación, París, Francia

Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático Nueva York

Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático, Kioto, Japón

Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (Cites), Washington DC

**Tratados y  
convenios  
internacionales**

Convenio Sobre la Diversidad Biológica, Río de Janeiro, Brasil

Declaración de Johannesburgo Sobre Desarrollo Sustentable, Johannesburgo, República de Sudáfrica

Declaración de Río Sobre Medio Ambiente y el Desarrollo, Río de Janeiro, Brasil

Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas Sobre el Medio Ambiente Humano, Estocolmo, Suecia

Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte

Protocolo de Nagoya Sobre Acceso a los Recursos Genéticos y Participación Justa y Equitativa en los Beneficios que se Deriven de su Utilización al Convenio sobre la Diversidad Biológica.

---

---

Instrumento Jurídicamente no Vinculante Sobre Todos los Tipos de Bosques

Convención para la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural.

---

NOM-005-SEMARNAT-1997

Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de corteza, tallos y plantas completas de vegetación forestal.

NOM-012-SEMARNAT-1996

Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de leña para uso doméstico.

NOM-015-SEMARNAP/SAGAR-1997

Que regula el uso del fuego en terrenos forestales y agropecuarios, y que establece las especificaciones, criterios y procedimientos para ordenar la participación social y de gobierno en la detección y el combate de los incendios forestales.

NOM-020-SEMARNAT-2001

Que establece los procedimientos y lineamientos que se deberán observar para la rehabilitación, mejoramiento y conservación de los terrenos forestales de pastoreo.

NOM-021-SEMARNAT-2000

Que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis

**Normas  
Oficiales**

NOM-022-SEMARNAT-2003

Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

NOM-023-RECNAT-2001

Que establece las especificaciones técnicas que deberán contener la cartografía y la clasificación para la elaboración de los inventarios de suelos.

NOM-027-SEMARNAT-1996

Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de tierra de monte.

NOM-028-SEMARNAT-1996

Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de raíces y rizomas de vegetación forestal.

NOM-116-SEMARNAT-2005

Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de tierra de monte.

NOM-138-SEMARNAT/SS-2003

Que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las

especificaciones para su caracterización y remediación.

NOM-142-SEMARNAT-2003

Que establece los lineamientos técnicos para el combate y control del psílido del eucalipto *Glycaspis brimblecombei* Moore.

NOM-060-ECOL-1994

Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.

---

Fuente: Elaboración propia con datos de H. Congreso de la Unión, SEMARNAT, CONAFOR, SE, DGN, 2015.

La cantidad de recursos asignados anualmente en el Presupuesto de Egresos de la Federación para el sector forestal es también una herramienta de política pública sumamente importante. De éste dependen en gran medida las acciones que se llevarán a cabo durante el periodo. El presupuesto asignado a la CONAFOR ha tenido un incremento variable en los últimos años. La mayor parte en el periodo 2004-2015 fue asignada para el gasto de preservación y conservación. Al principio del periodo, éste fue menor que el establecido para el gasto productivo y de desarrollo, sin embargo en los últimos 4 años éste ha decrecido notablemente, pues en promedio, representó sólo el 60% del asignado al de conservación. En el año 2011 el presupuesto para producción fue el menor en el último lustro, representando sólo el 30% del de conservación.

El presupuesto para 2015 es de \$7,743.963 millones, del cual 58.78 % fue asignado para gasto de prevención y conservación, 36.36 % para el gasto productivo y de desarrollo y el 4.85 % restante fue asignado para otros gastos (Cuadro 2.12 y Gráfico 2.3).

**Cuadro 2.12.** Presupuesto de CONAFOR 2004-2015.

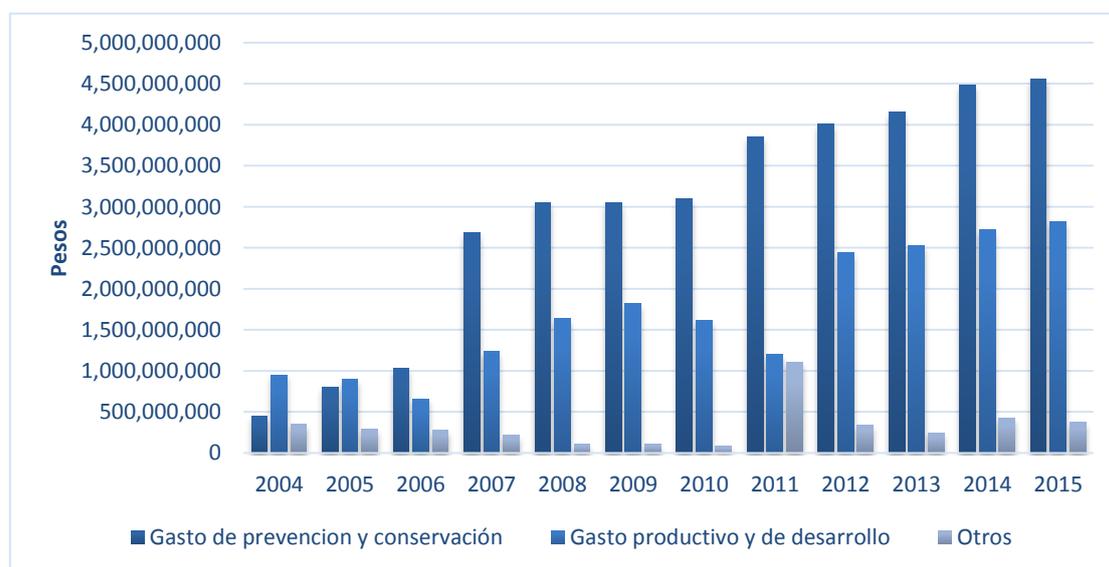
---

Año	Gasto de prevención y conservación	Gasto productivo y de desarrollo	Otros	Total
2004	448,796,000	953,413,000	356,981,500	1,759,190,500
2005	806,702,056	900,903,192	287,453,301	1,995,058,549
2006	1,034,538,744	662,082,718	276,776,518	1,973,397,980
2007	2,690,456,118	1,243,100,000	217,049,904	4,150,606,022

2008	3,053,730,872	1,635,563,492	110,000,000	4,799,294,364
2009	3,047,289,827	1,827,992,145	110,000,000	4,985,281,972
2010	3,098,210,699	1,622,034,601	80,000,000	4,800,245,300
2011	3,850,393,871	1,200,200,000	1,106,542,604	6,157,136,475
2012	4,008,541,229	2,444,458,771	343,444,568	6,796,444,568
2013	4,157,638,010	2,530,000,000	249,760,572	6,937,398,582
2014	4,484,116,537	2,723,140,930	421,128,667	7,628,386,134
2015	4,552,103,949	2,815,727,721	376,132,076	7,743,963,746

Fuente: Elaboración propia con datos del Presupuesto de Egresos de la Federación 2004-2015 de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), 2004-2015.

**Gráfico 2.3.** Distribución del presupuesto de CONAFOR, 2004-2015



Fuente: Elaboración propia con datos del Presupuesto de Egresos de la Federación 2004-2015 de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), 2015.

### 2.2.5. Plantaciones forestales comerciales

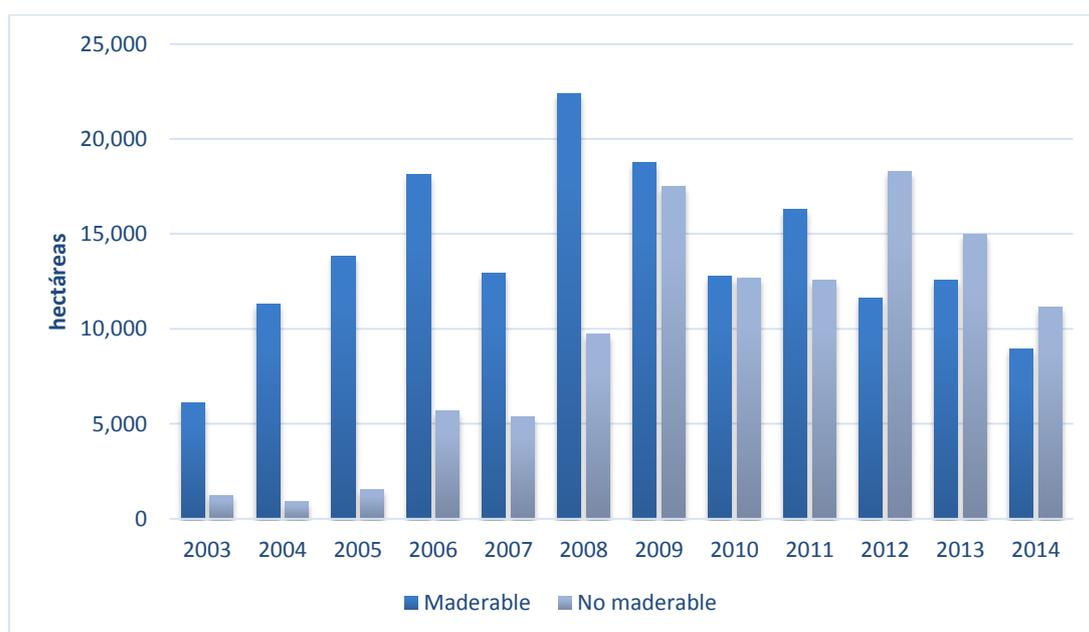
Un problema del sector forestal de México es su actual incapacidad para atender el marcado aumento del consumo aparente de productos maderables, debido a la falta de competitividad de éste con otros países productores de madera, como lo son Chile y Estados Unidos. Es en esta situación en la cual las plantaciones forestales comerciales pudieran aportar a disminuir el déficit de manera significativa.

A nivel mundial y según el informe sobre la situación de los Bosques en el Mundo (FAO, 2010) se estimó que las plantaciones forestales comerciales (para producción y otros usos dado que los bosques fueron plantados para diversos fines), es aproximadamente de 264 millones de hectáreas, que corresponde al 6.6 % del área total de bosques; de ésta cifra se encontró que el 76 % es destinado a la producción.

En México, la información que se obtuvo pertenece a la base histórica de datos de superficies plantadas, verificadas y pagadas por la CONAFOR. Es necesario mencionar que existen otras superficies establecidas que fluctúan entre 5 % y 10 % de la superficie registrada en las bases de datos, pero que por diversas razones no son contabilizadas. La cifra estimada de plantaciones forestales comerciales es de 253,594 hectáreas (CONAFOR, 2013).

Según los registros de CONAFOR, en 2008 se estableció la mayor superficie de plantaciones forestales comerciales maderables, en tanto que la superficie mayor para las plantaciones no maderables se registró en 2012. En 2014 la superficie disminuyó con respecto a los años anteriores, siendo la superficie establecida para plantaciones comerciales forestales maderables y plantaciones no maderables de 8,932 y 11,133 hectáreas, respectivamente. De 2003-2014 el promedio de la superficie plantada fue de 13,800 hectáreas maderables y 9,297 hectáreas no maderables. (Gráfico 2.4.).

**Gráfico 2.4.** Plantaciones forestales comerciales maderables y no maderables establecidas en México 2003-2014.



Fuente: Elaboración propia con datos de la CONAFOR, 2014.

México cuenta con diversos factores positivos para albergar plantaciones comerciales, entre ellos, el gran potencial en suelos con vocación forestal y el clima propicio para su desarrollo. También en el país se cuenta con un gran número de experiencias valiosas en esta rama que pudieran replicarse. Otro elemento es que el número de especies para establecer son amplias, y se pueden utilizar en las plantaciones comerciales y de tipo industrial. Otra razón importante es la superficie potencial estimada que es de 10.7 millones de hectáreas con características para su establecimiento (PEF, 2000-2025); sin embargo, debido a algunas características particulares de México, como son el marco legal sobre la tenencia de la tierra, la falta de organización de los dueños de los montes, entre otros factores no resulta atractiva esta actividad para los inversionistas. Si bien las plantaciones comerciales no son completamente la solución a la gran dependencia de la importación de productos forestales, sí significan a largo plazo un medio a partir del cual algunas industrias forestales pudieran abastecerse competitivamente; no obstante el establecimiento de este tipo de plantaciones presenta importantes retos científicos y tecnológicos para su desarrollo e impulso.

#### **2.2.6. Servicios ambientales**

Los servicios ambientales generados por los ecosistemas forestales influyen directamente en el mantenimiento de la vida, proporcionando beneficios y bienestar para la sociedad, a nivel local, regional o global.

Son ejemplos de servicios ambientales del bosque:

- Captación y filtración de agua;
- Mitigación de los efectos del cambio climático;
- Generación de oxígeno y asimilación de diversos contaminantes;
- Protección de la biodiversidad;
- Retención de suelo;
- Refugio de fauna silvestre;
- Belleza escénica, entre otros.

Regularmente, los servicios ambientales son gratuitos para la gente que disfruta de ellos. Los servicios son beneficios intangibles, pues existen pero no se utilizan o

aprovechan de manera directa, y por lo tanto su cuantificación y valoración es difícil de medir. El concepto de servicios ambientales es relativamente reciente y permite tener un enfoque más integral para interactuar con el entorno. En realidad las sociedades se han beneficiado de dichos servicios desde sus orígenes.

De los servicios ambientales que proporcionan los bosques y de su aprovechamiento sustentable depende la subsistencia y el desarrollo de toda sociedad. Estos ecosistemas proporcionan a la humanidad, bienes, como las especies con interés comercial, cinegético, pesquero, ganadero, agrícola o forestal, etc.; y a través de su funcionamiento se generan servicios, como el abastecimiento de agua, la asimilación de residuos, la fertilidad del suelo, la polinización, el placer estético y emocional de los paisajes, etc. Estos flujos de bienes y servicios son vitales para la economía. Sin embargo, las transformaciones producidas que vienen alterando el funcionamiento y la estructura de los ecosistemas han afectado también el suministro de bienes y servicios que éstos proporcionan. Es por ello que para asegurar el suministro, actual y futuro de servicios ambientales, que son indispensables para el mantenimiento del capital construido, social y humano, es necesario valorar convenientemente el aporte que los sistemas ecológicos hacen a la economía, a través de los bienes y servicios que brindan, con el objetivo de no descapitalizar a la sociedad, que depende del capital natural para su mantenimiento (Martínez, 2015). La Universidad de Cambridge y la Royal Society for Protection of Birds (RSPB), estimó que cada año la humanidad tiene que aportar unos 250 billones de dólares adicionales, debido a la pérdida de los servicios que la naturaleza aportan gratuitamente. Así mismo, concluye que con menos de 50 billones de dólares al año se podrían proteger los servicios de los ecosistemas, que están generando 5 trillones de dólares al año (Balmford et al., 2002).

#### **2.2.6.1. Pago por servicios ambientales (PSA)**

El Pago por Servicios Ambientales (PSA) se creó como un incentivo económico para los dueños de los terrenos forestales donde se generan estos servicios, con la finalidad de compensar los costos de conservación y por los gastos en que incurren al realizar prácticas de buen manejo del territorio.

Los esquemas del PSA son voluntarios, pues se basan en el interés y acuerdo mutuo de las partes para participar en ellos. En estos esquemas, los usuarios de los servicios

ambientales (ciudades, organismos operadores de agua, empresas, entre otros), están dispuestos a pagar para seguir disfrutando de estos, mientras que los proveedores (dueños de los terrenos forestales), están dispuestos a adoptar las acciones necesarias para mantener o mejorar su provisión a cambio del pago recibido.

Como parte de la estrategia para la promoción de mecanismos de pago por servicios ambientales en México, el Gobierno Federal a través de la Comisión Nacional Forestal emprendió dos iniciativas: el Programa de Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH) a partir de 2003, y el Programa para Desarrollar el Mercado de Servicios Ambientales por Captura de Carbono y los Derivados de la Biodiversidad y para Fomentar el Establecimiento y Mejoramiento de Sistemas Agroforestales (PSA-CABSA) desde el año 2004.

A partir de 2006, los dos programas se fusionaron bajo un solo concepto denominado Servicios Ambientales, que ahora forma parte de ProÁrbol. A partir del año 2007 el presupuesto destinado al Programa de Pago por Servicios Ambientales se incrementó cinco veces.

En el periodo 2003-2011, la CONAFOR asignó \$6,012 millones bajo el esquema de Servicios Ambientales para la ejecución de 5,085 proyectos de conservación, en una superficie de 3,113,000 hectáreas. En 2010 y 2011 se realizaron pagos diferenciados por tipo de ecosistema, procurando vincular el monto del apoyo con el costo de oportunidad en que incurren los dueños de terrenos forestales, al realizar actividades de conservación.

A través del PSA se ofrecen apoyos para la conservación y manejo sustentable de los ecosistemas forestales. El concepto de apoyo denominado Servicios Ambientales de ProÁrbol considera dos modalidades: Servicios Ambientales Hidrológicos y Conservación de la Biodiversidad, Ambas están basadas en compensaciones económicas a los dueños de los terrenos forestales, y se crearon con el objetivo de mantener ciertas condiciones de los ecosistemas que favorecen la generación de diversos servicios ambientales, para lo cual se crea un contrato entre el dueño de la tierra y la CONAFOR, en donde los primeros aceptan mantener la cobertura forestal o realizar prácticas para conservar los ecosistemas naturales del predio, y la CONAFOR se compromete a pagar una compensación fija por hectárea durante un periodo de cinco años. Al convertirse en beneficiarios de los programas de Pago por Servicios

Ambientales, los dueños de las tierras aceptan evitar el cambio de uso de suelo, y son motivados a realizar actividades de vigilancia en las áreas bajo pago, con la finalidad de evitar la tala ilegal, cacería desregulada, incendios forestales, así como otras actividades nocivas para los ecosistemas. Las actividades de monitoreo corren por cuenta de la CONAFOR y permiten la continuidad de los pagos (CONAFOR, 2010).

### **3. MARCO TEÓRICO**

Para analizar las perspectivas de la producción forestal y de la interrelación con las demás ramas económicas, alcanzar el objetivo plasmado en el trabajo y contrastar la hipótesis planteada, la metodología que se utilizará es un modelo de equilibrio general estático, que se representa con la Matriz Insumo-Producto (MIP). Éste es un esquema contable donde se describe el flujo de los bienes y servicios entre los diferentes agentes que participan en la actividad económica, ya sea como productores de bienes y servicios o como consumidores de los mismos. En ella se concentran, tanto los principales agregados que caracterizan una economía, como la composición sectorial de los mismos (INEGI, 2013).

En 1936, Wassily Leontief al publicar dos artículos inauguró la investigación en torno al modelo Insumo-Producto, y la utilizó en 1941 para analizar la economía americana en su libro *The Structure of the American Economy 1919-1929*. En el año 1967 aparece de manera pública en México en la revista de la (hoy) Facultad de Economía de la UNAM, el artículo “La técnica Insumo-Producto y su aplicación a la planeación en México”, de Luis Humberto Ramírez y Gonzalo Vázquez y; en 1975 “Estimación del cuadro Insumo-Producto de México para 1970 con base en el método RAS” (Arroche 2013).

Algunos trabajos de Insumo-Producto a nivel de sectores económicos se encuentran por ejemplo en Parra et al., (2003), en “Obtención de una matriz Insumo-Producto a 20 sectores y análisis de los encadenamientos productivos para la región del Bío-Bío, base 2003”. Gordon P. et al., (2009). “Modeling input-output impacts with substitutions in the household sector: a numerical example. En México se han desarrollado diversos trabajos, Mora et al.,(2000), publico el estudio “El sector agropecuario de Mexico al año 2000: Un analisis de insumo-producto”. Dávila (2001) “Matriz Insumo Producto de la economía de Coahuila e identificación de sus flujos intersectoriales más importantes”.

Cortés et al., (2006), “El sector pesquero en Baja California Sur: un enfoque de insumo-producto”.

En México, la elaboración de las Matrices de insumo-producto simétricas se inició en los años 50. La primera se publicó en 1958 y fue construida por el Banco de México (BM), Nacional Financiera (NAFIN), la Secretaría de Hacienda (SH) y la Secretaría de Economía (SE) contando hasta la fecha con las matrices correspondientes a los años 1950, 1960, 1970, 1975, 1978, 1980, (estas tres últimas fueron actualizaciones de la Matriz de insumo-producto de 1970), 2003, 2008 y 2012 (INEGI, 2014).

La matriz insumo-producto nacional utilizada en el presente trabajo es la correspondiente al año 2012. Ésta es una matriz actualizada con respecto a la base 2008 a través del método de actualización de las Transacciones Intersectoriales RAS (Richard A. Ston<sup>1</sup>). Éste consiste en el ajuste biproporcional de los coeficientes de las matrices, lo que indica que la matriz inicial es modificada por dos tipos de efectos, uno que afecta proporcional y simultáneamente las transacciones por filas y otro que afecta de la misma manera las transacciones por columna, de modo que es posible reconstruir los bordes propuestos con datos de todas las fuentes disponibles (Mora, et al., 2000).

La matriz Insumo-Producto 2012 se presenta con diferentes niveles de agregación de acuerdo con el clasificador SCIAN 2007, es decir, a 19 sectores, 79 subsectores y 259 ramas de actividad. Por el interés de éste trabajo se requirió adecuarla, se desagregó el sector agropecuario en subsectores, Agricultura, Ganadera, Silvicultura, y Pesca, caza y captura. Para los fines de la investigación se desagregó también el subsector silvícola en sus tres ramas económicas, 1) Silvicultura, 2) Viveros Forestales y Recolección de Productos Forestales, y 3) Tala de Árboles, se anexó como sector la rama que se refiere a los servicios relacionados con el aprovechamiento forestal, y se agregó en un solo sector lo que a todos los servicios corresponde. En total se tienen 14 sectores con los cuales se hizo el análisis.

### **3.1. Modelo Insumo-Producto**

El modelo Insumo-Producto es la herramienta utilizada en el análisis económico de la producción forestal (Figura 3.1), en la cual se localizan tres estructuras básicas: cuadro

---

<sup>1</sup>Economista inglés y Premio Nobel, entre sus aportes desarrolló el método de actualización de matrices.

de transacciones entre sectores ( $w$ ), valor de los insumos primarios por sector ( $y$ ) y demanda final sectorial ( $f$ ).

**Figura 3.1.** Sistema Básico Insumo-Producto

	Sectores productivos	Demanda Final	Totales
Sectores productivos	$w$	$f$	$x$
Insumos primarios	$y$		
Totales	$x$		

Fuente: (Fuentes & Cárdenas, 2010).

Para hacer el estudio de la MIP se elaboran tres cuadros principales:

- Cuadro de transacciones totales
- Cuadro de coeficientes técnicos
- Cuadro de coeficientes totales (o cuadro de requisitos directos e indirectos por unidades de demanda final).

En el cuadro 3.1 se encuentran las relaciones intersectoriales de Insumo-Producto para tres sectores, medidas en millones de pesos moneda nacional, de tal forma que en los renglones se encuentra la demanda intermedia, y en las columnas el uso de insumos intermedios. A manera de columna se representan el vector de la demanda final y de la producción y como renglón los vectores del valor agregado bruto y el insumo total que es al mismo tiempo la producción. Así, en los renglones se representan los ingresos y en las columnas los gastos, por lo que cada sector encontrará equilibrio entre el producto total y el insumo total, de tal forma que la oferta será igual a la demanda.

**Cuadro 3.1.** Transacciones Totales

Insumos	Demanda Intermedia	Demanda	Producto
---------	--------------------	---------	----------

	Sector 1	Sector 2	Sector 3	Final	Total
Sector 1	$w_{11}$	$w_{12}$	$w_{13}$	$f_1$	$x_1$
Sector 2	$w_{21}$	$w_{22}$	$w_{23}$	$f_2$	$x_2$
Sector 3	$w_{31}$	$w_{32}$	$w_{33}$	$f_3$	$x_3$
Valor Agregado Bruto	$v_1$	$v_2$	$v_3$		
Insumo Total	$x_1$	$x_2$	$x_3$		

Fuente: Sistema de Cuentas Nacionales de México (INEGI, 2014)

De acuerdo con los ingresos, la producción de cada sector se define como la suma de su demanda intermedia (DI), más la demanda final (DF), y de acuerdo con los gastos, el Insumo Total es igual al consumo intermedio (CI) más el Valor Agregado Bruto.

Sean  $x_1, x_2, x_3$  los productos totales de tres sectores:  $f_1, f_2, f_3$  las demandas finales de estos sectores; mientras que  $w_{11}, w_{12}, w_{13}, w_{21}, w_{22}, w_{23}, w_{31}, w_{32}, w_{33}$  representan los flujos internos dentro de la economía. Los valores agregados de cada sector son representados por  $v_1, v_2, v_3$ :

$$\begin{aligned}
 w_{11} + w_{12} + w_{13} + f_1 &= x_1 = w_{11} + w_{12} + w_{13} + v_1 \\
 w_{21} + w_{22} + w_{23} + f_2 &= x_2 = w_{21} + w_{22} + w_{23} + v_2 \\
 w_{31} + w_{32} + w_{33} + f_3 &= x_3 = w_{31} + w_{32} + w_{33} + v_3
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

De tal forma que en el lado derecho de la ecuación se representa la demanda y en el izquierdo la oferta, con lo que se obtiene el equilibrio entre ambas variables. Una vez que se determinan las transacciones totales de insumo-producto, se calcula la estructura de costo unitario por sector, que se presenta en el Cuadro 3.2 de Coeficientes Técnicos.

**Cuadro 3.2.** Coeficientes técnicos

Insumos	Demanda intermedia			Demanda final
	Sector 1	Sector 2	Sector 3	
Sector 1	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$	$f_1$
Sector 2	$a_{21}$	$a_{22}$	$a_{23}$	$f_2$
Sector 3	$a_{31}$	$a_{32}$	$a_{33}$	$f_3$
Valor Agregado Bruto	$v_1$	$v_2$	$v_3$	

Fuente: Sistema de Cuentas Nacionales de México (INEGI, 2014)

Los coeficientes técnicos se calculan como la razón de proporción que existe entre el consumo intermedio y el insumo total, correspondiente a cada sector. De manera matemática (2)

$$a_{ij} = \frac{w_{ij}}{x_j} \quad (2)$$

Donde  $i$  representa el sector renglón y  $j$  el sector columna en el cual se localiza un coeficiente. Despejando  $w_{ij}$ , se tiene (3)

$$w_{ij} = a_{ij}x_j \quad (3)$$

Sustituyendo la ecuación (3) en (1) del lado de la oferta, se obtiene (4)

$$\begin{aligned} x_1 &= a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + f_1 \\ x_2 &= a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + f_2 \\ x_3 &= a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 + f_3 \end{aligned} \quad (4)$$

El sistema de ecuaciones anteriores se expresa matricialmente en (5)

$$\begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} f_1 \\ f_2 \\ f_3 \end{bmatrix} \quad (5)$$

Cuya formación matricial es como se expresa en (6)

(6)

$$X = AX + F$$

Esta relación es el sistema básico de ecuaciones de insumo-producto. La matriz A se denomina de coeficientes técnicos o de insumo-producto. El vector X es el producto y el vector F es la Demanda final.

El sistema matricial anterior se resuelve considerando a X como variable dependiente, y a F como variable independiente (7)

$$F = IX - AX \tag{7}$$

En este caso, I representa la matriz de identidad o unitaria y se factoriza (8)

$$F = (I - A)X \tag{8}$$

Si se despeja X de (8) se obtiene un cociente. Como en el álgebra matricial no se puede ejecutar una división en la forma ordinaria, entonces si se desea dividir una matriz entre otra, se multiplica la primera por la recíproca o inversa de la otra (9), de tal forma que al resolver para X se tiene (10)

$$(I - A)^{-1}F = (I - A)^{-1}(I - A)X \tag{9}$$

$$X = (I - A)^{-1}F \tag{10}$$

Donde  $(I - A)^{-1}$  es la inversa de la matriz  $(I - A)$  y se le conoce como inversa de Leontief, que representa el cuadro número cuatro denominado coeficientes totales.

**Cuadro 3.3.** Coeficientes totales

Insumos	Demanda intermedia		
	Sector 1	Sector 2	Sector 2
Sector 1	$I_{11}$	$I_{12}$	$I_{13}$
Sector 2	$I_{21}$	$I_{22}$	$I_{23}$
Sector 3	$I_{31}$	$I_{32}$	$I_{33}$

Fuente: (INEGI, 2014)

Los coeficientes totales también son llamados coeficientes de requerimientos directos e indirectos, y una de las características de esta matriz es que  $I_{ij}$  es mayor o igual que cero cuando  $i=j$  y menor que uno  $\forall i \neq j$  y. Desde el punto de vista económico, al no haber producción negativa, los elementos de la matriz identifican el grado de interdependencia sectorial que toman valores de 0 hasta valores positivos mayores que uno. Todos los elementos de la diagonal principal toman por lo menos un valor de uno, porque además de producir una unidad de Demanda Final, tendrán que fabricar los insumos necesarios para satisfacer directa o indirectamente la producción de esa unidad. Es igual a uno cuando no existe ninguna relación intersectorial, más que consigo mismo.

De acuerdo con lo anterior un ciclo de necesidades de insumos requiere otro ciclo de insumos que a su vez requiere otro ciclo más. Ésta cadena de interacciones tiende hacia el infinito, pero la suma de todas esas reacciones en cadena se determina a partir del valor de la inversa de Leontief.

### 3.2. Índice de encadenamiento hacia atrás

En su forma simple, este índice mide la cantidad por medio de la cual la producción del sector  $j$  depende de los insumos, y está dado por la suma de los elementos por columna de la matriz  $A$  de coeficientes técnicos, es decir,

$$\sum_i a_{ij} \quad (12)$$

Dado que los coeficientes de esta matriz miden sólo los efectos directos, este índice se conoce como Índice de Encadenamiento Directo Hacia Atrás.

### 3.3. Índice de encadenamiento hacia adelante

Este índice utiliza la matriz de coeficientes técnicos  $A^*$ , la cual se obtiene de dividir cada elemento de la matriz  $W$ , entre su respectivo total, pero ahora por filas, a diferencia de la matriz  $A$ , que se obtenía dividiendo cada elemento de  $W$  entre su respectivo total por columnas, es decir:

Si se denotan como  $\alpha_{ij}$  a los elementos de la matriz  $A^*$ , entonces

$$\alpha_{ij} = \frac{W_{ij}}{x_i} \quad (13)$$

El Índice de encadenamiento hacia adelante se obtiene sumando los elementos de la matriz  $A^*$  por filas es decir

$$\sum_i \alpha_{ij} \quad (14)$$

Este índice muestra la contribución que el sector  $i$  le ofrece a los distintos sectores  $j$ .

### 3.4. Índice de encadenamiento total hacia atrás

Los elementos de la matriz inversa incorporan los efectos directos e indirectos, de tal forma que es posible obtener una medida más útil del índice de encadenamiento de cada sector, el cual está dado por la suma de los elementos por columna de la matriz inversa  $Z$ . Dado que a los elementos de esta matriz se les denota como  $Z_{ij}$ , entonces el índice de encadenamiento total hacia atrás está dado por

$$R_j = \sum_i z_{ij} \quad (15)$$

Donde:

$R_j$  es el índice de interdependencia del sector  $j$ ; y

$\sum_i Z_{ij}$  es la suma de los elementos de la columna del sector  $j$  de la matriz de coeficientes directos e indirectos.

Este índice puede interpretarse como el incremento total de la producción de todo el sistema de sectores, que se necesita para hacer frente a un incremento unitario de la demanda final del sector  $j$ .

### 3.5. Índice de encadenamiento total hacia adelante

El índice de encadenamiento total hacia adelante esta dado por

$$(I - A^*)^{-1} = Z^* \quad (16)$$

Se denotaran los elementos de esta matriz como  $k_{ij}$ , entonces el índice esta denotado por

$$(17)$$

$$R_i = \sum_j k_{ij}$$

Donde:

$R_i$  es el índice de interdependencia del sector  $i$ ; y

$\sum_j k_{ij}$  es la suma de los elementos de la fila del sector  $j$  de la matriz de coeficientes directos e indirectos.

Constituye un índice de interdependencia directa e indirecta “hacia adelante”, que puede interpretarse como el incremento total de la producción u oferta del sector  $j$  como vendedor hacia los demás sectores (Arango 1995).

### **3.6. Necesidades directas e indirectas y totales de insumos**

En la parte inferior de la Matriz Insumo-Producto se localizaron los insumos primarios, los cuales forman el valor agregado, a estos los constituyen la remuneración a asalariados (salarios), superávit de la explotación (pagos al capital), impuestos (impuestos sobre bienes y servicios netos de subsidios). Para observar la contribución de los insumos primarios en la generación de un peso de producto de cualquier actividad económica se requirió de dos estructuras: a) la matriz de coeficientes técnicos de los insumos primarios y; b) la matriz inversa de Leontief. En la realización de los cálculos se multiplicó la matriz transpuesta de coeficientes técnicos de insumos primarios por la columna de la actividad económica de interés (por ejemplo: Silvicultura). De esa forma se encontraron las contribuciones que realizan cada uno de los insumos primarios.

De las operaciones efectuadas se cuantificaron las necesidades directas e indirectas de insumos de cada actividad económica. El cálculo se llevó a cabo sumando horizontalmente las necesidades de insumos, se realizó la operación para cada uno de los sectores económicos. Así, si se multiplicó el sector silvícola por la matriz de coeficientes técnicos de insumos primarios transpuesta, en la matriz resultante la suma horizontal correspondiente a la Silvicultura arrojó las necesidades de insumos para ese sector, el resto de las intersecciones del sector mencionado con los rubros económicos fueron las necesidades indirectas (la suma de las necesidades directas e indirectas suman uno).

### 3.7. Escenario considerando el crecimiento poblacional, para los años 2015, 2020, 2025 y 2030

Bajo las condiciones económicas actuales y a través del modelo Insumo-Producto se analizaron las perspectivas de la economía nacional, en particular del sector forestal desagregado, para algunos años subsecuentes.

El Modelo Insumo-Producto es un modelo de demanda determinado, dado un cierto nivel de demanda. A través de la matriz inversa de Leontief se estimaron niveles de producto para cada uno de los sectores en los que se desagregó la economía nacional en la matriz (Mora, et al. 2000).

La demanda final en la matriz se forma de la suma de seis componentes: Consumo privado, consumo de gobierno, formación de capital, variación de existencias y exportaciones.

Para llevar a cabo ésta simulación y dada la teoría de la demanda se consideró un factor que juega un papel decisivo para este análisis: el crecimiento poblacional. Se mantuvo lo demás constante, y la información de proyecciones se obtuvo del Consejo Nacional de Población (CONAPO) para los años 2015, 2020, 2025 y 2030. (Cuadro 3.4).

**Cuadro 3.4.** Proyección de población para México.

Años	Población
2012	118,395,053.84
2015	121,005,815.42
2020	127,091,642.27
2025	132,584,052.77
2030	137,481,335.78

Fuente: Consejo Nacional de Población, 2014.

Una vez que se obtuvo la población nacional para cada uno de los años, se calcularon los componentes de la demanda en términos per cápita de cada una de las divisiones o sectores, se formó un cuadro base de demanda donde sus seis componentes estuvieron

formados por los niveles per cápita de 2012 (Anexo B). Por último, para conformar la demanda final de acuerdo con la forma como se manejó la matriz insumo-producto, con el sector silvícola desagregado, en las ramas económicas que lo constituyen, se supuso constante la participación de dichas ramas en éste sector, de acuerdo al nivel alcanzado en 2012; aplicándose dicha participación en los años correspondiente al análisis. De esa forma se integró el cuadro de demandas finales para los años 2012, 2015, 2020, 2025 y 2030. Con las demandas finales y la matriz inversa de Leontief, que presentó la estructura productiva nacional 2012, se estimó el Valor Bruto de la Producción total y, para cada uno de los sectores en que se desagregó la economía nacional, para los años en que se hizo el análisis (los cuadros de demanda y valor bruto de la producción se localizan en el anexo C).

Del instituto Nacional de Estadística y Geografía se obtuvo la matriz insumo-producto 2012. Ésta se encuentra contenida en una hoja de cálculo de MICROSOFT EXCEL. Es por ello que todos los cálculos que se hicieron para el presente trabajo se llevaron a cabo en el mismo software.

## **4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **4.1. Encadenamientos directos hacia atrás**

Los sectores de la economía nacional que tienen mayor encadenamiento directo hacia atrás, en orden descendente son la industria manufacturera (70.64%), silvicultura (61.00%), servicios relacionados con el aprovechamiento forestal (57.24%), y cría y explotación de animales (55.80%). Estos sectores son los que en mayor medida dependen de otros sectores para que los abastezcan de insumos. De lo anterior, se deriva que las actividades silvícolas y de aprovechamiento forestal requieren en grado importante del concurso de otros sectores para aumentar su producción en una unidad; no así otras actividades forestales como la tala de árboles (34.98%) o la recolección de productos forestales y viveros (03.71%). (Cuadro 4.1).

#### **4.2. Encadenamientos directos hacia adelante**

Los sectores con mayor encadenamiento hacia adelante son los de los servicios relacionados con el aprovechamiento forestal (100.00 %), silvicultura (99.99 %) y tala de árboles (97.62 %); es decir los productos de estos sectores son altamente requeridos por las demás ramas económicas como insumos. También destacan otros sectores por sus índices de encadenamientos altos, tales como la cría y explotación de animales (79.09%). (Cuadro 4.1). En general los productos de los sectores primarios sirven como insumos en otras ramas de la economía.

Por lo anterior, queda clara la importancia de las actividades forestales dentro del sector primario, lo cual se refleja en la relación existente entre éstas actividades con las de otras actividades económicas, principalmente del sector secundario, las cuales dependen directamente de los productos generados del aprovechamiento forestal a través de las diversas actividades que lo componen; por ejemplo: la generación de madera en rollo para el procesamiento en industrias forestales, madera aserrada para utilización en construcción, fibras para la fabricación de papel y cartón, obtención de resina para la fabricación de brea en sus diferentes grados, etcétera.

#### **4.3. Encadenamientos totales hacia atrás: multiplicadores**

Las actividades económicas que en mayor medida hacen crecer la economía nacional, ante un peso invertido en este sector, son la industria manufacturera (2.51 %), servicios relacionados con el aprovechamiento forestal (2.39 %), silvicultura (2.31 %), pesca, caza y captura (2.13 %), cría y explotación de animales (2.12 %), tala de árboles (1.71%). (Cuadro 4.1). Lo anterior ubica a las actividades forestales como altamente rentables, al generar más del doble del valor por unidad que se invierte en ellas.

De esta manera, si existiera un incremento en la producción y productividad de éste sector, el beneficio económico para los actores que participan en el proceso productivo del sector forestal, y de otros sectores del cual dependen, sería mayor, y se vería reflejado en el mejoramiento de su bienestar; a la vez, que la diferencia existente reflejada en el déficit comercial de los productos de este sector, se vería disminuida haciendo crecer el nivel de participación de estas actividades en el Producto Interno Bruto (PIB).

#### 4.4. Encadenamientos totales hacia adelante: multiplicadores

Los encadenamientos totales hacia adelante reflejan el monto total en que deberá crecer la producción de ciertos sectores, ante un cambio unitario en su demanda final. Los sectores que experimentarían mayores crecimientos son la industria manufacturera (8.16 %), servicios (2.34 %), comercio (1.98 %), minería (1.79 %) y agricultura (1.69 %). Las actividades del sector forestal: viveros, y recolección de productos forestales, tala de árboles, servicios relacionados con el aprovechamiento forestal; prácticamente incrementarían su producción en la misma unidad en la que cambia su demanda final. (Cuadro 4.1).

Lo anterior, es el resultado del tipo de mercado al que pertenecen los productos forestales producidos por las actividades de este sector el cual, permite cosechar únicamente los productos forestales maderables y no maderables en función de su demanda final; ya que por la legislación forestal y ambiental que los rige, es prácticamente imposible aprovechar una mayor cantidad de recursos forestales con la intención de mantener un nivel mayor de producción del requerido por el consumidor.

**Cuadro 4.1.** Índices de encadenamiento 2012 para México.

Sectores	Índice de encadenamiento directo hacia atrás	Índice de encadenamiento directo hacia adelante	Índice de encadenamientos total hacia atrás	Índice de encadenamientos total hacia adelante
Agricultura	0.2627519	0.7429590	1.5640005	1.6954657
Cría y explotación de animales	0.5580609	0.7909019	2.1249276	1.2089058
Silvicultura	0.6100874	0.9999934	2.3132119	1.0001380
Viveros forestales y recolección de productos forestales	0.0371224	0.7399435	1.0677622	1.0532634
Tala de árboles	0.3498639	0.9762908	1.7128159	1.0089754
Servicios relacionados con el aprovechamiento forestal	0.5724412	1.0000000	2.3919976	1.1109474
Pesca, caza y captura	0.5160874	0.1634897	2.1334204	1.0140967

Minería	0.1662771	0.5269666	1.3225016	1.7967347
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	0.5046220	0.6540905	2.1283845	1.2606533
Construcción	0.4475442	0.0906513	1.9636239	1.1071307
Industrias manufactureras	0.7064767	0.6868433	2.5157381	8.1696313
Comercio	0.2249061	0.2824729	1.4230231	1.9880699
Transportes, correos y almacenamiento	0.4532027	0.2016910	1.9968641	1.3239017
Servicios varios	0.2349126	0.2720297	1.4231449	2.3435022

Fuente: Anexo A

#### 4.5. Necesidades totales de insumos

El Cuadro 4.2 muestra que de un peso de producto generado para el año 2012 en las ramas desagregadas del sector forestal, específicamente para la rama silvícola, 41.58 centavos corresponden a remuneración a asalariados, 58.34 centavos a superávit de la explotación o pago al capital, y paga 0.48 centavos de impuestos. Para viveros forestales y recolección de productos forestales 11.95 centavos pertenecen a salarios, 87.89 pago a capital, 0.01 se dirigen a impuestos. En el caso de la tala de árboles el 08.13 centavos son asignados a salarios, 92.12 se destina al superávit de la explotación, 00.34 a impuestos. En servicios relacionados con el aprovechamiento forestal 14.19 centavos se consideran para salarios, 88.94 se destinan al superávit de explotación y 0.51 centavos se pagan a impuestos. (Cuadro 4.2).

Al hacer un análisis general de los sectores y la distribución que hacen estos en centavos al generar un peso en producto, los tres principales sectores o ramas que más destinan a la remuneración a asalariados son: silvicultura (41.58 centavos), servicios (36.94 centavos) y construcción (33.27 centavos). (Cuadro 4.2).

En cuanto a superávit de la explotación o pago a capital los sectores que destinan más a este rubro son tala de árboles (92.12 centavos), minería (91.91 centavos) y servicios relacionados con el aprovechamiento forestal (88.94 centavos).

En orden ascendente los sectores que pagan más impuestos son generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final (0.71 centavos), servicios varios (0.70 centavos), e industrias manufactureras (0.64 centavos). (Cuadro 4.2).

**Cuadro 4.2.** Necesidades totales de insumos primarios 2012.

Sectores	Remuneraciones de asalariados	Superávit de explotación	Impuestos	Suma
Agricultura	0.1876722	0.8173601	0.0033291	1.0
Cría y explotación de animales	0.1826006	0.8175195	0.0044968	1.0
Silvicultura	0.4158598	0.5834291	0.0048555	1.0
Viveros forestales y recolección de productos forestales	0.1195671	0.8789989	0.0019047	1.0
Tala de árboles	0.0813156	0.9212752	0.0034592	1.0
Servicios relacionados con el aprovechamiento forestal	0.1419512	0.8894101	0.0051594	1.0
Pesca, caza y captura	0.1826006	0.8175195	0.0044968	1.0
Minería	0.0832524	0.9191862	0.0021958	1.0
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	0.2113312	0.8293378	0.0071789	1.0
Construcción	0.3327578	0.6690465	0.0053980	1.0
Industrias manufactureras	0.2009791	0.7985151	0.0064438	1.0
Comercio	0.1977142	0.8018873	0.0043062	1.0
Transportes, correos y almacenamiento	0.2895815	0.7623376	0.0026195	1.0
Servicios varios	0.3694679	0.6291963	0.0070849	1.0

Promedio	0.2140465	0.7953585	0.0044424	1.0
----------	-----------	-----------	-----------	-----

Fuente: Anexo A.

#### 4.6. Escenario considerando el crecimiento poblacional, para los años 2015, 2020, 2025 y 2030

Bajo las condiciones económicas actuales, las proyecciones de población (Cuadro 3.4) y a través del modelo Insumo-Producto se analizaron las perspectivas de la economía nacional, en particular del sector forestal desagregado para algunos años subsecuentes. Los resultados del ejercicio realizado se muestran en el cuadro 4.3: e indican que los sectores industrias manufactureras, servicios varios, comercio y construcción reportan el mayor valor bruto de la producción dado un aumento en la demanda final de las exportaciones correspondiente al crecimiento poblacional; sin embargo, al hacer el análisis sobre sus respectivas tasas de crecimiento el sector que presenta las mayores tasas para los años considerados es la Minería, seguido de los sectores Agricultura, Industrias Manufactureras y Silvicultura, que es el sector que atañe a esta investigación. El estudio regional de tendencias y perspectivas del sector forestal a 2020 de FAO asegura que habrá crecimiento en la producción, consumo y exportaciones de la mayoría de los productos forestales en países como México.

**Cuadro 4.3.** Nuevo Valor Bruto de la Producción (millones de pesos a precios básicos) dado un cambio en la demanda final correspondiente a exportaciones para los años 2012, 2015, 2020, 2025, 2030.

Sectores	2012	2015	2020	2025	2030
Agricultura	444,913.14	452,759.17	471,048.69	487,554.84	502,272.47
Cría y explotación de animales	284,420.17	288,514.94	298,060.07	306,674.48	314,355.48
Silvicultura	152.45	155.09	161.25	166.81	171.76
Viveros forestales y recolección de productos forestales	8,401.03	8,520.70	8,799.64	9,051.39	9,275.86
Tala de árboles	10,156.14	10,330.57	10,737.20	11,104.17	11,431.38

Servicios relacionados con el aprovechamiento forestal	1,116.65	1,135.83	1,180.53	1,220.88	1,256.85
Pesca, caza y captura	13,728.55	13,796.42	13,954.64	14,097.44	14,224.76
Minería	1,582,427.95	1,611,404.04	1,678,948.87	1,739,907.54	1,794,261.07
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	462,230.45	464,971.18	471,359.98	477,125.82	482,266.90
Construcción	2,285,164.55	2,285,458.63	2,286,144.16	2,286,762.84	2,287,314.49
Industrias manufactureras	9,025,226.87	9,181,639.07	9,546,244.37	9,875,297.77	10,168,696.75
Comercio	3,103,124.66	3,123,040.59	3,169,465.71	3,211,364.00	3,248,722.43
Transportes, correos y almacenamiento	1,562,270.93	1,568,529.00	1,583,116.90	1,596,282.36	1,608,021.28
Servicios varios	7,526,331.80	7,540,014.05	7,571,908.11	7,600,692.24	7,626,357.48
Insumos totales	26,309,665.34	26,550,269.28	27,111,130.12	27,617,302.58	28,068,628.96

Fuente: Anexo A y C.

En el cuadro 4.4 los resultados indican que hay una disminución en el valor bruto de la producción para todos los sectores, dado un cambio en la demanda final que corresponde a las importaciones. Los sectores con mayor decrecimiento en el valor bruto son Industrias Manufactureras, Servicios Varios, Comercio y Construcción; al analizar las tasas de crecimiento y los sectores con las tasas mayores de decrecimiento éstas fueron Agricultura, Industrias Manufactureras y Silvicultura.

**Cuadro 4.4.** Nuevo Valor Bruto de la Producción (millones de pesos a precios básicos) dado un cambio en la demanda final correspondiente a importaciones para los años 2012, 2015, 2020, 2025, 2030.

Sectores	2012	2015	2020	2025	2030
Agricultura	444,913.14	434,307.45	409,585.00	387,273.18	367,378.96

Cría y explotación de animales	284,420.17	278,969.61	266,264.07	254,797.41	244,573.22
Silvicultura	152.45	148.88	140.58	133.09	126.40
Viveros forestales y recolección de productos forestales	8,401.03	8,223.22	7,808.73	7,434.67	7,101.13
Tala de árboles	10,156.14	9,920.25	9,370.38	8,874.13	8,431.65
Servicios relacionados con el aprovechamiento forestal	1,116.65	1,090.72	1,030.26	975.70	927.05
Pesca, caza y captura	13,728.55	13,662.90	13,509.88	13,371.77	13,248.63
Minería	1,582,427.95	1,561,303.25	1,512,060.42	1,467,619.16	1,427,993.31
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	462,230.45	459,243.87	452,281.99	445,998.96	440,396.71
Construcción	2,285,164.55	2,284,735.70	2,283,736.04	2,282,833.86	2,282,029.43
Industrias manufactureras	9,025,226.87	8,814,331.51	8,322,722.98	7,879,050.19	7,483,451.34
Comercio	3,103,124.66	3,089,465.99	3,057,626.87	3,028,892.33	3,003,271.30
Transportes, correos y almacenamiento	1,562,270.93	1,558,023.72	1,548,123.24	1,539,188.13	1,531,221.18
Servicios varios	7,526,331.80	7,509,032.84	7,468,708.03	7,432,315.20	7,399,865.70
Insumos totales	26,309,665.34	26,022,459.91	25,352,968.48	24,748,757.77	24,210,016.02

Fuente: Anexo A y C.

El Cuadro 4.5, muestra que el Valor de Bruto de la Producción, como resultado de un cambio en la demanda, derivado del crecimiento de la población, aumentará para todos los sectores. Se entiende que la estructura económica del país se transformará constantemente, y de manera lógica habrá variaciones en las funciones de producción

de un año con respecto a otro, sin embargo, lo que se buscó en este trabajo fue mostrar posibles escenarios de la configuración económica para México en los años subsecuentes, en especial los movimientos que se podrían dar en el sector forestal y en su producción. Los sectores más representativos son Industrias Manufactureras, Servicios y Comercio.

**Cuadro 4.5.** Nuevo Valor Bruto de la Producción (millones de pesos a precios básicos) considerando un cambio en todos los componentes de la demanda final para los años 2012, 2015, 2020, 2025, 2030.

Sectores	2012	2015	2020	2025	2030
Agricultura	444,913.14	454,724.04	477,593.78	498,233.54	516,636.89
Cría y explotación de animales	284,420.17	290,692.00	305,311.97	318,506.37	330,271.10
Silvicultura	152.45	155.81	163.64	170.72	177.02
Viveros forestales y recolección de productos forestales	8,401.03	8,586.28	9,018.12	9,407.85	9,755.35
Tala de árboles	10,156.14	10,380.09	10,902.14	11,373.29	11,793.39
Servicios relacionados con el aprovechamiento forestal	1,116.65	1,141.27	1,198.67	1,250.48	1,296.66
Pesca, caza y captura	13,728.55	14,031.28	14,736.96	15,373.84	15,941.70
Minería	1,582,427.95	1,617,322.50	1,698,663.59	1,772,073.28	1,837,528.70
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	462,230.45	472,423.22	496,183.12	517,626.24	536,745.90
Construcción	2,285,164.55	2,335,555.33	2,453,018.99	2,559,029.00	2,653,552.36
Industrias manufactureras	9,025,226.87	9,224,244.61	9,688,165.75	10,106,850.89	10,480,169.62

Comercio	3,103,124.66	3,171,552.51	3,331,061.53	3,475,017.16	3,603,374.55
Transportes, correos y almacenamiento	1,562,270.93	1,596,720.99	1,677,025.96	1,749,500.55	1,814,122.19
Servicios varios	7,526,331.80	7,692,297.00	8,079,170.86	8,428,321.46	8,739,640.01
Insumos totales	26,309,665.34	26,889,826.93	28,242,215.08	29,462,734.67	30,551,005.45

Fuente: Anexo C

Con el total del valor bruto de la producción el sector forestal, incluyendo sus cuatro ramas, éste tuvo una representación mínima. Su porcentaje de participación es de sólo 0.075 % en 2012, de acuerdo con las proyecciones de población, y si se mantiene lo demás constante la participación será la misma para los años siguientes.

Así, se tiene que el valor bruto de producción para el sector forestal será positiva. De 2012 a 2015, la tasa de crecimiento será de 2.20 %; dadas las proyecciones de la población, aumentará la demanda para los años subsecuentes y por ende la producción. La tasa de crecimiento de 2015 a 2020 será 5.02 % en promedio para todas las ramas del sector. De 2020 a 2025 se nota una disminución en la tasa de crecimiento con respecto a los años anteriores, pues ésta será de 4.32 %. Para el último análisis, la tasa disminuye con respecto a las anteriores, (3.69%), siendo estos porcentajes directamente proporcionales a la tasa de crecimiento poblacional. La CCA (Comisión para la Cooperación Ambiental), en su informe Perspectivas Ambientales en América del Norte para ese año 2030; indica que en efecto, para 2030 se proyecta un crecimiento significativo en la producción maderera en América del Norte, aunque para México, especifica que se espera una reducción de entre el 5 y 10, por ciento, debido a un mayor énfasis en la producción agropecuaria.

El Cuadro 4.6 muestra un posible escenario para la balanza comercial de todos los sectores, en algunos casos ésta es positiva, como en los sectores: cría y explotación de animales, silvicultura, pesca, caza y captura, minería, generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final, comercio, transportes, correos y almacenamiento; sin embargo, para sectores como la agricultura, construcción, industrias manufactureras, servicios varios y del sector forestal, al sumar todas sus ramas desagregadas, la balanza comercial fue negativa o deficitaria para todos los años en que se realizó el análisis.

**Cuadro 4.6.** Balanza comercial para los años 2012, 2015, 2020, 2025, 2030.

Sectores	2012	2015	2020	2025	2030
Agricultura	-38,145.11	-38,986.25	-40,947.01	-42,716.59	-44,294.42
Cría y explotación de animales	79.62	81.38	85.47	89.16	92.46
Silvicultura	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viveros forestales y recolección de productos forestales	-937.10	-957.76	-1,005.93	-1,049.41	-1,088.17
Tala de árboles	-72.28	-73.88	-77.59	-80.94	-83.93
Servicios relacionados con el aprovechamiento forestal	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pesca, caza y captura	669.03	683.78	718.17	749.21	776.88
Minería	558,058.30	570,364.20	599,049.91	624,938.53	648,022.01
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	14,296.59	14,611.85	15,346.73	16,009.96	16,601.32
Construcción	-5,967.59	-6,099.18	-6,405.93	-6,682.77	-6,929.61
Industrias manufactureras	-1,408,797.29	-1,439,863.07	-1,512,279.07	-1,577,633.93	-1,635,907.31
Comercio	422,858.36	432,182.92	453,918.99	473,535.61	491,026.69
Transportes, correos	127,297.70	130,104.78	136,648.22	142,553.63	147,819.16

y almacenamiento

Servicios varios	-86,181.80	-88,082.22	-92,512.20	-96,510.22	-100,075.04
Insumos totales	-416,841.57	-426,033.46	-447,460.25	-466,797.75	-484,039.95

---

Fuente: Elaboración propia con datos de los resultados del análisis.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La silvicultura y los servicios relacionados con el aprovechamiento forestal ocupan el segundo y tercer lugar en los sectores que más requieren insumos de otros sectores para aumentar su producción, no así otras actividades forestales como la tala de árboles o la recolección de productos forestales y viveros.

El sector primario es el que tiene los mayores índices de encadenamiento hacia adelante. Los mayores índices los muestran las tres ramas del sector forestal: servicios relacionados con el aprovechamiento forestal, silvicultura y tala de árboles, pues del cien por ciento de su producción la mayor parte se dirige a otros sectores, en este caso al sector de industrias manufactureras.

Dentro de los cuatro sectores que registran mayores multiplicadores y que harían crecer más la economía nacional ante un incremento unitario en su demanda final se encuentran dos ramas del sector forestal: servicios relacionados con el aprovechamiento forestal, y silvicultura. El sector forestal desagregado en sus ramas: silvicultura, viveros forestales y recolección de productos forestales, tala de árboles, servicios relacionados

con el aprovechamiento forestal, aumentará su producto u oferta como vendedor a los demás sectores en poca o mínima cantidad al generar un cambio en su demanda final.

De las cuatro ramas desagregadas del sector forestal de un peso de producto generado en cada una de ellas para el año 2012, estas destinaron en primer lugar mayor porcentaje al superávit de la explotación, en segundo en remuneración a asalariados y en tercero a pago de impuestos.

El Nuevo Valor Bruto de la Producción dado un cambio en la demanda final correspondiente a exportaciones derivado del aumento en la población, indujo tasas de crecimiento significativas para dos de las ramas del sector forestal silvicultura y tala de árboles, sin embargo, las que más destacan son el sector de industrias manufactureras y servicios.

El Nuevo Valor Bruto de la Producción dado un cambio en la demanda final correspondiente a importaciones para los años analizados, generó valores negativos. Los sectores con mayores tasas decrecientes para su valor de producción fueron agricultura, industrias manufactureras y silvicultura. Esto indica que si aumenta la población y los sectores no cubren su demanda, y la que requieren los demás sectores habrá un aumento en las importaciones, lo que restará valor a la producción nacional. El sector forestal en su totalidad tendrá un déficit ante el aumento de las importaciones según las proyecciones en su valor bruto de la producción.

El valor bruto total el sector forestal sólo participa con el 0.075 %, de acuerdo con las proyecciones de población, y manteniendo lo demás constante, para los años subsecuentes se esperará la misma participación. Al considerar el nuevo valor bruto de la producción, originado por cambios en todos los componentes de la demanda final para los años 2012, 2015, 2020, 2025, 2030, se encontró que los sectores que más aumentarían su valor bruto de la producción en relación al 2012 son industrias manufactureras, servicios y comercio. Para el sector forestal en sus cuatro ramas se tiene que el valor bruto de producción será positivo, de 2012 a 2015.

En cuanto a la balanza comercial, para algunos sectores fue positiva, sin embargo para el sector forestal al sumar todas sus ramas desagregadas, la balanza comercial resultó negativa o deficitaria para todos los años en que se realizó el análisis.

En las condiciones políticas y económicas actuales, el análisis realizado indica que la producción del sector forestal aumentará en proporción al crecimiento de la demanda

que se deriva de las proyecciones del incremento de la población, sin tomar en cuenta los cambios que podrían generar el cambio climático y otros factores que afectan al sector.

Aun cuando el sector forestal es importante por los servicios que brinda a la población, es un sector poco desarrollado en México, lo demuestran las cifras presentadas anteriormente. El sector forestal y su producción poseen un gran potencial, su superficie, la gran variedad de productos maderables y no maderables que se obtienen de él, los servicios que genera, la demanda insatisfecha entre otros factores, son oportunidades poco aprovechadas, sin embargo podrían ser detonantes del desarrollo y crecimiento de la participación de este sector en la economía nacional.

## **6. BIBLIOGRAFÍA**

Arango Duran, A. 1995. Insumo-Producto. Matinpro 1.0. Un sistema para realizar análisis estructural de la economía mexicana. México: Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Ixtapalapa. México.

Arroche Reyes, F. 2013. Investigación sobre el modelo Insumo-Producto en México. Orígenes y tendencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Estudios Económicos, Vol 28. Núm 2. pp. 249-264.

Castro Rosales, G. 2010. Matriz Insumo-Producto y análisis estructural para el estado de Michoacán en el año 2003, aplicación de un método de regionalización con correlación para el acarreo cruzado. Universidad Autónoma de Coahuila. Saltillo Coahuila.

Chapela, G. 2012. Problemas y oportunidades en el mercado para las empresas sociales forestales en México. Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible A.C. Universidad Autónoma Chapingo, México, D.F.

- C. Gruben, W. (1992). El libre comercio en América del Norte: oportunidades y riesgos. *Economía mexicana nueva época*, Vol. 1. Núm. 2. pp. 473-489.
- CCA. 2010. *Perspectivas ambientales en América del Norte para el año 2030*. Comisión para la Cooperación Ambiental. Montreal (Quebec), Canadá.
- CCA, 2012. *Un nuevo enfoque para combatir la tala y el comercio de madera ilegal en México*. México D.F.
- CONAFOR. 2012. *Anuario Estadístico de la Producción Forestal*. México D.F.: SEMARNAT.
- CONAFOR. 2015. *Superficies de plantaciones forestales comerciales no maderables establecidas en 2000-2014*. México D.F.
- Cortés Ortiz, R. A., Ponce Díaz, G., y Angeles Villa, M. 2006. El sector pesquero en Baja California Sur: un enfoque de insumo-producto. *Región y Sociedad*. Vol. 18. Núm. 35. pp. 107-129.
- Cuadros Ramos, A. M. 2000. Exportaciones y crecimiento económico: \*Un análisis de causalidad para México. *Estudios economicos*. Vol. 15 Núm. 1. pp. 37-64.
- Daválos Sotelo, R. 1996. Importancia ecológico-económica del aprovechamiento de los bosques. *Madera y Bosques*. Vol. 2 Núm. 2. pp. 3-10.
- Dávila Flores, A. 2002. Matriz de insumo-producto de la economía de Coahuila e identificación de sus flujos intersectoriales más importantes. *Economía Mexicana Nueva Época*. Vol. 11. Núm. 1. pp. 79-162.
- FAO, 2004. *Estudio de tendencias y perspectivas del Sector Forestal en América Latina*, Informe Nacional México. Roma, Italia.
- FAO. 2006. *Tendencias y perspectivas del sector forestal en América Latina y El Caribe*. Roma, Italia.
- FAO. 2010. *Evaluación de los recursos forestales mundiales*. Roma, Italia.
- FAO. 2011. *Situación de los bosques del mundo*. Roma, Italia.
- FAO. 2014. *El estado de los bosques del mundo*. Roma, Italia.
- FCE. 1987. *Las razones y las obras: Gobierno de Miguel de la Madrid. Crónica del sexenio 1982-1988*. Cuarto año. México D.F.: Fondo de Cultura Económica.

- Fuentes, N. A., y Cardenas, A. 2010. Evaluación del impacto de alternativas de utilización de los excedentes petroleros sobre la economía mexicana. *Economía Mexicana Nueva Época*, Vol. 19 Núm. 2, pp. 379-399.
- Galán, C., Balvanera, P., y Castellarini, F. 2012. Políticas públicas hacia la sustentabilidad: Integrando la visión ecosistémica. CONABIO, México.
- Germán Soto, V. 2001. Importancia relativa de los coeficientes y las transacciones de una estructura insumo-producto. *Economía mexicana*. Vol.10. Núm. 8. pp. 325-359.
- Gordon, P., Park, J., y Richardson, H. W. 2009. Modeling input-output impacts with substitutions in the household sector: A numerical example. *Economic modelling*. Vol.26. Núm. 213. pp. 696-701.
- Guevara Sanginés, A. 2005. Política ambiental en México: Génesis, desarrollo y perspectivas. ICE México. Vol. 821. pp.163-176.
- ICCA, 2012. Atlas de servicios ambientales y propiedad social en México. México D.F.: ICCA.
- INEGI. (2013). Sistema de Cuentas Nacionales de México 2009. Cuadros de Oferta y utilización (COU). Fuentes y Metodologías. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Aguascalientes, Aguascalientes. México.
- INEGI. 2014. Sistema de Cuentas Nacionales de México. Desarrollo de la matriz de insumo producto 2012. Aguascalientes, Aguascalientes. México.
- Mora Flores, J. S., Matus Gardea, J. A., y Martínez Damián, M. A. 2000. El sector agropecuario de México al año 2000: Un análisis de insumo-producto. *Políticas Agrícolas*. Vol. 4 Núm.3. pp. 5-25.
- OCDE. 2012. Perspectivas ambientales de la OCDE hacia 2050 Consecuencias de la inacción. OCDE, París, Francia.
- OCDE. 2015. Perspectivas económicas de América Latina 2015 Educación , competencias e innovación para el desarrollo. París, Francia.
- OIMT. 2012. Reseña y evaluación de la situación mundial de las maderas 2012. OIMT. División de Información Económica e Información sobre el Mercado. Yokohama, Japón.

- ONU. 2009. Objetivos de desarrollo del milenio. Avances en la sostenibilidad ambiental del desarrollo de en América Latina y El Caribe. Santiago de Chile, Chile.
- Parra, J. C., y Pino, O. 2003. Obtención de una matriz Insumo-Producto a 20 sectores y análisis de los encadenamientos productivos para la región del Bío-Bío base 2003. Horizontes empresariales. Vol. 7 Núm.1. pp. 9-25.
- PNUD. 2015. Objetivos de desarrollo del milenio. Informe 2015. <http://www.undp.org/content/undp/es/home/librarypage/mdg/the-millennium-development-goals-report-2015/>
- PR. 2014. Programa Nacional Forestal 2014-2018. Presidencia de la Republica, México D.F.
- Reyes Gonzalez, J. A., Gómez Barron, J. P., Muiz, R. O., Zabala, R., Rios, G. A., y Villalovos, O. 2012. Atlas de servicios ambientales y propiedad social en México. México. Instituto Interamericano de Cooperación para la agricultura (ICCA).
- Ruíz, C. 2015. Reestructuración productiva e integración TLCAN 20 años después. Problemas del desarrollo. Vol. 180 Núm.46. pp. 27-50.
- SE. 2014. Acuerdos y tratados comerciales suscritos por México. México D.F.
- Sarukhán, J., Koleff, P., Carabias, J., Soberón, J. Dirzo, R., Llorente-Bousquets, J. Halffter, G., González, R., March, I., Mohar, A., Anta, S., De la Maza, J. 2009. Capital Natural de México. Síntesis: Conocimiento actual y perspectivas de sustentabilidad. CONABIO. México D.F.
- SEMARNAT (2012). Anuario Estadístico de la Producción Forestal 2012. SEMARNAT, México D.F.
- SEMARNAT. 2014. Acuerdo por el que se aprueba el Programa Institucional de la Comisión Nacional Forestal 2014-2018. México D.F.
- SHCP, 2000-2015. Presupuesto de egresos de la federación. México D.F. <http://www.shcp.gob.mx/EGRESOS/PEF/Paginas/DocumentosRecientes.aspx>
- Torres Rojo, J. M. (2004). Informe Nacional México. FAO, Roma, Italia.
- Valdez Rodríguez O, Negreros Castillo P. 2010. El manejo forestal comunitario en México, Vol 1. Núm 1. pp.



# **A N E X O S**

## ANEXO A. MATRICES INSUMO PRODUCTO

**Cuadro A.1.** Matriz Insumo-Producto 2012, (Millones de pesos a precios básicos).

Sectores	Agricultura	Cría y explotación de animales	Silvicultura	Viveros forestales y recolección de productos forestales	Tala de árboles	Servicios relacionados con el aprovechamiento forestal	Pesca, casa y captura
Agricultura	18,172.19	58,676.45	21.34	49.32	0.00	0.00	7.59
Cría y explotación de animales	1,123.26	436.28	0.00	0.00	0.00	0.00	7.67
Silvicultura	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viveros forestales y recolección de productos forestales	0.013	0.00	0.00	7.41	474.44	0.00	0.00
Tala de árboles	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Servicios relacionados con el aprovechamiento forestal	0.00	0.00	0.00	0.47	1,116.19	0.00	0.00
Pesca, casa y captura	0.00	0.62	0.00	0.00	0.00	0.00	165.33
Minería	375.87	395.96	0.00	44.35	0.00	0.00	244.15
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	8,963.73	1,995.19	0.00	3.346	43.921	1.05	316.17
Construcción	1.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
Industrias manufactureras	67,170.86	75,604.56	58.16	109.35	1,124.85	586.55	4,441.49
Comercio	10,728.04	16,932.27	11.27	30.95	117.56	38.72	465.83
Transportes, correos y almacenamiento	2,686.31	2,655.35	2.24	5.76	17.20	5.37	526.52

**Cuadro A.1.** Continuación.

Servicios varios	7,679.53	2,027.09	0.000	60.911	659.111	7.52	910.37
<b>Insumos totales</b>	<b>116,901.78</b>	<b>158,723.78</b>	<b>93.006</b>	<b>311.87</b>	<b>3,553.27</b>	<b>639.22</b>	<b>7,085.13</b>
Impuestos sobre bienes y servicios netos de subsidios	-2,500.84	-51.59	0.06	-1.72	-6.49	-36.76	-919.49
<b>Consumo intermedio</b>	<b>114,400.94</b>	<b>158,672.20</b>	<b>93.064</b>	<b>310.14</b>	<b>3,546.78</b>	<b>602.46</b>	<b>6,165.64</b>
<b>Valor agregado</b>	<b>330,512.20</b>	<b>125,747.98</b>	<b>59.38</b>	<b>8,090.89</b>	<b>6,609.36</b>	<b>514.19</b>	<b>7,562.90</b>
Remuneraciones asalariados	58,719.76	20,328.36	44.83	937.61	103.58	28.41	1,604.25
Superávit de explotación	270,982.51	104,934.54	14.32	7,138.86	6,490.09	484.04	5,900.41
Impuestos	809.94	485.08	0.24	14.42	15.69	1.74	58.25
<b>Valor bruto de la producción</b>	<b>444,913.14</b>	<b>284,420.17</b>	<b>152.45</b>	<b>8,401.03</b>	<b>10,156.14</b>	<b>1,116.65</b>	<b>13,728.55</b>

**Cuadro A.1.** Continuación.

Minería	Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	Construcción	Industrias manufactureras	Comercio	Transportes, correos y almacenamiento	Servicios varios	<b>Demanda intermedia</b>
3.97	385.20	503.82	252,683.74	0.28	0.00	48.35	330,552.24
0.00	0.00	0.03	223,380.88	0.26	0.00	0.07	224,948.45
0.00	0.00	0.00	152.45	0.00	0.00	0.00	152.45
0.01	6.33	3.94	5,723.97	0.10	0.00	0.08	6,216.29
0.00	0.00	0.00	9,915.34	0.00	0.00	0.00	9,915.34
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,116.65
0.00	0.00	0.00	2,078.49	0.00	0.00	0.02	2,244.48
34,594.72	9,944.28	23,561.31	764,528.51	47.69	148.14	1.62	833,886.60
10,093.83	4,368.27	6,835.66	97,970.69	46,034.16	8,998.84	116,715.71	302,340.56
6,035.57	1,540.62	164,322.25	3,993.92	4,460.44	3,057.27	23,741.02	207,153.07
114,842.70	165,977.89	589,082.75	3,967,649.83	247,532.80	475,100.26	489,634.18	6,198,916.23
23,325.23	28,257.76	94,286.92	514,713.32	38,218.50	49,726.09	99,696.33	876,548.78
6,104.83	9,264.77	20,259.94	142,352.65	24,654.21	39,531.34	67,029.47	315,095.98

**Cuadro A.1. Continuación.**

68,120.71	13,506.53	123,855.51	390,968.65	336,963.28	131,463.49	971,163.22	2,047,385.92
<b>263,121.57</b>	<b>233,251.65</b>	<b>1,022,712.13</b>	<b>6,376,112.45</b>	<b>697,911.71</b>	<b>708,025.42</b>	<b>1,768,030.06</b>	<b>11,356,473.03</b>
-5,149.10	-20,168.38	-9,151.31	-6,389.40	-4,989.66	-78,823.62	-24,978.03	-153,166.321
<b>257,972.46</b>	<b>213,083.27</b>	<b>1,013,560.83</b>	<b>6,369,723.05</b>	<b>692,922.05</b>	<b>629,201.80</b>	<b>1,743,052.04</b>	<b>11,203,306.71</b>
<b>1,324,455.49</b>	<b>249,147.18</b>	<b>1,271,603.72</b>	<b>2,655,503.82</b>	<b>2,410,202.61</b>	<b>933,069.14</b>	<b>5,783,279.77</b>	<b>15,106,358.63</b>
70,089.58	48,728.79	513,563.07	553,095.09	413,373.20	284,137.54	2,251,821.31	4,216,575.36
1,252,411.34	198,474.08	751,827.29	2,079,488.39	1,988,033.13	649,231.15	3,489,741.69	10,805,151.84
1,954.57	1,944.32	6,213.36	22,920.34	8,796.29	-299.55	41,716.77	84,631.43
<b>1,582,427.95</b>	<b>462,230.45</b>	<b>2,285,164.55</b>	<b>9,025,226.87</b>	<b>3,103,124.66</b>	<b>1,562,270.93</b>	<b>7,526,331.80</b>	<b>26,309,665.34</b>

**Cuadro A.1.** Continuación.

Consumo privado	Consumo de gobierno	Formación de capital	Variación existente	Exportaciones	Importaciones	<b>Demanda final</b>	<b>Valor de la producción</b>
127,545.67	0.00	4,031.76	20,928.57	104,213.18	-142,358.28	<b>114,360.90</b>	<b>444,913.14</b>
42,389.89	0.00	4,564.70	12,437.51	8,948.53	-8,868.91	<b>59,471.73</b>	<b>284,420.17</b>
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>0.00</b>	<b>152.45</b>
2,928.85	0.00	1.42	191.57	552.03	-1,489.13	<b>2,184.74</b>	<b>8,401.03</b>
0.00	0.00	0.00	313.08	117.87	-190.15	<b>240.79</b>	<b>10,156.14</b>
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>0.00</b>	<b>1,116.65</b>
10,814.88	0.00	0.16	0.00	1,407.07	-738.04	<b>11,484.07</b>	<b>13,728.55</b>
0.00	0.00	186,180.00	4,303.05	680,951.52	-122,893.22	<b>748,541.35</b>	<b>1,582,427.95</b>
145,593.30	0.00	0.00	0.00	4,461.32	9,835.27	<b>159,889.89</b>	<b>462,230.45</b>
0.00	35.24	2,083,943.83	0.00	0.00	-5,967.59	<b>2,078,011.47</b>	<b>2,285,164.55</b>
3,385,391.23	2,213.49	768,504.58	78,998.63	3,527,184.08	-4,935,981.37	<b>2,826,310.65</b>	<b>9,025,226.87</b>
1,530,242.30	0.00	273,475.23	0.00	422,858.36	0.00	<b>2,226,575.89</b>	<b>3,103,124.66</b>
1,015,176.31	0.00	104,700.94	0.00	140,333.75	-13,036.05	<b>1,247,174.95</b>	<b>1,562,270.93</b>
3,679,761.92	1,835,286.72	50,079.05	0.00	42,037.29	-128,219.09	<b>5,478,945.89</b>	<b>7,526,331.80</b>
<b>9,939,844.35</b>	<b>1,837,535.45</b>	<b>3,475,481.67</b>	<b>117,172.41</b>	<b>4,933,064.97</b>	<b>-5,349,906.54</b>	<b>14,953,192.31</b>	<b>26,309,665.34</b>

Fuente: INEGI, Matriz de Insumo –Producto 2012.

**Cuadro A.2.** Matriz de coeficientes Técnicos

<b>Sectores</b>	Agricultura	Cría y explotación de animales	Silvicultura	Viveros forestales y recolección de productos forestales	Tala de árboles	Servicios relacionados con el aprovechamiento forestal	Pesca, casa y captura
Agricultura	0.0408443	0.2063020	0.1400093	0.0058701	0.0000000	0.0000000	0.0005530
Cría y explotación de animales	0.0025247	0.0015339	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0005586
Silvicultura	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000
Viveros forestales y recolección de productos forestales	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0008822	0.0467142	0.0000000	0.0000001
Tala de árboles	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000
Servicios relacionados con el aprovechamiento forestal	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000555	0.1099025	0.0000000	0.0000000
Pesca, casa y captura	0.0000000	0.0000022	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0120429
Minería	0.0008448	0.0013922	0.0000000	0.0052794	0.0000000	0.0000000	0.0177844
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	0.0201472	0.0070150	0.0000000	0.0003983	0.0043246	0.0009421	0.0230300
Construcción	0.0000044	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000004
Industrias manufactureras	0.1509752	0.2658200	0.3815162	0.0130167	0.1107555	0.5252733	0.3235222
Comercio	0.0241127	0.0595326	0.0738945	0.0036840	0.0115754	0.0346787	0.0339313
Transportes, correos y almacenamiento	0.0060378	0.0093360	0.0146674	0.0006859	0.0016939	0.0048117	0.0383524
Servicios varios	0.0172607	0.0071271	0.0000000	0.0072504	0.0648978	0.0067353	0.0663120
<b>Índice de encadenamiento directo hacia atrás</b>	<b>0.2627519</b>	<b>0.5580609</b>	<b>0.6100874</b>	<b>0.0371224</b>	<b>0.3498639</b>	<b>0.5724412</b>	<b>0.5160874</b>

**Cuadro A.2.** Continuación.

Minería	Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	Construcción	Industrias manufactureras	Comercio	Transportes, correos y almacenamiento	Servicios varios	Índice de encadenamiento directo hacia adelante
0.0000025	0.0008333	0.0002205	0.0279975	0.0000001	0.0000000	0.0000064	<b>0.4226391</b>
0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0247507	0.0000001	0.0000000	0.0000000	<b>0.0293680</b>
0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000169	0.0000000	0.0000000	0.0000000	<b>0.0000169</b>
0.0000000	0.0000137	0.0000017	0.0006342	0.0000000	0.0000000	0.0000000	<b>0.0482462</b>
0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0010986	0.0000000	0.0000000	0.0000000	<b>0.0010986</b>
0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	<b>0.1099580</b>
0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0002303	0.0000000	0.0000000	0.0000000	<b>0.0122754</b>
0.0218618	0.0215137	0.0103106	0.0847102	0.0000154	0.0000948	0.0000002	<b>0.1638074</b>
0.0063787	0.0094504	0.0029913	0.0108552	0.0148348	0.0057601	0.0155076	<b>0.1216352</b>
0.0038141	0.0033330	0.0719083	0.0004425	0.0014374	0.0019569	0.0031544	<b>0.0860516</b>
0.0725737	0.3590804	0.2577857	0.4396177	0.0797689	0.3041087	0.0650562	<b>3.3488705</b>
0.0147402	0.0611335	0.0412604	0.0570305	0.0123161	0.0318294	0.0132463	<b>0.4729656</b>
0.0038579	0.0200436	0.0088659	0.0157728	0.0079450	0.0253038	0.0089060	<b>0.1662799</b>
0.0430482	0.0292203	0.0541998	0.0433195	0.1085884	0.0841490	0.1290354	<b>0.6611441</b>
<b>0.1662771</b>	<b>0.5046220</b>	<b>0.4475442</b>	<b>0.7064767</b>	<b>0.2249061</b>	<b>0.4532027</b>	<b>0.2349126</b>	

Fuente: Elaboración propia con información de la matriz insumo-producto 2012, 2015.

**Cuadro A.3.** Matriz de coeficientes técnicos de insumos primarios.

Sectores	Agricultura	Cría y explotación de animales	Silvicultura	Viveros forestales y recolección de productos forestales	Tala de árboles	Servicios relacionados con el aprovechamiento forestal
Remuneraciones asalariados	0.1319803	0.0714730	0.2940497	0.1116066	0.0101991	0.0254448
Superávit de explotación	0.6090683	0.3689420	0.0939080	0.8497602	0.6390316	0.4334756
Impuestos	0.0018204	0.0017055	0.0015743	0.0017159	0.0015444	0.0015582

**Cuadro A.3.** Continuación.

Pesca, casa y captura	Minería	Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	Construcción	Industrias manufactureras	Comercio	Transportes, correos y almacenamiento	Servicios varios
0.1168548	0.0442924	0.1054210	0.2247379	0.0612832	0.1332119	0.1818747	0.2991924
0.4297914	0.7914492	0.4293834	0.3290036	0.2304084	0.6406553	0.4155689	0.4636710
0.0042426	0.0012352	0.0042064	0.0027190	0.0025396	0.0028347	-0.0001917	0.0055428

Fuente: Elaboración propia con información de la matriz insumo-producto 2012, 2015.

**Cuadro A.4.** Matriz inversa de insumo-Producto. Datos 2012.

<b>Sectores</b>	Agricultura	Cría y explotación de animales	Silvicultura	Viveros forestales y recolección de productos forestales	Tala de árboles	Servicios relacionados con el aprovechamiento forestal	Pesca, casa y captura
Agricultura	1.0545971	0.2363709	0.1737409	0.0071828	0.0121481	0.0352074	0.0245903
Cría y explotación de animales	0.0108625	1.0170706	0.0202973	0.0007736	0.0085345	0.0253406	0.0177432
Silvicultura	0.0000056	0.0000102	1.0000135	0.0000005	0.0000058	0.0000172	0.0000117
Viveros forestales y recolección de productos forestales	0.0002273	0.0004138	0.0005499	1.0009039	0.0469910	0.0006992	0.0004743
Tala de árboles	0.0003632	0.0006620	0.0008801	0.0000335	1.0003769	0.0011191	0.0007585
Servicios relacionados con el aprovechamiento forestal	0.0000399	0.0000728	0.0000968	0.0000592	0.1099466	1.0001230	0.0000834
Pesca, casa y captura	0.0000771	0.0001427	0.0001868	0.0000071	0.0000800	0.0002375	1.0123506
Minería	0.0301630	0.0543308	0.0699343	0.0080769	0.0302379	0.0886758	0.0790596
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	0.0268980	0.0216587	0.0161061	0.0012185	0.0109793	0.0164845	0.0358909
Construcción	0.0006479	0.0010122	0.0012244	0.0001033	0.0007512	0.0013858	0.0014790
Industrias manufactureras	0.3306279	0.6025542	0.8010850	0.0304739	0.3430492	1.0186673	0.6904174
Comercio	0.0487128	0.1056517	0.1305676	0.0061172	0.0392074	0.1005903	0.0833246
Transportes, correos y almacenamiento	0.0134987	0.0230609	0.0315872	0.0014615	0.0096196	0.0241416	0.0542894
Servicios varios	0.0472796	0.0619160	0.0669419	0.0113504	0.1008884	0.0793082	0.1329474
<b>Índice de encadenamiento total hacia atrás</b>	<b>1.5640005</b>	<b>2.1249276</b>	<b>2.3132119</b>	<b>1.0677622</b>	<b>1.7128159</b>	<b>2.3919976</b>	<b>2.1334204</b>

Fuente: Elaboración propia con información de la matriz insumo-producto 2012, 2015.

**Cuadro A.4.** Continuación.

Minería	Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	Construcción	Industrias manufactureras	Comercio	Transportes, correos y almacenamiento	Servicios varios	Índice de encadenamiento total hacia adelante
0.0056071	0.0261144	0.0196435	0.0662728	0.0065864	0.0215888	0.0058150	<b>1.6954657</b>
0.0040282	0.0181651	0.0139577	0.0477023	0.0047291	0.0155333	0.0041679	<b>1.2089058</b>
0.0000027	0.0000123	0.0000095	0.0000324	0.0000032	0.0000105	0.0000028	<b>1.0001380</b>
0.0001113	0.0005150	0.0003870	0.0013161	0.0001307	0.0004287	0.0001153	<b>1.0532634</b>
0.0001779	0.0008021	0.0006164	0.0021067	0.0002088	0.0006860	0.0001841	<b>1.0089754</b>
0.0000196	0.0000882	0.0000678	0.0002316	0.0000230	0.0000754	0.0000202	<b>1.1109474</b>
0.0000378	0.0001702	0.0001308	0.0004471	0.0000443	0.0001456	0.0000391	<b>1.0140967</b>
1.0366574	0.0858238	0.0602984	0.1668516	0.0169600	0.0546385	0.0150265	<b>1.7967347</b>
0.0100660	1.0221039	0.0134051	0.0278020	0.0200424	0.0171931	0.0208047	<b>1.2606533</b>
0.0046505	0.0049347	1.0785950	0.0023901	0.0023306	0.0033833	0.0042428	<b>1.1071307</b>
0.1619275	0.7301280	0.5610565	1.9175807	0.1900991	0.6244215	0.1675432	<b>8.1696313</b>
0.0271372	0.1110509	0.0827036	0.1224022	1.0278057	0.0749802	0.0278183	<b>1.9880699</b>
0.0078561	0.0353194	0.0213587	0.0353183	0.0133289	1.0388911	0.0141702	<b>1.3239017</b>
0.0642224	0.0931563	0.1113940	0.1252842	0.1407307	0.1448879	1.1631947	<b>2.3435022</b>
<b>1.3225016</b>	<b>2.1283845</b>	<b>1.9636239</b>	<b>2.5157381</b>	<b>1.4230231</b>	<b>1.9968641</b>	<b>1.4231449</b>	

Fuente: Elaboración propia con información de la matriz insumo-producto 2012, 2015.

## ANEXO B. COMPONENTES DE LA DEMANDA FINAL 2012, 2015, 2020, 2025 Y 2030

**Cuadro B.1.** Componentes de la demanda en términos per cápita, 2012.

Sectores	Consumo per cápita	Consumo de gobierno	Formación de capital	Variación existente	Exportaciones	Importaciones	Demanda final
Agricultura	0.001077	0.000000	0.000034	0.000177	0.000880	-0.001202	0.000966
Cría y explotación de animales	0.000358	0.000000	0.000039	0.000105	0.000076	-0.000075	0.000502
Silvicultura	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Viveros forestales y recolección de productos forestales	0.000025	0.000000	0.000000	0.000002	0.000005	-0.000013	0.000018
Tala de árboles	0.000000	0.000000	0.000000	0.000003	0.000001	-0.000002	0.000002
Servicios relacionados con el aprovechamiento forestal	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Pesca, casa y captura	0.000091	0.000000	0.000000	0.000000	0.000012	-0.000006	0.000097
Minería	0.000000	0.000000	0.001573	0.000036	0.005752	-0.001038	0.006322
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	0.001230	0.000000	0.000000	0.000000	0.000038	0.000083	0.001350
Construcción	0.000000	0.000000	0.017602	0.000000	0.000000	-0.000050	0.017552
Industrias manufactureras	0.028594	0.000019	0.006491	0.000667	0.029792	-0.041691	0.023872
Comercio	0.012925	0.000000	0.002310	0.000000	0.003572	0.000000	0.018806
Transportes, correos y almacenamiento	0.008574	0.000000	0.000884	0.000000	0.001185	-0.000110	0.010534
Servicios varios	0.031080	0.015501	0.000423	0.000000	0.000355	-0.001083	0.046277
<b>Insumos totales</b>	<b>0.083955</b>	<b>0.015520</b>	<b>0.029355</b>	<b>0.000990</b>	<b>0.041666</b>	<b>-0.045187</b>	<b>0.126299</b>

Fuente: Elaboración propia con información de la matriz insumo-producto 2012, 2015.

**Cuadro B.2.** Demanda final y sus componentes año 2012. Millones de pesos a precios básicos

Sectores	Consumo per cápita	Consumo de gobierno	Formación de capital	Variación existente	Exportaciones	Importaciones	<b>Demanda final</b>
Agricultura	127,545.67	0.00	4,031.76	20,928.57	104,213.18	-142,358.28	<b>114,360.90</b>
Cría y explotación de animales	42,389.89	0.00	4,564.70	12,437.51	8,948.53	-8,868.91	<b>59,471.73</b>
Silvicultura	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>0.00</b>
Viveros forestales y recolección de productos forestales	2,928.85	0.00	1.42	191.57	552.03	-1,489.13	<b>2,184.74</b>
Tala de árboles	0.00	0.00	0.00	313.08	117.87	-190.15	<b>240.79</b>
Servicios relacionados con el aprovechamiento forestal	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>0.00</b>
Pesca, casa y captura	10,814.88	0.00	0.16	0.00	1,407.07	-738.04	<b>11,484.07</b>
Minería	0.00	0.00	186,180.00	4,303.05	680,951.52	-122,893.22	<b>748,541.35</b>
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	145,593.30	0.00	0.00	0.00	4,461.32	9,835.27	<b>159,889.89</b>
Construcción	0.00	35.24	2,083,943.83	0.00	0.00	-5,967.59	<b>2,078,011.47</b>
Industrias manufactureras	3,385,391.23	2,213.49	768,504.58	78,998.63	3,527,184.08	-4,935,981.37	<b>2,826,310.65</b>
Comercio	1,530,242.30	0.00	273,475.23	0.00	422,858.36	0.00	<b>2,226,575.89</b>
Transportes, correos y almacenamiento	1,015,176.31	0.00	104,700.94	0.00	140,333.75	-13,036.05	<b>1,247,174.95</b>
Servicios varios	3,679,761.92	1,835,286.72	50,079.05	0.00	42,037.29	-128,219.09	<b>5,478,945.89</b>
<b>Insumos totales</b>	<b>9,939,844.35</b>	<b>1,837,535.45</b>	<b>3,475,481.67</b>	<b>117,172.41</b>	<b>4,933,064.97</b>	<b>-5,349,906.54</b>	<b>14,953,192.31</b>

Fuente: Elaboración propia con información de la matriz insumo-producto 2012, 2015.

**Cuadro B.3.** Demanda final y sus componentes año 2015. Millones de pesos a precios básicos.

Sectores	Consumo per cápita	Consumo de gobierno	Formación de capital	Variación existente	Exportaciones	Importaciones	<b>Demanda final</b>
Agricultura	130,358.22	0.00	4,120.67	21,390.07	106,511.21	-145,497.46	<b>116,882.70</b>
Cría y explotación de animales	43,324.64	0.00	4,665.36	12,711.78	9,145.85	-9,064.48	<b>60,783.15</b>
Silvicultura	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>0.00</b>
Viveros forestales y recolección de productos forestales	2,993.44	0.00	1.45	195.79	564.20	-1,521.97	<b>2,232.92</b>
Tala de árboles	0.00	0.00	0.00	319.98	120.47	-194.34	<b>246.10</b>
Servicios relacionados con el aprovechamiento forestal	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>0.00</b>
Pesca, casa y captura	11,053.37	0.00	0.16	0.00	1,438.10	-754.32	<b>11,737.31</b>
Minería	0.00	0.00	190,285.51	4,397.94	695,967.37	-125,603.17	<b>765,047.64</b>
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	148,803.81	0.00	0.00	0.00	4,559.70	10,052.15	<b>163,415.66</b>
Construcción	0.00	36.01	2,129,897.44	0.00	0.00	-6,099.18	<b>2,123,834.27</b>
Industrias manufactureras	3,460,043.42	2,262.30	785,451.08	80,740.65	3,604,962.97	-5,044,826.04	<b>2,888,634.39</b>
Comercio	1,563,986.09	0.00	279,505.71	0.00	432,182.92	0.00	<b>2,275,674.72</b>
Transportes, correos y almacenamiento	1,037,562.24	0.00	107,009.72	0.00	143,428.28	-13,323.51	<b>1,274,676.74</b>
Servicios varios	3,760,905.35	1,875,757.13	51,183.36	0.00	42,964.26	-131,046.48	<b>5,599,763.61</b>
<b>Insumos totales</b>	<b>10,159,030.56</b>	<b>1,878,055.44</b>	<b>3,552,120.47</b>	<b>119,756.21</b>	<b>5,041,845.33</b>	<b>-5,467,878.79</b>	<b>15,282,929.22</b>

Fuente: Elaboración propia con información de la matriz insumo-producto 2012, 2015.

**Cuadro B.4.** Demanda final y sus componentes año 2020. Millones de pesos a precios básicos.

Sectores	Consumo per cápita	Consumo de gobierno	Formación de capital	Variación existente	Exportaciones	Importaciones	Demanda final
Agricultura	136,914.41	0.00	4,327.91	22,465.86	111,868.05	-152,815.06	<b>122,761.16</b>
Cría y explotación de animales	45,503.59	0.00	4,900.00	13,351.10	9,605.83	-9,520.36	<b>63,840.16</b>
Silvicultura	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>0.00</b>
Viveros forestales y recolección de productos forestales	3,143.99	0.00	1.53	205.64	592.58	-1,598.51	<b>2,345.22</b>
Tala de árboles	0.00	0.00	0.00	336.07	126.52	-204.12	<b>258.48</b>
Servicios relacionados con el aprovechamiento forestal	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>0.00</b>
Pesca, casa y captura	11,609.28	0.00	0.17	0.00	1,510.42	-792.25	<b>12,327.62</b>
Minería	0.00	0.00	199,855.66	4,619.12	730,970.12	-131,920.22	<b>803,524.70</b>
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	156,287.70	0.00	0.00	0.00	4,789.02	10,557.71	<b>171,634.44</b>
Construcción	0.00	37.82	2,237,017.80	0.00	0.00	-6,405.93	<b>2,230,649.70</b>
Industrias manufactureras	3,634,061.71	2,376.08	824,954.30	84,801.40	3,786,269.80	-5,298,548.87	<b>3,033,914.42</b>
Comercio	1,642,644.69	0.00	293,563.08	0.00	453,918.99	0.00	<b>2,390,126.76</b>
Transportes, correos y almacenamiento	1,089,745.06	0.00	112,391.64	0.00	150,641.82	-13,993.60	<b>1,338,784.92</b>
Servicios varios	3,950,055.09	1,970,095.84	53,757.56	0.00	45,125.09	-137,637.29	<b>5,881,396.29</b>
<b>Insumos totales</b>	<b>10,669,965.52</b>	<b>1,972,509.75</b>	<b>3,730,769.65</b>	<b>125,779.19</b>	<b>5,295,418.25</b>	<b>-5,742,878.49</b>	<b>16,051,563.86</b>

Fuente: Elaboración propia con información de la matriz insumo-producto 2012, 2015.

**Cuadro B.5.** Demanda final y sus componentes año 2025. Millones de pesos a precios básicos

Sectores	Consumo per cápita	Consumo de gobierno	Formación de capital	Variación existente	Exportaciones	Importaciones	Demanda final
Agricultura	142,831.32	0.00	4,514.95	23,436.75	116,702.55	-159,419.14	128,066.43
Cría y explotación de animales	47,470.08	0.00	5,111.76	13,928.08	10,020.96	-9,931.79	66,599.09
Silvicultura	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viveros forestales y recolección de productos forestales	3,279.86	0.00	1.59	214.52	618.19	-1,667.59	2,446.57
Tala de árboles	0.00	0.00	0.00	350.60	131.99	-212.94	269.65
Servicios relacionados con el aprovechamiento forestal	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pesca, casa y captura	12,110.99	0.00	0.18	0.00	1,575.70	-826.49	12,860.37
Minería	0.00	0.00	208,492.66	4,818.74	762,559.83	-137,621.30	838,249.93
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	163,041.86	0.00	0.00	0.00	4,995.98	11,013.98	179,051.81
Construcción	0.00	39.46	2,333,693.08	0.00	0.00	-6,682.77	2,327,049.77
Industrias manufactureras	3,791,111.83	2,478.77	860,605.65	88,466.19	3,949,897.77	-5,527,531.71	3,165,028.50
Comercio	1,713,633.46	0.00	306,249.74	0.00	473,535.61	0.00	2,493,418.81
Transportes, correos y almacenamiento	1,136,839.64	0.00	117,248.77	0.00	157,151.98	-14,598.34	1,396,642.04
Servicios varios	4,120,761.23	2,055,235.79	56,080.75	0.00	47,075.22	-143,585.44	6,135,567.55
<b>Insumos totales</b>	<b>11,131,080.27</b>	<b>2,057,754.01</b>	<b>3,891,999.12</b>	<b>131,214.88</b>	<b>5,524,265.79</b>	<b>-5,991,063.55</b>	<b>16,745,250.53</b>

Fuente: Elaboración propia con información de la matriz insumo-producto 2012, 2015.

**Cuadro B.6.** Demanda final y sus componentes año 2030. Millones de pesos a precios básicos

Sectores	Consumo per cápita	Consumo de gobierno	Formación de capital	variación existente	Exportaciones	Importaciones	<b>Demanda final</b>
Agricultura	148,107.11	0.00	4,681.71	24,302.43	121,013.22	-165,307.64	<b>132,796.84</b>
Cría y explotación de animales	49,223.50	0.00	5,300.57	14,442.55	10,391.10	-10,298.65	<b>69,059.07</b>
Silvicultura	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>0.00</b>
Viveros forestales y recolección de productos forestales	3,401.01	0.00	1.65	222.45	641.02	-1,729.19	<b>2,536.94</b>
Tala de árboles	0.00	0.00	0.00	363.55	136.87	-220.80	<b>279.61</b>
Servicios relacionados con el aprovechamiento forestal	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>0.00</b>
Pesca, casa y captura	12,558.33	0.00	0.18	0.00	1,633.90	-857.02	<b>13,335.40</b>
Minería	0.00	0.00	216,193.79	4,996.74	790,726.65	-142,704.64	<b>869,212.54</b>
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	169,064.16	0.00	0.00	0.00	5,180.52	11,420.80	<b>185,665.49</b>
Construcción	0.00	40.92	2,419,893.16	0.00	0.00	-6,929.61	<b>2,413,004.46</b>
Industrias manufactureras	3,931,144.87	2,570.33	892,394.01	91,733.88	4,095,795.92	-5,731,703.23	<b>3,281,935.78</b>
Comercio	1,776,930.27	0.00	317,561.75	0.00	491,026.69	0.00	<b>2,585,518.71</b>
Transportes, correos y almacenamiento	1,178,831.30	0.00	121,579.61	0.00	162,956.73	-15,137.57	<b>1,448,230.08</b>
Servicios varios	4,272,970.59	2,131,150.43	58,152.22	0.00	48,814.05	-148,889.09	<b>6,362,198.21</b>
<b>Insumos totales</b>	<b>11,542,231.15</b>	<b>2,133,761.67</b>	<b>4,035,758.65</b>	<b>136,061.59</b>	<b>5,728,316.68</b>	<b>-6,212,356.63</b>	<b>17,363,773.11</b>

Fuente: Elaboración propia con información de la matriz insumo-producto 2012, 2015.

## ANEXO C. DEMANDA FINAL Y VALOR BRUTO DE LA PRODUCCIÓN 2012, 2015, 2020, 2025

**Cuadro C.1.** Demanda final 2012, 2015, 2020, 2025, 2030. Millones de pesos a precios básicos

Sectores	2012	2015	2020	2025	2030
Agricultura	114,360.90	116,882.70	122,761.16	128,066.43	132,796.84
Cría y explotación de animales	59,471.73	60,783.15	63,840.16	66,599.09	69,059.07
Silvicultura	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viveros forestales y recolección de productos forestales	2,184.74	2,232.92	2,345.22	2,446.57	2,536.94
Tala de árboles	240.79	246.10	258.48	269.65	279.61
Servicios relacionados con el aprovechamiento forestal	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pesca, casa y captura	11,484.07	11,737.31	12,327.62	12,860.37	13,335.40
Minería	748,541.35	765,047.64	803,524.70	838,249.93	869,212.54
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	159,889.89	163,415.66	171,634.44	179,051.81	185,665.49
Construcción	2,078,011.47	2,123,834.27	2,230,649.70	2,327,049.77	2,413,004.46
Industrias manufactureras	2,826,310.65	2,888,634.39	3,033,914.42	3,165,028.50	3,281,935.78
Comercio	2,226,575.89	2,275,674.72	2,390,126.76	2,493,418.81	2,585,518.71
Transportes, correos y almacenamiento	1,247,174.95	1,274,676.74	1,338,784.92	1,396,642.04	1,448,230.08
Servicios varios	5,478,945.89	5,599,763.61	5,881,396.29	6,135,567.55	6,362,198.21
<b>Insumos totales</b>	<b>14,953,192.31</b>	<b>15,282,929.22</b>	<b>16,051,563.86</b>	<b>16,745,250.53</b>	<b>17,363,773.11</b>

Fuente: Elaboración propia con información de la matriz insumo-producto 2012, 2015.

**Cuadro C.2.** Demanda final exportaciones 2012, 2015, 2020, 2025, 2030. Millones de pesos a precios básicos

Sectores	2012	2015	2020	2025	2030
Agricultura	114,360.90	116,658.93	122,015.77	126,850.28	131,160.94
Cría y explotación de animales	59,471.73	59,669.05	60,129.03	60,544.16	60,914.30
Silvicultura	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viveros forestales y recolección de productos forestales	2,184.74	2,196.91	2,225.29	2,250.90	2,273.73
Tala de árboles	240.79	243.39	249.45	254.92	259.80
Servicios relacionados con el aprovechamiento forestal	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pesca, casa y captura	11,484.07	11,515.10	11,587.43	11,652.70	11,710.90
Minería	748,541.35	763,557.20	798,559.95	830,149.66	858,316.48
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	159,889.89	159,988.26	160,217.59	160,424.55	160,609.09
Construcción	2,078,011.47	2,078,011.47	2,078,011.47	2,078,011.47	2,078,011.47
Industrias manufactureras	2,826,310.65	2,904,089.54	3,085,396.37	3,249,024.34	3,394,922.49
Comercio	2,226,575.89	2,235,900.45	2,257,636.52	2,277,253.14	2,294,744.22
Transportes, correos y almacenamiento	1,247,174.95	1,250,269.49	1,257,483.02	1,263,993.18	1,269,797.93
Servicios varios	5,478,945.89	5,479,872.86	5,482,033.69	5,483,983.82	5,485,722.65
<b>Insumos totales</b>	<b>14,953,192.31</b>	<b>15,061,972.67</b>	<b>15,315,545.58</b>	<b>15,544,393.13</b>	<b>15,748,444.02</b>

Fuente: Elaboración propia con información de la matriz insumo-producto 2012, 2015.

**Cuadro C.3.** Demanda final importaciones 2012, 2015, 2020, 2025, 2030. Millones de pesos a precios básicos

Sectores	2012	2015	2020	2025	2030
Agricultura	114,360.90	111,221.72	103,904.12	97,300.04	91,411.54
Cría y explotación de animales	59,471.73	59,276.16	58,820.27	58,408.84	58,041.98
Silvicultura	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viveros forestales y recolección de productos forestales	2,184.74	2,151.90	2,075.36	2,006.28	1,944.68
Tala de árboles	240.79	236.60	226.83	218.01	210.14
Servicios relacionados con el aprovechamiento forestal	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pesca, casa y captura	11,484.07	11,467.80	11,429.86	11,395.62	11,365.09
Minería	748,541.35	745,831.40	739,514.36	733,813.27	728,729.93
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	159,889.89	160,106.77	160,612.33	161,068.59	161,475.41
Construcción	2,078,011.47	2,077,879.88	2,077,573.13	2,077,296.29	2,077,049.45
Industrias manufactureras	2,826,310.65	2,717,465.98	2,463,743.15	2,234,760.30	2,030,588.79
Comercio	2,226,575.89	2,226,575.89	2,226,575.89	2,226,575.89	2,226,575.89
Transportes, correos y almacenamiento	1,247,174.95	1,246,887.49	1,246,217.40	1,245,612.65	1,245,073.43
Servicios varios	5,478,945.89	5,476,118.49	5,469,527.68	5,463,579.53	5,458,275.89
<b>Insumos totales</b>	<b>14,953,192.31</b>	<b>14,835,220.06</b>	<b>14,560,220.36</b>	<b>14,312,035.30</b>	<b>14,090,742.22</b>

Fuente: Elaboración propia con información de la matriz insumo-producto 2012, 2015.

**Cuadro C.4.** Valor Bruto de la producción 2012, 2015, 2020, 2025, 2030. Millones de pesos a precios básicos

Sectores	2012	2015	2020	2025	2030
Agricultura	444,913.14	454,724.04	477,593.78	498,233.54	516,636.89
Cría y explotación de animales	284,420.17	290,692.00	305,311.97	318,506.37	330,271.10
Silvicultura	152.45	155.81	163.64	170.72	177.02
Viveros forestales y recolección de productos forestales	8,401.03	8,586.28	9,018.12	9,407.85	9,755.35
Tala de árboles	10,156.14	10,380.09	10,902.14	11,373.29	11,793.39
Servicios relacionados con el aprovechamiento forestal	1,116.65	1,141.27	1,198.67	1,250.48	1,296.66
Pesca, casa y captura	13,728.55	14,031.28	14,736.96	15,373.84	15,941.70
Minería	1,582,427.95	1,617,322.50	1,698,663.59	1,772,073.28	1,837,528.70
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	462,230.45	472,423.22	496,183.12	517,626.24	536,745.90
Construcción	2,285,164.55	2,335,555.33	2,453,018.99	2,559,029.00	2,653,552.36
Industrias manufactureras	9,025,226.87	9,224,244.61	9,688,165.75	10,106,850.89	10,480,169.62
Comercio	3,103,124.66	3,171,552.51	3,331,061.53	3,475,017.16	3,603,374.55
Transportes, correos y almacenamiento	1,562,270.93	1,596,720.99	1,677,025.96	1,749,500.55	1,814,122.19
Servicios varios	7,526,331.80	7,692,297.00	8,079,170.86	8,428,321.46	8,739,640.01
<b>Insumos totales</b>	<b>26,309,665.34</b>	<b>26,889,826.93</b>	<b>28,242,215.08</b>	<b>29,462,734.67</b>	<b>30,551,005.45</b>

Fuente: Elaboración propia con información de la matriz insumo-producto 2012, 2015.