



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES "ARAGÓN"
PROGRAMA DE POSGRADO EN ECONOMÍA

"CRITERIOS E INDICADORES PARA EVALUAR SUSTENTABILIDAD DEL MANEJO DE BOSQUES TEMPLADOS DE HIDALGO"

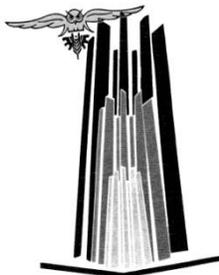
T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MAESTRO EN ECONOMÍA

P R E S E N T A:

DANIEL FÉLIX HERNÁNDEZ ESPEJEL



ASESOR: M. C. CARLOS MALLÉN RIVERA

MEXICO 2012



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

La tesis de Maestría — **Criterios e Indicadores para evaluar el Manejo Forestal Sustentable de los Bosques Templados del Estado De Hidalgo** || contó con el apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y la Comisión Nacional Forestal, que a través de su Fondo Sectorial proporcionó el financiamiento al Proyecto —Criterios e Indicadores para evaluar la sustentabilidad del manejo de bosques templados del centro de México|| (Registros CONAFOR-2003- C03-10735 y PRECI 1426112F), cuya dirección técnica y administrativa la asume el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias que a través de su Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Conservación y Mejoramiento de Ecosistemas Forestales brinda las facilidades científicas, técnicas, operativas y económicas para el buen desarrollo de estudios científicos como el que se presenta.

Un profundo agradecimiento a la **Universidad Nacional Autónoma de México** y en especial a la **Facultad de Estudios Superiores Aragón**, por brindarme la oportunidad de seguir adelante y cumplir uno más de mis objetivos en mi vida.

Mi más sincero agradecimiento a mi asesor el **M.C. Carlos Mallén Rivera**, por su apoyo, interés, asesoría, y sobre todo por su paciencia, así como sus conocimientos y comentarios que siempre han sido muy puntuales y objetivos. También mi más amplio reconocimiento a el **Dr. Francisco Becerra Luna**; Coordinador del Proyecto de C&I en la Región Centro de México en el Estado de Hidalgo y al **Ing. José Alfredo Aguilar Ángeles** Prestador de Servicios Técnicos “la Mojonera” en el Municipio de Zacualtipán de los Ángeles Estado de Hidalgo, también un extenso agradecimiento al **M. en C. Ramón Razo Zarate** investigador de la UAEH y a la comunidad del Ejido de la “Mojonera”.

Con infinito agradecimiento a mi esposa **Marlen Castellanos Fortanel** y mi hijo **Daniel**, por el apoyo incondicional y ánimo que me brindan día con día para alcanzar nuevas metas, fuente de inspiración y motor de mi vida. Y muy en especial quiero dar gracias a **Félix Hernández Santiago** y **Guadalupe Espejel Ramírez (†)**, A quienes me dieron la vida, quienes sin esperar nada, lo dieron todo. A quienes rieron conmigo en mis triunfos y lloraron también en mis fracasos. A quienes me guiaron por un camino de rectitud y me enseñaron también que es lo mejor. A un par de corazones buenos con gratitud eterna...

Y general quisiera agradecer a todas y cada una de las personas que han vivido conmigo la realización de esta tesis, con sus altos y bajos y que no necesito nombrar porque tanto ellas como yo sabemos que desde los más profundo de mi corazón les agradezco el haberme brindado todo el apoyo, colaboración, ánimo y sobre todo cariño y amistad.

INDICE

Pagina

Resumen

Introducción

Metodología

I. COMPONENTES TEORICOS PARA COMPRENDER CRITERIOS & INDICADORES PARA EVALUAR EL MANEJO FORESTAL SUSTENTABLE.

1.1. Origen de los Criterios & Indicadores.	1
1.2. Proceso de Montreal.	1
1.3. Manejo Forestal Sustentable (MFS).	3
1.4. Definición de Criterios & Indicadores de M.F.S	4
1.5. Principios Básicos de los Criterios e Indicadores.	5
1.5.1. Bienestar Social.	5
1.5.2. Bienestar Económico.	5
1.5.3. Integridad Ecológica.	6
1.6. Categorías de Criterios & Indicadores de M.F.S	8
1.6.1. Criterios	8
1.6.2. Indicadores	9
1.6.3. Escala	9
1.6.4. Valores	9
1.6.5. Metas	10
1.6.6. Atributo.	10
1.6.7. Verificador.	10
1.6.8. Datos.	10
1.6.9. Objetivo	10
1.7. Criterios & Indicadores en México	11

II. DIAGNOSTICO GENERAL DEL ESTADO HIDALGO

2.1. Ubicación del Estado de Hidalgo	
2.2. Aspectos Económicos	14
2.2.1. Población.	15
2.2.2. Población económicamente activa por sector.	15
2.2.3. Sector Primario	16
2.2.3.1. Agricultura.	16
2.2.3.2. Ganadería	16
2.2.3.3. Pesca	17
2.2.3.4. Explotación Forestal	17
2.2.3.5. Minería	17
2.2.4. Sector Industrial.	18

2.2.4.1. Industria Manufacturera.	18
2.2.4.2. Industria Petrolera.	18
2.2.4.3. Construcción.	19
2.2.4.1. Electricidad.	19
2.2.5. Sector Comercial	19
2.2.5.1 .Comercial	19
2.3. Aspectos Sociales	20
2.3.1. Grupos Étnicos	20
2.3.2. Religión	21
2.3.3. Cultura	21
2.3.4. Turismo	22
2.3.5. Sitios Distintivos	23
2.3.6. Educación	24
2.3.7. Servicios Básicos	24
2.3.8. Medios de Comunicación	25
2.3.9. Salud y Seguridad Social.	25
2.3.10. Seguridad Pública.	26
2.3.11. Migración	27
2.3.12. Marginación:	29
2.3.13. Equidad De Género	30
2.3.14. Salarios	31
2.4. Aspectos Ecológicos	31
2.4.1. Principales Ecosistemas.	31
2.4.2. Clima.	32
2.4.3. Condiciones Hidrológicas del Estado de Hidalgo.	33
2.4.4. Demanda de Agua.	33
2.4.5. Contaminación del Agua.	33
2.4.6. Aguas Subterráneas.	34
2.4.7. Las Aguas Residuales.	34
2.4.8. Precipitación.	34
2.4.9. Uso De Suelo.	34
2.4.10. Relieve	35
2.4.11. Ríos	36
2.4.12. Extracción de Agua Superficial	36
2.4.13. Balance de Agua Subterránea	36
2.4.14. Descargas de Agua Residual a Cuerpos Receptores	37
2.4.15. Tratamiento de Agua Residual.	38
2.4.16. Incendios Forestales y Superficie Afectada	38
2.4.17. Plagas.	38
2.4.18. Reforestación.	39
2.4.19. Áreas Naturales Protegidas.	39
2.4.20. Captura de Carbono	40

III. SELECCIÓN DE CRITERIOS E INDICADORES PARA EL MANEJO FORESTAL SUSTENTABLE

3.1. Descripción de la zona de estudio.	41
3.1.1. Aspectos Sociales	42
3.1.2. Aspectos ecológicos	43
3.1.3. Aspectos económicos.	44
3.2. Selección de muestra.	45
3.3. Ubicación de la muestra	46
3.4. Método de aplicación.	47
3.5. Primer Taller de C&I	50
3.5. Segundo Taller de C&I	51
3.6. Tercer Taller de C&I	52
3.7. Evaluación de perspectivas a futuro.	53
3.8. Evaluación de la bolsa de criterios e indicadores	55
3.9. Captura y procesamiento de la información.	56
3.10. Obtención de la bolsa de criterios e indicadores.	56

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4. 1 Bienestar Social	58
4.1.1 Criterio: Valores espirituales y culturales.	58
4.1.1.1 Indicador: Costumbres y culturas.	58
4.1.1.2 Indicador: Sitios especiales y distintivos.	59
4.1.1.3 Indicador: Actividades de recolección y Subsistencia.	60
4.1.2 Criterio: Valores escénicos.	60
4.1.2.1 Indicador. Recursos escénicos por áreas.	61
4.1.3 Criterio: Valores recreativos.	61
4.1.3.1 Indicador: Uso turístico y recreativo.	61
4.1.4 Criterio: Valores de acceso.	63
4.1.4.1 Indicador: Acceso físico a los recursos forestales	64
4.1.4.2 Indicador: Derechos y responsabilidades de tenencia y uso.	63
4.1.4.3 Indicador: El aprovechamiento forestal no provoca la desintegración social (Conflictos).	64

4.1.5 Criterio: Valores de participación.	65
4.1.5.1 Indicador; Participación en la toma de decisiones Forestales.	65
4.1.5.2 Indicador: La organización interna favorece la Autonomía de la Comunidad.	66
4.1.5.3 Indicador: Participación en el manejo del recurso	66
4.1.5.4 Indicador: Acciones comunes con predios vecinos	67
4.1.6 Criterio: Valores de la salud humana	68
4.1.6.1 Indicador: Salud y seguridad del trabajador	68
4.1.6.2 Indicador: Salarios	70
4.1.6.3 Indicador: Seguridad pública	71
4.1.6.4 Indicador: Salud pública	72
4.1.6.5 Indicador: Servicios públicos	73
4.1.6.6 Indicador: Situación nutricional	74
4.1.7 Criterio: Valores educativos	74
4.1.7.1 Indicador: Uso educativo e interpretativo	74
4.1.7.2 Indicador: Educación sobre recursos naturales	75
4.1.7.3 Indicador: Formación de recursos humanos	76
4.1.7.4 Indicador: Capacitación y divulgación	77
4. 2 Integridad Ecológica	77
4.2.1 Criterio: Función del Paisaje	78
4.2.1.1 Indicador: Función Hidrológica	78
4.2.1.2 Indicador: Procesos Naturales de Disturbio	79
4.2.1.3 Indicador: Procesos Humanos de Disturbio	82
4.2.1.4 Indicador: Procesos Humanos de transformación	83
4.2.2 Criterio Estructura del paisaje	85
4.2.2.1 Indicador: Tipos de Vegetación y Clases Estructurales.	85
4.2.2.2 Indicador: Densidad y distribución de infraestructura	87
4.2.2.3 Indicador: Patrón del Paisaje	87
4.2.3 Criterio Función del ecosistema.	90
4.2.3.1 Indicador: Suelos	90
4.2.3.2 Indicador: Productividad	91
4.2.3.3 Indicador: Agua.	94
4.2.3.4 Indicador: Captura de carbono	96
4.2.4 Criterio Estructura del Ecosistema	98
4.2.4.1. Indicador: Áreas Ecológicamente Sensitivas	

(hábitats especiales)	98
4.2.4.2. Indicador: Riqueza de especies (flora y fauna)	99
4.2.5 Criterio Función de Población	101
4.2.5.1. Indicador: Especies Exóticas	101
4.2.5.2 Indicador: Selección de especies	102
4.2.5.3 Indicador: Migración	103
4.2.5.4. Indicador: Programas de manejo de plantación acorde con las características de las especies y los sitios.	103
4.2.6 Criterio Estructura de Población	104
4.2.6.1 Indicador: Especies en Riesgo	104
4.2.6.2. Indicador: Aplicación de estrategias para conservar los genes de especies comerciales o Amenazadas.	106
4.3 Bienestar Económico	107
4.3.1 Criterio Existencias de capital	108
4.3.1.1 Indicador: Capital natural	108
4.3.1.2 Indicador: Capital social	112
4.3.1.3 Indicador: Capital humano	113
4.3.1.4. Indicador: Capital en infraestructura	114
4.3.1.5 Indicador: Capital Contable	117
4.3.2 Criterio Producción y Consumo de Bienes y Servicios	118
4.3.2.1 Indicador: Producción Maderable	119
4.3.2.2 Indicador: Consumo de leña	121
4.3.2.3 Indicador: Aprovechamiento de la Fauna Silvestre	121
4.3.2.4 Indicador: Producción de Agua	122
4.3.2.5 Indicador: Valor de los Productos Maderables / No Maderables.	123
4.3.2.6 Indicador: Consumo de No Maderables	124
4.3.3 Criterio Distribución de Costos y Beneficios	124
4.3.3.1. Indicador: Ingreso total obtenido de las actividades Forestales	125
4.3.3.2 Indicador: Decisión sobre ganancias	126
4.3.3.3 Indicador: Distribución de Beneficios Económicos	128
4.3.3.4 Indicador: Empleo de la Población Local en el Manejo de los Recursos.	129
4.3.3.5 Indicador: Superficie y porcentaje de terrenos forestales usados con propósitos de subsistencia.	130
4.3.4. Criterio Inversión en el sector forestal	130
4.3.4.1. Indicador: Extensión y uso de tecnologías nuevas o mejoradas.	130

4.3.4.2 Indicador: Gasto en investigación, desarrollo y educación.	131
4.3.4.3 Indicador: Valor de las inversiones en crecimiento, sanidad y manejo de bosques, plantaciones, procesamiento de madera, recreación y turismo.	132
4.3.5. Criterio Perdidas	133
4.3.5.1 Indicador: Afectación del bosque por clandestinaje y robo de la flora y fauna.	133

V. CONCLUSIONES 134

ANEXO

BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCION

En los últimos años se ha puesto de manifiesto una mayor preocupación por supervisar los recursos forestales de casi todos los países. Esto es particularmente importante para las economías donde su población depende de estos ingresos para su supervivencia. Por lo tanto, los países han tomado en consideración el control de sus recursos forestales y los cambios de los mismos por medio del uso de indicadores. (ONU, 2008)

A su vez la incertidumbre que existe sobre el desarrollo a largo plazo de los bosques así como el precario balance económico del manejo forestal tradicional, resaltan la importancia de presentar alternativas diversificadas, ecológicamente sustentables y económicamente atractivas para su manejo. (Robín Beek, 1996)

Sin embargo es necesario que este desarrollo forje beneficios tangibles para la sociedad y genere ingresos para la población, facilitando considerablemente la labor de convencimiento sobre la importancia de la conservación del ecosistema. No obstante, lo anterior tiene sentido, si este manejo se fundamenta en una buena planificación y es orientado hacia el cumplimiento óptimo de todas las funciones del bosque. Por lo tanto es necesario basar el manejo forestal en **indicadores** que definan las exigencias del bosque, planteando los posibles conflictos y que brinde las posibles soluciones, ofreciendo a las demás componentes de la administración forestal (política forestal, silvicultura, economía forestal, extracción maderera) la información básica para definir sus objetivos específicos, la toma de decisiones y el control de la realización de los objetivos. (Robín Beek, 1996)

Por ello el presente trabajo tiene como objetivo utilizar una herramienta (**C&I**) para evaluar, determinar y desarrollar una bolsa de criterios e indicadores sociales, económicos y ecológicos que permitan aplicar las directrices del manejo forestal de los bosques templados en México, particularmente del Estado de Hidalgo en el Municipio de Zacualtípán (zona de contrastes), donde los recursos naturales son bastos y su población es denotada como una de las más pobres de la región con el fin de incorporarlos en su

programa de manejo forestal y a su vez extrapolar los resultados a los bosques templados del Estado que presenten características y condiciones similares. La prueba comprende la verificación de los indicadores con información y datos de campo. (Rodríguez, 2004)

En el primer capítulo se desarrollan los conceptos teóricos de los Criterios e Indicadores para evaluar el manejo forestal sustentable, partiendo de la Conferencia de las Naciones sobre Medio Ambiente y Desarrollo celebrada en Río de Janeiro en junio de 1992. En dicha reunión se reconoció que los bosques son fundamentales para el bienestar a largo plazo de las poblaciones locales, las economías nacionales y la biosfera terrestre en su conjunto, señalando claramente la importancia de la ordenación sustentable de todo tipo de bosques (incluyendo los bosques templados y los boreales), a fin de atender las necesidades de las generaciones actuales y futuras. (García, Rodríguez, 2000)

Asimismo se examina el compromiso que México tiene para medir la sustentabilidad forestal, desarrollando una Bolsa de Criterios e Indicadores (C&I) que mida el manejo forestal en bosques templados, con el fin de diseñar las normas o políticas forestales más adecuadas para el uso sustentable de los bosques.

Para el segundo Capítulo, se elaboró un diagnóstico sobre la situación actual del Estado de Hidalgo, con una visión global dentro de los tres principios básicos del proyecto; (social, económico y ecológico).

Ya en la tercera parte se desarrolló la metodología de aplicación de los criterios e indicadores, seleccionando la muestra para el “Ejido la Mojonera”, ubicada en la parte Oriente de la Sierra de Zacualtipán de los Ángeles (Región Huasteca), Municipio del Estado de Hidalgo donde la mayor parte de la superficie es forestal, considerando que los bosques se reportan en proceso de degradación debido a la explotación irracional, utilizando la madera para usos comercial y doméstica.

Para evaluar la muestra y aplicar los Criterios & Indicadores se necesitó llevar a cabo talleres de análisis donde el objetivo principal fue determinar la calificación de cada uno de

los criterios e indicadores de mayor relevancia, situación que se describe más adelante con sus respectivos resultados.

En el cuarto capítulo se encuentra la bolsa de Criterios & Indicadores aplicada a la zona, cada uno de estos con sus respectivos verificadores demostrando como se conformo la bolsa después de la evaluación y sus características que lo componen. Asimismo se muestran los resultados obtenidos y la base de datos de la información, con el fin de obtener un cúmulo de elementos y evaluar su sustentabilidad.

Ya por último, en el capítulo cinco se desarrolla las conclusiones definitivas de la conjunción sobre la aplicación de los Criterios e Indicadores resaltando en un primer término los tres principios fundamentales de la sustentabilidad, así mismo valorando los potenciales de mejora para estudios posteriores encaminados a desarrollar nuevas estrategias de planeación y medición de cada los indicadores.

RESUMEN

Este trabajo presenta una aproximación en la aplicación de un conjunto de Criterios y de Indicadores para evaluar el manejo forestal sustentable de los bosques templados en el Estado de Hidalgo, basados en la propuesta del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), en el ejido “El Largo” en el Estado de Chihuahua 1997, cuyo objetivo es evaluar el estado de salud y desarrollo de la zona.

Tales indicadores pretenden utilizarse para dirigir las futuras planeaciones de las políticas públicas en el Estado, en los ámbitos medioambientales, sociales, económicos, que sirvan como patrones en el monitoreo y desarrollo de tales manejos en las comunidades forestales.

La bolsa de Criterios y de Indicadores (selección) se derivó del diagnóstico de expertos en la materia (Gobierno, Académicos y Ejidatarios) sobre la ejecución de tres talleres de discusión, generando la siguiente bolsa: Principio bienestar social con siete criterios, 23 indicadores y 50 verificadores; Principio de mantenimiento de la integridad ecológica; con seis criterios, 19 indicadores y 59 verificadores; Principio bienestar económico; con cinco criterios, 20 indicadores y 71 verificadores.

La metodología implementada para la recopilación y ejecución de la bolsa de C&I, se adaptó a las condiciones de la región de Zacualtipán de los Ángeles, Hidalgo; de esta forma, el conjunto de C&I se conformó a partir de la evaluación y opinión de los expertos, elaborando un marco conceptual y definiendo los principios de carácter social, económico y ecológico, así como el perfil forestal de la región.

La selección de la muestra “**Ejido la Mojonera**” reúne ciertas características para la aplicación del estudio, en la cual se destacan los aprovechamientos forestales maderables bajo manejo silvícola a partir de 1982 y el compromiso de conservación del medio ambiente bajo la responsabilidad y beneficio directo de sus dueños o poseedores; a través de labores complementarias tendientes a proteger el recurso forestal y sus asociados, así como a la incidencia de agentes adversos como los incendios forestales, pastoreo, plagas y enfermedades, entre otros, llevando a cabo la renovación y ordenación total de la masa boscosa, tomando en cuenta la superficie, edad, sanidad y estructura a través de la aplicación de los tratamientos silvícolas adecuados a las condiciones actuales de la misma. (Plan de Manejo Forestal, 2008.)

En base a lo anterior, se determina que el manejo forestal que se practica en el Ejido la Mojonera, está encaminado a la sustentabilidad, por consecuencia es candidato a enfrentar el proceso de evaluación para la obtención la Certificación Forestal de manera satisfactoria.

RESUME

This work presents an approachment for the application for criteria and indicators group to evaluate sustainable forest management of temperate forests in the State of Hidalgo, based on the proposal National Institute for Forestry, Agriculture and Livestock (INIFAP) in the ejido "El Largo" in the State of Chihuahua, 1997, which objective is to evaluate the health state and development in the area.

Such indicators pretend to be used to guide the future plans of public policies in the state, in the environmental, social, economic, and serve as standards in monitoring and development of such management in forest communities.

Criteria and Indicators stock (selection) result from the analysis of experts (government, academics and Ejidatarios) on the implementation of three workshops to debate creating the next stock: social welfare principle, with 7 criteria, 23 indicators and 50 verifiers, Principle maintenance of ecological integrity principle, and six criteria, 19 indicators and 59 verifiers, economic welfare principle, with five criteria, 20 indicators and 71 verifiers.

The implemented methodology for the collection and execution of the C & I stock is suitable for the conditions of the region Zacualtipán de Los Angeles, Hidalgo, in this way, the group of C & I was formed from the evaluate and expert opinion, developing a conceptual framework and defining the principles of social, economic and ecological forest and the profile of the region.

The sample selected of " Ejido la Mojonera " join some specific characteristics for study application, in which we can excel the forest products under forest management since 1982, and the commitment to environmental conservation under the responsibility and direct benefit of its owners or possessors, and through additional work designed to protect the forest and its partners, as well as the incidence of adverse agents such as forest fires, grazing, pests and diseases, among others, carrying out the renovation and total management wooded area, taking into account the surface, age, health and structure through the application of forestry treatments appropriate to current conditions thereof. (Forest Management Plan 2008)

Based on the foregoing it is determined that forest management is practiced in Ejido la Mojonera, is aimed at sustainability, and therefore is a candidate to face evaluation process for forest certification in a satisfactory manner.

METODOLOGÍA

Uno de los principales instrumentos para la conformación de esta tesis, consistió en la revisión bibliográfica de temas relacionados a los Criterios e Indicadores para el manejo forestal así como su aplicación en distintos países, tomando en cuenta cada una de las experiencias que se han desarrollado, así mismo la importancia y papel que juegan los indicadores ambientales en todo el mundo, la relevancia y adopción de cada uno de los gobiernos, iniciativas privadas y ONG'S. No obstante se retomaron documentos, artículos, documentales, anuarios y tesis de los acervos bibliográficos de la región y de las Instituciones de Educación Superior.

Del mismo modo, se analizaron temas sobresalientes de carácter multidisciplinario que atañen el cuidado y conservación de medio ambiente, por lo que fue necesario extender el conocimiento a distintas áreas que generan estudios e investigaciones no de carácter económico y que se involucran constantemente en la preservación de los ecosistemas. Asimismo se efectuaron visitas constantes al lugar de estudio "Ejido la Mojonera" para conocer e interactuar con los pobladores empapándose de técnicas y métodos de trabajo, así como la información que reciben para los distintos proyectos que se ejecutan en la entidad.

Sin lugar a duda la formulación de criterios e indicadores se integró de expertos en el tema forestal, económico y social, entre los que destacan técnicos, consultores, académicos, autoridades, investigadores y por supuesto a los dueños de los bosques, abarcando de manera global cada una de las opiniones y experiencias vividas por cada uno de ellos, generando un acervo de conocimientos que aportaron ideas y proyectos en sus distintas etapas.

Como ya se mencionó la identificación del área de estudio jugó un papel muy importante, ya que en ella se reconocieron cada una de las características que componen a la sociedad en su conjunto y el territorio comprendido para el aprovechamiento forestal y el fin de cada uno de sus actividades desarrolladas en la entidad.

I. COMPONENTES TEORICOS DE LOS CRITERIOS & INDICADORES PARA EVALUAR EL MANEJO FORESTAL SUSTENTABLE.

1.1. Origen de los Criterios & Indicadores.

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD), celebrada en Río en junio de 1992, fue la mayor reunión jamás celebrada de dirigentes mundiales y particulares para discutir la relación entre el medio ambiente y el desarrollo, en este contexto, la Conferencia centró la atención mundial por primera vez sobre la “ordenación forestal sostenible” como componente fundamental del desarrollo sostenible. (Wijewardana, *et al*, 1997)

Esta cumbre reconoció que los bosques son fundamentales para asegurar el bienestar de las poblaciones locales a largo plazo, y sostener las economías nacionales y la biosfera terrestre en su conjunto. Al adoptar la Declaración de Principios Forestales, anexada al Capítulo 11 de la Agenda 21 (Naciones Unidas 1992), se señaló claramente la importancia del manejo sustentable de todo tipo de bosques (incluyendo los bosques templados y los boreales) y para todo tipo de beneficios a fin de atender las necesidades de las generaciones actuales y futuras (Wijewardana, *et al*, 1997).

Aunque Río situó la noción del manejo forestal sustentable en el primer plano de las discusiones políticas internaciones, el concepto en aquel momento no era bien comprendido técnicamente. Se aceptó en términos generales que el desarrollo sustentable representa el paradigma del manejo de los bosques como ecosistemas complejos que proporcionan al hombre un amplio conjunto de bienes y servicios económicos y ambientales. Sin embargo, se tenía poca comprensión de lo que implica realmente el manejo sustentable ó cómo lograrlo (Wijewardana, *et al*, 1997).

Después de Río, países de todo el mundo anunciaron sus compromisos para ordenar sustentablemente sus bosques, México no fue la excepción. Se comenzó así a definir lo que significa realmente la sustentabilidad y cómo caracterizarla en un contexto científico, técnico y político. Tras la Reunión, una de las medidas más importantes y uniformes adoptadas por los países (para evaluar el éxito de los compromisos y dar sentido al concepto del desarrollo sostenible) es la definición de Criterios é Indicadores para el Manejo Forestal Sustentable (Wijewardana, *et al*, 1997).

1.2 Proceso de Montreal.

En septiembre de 1993, la Conferencia sobre Seguridad y Cooperación en Europa (CSCE) patrocinó un seminario internacional en Montreal, Canadá, sobre el desarrollo sustentable de los bosques boreales y templados, centrándose específicamente en el establecimiento de Criterios e Indicadores para la evaluación de los mismos. Con posterioridad a este encuentro, Canadá reunió países de América del Norte, América del Sur, Asia y la costa del Pacífico con el fin de elaborar Criterios e Indicadores para los

bosques no tropicales y, en junio de 1994, se lanzó la iniciativa conocida actualmente como Proceso de Montreal (Grupo de Trabajo del Proceso de Montreal, 2000).

El Grupo de Trabajo sobre Criterios é Indicadores para la Conservación y el Manejo Sustentable de los Bosques Templados y Boreales (“Proceso de Montreal”) fue constituido en Ginebra en junio de 1994, para impulsar el desarrollo de criterios é indicadores internacionalmente aceptados y aplicables a escala nacional, para la conservación y el desarrollo sustentable de los bosques templados y boreales (Grupo de Trabajo del Proceso de Montreal, 2000).

Los miembros del Grupo de Trabajo fueron Australia, Canadá, Chile, China, los Estados Unidos de América, la Federación Rusa, Japón, México, Nueva Zelandia y la República de Corea. En las reuniones del Grupo de Trabajo participaron varios organismos internacionales y organizaciones no gubernamentales, así como algunos países no integrantes del Grupo. Tomados en su conjunto, esos países de los cinco continentes representan un 90% de los bosques boreales y templados del mundo y un 60% de la superficie total de bosques. Asimismo, representan un 45% del comercio mundial y productos de madera y un 35% de la población mundial (ONU, 2000).

El proceso de Montreal reconoce que los bosques son fundamentales para el progreso de largo plazo de las comunidades locales, las economías de los países miembros y el desarrollo de los procesos biológicos esenciales en general. De esta forma otorga importancia al Manejo Sustentable de todo tipo de bosques, con el fin de que la gestión sobre ellos provea las necesidades de las generaciones actuales y futuras (Grupo de Trabajo del Proceso de Montreal, 2000).

Con estos elementos, este Proceso destaca los siguientes objetivos principales:

- a) Proporcionar un marco conceptual compartido y consensuado sobre Manejo Forestal Sustentable.
- b) Impulsar el desarrollo de Criterios e Indicadores internacionalmente aceptados y aplicables en cada uno de los países miembros, que permitan la Conservación y el Manejo Sustentable de los Bosques Boreales y Templados.
- c) Proveer mediante Criterios e Indicadores, un marco común para que los países miembros evalúen y establezcan tendencias respecto a la Conservación y el Manejo Sustentable de sus Bosques.

Posteriormente países miembros del Proceso de Montreal se reunieron en Santiago de Chile en febrero de 1995, y ratificaron una declaración que comprende un conjunto amplio de siete criterios aplicables en el ámbito nacional y 67 indicadores destinados a guiar a las autoridades encargadas de formular las políticas, a los administradores forestales y al público en general en la conservación y el Manejo Forestal Sustentable

templados y boreales. La Declaración de Santiago fue un paso importante para poner en práctica los principios adoptados en Río de Janeiro sobre el manejo sustentable de los bosques (El Proceso de Montreal, 1995).

Además de los Gobiernos, el Proceso de Montreal ha involucrado a expertos en medio ambiente, industrias del sector forestal y otros interesados en el desarrollo de C & I nacionales y en algunos casos, la preparación de los primeros informes nacionales. El Proceso de Montreal mantuvo un contacto estrecho y seguirá haciéndolo, con otras iniciativas internacionales que emplean C & I para evaluar el estado de los bosques en el mundo (El Proceso de Montreal, 1995).

Los C&I (Criterios e Indicadores) del Proceso de Montreal prevén su aplicación en el ámbito nacional en todos los bosques de un país y en todos los tipos de propiedades de tierras, y consideran el Manejo forestal sustentable (MFS) en forma global, teniendo en cuenta todos los productos, valores y servicios forestales. Al adoptar estos C&I, los países participantes se han comprometido a tratar de lograr el manejo sustentable de todos sus bosques (FAO, 1996).

1.3 Manejo Forestal Sustentable (MFS).

Es el principio que asegura la producción de diversos bienes y servicios a partir del bosque, de una manera perpetua y óptima, conservando siempre los valores del ecosistema forestal (Wijewardana, 1998).

Estos criterios son la base para que en un contexto nacional, interactúen el sector público, que busca el resguardo de los ecosistemas forestales mediante leyes y normativas; el sector privado con su papel en la producción y otros actores sociales que persiguen diversos intereses. Todos ellos llegaron a un acuerdo de Normas de MFS que rijan las actividades de producción silvícola de cada país, constituyéndose como reglas de aplicación voluntaria a la cual deben ajustarse las actividades de manejo forestal para avanzar hacia un desarrollo sustentable (ONU, 2000).

A partir de estas normas y considerando que la tecnología disponible en función de las condiciones locales del sitio se determinarán la aplicabilidad de las actividades, surgen las Mejores Prácticas de MFS, como pautas para la ejecución de operaciones forestales específicas, para mediante ellas prevenir o reducir los impactos negativos de las actividades silvícolas sobre el medioambiente (Wijewardana, 1998).

Por lo tanto, el MFS consiste en planificar é implementar estrategias de desarrollo económicamente viables, socialmente benéficas y con impactos ambientales mínimos ó positivos. Tiene también que equilibrar las necesidades presentes y futuras del lugar (económico, social y ambiental) (OIMT, 1998).

Así es como el manejo forestal sustentable es el componente forestal del desarrollo sustentable. Existe varias definiciones, pero todas enfocan hacia el mismo concepto básico, es decir:

“La ordenación forestal sustentable es el proceso de manejar tierras forestales permanentes para lograr uno ó más objetivos de ordenación claramente definidos con respecto a la producción de un flujo continuo de productos y servicios forestales deseados, sin reducir indebidamente sus valores inherentes ni su productividad futura y sin causar indebidamente ningún efecto indeseable en el entorno físico y social” (OIMT, 1998).

1.4 Definición de Criterios & Indicadores de Manejo Forestal Sustentable

Los Criterios e Indicadores caracterizan los componentes fundamentales del Manejo Forestal Sustentable y proporcionan un marco para responder a la pregunta básica ¿Qué es lo importante con respecto a los bosques? Estos reconocen a los bosques como ecosistemas que proporcionan una amplia gama compleja y dinámica de beneficios, ambientales y socioeconómicos. Aplicados para medir y evaluar las tendencias nacionales en las condiciones y el manejo de los bosques, los Criterios e Indicadores proporcionan información esencial para la formulación de políticas que promuevan el Manejo Forestal Sustentable (Higman, *et al*, 1999).

Por lo tanto, los Criterios & Indicadores son instrumentos para evaluar tendencias o procesos referentes a las condiciones y al manejo de los bosques y sus interrelaciones con el ambiente en que se desarrollan, permitiendo operar el concepto de sustentabilidad toda vez que contribuyen a describir, evaluar y monitorear las tendencias y los procesos antes referidos (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria 2002).

También es una herramienta útil para los gestores forestales, los políticos y el público que evalúan el progreso hacia el manejo forestal sostenible, porque son el producto de una amplia participación, consenso y aceptación de los interesados. Así ayudarían en el manejo forestal sustentable para planificar é implementar nuevas estrategias de desarrollo económicamente viables, socialmente benéficas y con impactos ambientales mínimos ó positivos, incluyen atributos y funciones vitales (biodiversidad, productividad, salud de los bosques, ciclo de carbono y protección de los recursos suelo y agua), beneficios socioeconómicos (madera, recreación y valores culturales) y las leyes y reglamentos que constituyen el marco jurídico de los bosques (Higman, *et al*, 1999).

1.5 Principios Básicos de los Criterios e Indicadores.

El objetivo principal de los C&I es lograr la sostenibilidad del manejo forestal como contribución al desarrollo sustentable. Con base en sus tres principios bienestar social, bienestar económico e integridad ecológica.

A continuación se describe brevemente en qué consisten estos principios:

1.5.1 Bienestar Social.

Se refiere al nivel alcanzado en la satisfacción de las necesidades básicas fundamentales de la sociedad, que se expresan en los niveles de educación, cultura, salud, alimentación, seguridad social, vivienda, desarrollo, medio ambiente, gracias al manejo adecuado del bosque. Sin embargo el bienestar social, en términos económicos se mide en función del incremento del producto per cápita real; el aumento en la participación del gasto social respecto al total de egresos, mejoría en la distribución del ingreso, aumento del empleo y fortalecimiento en la balanza de pagos. En el ámbito social se mediría por el incremento en los niveles de salud, educación, vivienda, alimentación y erradicación de la pobreza extrema; desde el aspecto ecológico a través del combate a la contaminación, reforestación de áreas verdes y fortalecimiento de la red hidráulica y su dosificación, entre otros (OIT, 2009).

Sin embargo algunos piensan, que a este se llega cuando una persona ve satisfechas todas sus necesidades en materia fisiológica, psicológica y fisiopsicológica en el presente, así como contar con expectativas alentadoras que le sustenten en su componente de aspiraciones. Los anhelos a futuro y la posibilidad de poderlo realizar en el inmediato, corto y mediano plazo, son de vital importancia en dicho sentir (S.M. Miller, *et al*, 1967).

1.5.2 Bienestar Económico.

En lo general los países buscan el mayor crecimiento económico posible, indicado a través de un mayor producto interno bruto (PIB), esto sin embargo, no necesariamente quiere decir que al tener una mayor PIB vea un incremento en su bienestar. Por lo tanto, es relevante explorar si el crecimiento económico se ve reflejado en una mejora real de bienestar de las personas, o simplemente lleva a un aumento en el ingreso o en la producción total del país, con efectos aun ambiguos en el bienestar. De acuerdo con la teoría económica neoclásica de bienestar, niveles más altos de ingreso se asocian con niveles más altos de bienestar. Al incrementar el ingreso, aumenta el consumo, con lo que las necesidades se ven satisfechas y se logra un mayor de bienestar (Fuentes y Rojas, 2001).

No obstante el análisis de la teoría del bienestar, permite examinar otra manera en que el máximo bienestar económico es la meta económica más elevada a la cual aspira una sociedad. Es una condición en la que la sociedad es tan rica como le es posible serlo

dado su base de recursos, su tecnología de producción y los gustos y preferencias de sus miembros (Randall, Alan México, 1985).

Del mismo modo la Economía del bienestar dice que existe una rama especializada denominada Economía del Bienestar Aplicada, que tiene que ver con la cuantificación o medición de los beneficios y/o costos de las diferentes alternativas de asignación de recursos. La evaluación económica y social (análisis costo-beneficio) es una herramienta de la economía del bienestar. El centro del análisis costo beneficio consiste en determinar si una acción o política mejora el bienestar de la comunidad como un todo. Como consecuencia, el enfoque de la disciplina ha sido el de definir y aplicar criterios para juzgar y medir el bienestar (Castro Raúl y Mokate Karen, 2003).

Sin embargo las comunidades, en su búsqueda del bienestar y del goce de las riquezas naturales, deben ser conscientes de lo limitado de los recursos naturales y de la capacidad de los ecosistemas, y también deben tener en cuenta las necesidades de las generaciones futuras (Rusch, *et al*, 2004).

Por lo tanto el bienestar económico dentro de los principios de los C&I, no es más que una de las metas de toda sociedad y el mismo implica un incremento notable de los ingresos en consecuencia de un manejo calificado del recurso forestal, de tal forma que la vida de todos los individuos mejore y la de generaciones futuras (Rusch, *et al*, 2004).

1.5.3 Integridad Ecológica.

En lo que corresponde a la integridad ecológica se entiende como el funcionamiento continuo de los ecosistemas, este no necesita de la intervención humana ya que son tanto autogeneradores como autosostenibles. Por definición, son sistemas dinámicos cuyos elementos internos (incluyendo las comunidades de especies de plantas, animales, bacterias y hongos) cambian con el tiempo y en respuesta a condiciones externas (Mackey, 2004).

Los procesos naturales que sostienen la integridad ambiental de los ecosistemas incluyen la evolución de nuevas especies y la dispersión de especies existentes de flora y fauna. Los ecosistemas son “administrados” eficazmente mediante la selección natural que asegura que las especies mejor adaptadas perseveren bajo las condiciones prevalecientes en el sistema (Mackey, 2004).

Desde esta perspectiva, la integridad ecológica se refiere al funcionamiento permanente saludable o apropiado de estos ecosistemas a escala global y local, así como a su provisión continuada de recursos renovables y servicios ambientales. Los seres humanos intervienen en estos sistemas en formas que socavan sus capacidades de auto-sostenibilidad. Por ejemplo, los seres humanos cosechan sustancias de los ecosistemas a un ritmo que excede la capacidad de regeneración del sistema. Por ende, se talan bosques a un mayor ritmo del que necesitan los árboles para crecer de nuevo; se puede

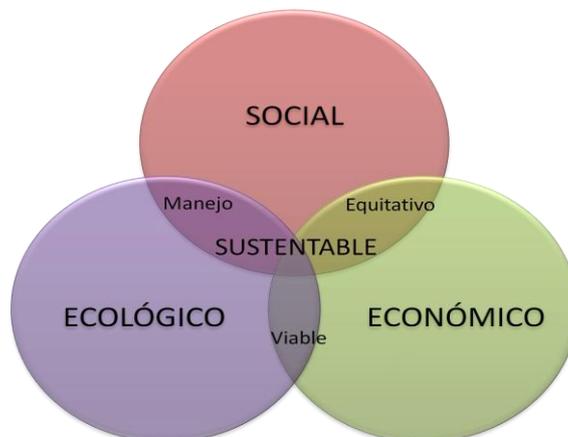
pescar en el océano a un ritmo mayor del que requieren las poblaciones de peces para reconstituirse. En el extremo de la intervención humana, se arrasan los suelos de un ecosistema evolucionado y sustituye el paisaje con una cubierta vegetal que se mantiene mediante el constante insumo de capital, tecnología y mano de obra humanos. En mayor escala, el efecto nocivo de las acciones humanas se acumula para degradar el ecosistema global. La degradación de la capa de ozono y la manera en que el clima mundial se ve afectado negativamente por la continua y crónica influencia de las emisiones de gas que causan el efecto invernadero por la quema de combustibles fósiles, estos son ejemplos poderosos de la capacidad que tiene el hombre para degradar de forma colectiva la integridad ecológica a nivel planetario (Mackey, 2004).

El término “integridad ecológica” ha sido discutido y empleado en la literatura por numerosos autores, involucrando los conceptos de resistencia y resiliencia¹, y asumiendo una visión de la estabilidad como un proceso dinámico. En la definición de integridad se considera que el tipo y escala de perturbaciones supone aquellas a las que las poblaciones involucradas, estén adaptadas por evolución conjunta (Regier, 1993).

El rol de la biodiversidad en la estabilización de los ecosistemas ha sido debatida por muchos años y, aunque se concluye que ésta juega un rol importante, se reconoce que no toda la biodiversidad tiene el mismo papel. La estabilidad proviene de la estructura interna, de las interconexiones y las relaciones entre especie y entre los componentes de la biodiversidad que existen a diferentes niveles jerárquicos. Esta complejidad estructural es la que permite que las funciones de los ecosistemas se mantengan (Perry, 1994).

¹ Es la medida de la habilidad o capacidad que tiene un ecosistema de absorber estrés ambiental sin cambiar sus patrones ecológicos característicos, esto implica la capacidad del sistema para reorganizarse bajo tensiones ambientales y establecer flujos de energía alternativos para permanecer estable sin perturbaciones severas, sólo con algunas modificaciones menores en su estructura; de esta forma, la resiliencia ilustra la capacidad de los sistemas naturales de recuperarse al efecto adverso producido por la acción del hombre o de la misma naturaleza.

En la figura 1.1. Se presenta la interacción entre los principios básicos de los Criterios e Indicadores del Manejo Forestal Sustentable.



Fuente: Mallen et al, 2008

Figura 1.1: Interacción de los principios básicos de los Criterios E indicadores

1.6 Categorías de Criterios & Indicadores de Manejo Forestal Sustentable.

1.6.1 Criterios

Los “**criterios**” son componentes esenciales del manejo forestal sustentable y se basan sobre el concepto que los bosques son ecosistemas. Estos componentes incluyen funciones fundamentales y atributos de los ecosistemas forestales como la diversidad biológica y la salubridad del bosque, los múltiples beneficios socioeconómicos de los bosques como la madera, el uso recreativo y los valores culturales y el marco político (leyes, reglamentos y medidas económicas) necesario en la mayoría de los procesos para facilitar el MFS (Lammerts, 1997).

Un criterio está caracterizado por un conjunto de indicadores relacionados que son monitoreados periódicamente con el fin de determinar los cambios. Es un aspecto que es considerado importante y mediante el cual se podrá juzgar su éxito ó fracaso. El papel de los criterios consiste en caracterizar ó definir los elementos esenciales ó el conjunto de condiciones o procesos mediante los cuales se evalúa el MFS (Herrera, *et al*, 2004).

Los criterios contestan a la pregunta “¿cuál aspecto es importante?”. Son simplemente unas categorías amplias que ayudan a agrupar los valores que son similares o están relacionados (Herrera, *et al*, 2004).

1.6.2 Indicadores

Los “**indicadores**” son formas de medir ó describir un criterio. Los indicadores asociados con un criterio dado sirven para definir qué es y significa dicho criterio (FAO, 1999).

Muchos indicadores son cuantitativos, como el porcentaje de cubierta forestal de un país, otros son cualitativos ó descriptivos, como los indicadores que se refieren a la planificación forestal, la participación pública y las políticas de inversión y fiscales. Ambos tipos de indicadores son importantes para evaluar el manejo forestal sustentable a escala nacional (Rusch, *et al*, 1999).

Es importante señalar que ningún criterio ó indicador constituye por sí solo una medida de la sostenibilidad. Un criterio ó indicador individual tiene que ser considerado en conjunto con los otros criterios é indicadores. Es la totalidad de los criterios é indicadores que proporcionan, cuando se mide a lo largo del tiempo, una imagen completa del estado de los bosques de un país y de la tendencia hacia el manejo forestal sustentable (Wijewardana, *et al*, 1997).

Para desarrollar y utilizar un marco de criterios é indicadores, es importante comenzar con una comprensión común de los vocablos claves. Los conceptos de “criterio” é “indicador” se describen ligeramente diferentes en cada una de las iniciativas. Sin embargo, el significado básico es uniforme y puede resumirse tal como se presentan a continuación (Rusch, *et al*, 2004).

1.6.3 Escala

La noción de **escala** es importante debido a que influye la selección, caracterización y síntesis sobre los indicadores de manejo forestal sustentable. El Proceso de Montreal requiere datos analizados a nivel nacional pero en muchas ocasiones, los datos provienen de fuentes muy locales y tienen que ser generalizados al país (Rusch, *et al*, 2005).

Generalmente, no se puede evitar tal discrepancia de escalas, debido a los costos de la toma de datos. Se debe aceptar que algunos indicadores son más apropiados a un nivel particular y pierden precisión ó significado al cambiar de escala de percepción. Por ejemplo, un indicador de erosión del suelo, como la pérdida en toneladas de suelo por hectárea se basa sobre datos muy locales y pierde de significación cuando se generalizan los valores obtenidos a otras condiciones de terreno (FAO, 1997).

1.6.4 Valores

Los **valores** contestan a la pregunta ¿porqué el bosque es importante? Algunos de los valores pueden ser obvios, pero es provechoso reconocer la diversidad de las razones por las cuales se consideran los bosques como importantes. Es especialmente

importante identificar los diversos valores desde el principio a fin de fijar metas que sean significativas é importantes (FAO, 1997).

1.6.5 Metas

Las **metas** contestan a la pregunta ¿qué se desea hacer? Una meta dice la dirección que se desea seguir para utilizar ó realzar cierto valor. Muchas de las metas nunca pudieron ser alcanzadas completamente, pero esto significa que siguen siendo válidas durante mucho tiempo. Si se fija una meta en el horizonte distante, entonces no se necesita necesariamente alcanzarla inmediatamente; apenas se desea ver las muestras visibles que estamos progresando hacia ella (FAO, 1997).

1.6.6 Atributo.

Aglutina indicadores (FAO, 1997).

1.6.7 Verificador.

La metodología y fuente de información para el indicador (FAO, 1997).

1.6.8 Datos.

La forma, la escala, el tiempo y las unidades en que se colectan los datos o la información para verificar un indicador (FAO, 1997).

1.6.9 Objetivo

Un **objetivo** se relaciona de cerca con una meta e hipótesis pero es más específico. En detalle, los objetivos contestan a la pregunta ¿qué debo hacer para conseguir donde se desea ir? Un objetivo es siempre algo que es realizable y no es ambiguo ó abierto a la interpretación. Debe ser posible de establecer con certidumbre si se ha alcanzado un objetivo determinado ó no (FAO, 1997).

Los criterios, valores y metas se relacionan todos con lo que desea la población. El objetivo y las prácticas por otra parte, se refieren a lo que realmente hace la gente. Los indicadores están en el centro y son quizás la característica más importante de un marco de criterios é indicadores. Un indicador es solamente una medida, pero cuando los indicadores se eligen bien, ellos proporcionan una conexión creíble entre los conceptos magníficos y las declaraciones idealistas que son a menudo parte de planes estratégicos y las actividades prácticas que son realizadas realmente en el bosque. Cuando se mide, se está basado sobre un amplio conjunto de indicadores prácticos, creíbles y significativos, se está realizando una "verificación de la realidad" una prueba si qué se está moviendo en la dirección que deseamos ir (FAO, 1997).

En la Figura 1.2 se presenta un esquema funcional de los Criterios e Indicadores para evaluar el Manejo Forestal sustentable



Fuente: Elaboración propia con datos de la FAO 1997

Figura 2. Esquema de Función de Criterios e Indicadores.

1.7 Criterios & Indicadores en México

México es un caso único en el mundo para el desarrollo de la silvicultura comunitaria, ya que de los 55.3 millones de hectáreas de bosques y selvas que cubren el territorio nacional, 80% es propiedad de aproximadamente 8,500 ejidos y comunidades, con una población estimada de 12 millones de habitantes (CONAFOR, 2006).

De estas comunidades mayoritariamente indígenas y con altos índices de marginación, 2,994 realizan actividades principalmente forestales (INEGI, 2007).

La producción de madera es la fuente de ingresos forestales más importante para muchas de estas comunidades, pero en la mayoría de los casos, realizan también aprovechamientos de diversos productos forestales no maderables, mostrando que los bosques no solamente son centrales en su identidad, usos y costumbres, sino que también son sus bienes económicos más importantes y su manejo es la opción principal para avanzar en su bienestar económico (CONAFOR, 2006).

La institución mexicana que originalmente respondió al compromiso internacional de medir la sostenibilidad forestal fue el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) que impulsó la participación en la primera evaluación de Criterios e Indicadores (C&I) a escala de Norteamérica, celebrada en Idaho en 1998, auspiciada por el Centro Internacional de Investigaciones Forestales (CIFOR) y con la participación de Canadá, Estados Unidos y México. Sin embargo, el INIFAP hizo hincapié en la necesidad de generar una prueba en el contexto específico mexicano, poniendo como prueba piloto el ejido “El Largo”, Chihuahua, con el objetivo de desarrollar C&I para monitorear la sostenibilidad en los bosques templados (Mallen, 2005).

En el 2003 el INIFAP situó como la más alta prioridad la certificación del manejo de los bosques, originándose la prueba de C&I en Quintana Roo, base de la propuesta respaldada por la Comisión Nacional Forestal para evaluar la sustentabilidad del manejo de bosques bajo el auspicio y dirección de la organización Internacional de Maderas Tropicales (OIMT), con el objetivo de competir internacionalmente en los mercados de la madera con requerimientos sustentables (Mallen, 2005).

Para la OIMT los bosques constituyen un recurso natural renovable muy importante en la mayoría de los países tropicales, al producir la mayor parte de la madera tropical poseer gran abundancia de biodiversidad y proveer beneficios económicos, culturales, y ambientales. Por lo tanto, la identificación y formulación de C&I para evaluar el progreso alcanzado en el logro de la ordenación sostenible de los bosques tropicales, es relevante para las naciones con importante representación tropical desde el ámbito global (Mallen, 2005).

El logro de la experiencia de Quintana Roo, es muestra de este potencial del trópico de México. Hasta la fecha se han seleccionado los indicadores ecológicos, sociales y económicos para monitorear la sustentabilidad en los ejidos Caobas, X-hazil y Noh-Bec; esta selección se realizó mediante la participación de diversos grupos del gobierno y la sociedad. Se evaluaron 23 criterios y 78 indicadores de CIFOR Nat, los propuestos por LUCID, CIFOR BAG, Forest Stewardship Council (FSC) y el Proceso de Montreal, así como los seleccionados en el Grupo Durango y la Fundación Colosio. La generación de la bolsa de Criterios e Indicadores para medir y monitorear la sustentabilidad de bosques tropicales a nivel de unidad de Manejo Forestal está sentando las bases para el diseño de un modelo especial que mida la sustentabilidad de los bosque tropicales de Quintana Roo, cuyo resultados permitirán ajustes a los programas de manejo forestal de 65 ejidos, en el estado, además de aplicarse a todos los ejidos y predios que posean área forestal bajo aprovechamiento. Pero quizá uno de sus mayores logros es que el desarrollo del proyecto ha permitido establecer un dialogo sobre la descripción y evaluación de la sustentabilidad impulsando el avance hacia el manejo forestal, proporcionando un soporte científico que ayude a la formulación de políticas efectivas (Mallen, 2005).

El proyecto del INIFAP propone desarrollar un conjunto de C&I para monitorear la sustentabilidad a escala local o de unidad de manejo en los bosques templados del Centro de México a partir de un modelo generado en ecosistemas forestales de los Estados de México, Morelos, Oaxaca, Hidalgo, Querétaro, Puebla y Tlaxcala así como en el Distrito Federal. Se evaluaron valores, estándares y datos de criterios orientados por principios sociales, económicos y ecológicos, los cuales al ser verificados por sus indicadores determinarán la sustentabilidad en el manejo de los recursos forestales (Mallen, 2005).

El Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias coincide con la Comisión Nacional Forestal, en la convicción de la importancia del desarrollo internacional y del país, de esquemas que permitan un entendimiento común del

ordenamiento de los bosques, por lo que el INIFAP está desarrollando el proyecto “Criterios e Indicadores para evaluar la sustentabilidad del manejo de bosques templados de la región centro de México”, el cual cuenta con el apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología teniendo como objetivos (Mallen, 2005).

- Definir los principios sociales, ambientales y económicos del aprovechamiento y conservación de los bosques templados en los estados de México, Morelos, Oaxaca, Hidalgo, Querétaro, Puebla, Tlaxcala; así como, del Distrito Federal.
- Determinar los Criterios e Indicadores esenciales para evaluar la sostenibilidad del manejo de los bosques templados.
- Analizar la pertinencia de procesos nacionales e internacionales en el monitoreo de los ecosistemas forestales de México.

Consecuentemente el INIFAP y la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) convocan a los talleres “Criterios e Indicadores para el manejo forestal: Sociedad, Ecología y Economía”, desarrollando una oportunidad para probar y utilizar los C&I como un instrumento de evaluación en las unidades de manejo en los cuales se analizará el estado del arte en cuanto conocimiento, aplicación y perspectivas del esta importante herramienta, mismos que se llevaron para la elaboración de este documento.

II. DIAGNOSTICO GENERAL DEL ESTADO HIDALGO

2.1 Ubicación del Estado de Hidalgo

El Estado de Hidalgo se encuentra en la parte centro de la República Mexicana, al norte de la Ciudad de México. Ubicado en la porción central del país, entre los estados de México, Tlaxcala, Puebla, Veracruz, San Luis Potosí y Querétaro, la entidad hidalguense, es tierra de profundos contrastes a lo largo y ancho de sus 20,813 Km², surcados en su parte media por la Sierra Madre Oriental, que recorre longitudinalmente todo su territorio (Atlas del Estado de Hidalgo, 2007).

Las coordenadas extremas del Estado de Hidalgo son: Al Norte 21°24', al Sur 19°36' de latitud norte; al Este 97°58', al Oeste 99°53' de longitud oeste. La entidad colinda al Norte con Querétaro, San Luis Potosí y Veracruz; al Este con Veracruz y Puebla; al Sur con Puebla, Tlaxcala y México; al Oeste con México y Querétaro. Representando su extensión territorial el 1.1 por ciento de la superficie del país (INFDM, 2005).

En la figura 2.1 se presenta la ubicación Geográfica del Estado de Hidalgo.



Fuente: Gobierno del Estado de Hidalgo
Figura 2.1. Ubicación del Estado de Hidalgo

Se notan tres grandes regiones muy diferentes entre ellas: una parte plana y baja al norte, llamada la Huasteca; otra montañosa al centro, la Sierra; una tercera más grande, alta y casi plana al sur, el Altiplano. A su vez, la Sierra y el Altiplano se dividen en partes más pequeñas, que junto con la Huasteca forman las 10 regiones naturales en que se divide el estado de Hidalgo en la siguiente forma (INFDM, 2005).



Fuente: Atlas Geográfico del Estado de Hidalgo 2007
Figura 2.2. División de las Regiones Naturales del Estado de Hidalgo

2.2 Aspectos económicos del Estado de Hidalgo

2.2.1 Población.

La población total de Hidalgo según datos del censo 2005 fue de 2,345,514 habitantes para el 2007, la población que proyecta el Consejo Nacional de Población (CONAPO) asciende a 2,426,361 habitantes, lo cual representa el 2.23 % de la población total, colocándose así en el 19 lugar a nivel nacional. La población de Hidalgo creció a una tasa anual de 0.96 % de 2000 a 2005, ocupando la 20ª posición a nivel nacional. En el 2005, el 48.4 % del total de habitantes son hombres, mientras que el 52 % son mujeres, por lo que Hidalgo cuenta con un índice de masculinidad de 92.2, con lo que ocupa la 27ª posición a nivel nacional (INEGI, 2005).

2.2.2. Población económicamente activa por sector.

Generalmente los movimientos migratorios de la población están asociados a la demanda de fuerza de trabajo por los mercados y al exceso de oferta sobre los mismos, lo cual genera desempleo y baja el nivel de los salarios. En el caso de Hidalgo, el análisis del número de ocupados en cada sector de su economía durante las dos últimas décadas, permite ver la evolución de los mercados de trabajo ligada a tres factores: La creación de nuevas industrias, como producto de la descentralización de la industria de

la Ciudad de México al desarrollo de los servicios producto del proceso de urbanización del sur del estado a la baja rentabilidad de la producción agropecuaria y la caída de los precios de los productos primarios en los mercados internacionales (Ver anexo 2 tabla 1) (INEGI, 2004).

A pesar del crecimiento del empleo en la industria y en los servicios, no se puede concluir en la existencia de una corriente emigratoria por falta de oportunidades de empleo y de condiciones que permitan mejorar el nivel de vida de los hidalguenses, como resultado de las deformaciones existentes en el mercado laboral debido a las barreras a la entrada que ejercen algunos sindicatos (PEMEX, CFE, TELMEX, etc.), en ciertas ramas de la economía a la rigidez de los salarios y su bajo nivel. La lógica de impulsar el desarrollo del Estado a partir de la creación de “parques industriales” en los setentas, como el complejo industrial Ciudad Sahagún, el complejo lechero de Tizayuca, la construcción de la refinería, la termoeléctrica y la planta petroquímica en Tula, lejos de convertirse en fuentes generadoras de empleo para asimilar la mano de obra excedentaria de Hidalgo, generó nuevos problemas al estimular la inmigración e incrementar la presión sobre la demanda de bienes públicos colectivos (INEGI, 2004).

Las nuevas empresas creadas, intensivas en capital, demandaban mano de obra altamente calificada, de tal forma que las obras fueron realizadas por constructoras que requirieron trabajadores especializados del exterior del Estado. Dada la organización sindical de Petróleos Mexicanos y Comisión Federal de Electricidad, las plazas de base fueron ocupadas por trabajadores provenientes de otras regiones, eliminando así el efecto multiplicador del empleo de las nuevas inversiones. (Ver anexo, tabla 1) (INEGI, 2004).

2.2.3 Sector primario

2.2.3.1 Agricultura.

El sector agropecuario, es una de las principales fuentes de empleo para los hidalguenses, ya que más de la tercera parte de la población económicamente activa se dedica a labores propias del campo. De los 2.1 millones de hectáreas que conforman el Estado, el 30 % es tierra cultivable y solo un 23 % de estas cuenta con riego ya que el resto es de temporal (Ver anexo 2, tabla 2) (SEGEH , 2005).

2.2.3.2 Ganadería

La importancia de la ganadería en el Estado de Hidalgo radica en el gran número de familias que se dedican a esta actividad y que sustentan en ella su economía. De la superficie total del Estado, el 38 % se dedica a la actividad ganadera, cubriendo con esta actividad alrededor de 800 mil hectáreas. Para la matanza de ganado en el Estado se tienen registrados 34 rastros municipales, algunos de ellos operan en condiciones rudimentarias y ninguno de ellos pertenece al esquema Tipo de Inspección Federal (TIF). Hidalgo cuenta con una amplia tradición borreguera a nivel nacional, el 75 % del inventario de ganado ovino, se concentra en las regiones de Apan, Tulancingo, Pachuca, Tizayuca, Actopan e Ixmiquilpan (Ver anexo, tabla 3) (INFDM, 2005).

2.2.3.3 Pesca

Hidalgo es un estado con importantes actividades acuícolas, produce anualmente 3531.3 toneladas con un valor de 52.2 millones de pesos. Las principales especies que se capturan son la mojarra, tilapia, carpa, trucha y charal. Las medidas regulatorias de esta actividad existen, pero no se cuentan con estudios biológicos pesqueros, que den soporte a las medidas vigentes para garantizar la sustentabilidad de las pesquerías (INFDM, 2005).

2.2.3.4 Explotación Forestal

La diversidad natural de la entidad ha permitido contar con una variedad importante de asociaciones vegetales como bosques de coníferas y hojosas en la sierra alta bosque mesófilo de montaña en las sierras húmedas y selvas medianas de la Huasteca. De acuerdo con el Inventario Forestal del Estado, los terrenos susceptibles de reforestación llegan hasta 743224 hectáreas, de las cuales se reforestan apenas 2500 en promedio anual, a pesar de contar con una infraestructura para la producción de planta de más de 60 viveros en dependencias, comunidades y municipios, esto se debe a que los programas de reforestación son por lo general de corto plazo, con limitada participación social, insuficiencia de recursos y obsolescencia tecnológica y en los procesos de trabajo, desde la colecta de germoplasma hasta la evaluación de la reforestación (INFDM, 2005).

Además si se cuenta la superficie forestal del Estado, es de 1, 072,997 hectáreas de las cuales 230,743 corresponden a bosques y 172,942 a selvas, espacio que equivale al 49.2% del territorio estatal. La región forestal conocida como Pachuca-Tulancingo, es la que cuenta con mayor superficie de aprovechamiento con el 65 % de la producción maderable en el estado. En esta materia, los esfuerzos se centran en el manejo sustentable, el ecoturismo y el aprovechamiento de los recursos forestales no maderables. La Sierra Alta y la Huasteca, regiones con mayor potencial de producción por sus condiciones de suelos y humedad, no han podido desarrollar toda su capacidad debido a su particular topografía, la falta de caminos de acceso y a la desorganización de dueños y poseedores. Una situación muy parecida es la de la región de la Sierra Gorda o Sierra de Jacala. Hidalgo tiene consolidado un prestigio nacional en el ámbito forestal relacionado con actividades productivas tales como: la restauración forestal y de suelos en el Alto Mezquital, el cultivo del bosque en la Sierra Alta y el Valle de Tulancingo, y el ecoturismo en el Parque Nacional El Chico (Ver anexo, tabla 4, 5, 6 y 7) (PED, 2005).

2.2.3.5 Minería

Una de las actividades más antiguas de Hidalgo es la minería, con una larga tradición en la entidad y un gran renombre a nivel internacional. El Estado cuenta con ricos depósitos minerales metálicos distribuidos en las diversas regiones de la entidad,

además un amplio territorio de superficie está constituido por roca caliza, basaltos y agregados pétreos naturales, cuya explotación ha generado importantes polos de desarrollo industrial con la instalación de empresas productoras de cal, grava, arena y otros materiales para la construcción. Del valor de la producción minera estatal, el magnesio representa el 28 %; el zinc 18.7 %; la plata 14.3 %; la caliza 12.9 %; el plomo 7.7 %; y el resto de los minerales como cobre, oro, cadmio, arena, arcilla, calcita, azufre, mármol y diatomita el 18 % (Ver anexo, tabla 8) (PED, 2005).

2.2.4 Sector Industrial.

2.2.4.1 Industria Manufacturera.

Las actividades que más destacan dentro de esta rama son: productos metálicos, maquinaria y equipo, que generan el 24.0 %. Los minerales no metálicos, excepto derivados del petróleo, tuvieron un aporte del 24.7 % del producto industrial de la entidad (INFDM, 2005).

De lo anterior se desprende que la industria manufacturera en Hidalgo no sólo se encuentra ligada con la producción primaria del Estado, como en el caso de la refinación de hidrocarburos, sino que se ha desarrollado en sectores independientes al primario, como en la fabricación de locomotoras, carros de ferrocarril y camiones en el complejo industrial de Ciudad Sahagún. Este importante corredor industrial de la entidad, en buena medida debe su crecimiento a la ubicación geográfica de la entidad, que lo sitúa cerca del principal mercado nacional, el Distrito Federal (INEGI, 2004).

Esto permite una alta diversificación industrial ya que además del complejo de Ciudad Sahagún, cuyas líneas de producción incluyen la construcción de equipo ferroviario, fabricación y ensamble de vehículos e industrias básicas del hierro y del acero, existe una importante industria cementera en Tula de Allende y una destacada refinería en este mismo municipio, así como una industria textil con tecnología de punta en Tepeji del Río y Tulancingo (INEGI, 2004).

La industria cementera se encuentra constituida por cuatro grandes empresas: Cementos Mexicanos, Cruz Azul, Portland Blanco de México y Apasco, cuyo crecimiento ha sido importante en estos últimos años ha generado una significativa derrama económica en la entidad (INEGI, 2004).

2.2.4.2 Industria Petrolera.

La industria petrolera se ha desarrollado a partir de los procesos de refinación en el municipio de Tula. La industria petrolera de la entidad está integrada por una planta de refinación y una de petroquímica básica (INFDM, 2005).

El volumen de producción promedio de refinados en Tula fue de 127.8 millones 219 mil barriles. De estos, el 40.1 % correspondió a gasolinas el 28.5 % a combustóleos el 19.3

% a diesel el 6.3 % a kerosinas y el resto a gas licuado, combustible industrial y asfaltos (INFDM, 2005). La industria petroquímica produjo en 1998 263,974 toneladas de éstas, el 15.9 % correspondió a azufre, el 20.2 % a acrilonitrilo, el 36.9 % a propileno, el 24.3 a negro de humo y el resto a ácido cianhídrico y acetonitrilo (INFDM, 2005).

En cuanto a la localización industrial se observa una elevada concentración en algunos municipios: Tepeapulco, municipio en el que se encuentra el complejo industrial de Ciudad Sahagún, Tepeji del Río de Ocampo, Pachuca, Tula y Tulancingo.

2.2.4.3 Construcción.

La industria de la construcción participó en 1997 con el 3.61 % del PIB de Hidalgo; porcentaje ligeramente inferior a la media del país que es de 4.6 % (INFDM, 2005).

El valor de la producción de la industria de la construcción ascendió en 1998 a 298.6 millones de pesos, correspondiendo el 77.2 % a obra pública y el 22.8 % a obra privada. De esta cantidad, el 29.5 % correspondió a edificaciones, el 25.3 a transporte, el 16.1 % a petróleo y petroquímica, el 12.7 % a otras construcciones; el 10 % a electricidad y comunicaciones y el 6.4 a agua, riego y saneamiento (INEGI, 2004).

En el estado existen 146 constructoras: 127 son micros, 8 pequeñas, 4 medianas y 7 grandes, que ocupan a 2054 personas entre empleados y obreros (INEGI, 2004).

2.2.4.1 Electricidad.

Este sector participó con el 3.87 % del PIB estatal en 2000, superior al promedio nacional (1.2 %) y con el 4.3 % del PIB eléctrico a nivel nacional (PED, 2005).

En este mismo año Hidalgo participó con el 8.7 % del total de la energía eléctrica generada en el país. De la energía generada, el 91.5% proviene de plantas termoeléctricas. El valor de las ventas fue de 996.2 millones de pesos (PED, 2005).

En cuanto al grado de electrificación del Estado, para 1998 se encontraban atendidas un total de 1,405 localidades, con 469,028 tomas eléctricas. Esto revela el avance que en materia de electrificación ha presentado la entidad (PED, 2005).

2.2.5 Sector Comercial

2.2.5.1 Comercial

Por ramas comerciales se observa que la más importante por el personal que ocupa, es la de productos alimenticios al por menor. En este capítulo se incluyen los abarrotes, carnicerías pollerías y otros. En 1993 había 12,539 establecimientos y para 1998 operaron 15,807. En lo que se refiere al personal ocupado se tiene un incremento de 4,319, alcanzando 22,921 en 1998, lo que representa el 40.2 del sector. Durante este

período, esta actividad aumentó su personal ocupado 23.2 %, esto es, que anualmente se incrementó en un 4.3 % (INEGI, 2004).

En segundo lugar, con 33.4 % del personal ocupado en 2000, se tiene a los negocios especializados en no alimenticios al por menor, donde se registran las farmacias, mercerías, zapaterías y tiendas de ropa entre otras. En esta rama comercial operan 11,097 unidades económicas y 129,163 personas ocupadas (INEGI, 2004).

En tercer lugar, según su importancia se encuentra el comercio de alimentos al por mayor, donde se encuentran a aquellos establecimientos distribuidores de frutas, huevos, ultramarinos, bebidas y otros. En esta rama había en 1988, 609 unidades económicas con un personal ocupado de 5,410 personas (INEGI, 2004).

Siguen en importancia los establecimientos de no alimenticios al por mayor, que para 2000 ascendían a 1,374, y en personal ocupado captaron 4,136 personas. Aquí están clasificados los distribuidores de productos como: madera, textiles, farmacéuticos, insumos de origen agropecuario y otros (INEGI, 2004).

Con una mayor presencia como fuente generadora de empleo está el comercio de automóviles. En 1998 existían 869 establecimientos con 2,360 personas ocupadas (INEGI, 2004).

Las ramas de material de desecho, tiendas departamentales, supermercados y gasolineras no son importantes en su participación porcentual; sin embargo, en lo que se refiere a personal ocupado, participan con el 5.7 % en el sector (INEGI, 2004).

El comercio se encuentra concentrado en los principales centros urbanos como Pachuca, Tulancingo, Actopan, Huejutla y Tula (INEGI, 2004).

En términos generales, los establecimientos comerciales del Estado son numerosos y de dimensiones reducidas, orientados básicamente a la venta de alimentos, bebidas y tabaco y con una alta participación de personal no remunerado (INEGI, 2004).

2.3 Aspectos Sociales

2.3.1 Grupos Étnicos

Los pueblos y comunidades indígenas enfrentan condiciones de inequidad, pobreza y marginalidad a causa de la fuerte discriminación hacia sus costumbres, tradiciones, forma de vida y algunos otros diversos factores de carácter étnico- cultural. En tal sentido, el panorama actual a que se enfrentan gran parte de las comunidades indígenas del país, está fuertemente marcado por la vulnerabilidad de la población dependiente de las actividades agropecuarias, la falta de inversión, el nulo acceso al crédito, la escasa posibilidad de comercializar (Ver anexo 2, tabla 9) (CONAPO, 2005).

La diversidad de la población indígena se refleja en la existencia de más de 62 lenguas al interior de los hogares de la república mexicana, observando que en el caso de Hidalgo se concentran 43 dialectos diferentes, predominando el náhuatl con una presencia del 65.23% de población hablante, seguida por el otomí con 33.56%, las lenguas indígenas que siguen con una presencia mucho menor, de acuerdo a la concentración de población que las habla son: tepehua, zapoteco, totonaca, mixteco, mazahua y huasteco. Con un mayor porcentaje de población femenina hablante de lengua indígena (50.58%), que masculina (49.42%). A nivel regional, la Huasteca, Ixmiquilpan y Molango son las que tienen los porcentajes más elevados de hablantes de lenguas indígenas, con el 78.7%, 57.1% y 39.8% respectivamente. En relación con la condición de analfabetismo, Hidalgo presenta el mayor porcentaje de población hablante de lengua indígena que no sabe leer y escribir con un 34.40%, que en comparación con la población no hablante de lengua indígena que es el 12.62% resulta ser muy elevado. El porcentaje de población hablante de lengua indígena que sí asiste a la escuela es del 27.38%, y la población no hablante de lengua indígena que asiste a la escuela es del 34.55% (INEGI, 2005).

2.3.2 Religión

En el año 2005, el Censo de Población y vivienda del INEGI reportó un porcentaje de población de 5 años y más que practica la religión católica predominante en el Estado es del 90.8% y el 9.2% restante practica otras (INEGI, 2005).

Entre las diferentes religiones que se profesan en el estado se encuentran las siguientes:

- Católica.
- Protestantes y evangélicas.
- Históricas.
- Pentecostales.
- Neopentecostales.
- Iglesia del Dios Vivo columna y apoyo de la verdad.
- La luz del Mundo.
- Bíblicas no Evangélicas.
- Adventista del Séptimo día.
- Iglesia de Jesucristo de los Santos de los Últimos Días (Mormones).
- Testigos de Jehová.
- Judaica. (INEGI, 2000)

2.3.3 Cultura

La cultura como patrimonio, valuarde y riqueza de los pueblos, es para la sociedad en su conjunto el elemento principal de cohesión y pertenencia que a través de sus variadas manifestaciones otorga identidad y trascendencia, condición que permite a los

individuos contar con valores asociados al origen histórico de su núcleo social, a través de los cuales expresa formas propias de interpretar su sentir y percepción del entorno. (INEGI, 2000).

Hidalgo cuenta con una invaluable riqueza cultural y con un importante legado que se ha visto enriquecido con las diversas manifestaciones contemporáneas. Las culturas populares se identifican con las tradiciones y costumbres de los pueblos. Por su propia historia y componentes naturales el estado cuenta con una diversidad cultural que le da identidad propia en el entorno nacional. Sin embargo, ciertos factores como la urbanización acelerada, la migración, cambios en los procesos productivos y tecnológicos, el incremento en las vías y medios de comunicación, la pobreza, entre otros, están incidiendo en la desarticulación de los mecanismos de reproducción de las prácticas sociales que habían permitido su continuidad (CONAPO 2005).

Actualmente se cuenta con 67 espacios dedicados al quehacer cultural, pertenecientes al Gobierno del Estado, los Ayuntamientos, la Federación, instancias educativas, iniciativa privada y organizaciones no gubernamentales, tales como casas de cultura, teatros, museos y centros de arte y cultura, entre otros, sin embargo, estos edificios en su mayoría requieren de intervención para mejorarlos y equiparlos (INEGI, 2000).

2.3.4 Turismo

La actividad turística repercute fuertemente en la economía, pues su impacto se traduce directamente en ingreso de divisas, creación de empleos y desarrollo regional. El Estado de Hidalgo cuenta con un importante patrimonio histórico, cultural y natural, que constituye una interesante oferta para los turistas que visitan el territorio hidalguense, lo que genera una importante derrama económica e impulsa la creación de empleos en el sector de servicios y alienta al desarrollo regional (Gobierno de Hidalgo, 2005).

El impulso al Turismo como una actividad captadora de recursos económicos permanentes, es la mejor opción económica para aprovechar el patrimonio natural y cultural de las regiones de forma sustentable, aumentar de forma constante los niveles de competitividad y productividad de las empresas turísticas y de sus servicios complementarios, así como proveer de una derrama importante de ingresos y mayor bienestar a la población que labora en este sector (CMEH, 2005).

Hidalgo cuenta con grandes atractivos turísticos y con el potencial necesario que alcanza los niveles más altos de desarrollo en este sector. El turismo se ha convertido en una actividad de atracción de divisas y de constante promoción de la imagen del estado ante la nación y el extranjero (INFDM, 2005).

Es reconocida la vocación y el potencial turístico que tiene el Estado de Hidalgo, así como la importancia del sector en la generación de divisas y empleos, en el crecimiento

económico y en el desarrollo social. Por lo mismo, diseñar e impulsar una política estatal en materia turística es una exigencia que se compromete con este sector. De la capacidad que tenga el estado de dar respuesta a las demandas del sector turístico, dependerá la posibilidad de trascender estratégicamente en otros sectores. El turista es eventualmente un potencial inversionista capaz de inyectar recursos económicos y generar empleos, por lo que nuestra tarea será otorgar certezas, generar seguridad, apoyar inversiones y garantizar la observancia de los intereses del pueblo hidalguense (INFDM, 2005).

2.3.5 Sitios Distintivos

El espejo de la riqueza arqueológica, histórica, etnográfica y artística que ofrece Hidalgo son sus museos. A lo largo de su historia, los pobladores del actual estado han generado una gran diversidad de elementos culturales y materiales que constituyen sus raíces y le proporcionan su actual identidad (INFDM, 2005).

Los rasgos distintivos de este enorme legado se manifiestan en las zonas arqueológicas, en la información y elementos culturales rescatados de éstas en su riqueza y diversidad étnica en la centenaria herencia minera en la añeja tradición de las haciendas pulqueras y las actividades y tradiciones asociadas a la denominada cultura del maguey. Esta memoria se proyecta de manera tangible en sus museos a través de ellos el visitante experimenta el placer de acceder a ese universo maravilloso de la creación humana (Gobierno de Hidalgo 2005).

En Hidalgo puede encontrar sitios especializados en los distintos ámbitos que ha marcado la historia del Estado, por ejemplo el “Jorge R. Acosta” en la zona arqueológica de Tula, llamado así en honor del destacado arqueólogo que desde 1940 y por espacio de 20 años, realizó importantes trabajos de investigación sobre la cultura Tolteca, que habitó esta Ciudad prehispánica (Gobierno de Hidalgo 2005).

El Archivo Histórico y Museo de Minería A.C., una institución que participa en el rescate, conservación, investigación y difusión del patrimonio industrial el Sistema Nacional de Fototecas del Instituto Nacional de Antropología e Historia con más de 30 fondos fotográficos. Para difundir este importante acervo se creó en 1984 el Museo de la Fotografía, donde se muestra la historia de esta técnica que logra la magia de transformar el instante en imágenes eternas y un espacio de carácter lúdico y didáctico, denominado el Museo del Rehilete, en el cual los niños aprenden jugando con los avances del arte, la ciencia y la tecnología (Gobierno de Hidalgo, 2005).

También en Hidalgo se desarrolla una intensa actividad extra, que es la que despliegan las salas y galerías públicas a través de exposiciones periódicas. Destacan entre ellas la “Efrén Rebolledo”, la “Nacho López”, la “Salvador Toscano”, la de los “Arcos” y la galería de la Escuela de Artes; la “J. Pilar Licona”, la sala de exposiciones temporales

de la Universidad Tecnológica de Tulancingo y el Centro Cultural del Ferrocarril, que se encuentra en el inmueble donde estuvo la antigua estación ferroviaria de la Ciudad de Pachuca (Guía México Desconocido, 2005).

Hidalgo es un campo fértil para el desarrollo cultural y de los museos como espacios vivos que constituyen un atractivo más para que los visitantes se acerquen a un estado con un patrimonio cultural y artístico privilegiado (Guía México Desconocido, 2005).

2.3.6 Educación

El acceso a la educación como a la salud, está determinado por la oferta territorial de los servicios de educación públicos o privados, así como por el nivel de los ingresos de la población para cubrir los gastos que implica acceder a ella. De esta forma en las zonas rurales de Hidalgo donde los ingresos son MUY bajos, los niveles de educación son deficientes ya que la mayor parte de los centros de educación se ubican en núcleos urbanos y en localidades de fácil acceso, quedando sin cubrir la mayor parte de la entidad (IHEMSYS, 2005).

Los problemas que presenta el Estado de Hidalgo en materia de educación, se caracterizan por la existencia de grandes zonas de su territorio, así como segmentos importantes de su población, que permanecen marginadas de acceder a ella, debido al nivel de los ingresos de las familias y a la falta de infraestructura en otros casos. Por lo tanto, sigue siendo preocupante el número de niños que abandonan la educación primaria, sobre todo en los tres primeros grados y el déficit en infraestructura (IHEMSYS, 2005).

2.3.7 Servicios Básicos

En los últimos años se ha estrechado la brecha en el rezago de la cobertura de los servicios básicos, existe un porcentaje alto de cobertura en lo que corresponde al agua potable entubada, el drenaje y la electrificación. Sin embargo, actualmente se mantienen considerables núcleos de población con la carencia de alguno o algunos de estos servicios. Los rezagos se presentan con mayor incidencia en las zonas marginales y menos accesibles del estado, donde la dispersión poblacional es marcada, los factores orográficos poco favorables y las condiciones de pobreza y atraso no facilitan la realización de obras y acciones de desarrollo social (Desarrollo Económico, 2007).

En cuanto a los índices de cobertura, con respecto a la red de agua entubada en el estado se tiene un porcentaje de atención a viviendas habitadas calculado en 92% para la red de drenaje el nivel de servicio es de 71.2% y en cuanto a la electrificación actualmente se alcanza a cubrir al 97.1% de la población hidalguense (Desarrollo Económico, 2007).

De tal forma, la cobertura del servicio de agua potable en el Estado, alcanza un promedio a nivel estatal de casi 2 puntos porcentuales por arriba del promedio nacional,

lo que significa que al día de hoy 178,000 hidalguenses todavía carecen del servicio. Para valorar la dimensión del rezago, basta suponer que la población faltante de contar con el servicio es equivalente a la que tenían los municipios de Huejutla e Ixmiquilpan en el año 2000. Bajo esta perspectiva, se observa que existen municipios con un alto rezago en la cobertura de servicios de agua potable, como son los municipios de Huautla, La Misión, Yahualica y Xochiatipan, que apenas cubren al 30% de su población. En relación al resto de los municipios, el 63% del estado cuenta con una cobertura mayor al 80% (Desarrollo Económico, 2007).

Al igual que en el caso del agua potable, la gestión de los recursos y las acciones encaminadas para incrementar la cobertura de drenaje sanitario son muy limitadas. En 2004, la cobertura promedio estatal que era de 71.2%, estaba 6 puntos porcentuales por debajo de la media nacional. En alcantarillado sanitario, los municipios que se pueden ubicar con una cobertura superior al 90% son: Emiliano Zapata, Tepeapulco, Tlanalapa, Mineral de la Reforma, Pachuca, Tizayuca y Tlaxcoapan (Secretaría del Medio ambiente, 2007).

Pero el principal problema en el rezago del servicio radica en las comunidades rurales, debido a que más del 50% tienen coberturas inferiores al 52%. Los municipios que presentan mayor rezago en la cobertura del servicio son San Bartolo Tutotepec, Atlapexco, Huautla, Pacula y Xochiatipan, con menos del 22% (Secretaría del Medio ambiente, 2007).

2.3.8 Medios de Comunicación

En los últimos años Hidalgo ha experimentado un aumento en sus vías de comunicación. En relación al servicio telefónico, la entidad cuenta para 1999 con 137,200 mil líneas telefónicas digitales, en 76 centrales. Lo que significa un teléfono por cada 15.3 habitantes (INFDM, 2005).

Por otro lado, la cobertura de la radiodifusión de amplitud y frecuencia modulada abarcó en 1998 el 100% de la superficie estatal, al igual que la televisión. En ese mismo año se contaba con 12 estaciones de amplitud modulada, 6 de uso comercial y 6 de uso cultural 9 de frecuencia modulada, 6 de uso comercial y 3 de uso cultural. Por su parte, las estaciones de televisión son 16, 1 local y 15 repetidoras. De ellas, 4 son concesionadas, 9 permisionadas y 3 complementarias (INFDM, 2005).

2.3.9 Salud y Seguridad Social.

El total de personas aseguradas a alguna institución de salud (IMSS, ISSSTE, PEMEX, Secretaría de la Defensa Nacional, Secretaría de Marina y Dependencias Estatales) en Hidalgo en el 2005 ascendió a 1, 181,736 asegurados, lo cual representa el 1.7 por ciento del total de asegurados a nivel nacional. Del total de la población asegurada en Hidalgo en el 2005, el 55.78 por ciento está asegurado al IMSS, mientras que 18.22 por

ciento se encuentra asegurada al ISSSTE, y el 26 por ciento a otras instituciones del sistema nacional de salud (Vea anexo 2, tabla 10) (INEGI, 2005).

Los recursos del sistema salud se dividen en recursos humanos y recursos físicos; para el 2005 en esta entidad, los recursos humanos con los que se cuenta son altos, ya que se encuentran en el 20° lugar nacional con respecto al número de médicos, y en 18° lugar nacional en cuanto a las enfermeras (INEGI, 2005).

En cuanto a los recursos físicos, la entidad en el año 2005 ocupó la 24ª posición a nivel nacional en cuanto al número de camas censales, mientras que en el número de consultorios se encuentra en el lugar 8°, y en la 15ª posición en cuanto a mayor número de quirófanos. Por su parte, con respecto a los servicios se coloca en la 27ª posición a nivel nacional en intervenciones quirúrgicas, las cuales ascienden a 24.39 por cada mil habitantes. Paralelamente, las consultas generales ocupan la 5ª posición a nivel nacional con un promedio de 2,216.07 por cada mil habitantes. La productividad diaria de los recursos se divide en consultas por médico, consultas generales por consultorio e intervenciones quirúrgicas por quirófano. Así entonces, la productividad en cuanto a las consultas por médico ocupan el 8° lugar a nivel nacional, con solamente nueve consultas por médico. Sin embargo, las consultas generales por consultorio, representan el 26° lugar nacional. En cuanto a los indicadores de hospitalización, ocupa el 7° lugar en porcentaje de ocupación hospitalaria. Similarmente, el promedio de días de estancia es de 3.73, con lo que se coloca en la 16ª posición (INFDM, 2005).

2.3.10 Seguridad Pública.

La seguridad pública es una función a cargo del Estado y municipios, dirigida a garantizar la convivencia armónica entre la sociedad y mantener un entorno de paz social con estricto apego a los derechos humanos, previniendo la comisión de delitos e infracciones administrativas, colaborando en la persecución de los mismos y prestando apoyo a las instancias jurisdiccionales, federales, estatales y municipales en el cumplimiento de sus atribuciones (PED, 2005).

La tranquilidad, armonía y paz social son factores indispensables para la generación de las condiciones adecuadas para impulsar y potenciar las capacidades de los pueblos, por ello, es necesario hacer una revisión de nuestras debilidades para asumir los retos que la realidad nos imponga. En este sentido, justo es reconocer los esfuerzos que en esta materia se han realizado, a grado tal que nos han llevado a gozar del prestigio nacional de ser uno de los estados más seguros; sin embargo, es importante reconocer que esto ha ido cambiando (PED, 2005).

El crecimiento económico y demográfico, los múltiples accesos carreteros, la ubicación geográfica, especialmente su cercanía al Distrito Federal y el Estado de México, han provocado que Hidalgo represente un punto de oportunidad para aquellos delincuentes

que operan en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. Aunque el 63% de los internos en los centros de readaptación social son originarios del Estado de Hidalgo.

Como cuerpos complementarios de seguridad en el estado existen la Policía Industrial Bancaria con 1,182 elementos y diversas empresas que prestan servicios de seguridad privada mediante 1,746 personas que han sido registradas oficialmente. El promedio estatal de cobertura por policía es de 1,500 personas, mientras que algunos organismos internacionales recomiendan que sea de 276 personas únicamente (PED, 2005).

Los apoyos federales y estatales, vía el Fideicomiso de Seguridad Pública (FOSEG), han permitido incrementar la dotación de patrullas y equipo a los cuerpos policiales, tanto municipales como estatales aunque aún persisten necesidades en estos rubros. En la suma de esfuerzos el gobierno estatal ha destinado recursos a la seguridad pública, dentro de su gasto corriente presupuestado, por más de 2,371 millones de pesos de 1999 a 2004 (FOSEG 2004).

Para incentivar la participación Ciudadana en materia de seguridad pública, en el estado se han instalado el Comité Estatal de Consulta y Participación de la Comunidad en seguridad pública y los correspondientes comités municipales, a los que es necesario dinamizar y fortalecer (FOSEG 2004).

2.3.11 Migración

En el Estado de Hidalgo la migración a Estados Unidos comienza a darse a partir de 1930, momento en el que coincide una condición económica y social de México que generó amplios contingentes de origen rural y con una alta demanda de mano de obra en los estados del sureste norteamericano (INEGI, 2005).

Entre las principales causas que motivaron la emigración de población del estado son el bajo ingreso, subempleo, insatisfacción en el trabajo, así como aspiraciones educacionales sin olvidar la baja productividad de la tierra característica de la parte en que se encuentran el Valle del Mezquital, asiento del municipio y de la localidad de estudio (INEGI, 2000).

Hidalgo es un estado emergente a la migración internacional. A partir de 1995 el flujo de migrantes hidalguenses incremento, aunque se tiene registro de migración internacional desde la década de los 40 en el Valle del Mezquital. 23% de los hogares hidalguenses están directamente vinculados al fenómeno migratorio internacional (INEGI, 2000).

Más de 250, 000 hidalguenses residen en la Unión Americana establecidos principalmente en los estados de Arizona, California, Carolina del Norte y del Sur, Florida, Georgia, Illinois, Nevada, Nueva York, Texas, Indiana, Arkansas, entre otros. (Díaz, 2006)

Los municipios clasificados con muy alta intensidad migratoria son los de Pacula, Ixmiquilpan, Tasquillo y Zimapán, los tres últimos con predominio de población indígena; con alta intensidad migratoria se encuentran La Misión, Alfajayucan, Tecozautla, Cardonal, Tenango de Doria, Atotonilco El Grande, San Salvador, Acatlán, Santiago de Anaya, Chilcuahuitla, Jacala de Ledezma, Epazoyucan, Eloxochitlán, Huasca de Ocampo, El Arenal y Chapulhuacán, los cuales están ubicados en las regiones de Jacala, Ixmiquilpan y Atotonilco el Grande Por las características de los flujos migratorios se puede identificar a la migración hacia el interior del estado, la interestatal y la internacional (Álvarez, 1995).

En el caso de la migración interestatal, destaca la que realiza la población jornalera agrícola de las regiones Huasteca y Sierra Gorda con 26 municipios, así como su relación de 64% de concentración de hablantes de lengua indígena a nivel estatal. También en las regiones Valle del Mezquital Alto y Otomí Tepehua se presentan altos flujos migratorios al interior del país y al extranjero, esta población se emplea en los sectores primario y terciario fundamentalmente (Díaz 2006).

Analizando el perfil socioeconómico de 66,561 personas ubicadas en estas regiones, se observa que las actividades principales son las que realizan los jornaleros agrícolas migrantes, destacándose que el 54.8% son hombres con más de 12 años, el 7.4% son mujeres mayores de 12 años, el 29.2% son niños y el 8.4% son niñas (INEGI, 2005).

El 54.7% tiene entre 11 y 23 años de edad, el 83.8% no dispone de tierra para producir, el 75% son bilingües y el 20.6% son monolingües. El 15.9% son analfabetas; el 58.5% inicio la primaria, el 26.5% curso hasta el tercer grado y el 32% concluyo la primaria (Álvarez, 1995).

La migración en el estado se ha mantenido en una constante de crecimiento, siendo los factores culturales, sobre aquellos económicos o sociales que se pudieran pensar como los de mayor influencia migratoria, los que condicionan en mayor medida los deseos y expectativas por emigrar. Bajo este contexto, es tal sentido poco factible modificar el flujo migratorio en la entidad y promover el arraigo de las personas en su tierra, a través de únicamente programas económicos de autoempleo u opciones productivas (Álvarez, 1995)

2.3.12 Marginación:

Los diferentes estudios realizados en torno al problema migratorio de Hidalgo, coinciden en señalar la tendencia de la entidad a exportar población hacia las zonas urbanas de los estados de México, Querétaro, Veracruz, Puebla y Distrito Federal, dentro de la federación, así como hacia los Estados Unidos (Secretaría de Desarrollo Social, 2007).

El índice de desarrollo humano es una medida que indica que los individuos disponen de una serie de capacidades y oportunidades básicas como gozar de una vida larga y saludable, adquirir conocimientos, comunicarse y participar en la vida de la comunidad y disponer de recursos suficientes. Para Hidalgo, este índice es de 0.748, con lo que la entidad se coloca 28ª posición en el contexto nacional. Cabe señalar que en este estado hay un índice de esperanza de vida²⁷ de 0.82 y un índice de alfabetización²⁸ de 0.851. En el 2000, Hidalgo registró un grado de marginación alto, lo cual representa un índice de marginación²⁹ de 0.9 para el mismo año, mientras que en 1995, dicho índice era de 1.0. En 2000, los municipios que cuentan con el menor índice de marginación son: Pachuca de Soto, Minería de Reforma, Tepeapulco, Tlanalapa, Tizayuca entre otros; la característica común de estos municipios es su localización, al sur del Estado (Secretaría de Desarrollo Social, 2007).

En contra parte, los municipios de muy alta marginación son San Bartolo Tutotepec, Yahualica, Huehuetla, Xochiatipan entre otros, la localización geográfica de estos municipios es al norte del estado. Así entonces, la zona norte del estado cuenta con alta marginación, principalmente en la zona conocida como la Huasteca Hidalguense (Secretaría de Desarrollo Social, 2007).

Estos cambios en los flujos migratorios están ligados a la lógica de desarrollo industrial aplicada en Hidalgo, basada en la creación de polos de desarrollo industrial cercanos a la Ciudad de México y en regiones que contaban con mayor infraestructura, entre éstas vías de comunicación (Secretaría de Desarrollo Social, 2007).

Producto de ésta lógica, en las últimas dos décadas los municipios cercanos a la Ciudad de México, donde se han desarrollado importantes proyectos de desarrollo o se han construido grandes obras de infraestructura como en Tepeapulco, Emiliano Zapata, Tulancingo, Tlanalapa, Tula, Tepeji del Río, Tizayuca, Tlahuelilpan, Zapotlán, Tolcayuca, Zempoala, Villa de Tezontepec, Pachuca, Mineral de la Reforma, entre otros, se convirtieron en importantes centros de atracción migratoria, no solo para la población de la sierra, de la Huasteca y del Valle del Mezquital, sino para la población proveniente de los estados de Veracruz, Puebla, Tlaxcala, Querétaro, México y Distrito Federal (Secretaría de Desarrollo Social, 2007).

Esta propensión a la emigración de la población de Hidalgo puede considerarse como el resultado del insuficiente desarrollo económico alcanzado por la entidad, el cual se ha visto agravado por la disminución de la actividad minera como resultado del desplome de los precios internacionales y la inestabilidad de la economía del país, caracterizado por un bajo dinamismo de los diferentes sectores de la economía, una marcada escasez de servicios, la disparidad entre las personas y los municipios de la entidad en cuanto al acceso a los bienes públicos colectivos y a la cantidad consumida por los mismos y por la pérdida de fuentes estables de empleo.

2.3.13 Equidad De Género

En Hidalgo, actualmente se registra una población total de 1, 153,598 mujeres, la cual representa un porcentaje de 51.6% del total de habitantes, indicador relevante ya que nos refiere la presencia de 107.3 mujeres por cada 100 hombres. Es importante señalar que en la entidad existen 503,151 hogares, de los cuales la mujer es jefa de familia en 104,767, lo que significa el 20.82% de dichos hogares, donde reside el 17% de la población del estado. Sólo 2.6% de los hogares con jefatura femenina reporta ingresos superiores a diez salarios mínimos, en tanto que 5.3% de hogares con jefatura masculina se encuentra en esta situación (INEGI, 2005).

En lo referente al índice de analfabetismo de la población femenina, el estado presenta un valor porcentual de 18.27%, que indica un manifiesto problema de inequidad de oportunidades, ya que éste se ubica muy por encima del 10.04% de analfabetismo global de la entidad. La educación de las mujeres hidalguenses en un rango de 6 a 14 años de edad nos presenta que la matrícula escolar es del 91.70%, con un porcentaje de aprovechamiento terminal en primaria del 98%. Sin embargo, del total de la población femenina, se observa que el 13.43% carece de instrucción escolar; el 20.43% no completa su educación Primaria; el 21.44% si la concluyó, y el 23.07% cursó la secundaria; en educación técnica y comercial se registra un 0.51%; en nivel medio superior y superior los datos muestran un 18.68% (INEGI, 2005).

Para el Estado de Hidalgo, el promedio de instrucción escolar de las mujeres es de 5.9 años y de la población que cuenta con instrucción superior, las mujeres representan el 42% y los hombres el 58%. Con relación a la población indígena, el 46.8% de analfabetismo corresponde a las mujeres y el 27% a hombres. Tomando como base la fuente estadística del INEGI, se puede referir que de la población económicamente activa que representa el 46.4% de la población total, el 68.4% son hombres y el 26.5% mujeres (INEGI, 2005).

El porcentaje principal de ocupación de las mujeres económicamente activas en la entidad corresponde a las comerciantes y dependientes con un 17.54%, seguido de las trabajadoras domésticas con un 13.62%; las artesanas y obreras hacen el 12.79%; las trabajadoras agropecuarias el 9.09%; las oficinistas el 9.22%; las trabajadoras de la educación representan el 8.64% y con indicadores menores entre el 6% al 2%, se ubican las que realizan servicios personales, operadoras de máquinas fijas, técnicas, trabajadoras ambulantes, profesionistas y ayudantes de peón; con rangos menores al 2% se desempeñan como jefa y supervisora administrativa y funcionaria o directiva; inspectora y supervisora industrial (INEGI, 2005).

Por lo que hace al ingreso que perciben las mujeres producto del trabajo desempeñado, se observa que el 25.33% recibe menos de un salario mínimo; el 31.63% de 1 a 2 salarios mínimos; más de 2 hasta menos de 3 salarios mínimos el 8.93%; de 3 hasta 5 salarios mínimos 10.80%; más de 5 hasta 10 salarios mínimos 5.%; más de 10 salarios

mínimos únicamente el 1.32%, en tanto que el 11.11% no recibe ingresos. Cabe señalar que la población de mujeres económicamente inactivas de 12 años o más representa el 73.22% (INEGI, 2005).

Otro dato que resulta útil para diagnosticar a este sector es la población económicamente inactiva que se dedica a los quehaceres del hogar, la cual se compone por el 67.6% de mujeres, situación que permite ubicar a la mujer como un sector que requiere mayor atención y oportunidades para diversificar sus ocupaciones. (INEGI 2005)

2.3.14 Salarios

En cuanto al nivel salarial, el 26% de la población ocupada percibe hasta un salario mínimo, el 20% tiene ingresos de más de uno a dos salarios mínimos, el 18% gana de más de 2 hasta 3 salarios mínimos, el 21% percibe más de 3 salarios mínimos y el 15% no tiene ingresos. (INEGI 2005)

La política salarial fijada por la Comisión Nacional de Salarios Mínimos, ha dejado más daños que beneficios en Hidalgo, al fijar un salario mínimo de 45.85 pesos diarios para la zona “C”, que corresponde a esta entidad, ha provocado la migración de la mayor parte de la mano de obra del estado de quienes aspiran a mejorar su nivel de vida, así como una aguda recesión económica por el bajo poder adquisitivo de la mayoría de la población (Comisión Nacional de Salarios Mínimos, 2005).

2.4 Aspectos Ecológicos

2.4.1 Principales Ecosistemas.

El estado de Hidalgo presenta una gran riqueza en cuanto a fauna y flora (vea anexo 2, tabla 10 y 11). Aunque la diversidad biótica del estado no ha sido lo suficientemente estudiada, es evidente el deterioro que presentan los ecosistemas (Gobierno de Hidalgo, 2007).

Como es sabido, la flora endémica es esencial en la prevención contra la erosión, sobre todo en una región en la que abundan zonas cerriles y montañosas. Desgraciadamente, muchos daños se han profundizado al cabo de los años y son prácticamente irreversibles. De los 1.5 millones de hectáreas de bosques y selvas con que contaba el territorio de lo que hoy es el estado en la época de la conquista, quedan actualmente 434 mil hectáreas de bosques, 50 mil de selva alta, 11 mil de selva mediana y 62 mil de selva baja, es decir, un total de 556 mil hectáreas (Gobierno de Hidalgo, 2007).

Lo mismo puede decirse para las plantas xerófitas (nopales, cardones, etc.) Esta modificación en la flora ha tenido consecuencias directas en la fauna, que se ha visto terriblemente afectada por la destrucción de su hábitat natural. La erosión se ha acrecentado proporcionalmente. En 1977 la SARH constató un 65% de erosión en el

estado, cifra que se ha incrementado desde entonces (Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, 2007).

Es bien conocida la vinculación entre pérdida de vegetación original, en particular superficies boscosas, erosión, pérdida de agua y de humus. Se provocan grandes alteraciones de los caudales hidrográficos, la exposición directa al sol causa una mayor evapotranspiración, se constata una modificación del clima local y regional y disminuye la precipitación pluvial, destruyendo aún más la vegetación, con lo cual se presenta un círculo vicioso (Gobierno de Hidalgo, 2007).

En el estado de Hidalgo este deterioro se fue acumulando a través de los siglos, contribuyendo en gran medida la tala desmesurada para los beneficios mineros. Sin embargo, los últimos 40 años han sido determinantes por la explotación no planificada y la falta casi total de reforestación. También son causa de la disminución de los recursos florísticos la tala hormiga y el pastoreo, particularmente de cabras, los cuales, sin embargo, son esenciales para el sustento de las poblaciones marginadas del campo, estableciéndose otro círculo vicioso. Las costumbres de explotación de recursos naturales están vinculadas a los escasos recursos de la población y a la vez, continúan disminuyendo las posibilidades de aprovechamiento del campo, incidiendo en una marginación aún mayor (Gobierno de Hidalgo, 2007).

El riego, aunque ha contribuido al desarrollo económico de la región, también presenta problemas para el ecosistema. En el Mezquital, por ejemplo, una superficie de más de 100 mil hectáreas beneficiada por el riego, sufrió la destrucción total de la vegetación original y por ende, de la fauna original. Además, las aguas de los mantos freáticos, que surten a la población, a los animales y las plantas de agua de buena calidad, han sido infiltradas y contaminadas por las aguas residuales (Gobierno de Hidalgo, 2007).

Urge una evaluación de los recursos florísticos y faunísticos aún existentes, en vista de la creación de zonas de reservas ecológicas para protegerlos. Plantas como la biznaga, el órgano y el capulín que tardan muchos años en crecer, se encuentran en peligro, al igual que árboles como el huizache y el mezquite. Esto es muy grave que son justamente estas plantas, al igual que el cada vez menos cultivado maguey, las que frenan la erosión de los suelos, de por sí delgados, de la región (Gobierno de Hidalgo, 2007)

2.4.2 Clima.

Existen distintos tipos de climas sobre la superficie de la entidad.

A continuación se muestra una relación:

- Huasteca hidalguense; caluroso y húmedo, llueve casi todo el año.
- Sierra Alta; templado y subhúmedo.
- Sierra Gorda; seco y de temperatura muy variable.
- Sierra de Tenango; templado lluvioso.
- Tulancingo; templado y favorable para la agricultura.
- Altiplanicie Pulquera; seco y pocas lluvias.

- Cuenca de México; templado seco y pocas lluvias (INFDM; Gobierno de Hidalgo 2005).

2.4.3 Condiciones Hidrológicas del Estado de Hidalgo.

Por cuestiones de clima y de topografía, las corrientes son escasas en el estado. Los principales ríos de la entidad son El Tula, El Tizahuapan y El Tulancingo. En el norte y noreste hay abundantes lluvias, provocadas por los vientos húmedos del Golfo, pero debido al relieve de la Sierra Madre su aprovechamiento es muy reducido, ya que se escurren rápidamente. En el resto del estado, aunque la topografía es más favorable al aprovechamiento del agua, las lluvias son escasas (INFDM, Gobierno de Hidalgo, 2005).

El agua subterránea es difícil de explotar en las zonas montañosas. En el resto del estado se ha dado una sobreexplotación de la misma. Hidalgo se encuentra dentro de la región hidrológica "Río Pánuco", con la salvedad de una pequeña extensión al oriente que pertenece a la región "Tuxpan-Nautla", donde el aprovechamiento hidráulico es mínimo (INFDM, Gobierno de Hidalgo, 2005).

La región hidrológica "Río Pánuco" forma parte de la vertiente del Golfo. Es una de las más importantes del país. Por su extensión suele dividirse en dos zonas, "Alto Pánuco" (cuencas de los ríos Tula y San Juan del Río; afluentes del río Moctezuma; cuencas Metztlán y Amajac, que originan el río Amajac) y "Bajo Pánuco" (cuencas de los ríos Extóraz, Bajo Amajac, Tempoal, Moctezuma, Tumpaón y Pánuco). Parte de ambas zonas se encuentra en el estado (INFDM, Gobierno de Hidalgo, 2005).

2.4.4 Demanda de Agua.

La demanda de agua para uso agrícola representa más del 90% , de ésta, el 76% corresponde a la subcuenca del río Tula abastecida en un 77% por aguas residuales. La demanda para uso urbano es de 5% de la demanda total y hay un déficit de 48% en la prestación de este servicio. La cobertura para la población urbana es de 73% (cercano al promedio nacional) y 36% en el medio rural (el promedio nacional es de 45%). El uso en el sector industrial y minero representa sólo 2% de la demanda total. La industria eléctrica también requiere 2% de la demanda total. La principal planta generadora se encuentra en Tula y se abastece en un 60% de fuentes subterráneas y en un 40% de aguas residuales.

2.4.5 Contaminación del Agua.

La contaminación del agua es muy alta debido a las zonas densamente pobladas y altamente industrializadas por las que pasan los ríos. A esto se añaden, en el Valle del Mezquital, los problemas de contaminación debidos a las aguas residuales provenientes del Distrito Federal que contienen, esencialmente, detergentes y compuestos nitrogenados (Ortiz, 1996).

2.4.6 Aguas Subterráneas.

En cuanto a las aguas subterráneas, las zonas más importantes son Tepeji de Ocampo, Valle del Mezquital (Ixmiquilpan, Actopan) Tulancingo, Tecozautla, Pachuca, Tizayuca y Apan, particularmente los acuíferos del Valle del Mezquital. Allí además, hay problemas de contaminación por infiltración de las aguas residuales utilizadas en la agricultura. En la zona de Tula la extracción de aguas subterráneas ha incrementado por la industrialización (refinería de petróleo, planta termoeléctrica). Los acuíferos de los valles de Apan y Tulancingo forman parte de la cuenca de México y son explotados principalmente con fines agrícolas. Existen además en Hidalgo, varios manantiales de aguas termales (INEGI, Síntesis Geográfica del Estado de Hidalgo 2005).

2.4.7 Las Aguas Residuales.

Actualmente, la contaminación por aguas residuales se ha convertido en un problema nacional. Hidalgo y particularmente el Valle del Mezquital, es quizá el ejemplo más dramático de esta situación, ya que represento, en 1991, 79% de la superficie dominada y 57% de la superficie regada en el Valle de México (ver cuadro 1). En Hidalgo se aprovecha el 78.2% de la capacidad útil de agua que fluye en los distritos de riego del Valle de México, de los cuales 99% se concentran en el Mezquital. De las 20 presas existentes en el Valle de México 8 se encuentran en Hidalgo, 7 de las cuales están conectadas al sistema de riego del Valle del Mezquital. En total se maneja un volumen de 1,400 millones de metros cúbicos anuales, incluyendo 200 millones de metros cúbicos generados por las corrientes del propio estado (Ortiz, 1996)

2.4.8 Precipitación.

La precipitación media anual del estado es de 866 mm, pero en el Valle del Mezquital es de sólo 385 mm. Su equilibrio hídrico es negativo (la evapotranspiración es superior a las precipitaciones). En el Mezquital, p. ej., hay una evapotranspiración promedio de más de 2000 mm, frente a una precipitación que es inferior a 400 mm (INEGI, Síntesis Geográfica del Estado de Hidalgo 2005).

Es difícil utilizar la disponibilidad real que ofrece el potencial hidráulico (corrientes superficiales y aguas subterráneas): sólo se emplea el 25%, por las condiciones orográficas, la falta de infraestructura así como las medidas de la federación que impiden que se use parte del agua en la entidad, ya que está reservada para las necesidades actuales y futuras de la gran Ciudad de México (hay seis zonas de veda, ya sea por causa de sobreexplotación o por tratarse de agua prevista para el D.F.) (Ortiz, 1996).

2.4.9 Uso De Suelo.

Las posibilidades de utilización agrícola en la Huasteca son pocas, debido a que esta región está ocupada principalmente por grandes áreas montañosas, sin embargo al norte

se localizan algunos valles en donde es posible llevar a cabo agricultura mecanizada (Ortiz, 1996)

El pastoreo intensivo es una actividad importante que se desarrolla en esta localidad, ya que mediante el desarrollo de praderas artificiales es posible mantener un mayor número de cabezas por unidad de área al año, para este fin, se dispone parte de esta localidad. Se practica el pastoreo de ganado bovino y caprino (CEPAL, 1991)

Las posibilidades de uso agrícola en la localidad de las Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo están limitadas por el tipo de suelo y el clima. Las condiciones naturales favorecen el desarrollo de la ganadería, viéndose desplazada la actividad agrícola por la pecuaria, produciéndose favorablemente el pastoreo de ganado bovino y caprino (INEGI, Síntesis Geográfica del Estado de Hidalgo 2005).

En la localidad de los Lagos y Volcanes de Anáhuac aproximadamente el 81.80 por ciento de los terrenos se dedican a la actividad agrícola, en el Valle de laderas tendidas, lomeríos suaves y colinas esta actividad se lleva a cabo sin ninguna restricción (UAEH, Primer Informe de la Administración Universitaria 1994-1998)

En la subprovincia de las Llanuras y Lomeríos es posible el uso agrícola de la tierra por tracción animal en un 70% del área, en un 20% del sistema se realiza agricultura mecanizada. Las actividades agrícolas se ven afectadas por el tipo de pendientes, la profundidad de los suelos y el clima (Husson, 1991).

El pastoreo extensivo de ganado bovino se realiza con limitaciones moderadas y se aprovecha la vegetación de pastizal. Es posible también en bajo porcentaje el pastoreo de ganado ovino. En la mayor parte de estos sistemas, la vegetación natural existente es secundaria de selva alta y mediana y solo tienen especies factibles de explotación doméstica (INEGI, Síntesis Geográfica del Estado de Hidalgo 2005).

El destino de la tierra para los núcleos agrario son hacia las distintas actividades, en cuanto la tierra es de uso común o parcelado. En tierra de uso común, el mayor porcentaje se presenta en la actividad agropecuaria con 38.20% y en cambio la actividad agrícola, solamente cuenta con un 0.90% del total (Gutiérrez, 1995).

En cuanto a la tierra parcelada, el mayor porcentaje se presenta en la actividad ganadera, con un 93.60% del total, mientras que la actividad agropecuaria en este rubro cuenta con un 2.30%, siendo la actividad forestal la del menor porcentaje con 1.30%. (Ver anexo 2, tabla 12, 13) (INEGI, Síntesis Geográfica del Estado de Hidalgo 2005).

2.4.10 Relieve

Es bajo y plano en la llanura costera del Golfo, desde donde asciende bruscamente a la Sierra Madre, conocida localmente como sierra de Zacualtipán, sierra de Jacala y sierra de Zimapán. Tiene altos peñascos, cañones, barrancas y yacimientos mineros

principalmente en la zona llamada sierra de Pachuca, donde destacan los picos más elevados, como el cerro de Las Navajas (PDE, 2005).

2.4.11 Ríos

Las regiones hidrológicas según las regiones del Estado que son:

- En la Huasteca Hidalguense, el **Calabozos, Amajac, Candelaria y Hules**, que desembocan en el río Pánuco y luego al Golfo de México.
- En la Sierra Alta, el **Amajac, Atlapexco, Tepehuacán y Malila**.
- De la Sierra Baja, el **Amajac, Almolón, Tolantongo** y otros más.
- En la Sierra Gorda, el **Moctezuma** y el **Tula**.
- En la sierra de Tenango podemos encontrar presas y **cascadas** como las de **Chimalapa**.
- En el valle de Tulancingo cruzan principalmente arroyos.
- En la comarca Minera encontramos presas, ya que hay pocas corrientes naturales (INEGI, Síntesis Geográfica del Estado de Hidalgo 2005).

2.4.12 Extracción de Agua Superficial

Para el año de 1998, el principal uso consuntivo del agua en la entidad fue el agrícola (48.11% del total extraído) utilizado para el riego de 146 127 hectáreas, seguido por el público urbano (21.42%), el industrial (17.27%), servicios (9.09%), acuacultura (3.74%), pecuario (0.22%) y doméstico (0.06%), que en total sumó 743.52 millones de m³. Para la generación de energía eléctrica se registra la utilización de un volumen promedio de 1 214.52 millones de metros cúbicos durante los años de 1998 al 2002 (Gutiérrez, 1995)

Comparativamente con el 2005, el uso agrícola sigue predominando en la entidad (87.12 %) con 576.75 millones de metros cúbicos utilizados en el riego de 151 130 hectáreas. El aumento en la demanda de agua para la agricultura se asocia a que se amplió la superficie agrícola de riego en 3.42%, principalmente en el distrito de riego de Mixquiahuala (Valle del Mezquital) con una participación del 68%. El volumen utilizado de agua superficial, para los otros usos consuntivos público urbano, industrial, servicios y doméstico observa una disminución (Gutiérrez, 1995).

2.4.13 Balance de Agua Subterránea

De los 3 acuíferos sobreexplotados: Actopan-Santiago de Anaya, Valle de Tulancingo y Cuautitlán-Pachuca, es importante mencionar que el Actopan -Santiago de Anaya descendió su disponibilidad 15.50 millones de metros cúbicos, mientras el Valle de Tulancingo aparentemente disminuyó su demanda (-71.45, 1998; -16.65 2002) pero sigue presentando condiciones de sobreexplotación. Mientras en el acuífero Cuautitlán-Pachuca, se incrementaron las condiciones de sobreexplotación, es decir de un volumen negativo de 9 pasó a 40.43 millones de m³. Esta condición del acuífero, debe

comentarse de forma particular, por ser un acuífero compartido con el Estado de México, que reúne características determinantes en su aprovechamiento (Yta, 1995).

- Comprende 38 municipios, dentro de los cuales, en función del número de habitantes de mayor importancia, 8 municipios del Estado de México, y 5 para el Estado de Hidalgo.
- Los principales centros de población están concentrados en la cabecera municipal Cuautitlán Izcalli y Pachuca.
- Registra 1027 aprovechamientos, 894 para el Estado de México y 133 del Estado de Hidalgo

Mientras los acuíferos Huichapan-Tecoautla e Ixmiquilpan, son dos de los 6 acuíferos que en 1998, presentaban condiciones de sobreexplotación, en contraste para el 2002, favorablemente alcanzaron una disponibilidad de aguas subterráneas de 13.06 y 20.67 millones de metros cúbicos respectivamente (Yta, 1995).

Finalmente, el acuífero Valle del Mezquital, para el 2002 presentó intrusión salina con un volumen disponible de 15.32 millones de metros cúbicos, que respecto a 1998, disminuyó al 45.86% (Yta, 1995).

2.4.14 Descargas de Agua Residual a Cuerpos Receptores

Los volúmenes de descarga de aguas residuales hacia cuerpos de agua según fuente de origen, disminuyeron de 1 958.04 a 1 876.50 millones de m³ (9.22%) durante el periodo 1999-2002. Sin embargo, el número de descargas tuvo un incremento del 27.42%, es decir, aumentaron los sitios de descarga en ríos, canales, presas, lagunas y subsuelo. Específicamente la generación de aguas residuales por el uso público urbano y el agrícola registran un incremento del 16.46% y 2.90 respectivamente. En cambio en el 2002, las industrias descargaron 15.91 millones de metros cúbicos lo que equivale al 50.83% menor en volumen respecto a 1999 (INEGI, Síntesis Geográfica del Estado de Hidalgo 2005).

Asimismo, la acuicultura es una actividad que para el 2002 descargó un volumen menor de agua residual del 0.26% respecto a 1999, cuando descargó 1.17 millones de m³ (INEGI, Síntesis Geográfica del Estado de Hidalgo 2005).

En el 2000, cuerpos de agua contaminados como los ríos Salado y Tulancingo; y las presas Vicente Aguirre y Endhó, así como la presa Javier Rojo Gómez (poco contaminado), cambiaron sus condiciones drásticamente para el 2001, registrando una calificación de altamente contaminados, es decir, con un índice de calidad del agua en la escala 29-0; lo que restringe su uso para cualquier actividad humana y acuática (Gutiérrez, 1995).

2.4.15 Tratamiento de Agua Residual.

En materia de infraestructura de tratamiento de agua residual, muestra un aumento positivo durante la gestión de la presente administración, ya que el diseño y construcción del número de plantas de tratamiento se incrementó en más de un 32%, es decir de 31 plantas existentes en 1999 creció a 41 en el 2002 (INEGI, Síntesis Geográfica del Estado de Hidalgo 2005).

Durante el 2002, con la operación de dichas plantas, se trataron 33.44 millones de metros cúbicos, lo que equivale a un aumento porcentual del 13.24% respecto a 1999 29.53 millones de m³. Esto en términos de eficiencia representa el 63.55%, con base en la capacidad instalada de 1 618.98 l/s (INEGI, Síntesis Geográfica del Estado de Hidalgo 2005).

Es importante resaltar que de la demanda total de agua para el sector privado en 2002 (117.4 millones de m³), la industria reporta que el 27.14% recibe tratamiento y solamente el 1% de esta agua tratada se reutiliza en alguna etapa del proceso industrial (INEGI, Síntesis Geográfica del Estado de Hidalgo 2005).

En el caso de la infraestructura para el servicio público, refiere que cerca del 1% de la extracción total para el uso público urbano (159.23 millones de metros cúbicos) recibe tratamiento, el resto es colectado en el alcantarillado y/o descargado a algún cuerpo de agua (INEGI, Síntesis Geográfica del Estado de Hidalgo 2005).

2.4.16 Incendios Forestales y Superficie Afectada

Los incendios forestales son un factor de presión que incide en forma destructiva sobre las áreas arboladas de la entidad. Puede verse, que en 1998 se registraron 423 incendios afectando 14 646.55 hectáreas de superficie, principalmente en las áreas no arboladas de matorrales y arbustos (77.12%). En el 2003, los incendios disminuyeron por abajo del 43% (246), en forma paralela a la superficie afectada que fue menor (82.66%). La mayor afectación se registra en matorrales y arbustos proporcional al 72.59 % (Indicadores Ambientales del Estado de Hidalgo 2005).

2.4.17 Plagas.

La plaga se define como cualquier organismo (insectos o patógenos) que ocasiona un daño de tipo mecánico o fisiológico a las plantas, con un impacto social, económico o ecológico. Las plagas afectan a las áreas forestales que no tienen ningún tipo de manejo, o que han sufrido incendios, sobrepastoreo, tala clandestina y cambios de uso de suelo, entre otros (Indicadores Ambientales del Estado de Hidalgo 2005).

En el Estado de Hidalgo, se registraron las plagas *Dentroctonus mexicanus* (descortezador), *Scolyctus mundus* (descortezador), *Phorandrendon sp.* (muerdago) y *Arceuthobium sp.* (muerdago) en la serie periódica 1995 a 2000 (Indicadores Ambientales del Estado de Hidalgo 2005).

Según las plagas reportadas y sus hospederos habituales, el principal problema fitosanitario se concentra básicamente en los bosques templados de pino y oyamel (Indicadores Ambientales del Estado de Hidalgo 2005).

2.4.18 Reforestación.

La reforestación en el Estado de Hidalgo, durante los últimos ocho años (1995 a 2002), muestra una tendencia de incremento. A partir de 1999, la tendencia de incremento permitió alcanzar a más de 3 mil ha para el 2002, con una plantación en miles de árboles de 5,190.18. Este comportamiento se debe básicamente, al financiamiento económico en la producción de planta y las reforestaciones, asimismo a que el trabajo coordinado entre instituciones gubernamentales se ha fortalecido (Indicadores Ambientales del Estado de Hidalgo 2005).

2.4.19 Áreas Naturales Protegidas.

Definidas como las zonas del territorio del Estado en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, o que requieren ser preservadas y restauradas, en el estado de Hidalgo existen 9 áreas naturales con decreto de protección; de jurisdicción Federal, Estatal o Municipal, que cubren una superficie aproximada de 122,256.02 ha (Ver anexo, tabla 14) (Gobierno del Estado de Hidalgo, 2005).

El porcentaje representativo de la superficie decretada como natural protegida en la entidad equivale al 14.67% y se considera a partir del territorio potencial de protección definido por el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo POETEH (Gobierno del Estado de Hidalgo, 2005).

2.4.20 Captura de Carbono

Un servicio ambiental que proporcionan los bosques de Hidalgo es la captura de carbono, por lo que en atención a su gran productividad, existe mucho interés en utilizar la regeneración del bosque mesófilo como parte de una estrategia nacional para recibir créditos en el mercado global de carbono (Gutiérrez, 1995).

En Hidalgo, este bosque actúa como una gigantesca esponja que absorbe grandes cantidades de agua y gradualmente la libera hacia los ríos y arroyos que fluyen por toda la Huasteca, abasteciendo así a numerosas comunidades (CEPAL, México: Diagnóstico Económico del Estado de Hidalgo, 1991).

La importancia biológica y ecológica del bosque mesófilo de montaña, se resume de la siguiente manera: mayor diversidad de especies de flora que ningún otro tipo de vegetación, mayor captación de agua por unidad de superficie, ecosistema con mayor número de endemismos, ecosistema más amenazado, ecosistema más importante para la estabilidad climática y ecosistema importante para la captura de carbono (Gutiérrez, 1995).

El identificar aquellas áreas que deben ser atendidas de manera inmediata con el objeto de rescatar y mantener los ecosistemas y las especies que integran nuestro patrimonio biológico, es una tarea básica y fundamental para procurar el desarrollo sustentable y un futuro próspero para las generaciones futuras.

III. SELECCIÓN DE CRITERIOS E INDICADORES PARA EL MANEJO FORESTAL SUSTENTABLE

3.1. Descripción de la zona de estudio.

El Municipio de Zacualtipán deriva su nombre de la raíz Tzacualtipán que etimológicamente significa, "lugar de escondites" o "lugar de montículos o pirámides" existiendo varias traducciones que aseguran que su significado es: "donde se hacen paredes" o "donde se construye bien" (Dirección de Turismo H. Ayuntamiento de Zacualtipán 2009).

Se ubica geográficamente entre los paralelos 20° 39' de latitud norte y 98° 39' de longitud oeste, a una altitud de 1,980 metros sobre el nivel del mar. Colinda al norte con Tianguistengo y Estado de Veracruz; al sur con Metzquititlán; al este con Estado de Veracruz; y al oeste con Metztitlán y Xochicoatlán. Tiene una extensión territorial de 241.60 km². Se localiza en la provincia fisiográfica llamada Sierra Madre Oriental, también conocida como sierra alta Hidalguense y una Eparte en el eje neovolcánico, subprovincia conocida Carso Huasteco. Está constituida por pendientes, mesetas y cañones, el cual cuenta con alturas que van de 1900 a 1990 m.s.n.m. Este Municipio representa numerosas partes planas, cerros y relieves ondulados, acentuándose al oriente con un relieve montañoso donde existen pendientes de difícil explotación maderable y cultivos de maíz y frijol. En la figura 3.1 se presenta la ubicación del Municipio de Zacualtipán de los Ángeles (Dirección de Turismo H. Ayuntamiento de Zacualtipán 2009).

Figura 3.1 Ubicación de Zacualtipán de los Ángeles, Estado de Hidalgo



Fuente: Imagen satelital, obtenida de www.googleearth.com.mx, el martes 24 de Enero del 2012

3.1.1. Aspectos Sociales

De acuerdo a los resultados que presentó el II Censo de Población y Vivienda en el 2005, el municipio cuenta con un total de 25,987 habitantes, donde se reportó un total de 6,719 viviendas de las cuales 6,251 son particulares (INEGI, Anuario Estadístico Hidalgo, 2000).

En el municipio habitan un total de 632 personas que hablan alguna lengua indígena, de manera general cuenta con un nivel entre medio y alto de marginación, en general la población práctica la religión católica con un porcentaje del 88 % y el 12 % de otras religiones (INEGI, 2005).

En lo que se refiere a educación, el municipio cuenta con la siguiente infraestructura educativa: En el nivel preescolar cuenta con 26 escuelas, en educación primaria cuenta con 30 escuelas, en educación secundaria, cuenta con 10 escuelas, cuenta con 2 Instituciones de Nivel Medio Superior; el CBTIS 5 y el Instituto de Informática y Computación Avanzada IICA. Teniendo un total de 6,733 alumnos ubicados en los diferentes niveles de educación (Dirección de Educación y Cultura, H. Ayuntamiento de Zacualtipán, 2009).

Además el nivel profesional se encuentra representado por la Universidad Tecnológica de la Sierra Hidalguense, la cual cuenta aproximadamente con 236 alumnos inscritos en diversas carreras (Dirección de Educación y Cultura, H. Ayuntamiento de Zacualtipán, 2009)

En lo que refiere al servicio médico existen en el Municipio, hay 4 Clínicas -Hospital de campo del IMSS-SOLIDARIDAD, una clínica dependiente del ISSSTE y 3 Centros de Salud, que dependen de la S.S.A.H., además existen clínicas rurales que prestan sus servicios en las comunidades, también en el Municipio se encuentran ubicadas las oficinas de la jurisdicción sanitaria que da servicio a la región. Asimismo cuenta también con 6 farmacias y un laboratorio de análisis clínico-bacteriológico (INEGI, Anuario Estadístico Hidalgo, 2000).

También el municipio cuenta con los servicios básicos de electrificación, alumbrado público, agua potable y drenaje, cuenta también con alcantarillado y pavimentación, además de tener una plaza pública, auditorio, mercado y un panteón (INEGI, Anuario Estadístico Hidalgo, 2000).

El Ayuntamiento cuenta con 17.40 km de carretera Federal México-Tampico, 28.50 km de carretera rural. Existen paraderos de autobuses y líneas intraurbanas. En materia de telecomunicaciones, el municipio recibe los servicios de teléfono, telégrafo, correo y señal de radio y televisión (Dirección de Obras Publicas, H. Ayuntamiento de Zacualtipán, 2009).

3.1.2. Aspectos ecológicos

El Municipio cuenta principalmente con dos ríos que son el río Pánuco y la cuenca Pánuco, que atraviesan por este con dos corrientes de agua, cuatro cuerpos de agua, también cuenta el río Zoyatla y Miniahuaco y con la laguna Chapultepec (Dirección de Educación y Cultura, H. Ayuntamiento de Zacualtipán, 2009).

Su clima característico es templado-frío, ya que registra una temperatura media anual 14°C, precipitación pluvial de 2,047 mm al año y el período de lluvias es de junio a septiembre (INEGI, Anuario Estadístico Hidalgo, 2000).

Sus principales ecosistemas se compone de pastos naturales, de pastizales, uña de gato, zacate, zacatón y estrella africana. También se caracteriza por la existencia de bosques con especies tales como el pino u ocote, tiene árboles de ocote rojo, encino, hoja ancha, mirra, oyamel, encino manzanilla, aquichique, tapachicle, xalama, shuete, señores principales, quebrache, xuchiate, coatlapal, nogal, y álamo; así mismo cuenta con árboles de mezquite, huizaches, nopal, órgano, etc. (INEGI, Anuario Estadístico Hidalgo, 2000).

Cuenta con algunas especies de flores de ornato, en el Municipio se puede explotar la siembra de árboles frutales como aguacate, naranja, plátano, higo guayaba chayote, caña de pilón, chote, lima, limón, lima chichona, manzana, mandarina, zapote, tuna, pera, durazno, ciruela, capulín y cocol (INEGI, Anuario Estadístico Hidalgo, 2000).

Entre la fauna se encuentran los mamíferos tales como: coyote, lobo, mapache, zorra, tejón, armadillo, liebre y ardilla. También cuenta con una variedad de especies de aves tales como: cojolite, águila, chachalaca, cocolera morada, pato, paloma, arrollera, perdiz, codorniz, chiloyote, el jilguero, la calandria, primavera, zenzontle, gorriones, chuparrosas o colibrí, zopilote, gavilán, cuervo, tordo, pixpi maicero, tecolote, lechuza, búho, querreque, y correcaminos. Asimismo se pueden encontrar murciélagos, además de una gran variedad de insectos y reptiles, regularmente se encuentran en lo que es la zona boscosa del Municipio (Dirección de Educación y Cultura, H. Ayuntamiento de Zacualtipán, 2009)

El suelo tiene características que pertenecen a la etapa mesozoica, es de tipo arcilloso, rico en materia orgánica y nutriente. El uso del suelo es principalmente forestal de agostadero y de menor escala en lo que se refiere a otros usos. La tenencia de la tierra es de la pequeña propiedad y ejidal (Cédula Municipal Estado de Hidalgo, Dirección de Información para la Planeación, 2007).

3.1.3. Aspectos económicos.

La población económicamente activa de 12 años y más del municipio asciende a 9191 de las cuales 57 se encuentran desocupadas y 9134 se encuentran ocupadas (INEGI, Anuario Estadístico Hidalgo, 2000).

En Zacualtipán se cultivan principalmente los productos siguientes: maíz con una superficie sembrada de 1,043 hectáreas, frijol con 74 hectáreas y algunos cultivos perennes como café cereza con 92 hectáreas, también se produce calabaza con 556 hectáreas, chile verde con 318 hectáreas, tomate verde con 318 hectáreas, jitomate con 252 hectáreas, además de otros cultivos como cacahuete y arvejón. En lo que respecta a la fruticultura, en algunas localidades del Municipio se cultivan productos tales como el Tejocote, durazno y la manzana (INEGI, Anuario Estadístico Hidalgo, 2000).

La mayor parte de la superficie en el Municipio es forestal, sin embargo los bosques se reportan en proceso de degradación, debido a la explotación irracional, utilizando la madera para diferentes usos, tanto comercial como doméstica, su superficie forestal se compone de árboles de pino, ocote, encino, liquidámbar y otros árboles hojosos (Dirección de Desarrollo Económico, H. Ayuntamiento de Zacualtipán, 2009).

También se cría el ganado bovino de carne y leche con una población de 3,149 cabezas, porcino con 1,500 cabezas ovino con 1,396 y caprino con 856 cabezas. En lo que respecta a la avicultura en el municipio existe una población de 33,000 aves, las cuales se crían para engorda y postura y 2,146 pavos. Por último en la apicultura se cuenta con 50 colmenas, las cuales producen la miel y cera de abeja (INEGI, Anuario Estadístico Hidalgo, 2000).

El lo que atañe a la pesca, este aspecto se le ha dado utilidad a dos arroyos permanentes de peces en la comunidad de Tizapán, tres en la comunidad de Tetzimico, se construyeron dos estanques aprovechando un manantial en la comunidad de Matlatlán (Dirección de Desarrollo Económico, H. Ayuntamiento de Zacualtipán, 2009).

Existen pequeñas industrias de maquila de ropa donde se produce camisa y pantalón y se exporta su producto. Además figura la industria del calzado que es otra rama productiva en el Municipio, existen talleres en donde se trabaja en forma tradicional y zapateros que trabajan en forma individual. Existen fraguas completas en donde se elaboran herrajes, herramienta agrícola y herramienta para albañilería, se hacen también ventanas y puertas. (Cédula Municipal Estado de Hidalgo, Dirección de Información para la Planeación, 2007).

En materia de Comercio existen los tianguis los cuales se asientan en días de plaza en donde los comerciantes se organizan los domingos en la cabecera Municipal. Del mismo modo hay tiendas comerciales en donde se ofrecen artículos de vestir, alimentación y de

servicio, en el municipio también existe un mercado fijo y un rastro. Las diferentes formas de vida antigua se vieron fomentadas por la tranquilidad del marco geográfico que tiene Zacualtipán, donde se cuenta con un hermoso paisaje de la sierra alta hidalguesa, con ondulaciones geológicas que datan de más de ochenta millones de años integrando la Sierra Madre Oriental (Plan de Desarrollo Municipal 2009).

3.2. Selección de muestra.

El Ejido La Mojonera se incorporó a los aprovechamientos forestales maderables bajo manejo silvícola a partir de 1982, desde entonces se han ejercido dos ciclos de corta con 10 intervenciones.

El objetivo del ejido desde hace 25 años ha sido la conservación e incremento del número de predios de la región, e incorporarlos al manejo forestal bajo la responsabilidad y beneficio directo de sus dueños o poseedores, a través de labores complementarias tendientes a proteger el recurso forestal y sus asociados, así como a la incidencia de agentes adversos como los incendios forestales, pastoreo, plagas y enfermedades, entre otros, llevando a cabo la renovación y ordenación total de la masa boscosa, tomando en cuenta la superficie, edad, sanidad y estructura a través de la aplicación de los tratamientos silvícolas adecuados a las condiciones actuales de la misma (Plan de Manejo Forestal, 2008).

Es importante resaltar que el manejo forestal sustentable aplicado en esta zona toma en cuenta los objetivos principales de la sustentabilidad tratando de proyectar a su población el bienestar económico-social y así mismo proteger la integridad ecológica del lugar (Plan de Manejo Forestal, 2008).

En lo que respecta al bienestar económico se elaboran planes de manejo de recurso forestal maderable en la región y el Estado para garantizar el abastecimiento continuo, eficiente y oportuno de materias primas que demanda la planta industrial establecida tanto en la región como la foránea. Con la idea de generar empleos y beneficios económicos para los ejidatarios y habitantes de la región mediante el aprovechamiento sustentable del recurso (Plan de Manejo Forestal, 2008).

Dentro de los propósitos sociales se trata de combatir directamente a la pobreza extrema que predomina en las zonas forestales marginadas, a través de la creación de empleos, en base al aprovechamiento de los recursos forestales maderables existentes, bajo el concepto de sustentabilidad (Plan de Manejo Forestal, 2008).

Para el cuidado de la integridad ecológica se intenta concientizar a los ejidatarios y la población local sobre los múltiples beneficios, que se generan al someter a los bosques bajo un manejo ordenado, mediante el cual se aprovecha y mejora, creando un interés entre los mismos para su protección y conservación (Plan de Manejo Forestal, 2008).

Por si fuera poco, el Ejido La Mojonera en 1995 obtuvo el premio al merito forestal en la categoría de manejo forestal por el buen aprovechamiento y conservación de los recursos naturales de las comunidades forestales y a generar los beneficios directos e indirectos que sirvan como soporte al desarrollo rural integral y sustentable, incluidos entre otros proyectos agroforestales. Dándole un plus el reconocimiento de la FAO por el buen manejo llevado en la zona (FAO, 1995).

3.2.1 Ubicación de la muestra

El Ejido se ubica en la provincia fisiográfica “Sierra Madre Oriental” y la subprovincia localmente conocida como “Carso Huasteco”, que se caracteriza por una topografía accidentada con pequeñas mesetas en las partes altas. El Ejido en particular se encuentra en la parte oriente de la Sierra localmente conocida como de Zacualtipán y presenta una topografía ondulada con una pendiente media del 10% y una exposición dominante norte y noroeste (Gobierno Municipal Zacualtipán, 2010). En la figura 3.2 se presenta una foto aérea de la ubicación del ejido estudiado.

Figura 3.2 Ubicación del ejido la Mojonera, Municipio de Zacualtipán, Hidalgo



Fuente: imagen satelital, obtenida de www.googleearth.com.mx, el martes 24 de julio del 2008

El área que comprende el ejido la Mojonera, el cual se encuentra ubicada entre las coordenadas geográficas 20° 37' 11" y 20° 37' 43" de Latitud Norte y 98° 36' 22" y 98° 37' 37" de Longitud al Oeste del Meridiano de Greenwich. Colindando al Norte con la Carretera a Tlahuelompa- Hidalgo, al sur Ejido Atopixco, al este el Ejido El Reparó y por último el oeste con el conjunto predial Tlatoxca, San Miguel Ferrería y Tlachique de la Familia Arroyo (Gobierno Municipal Zacualtipán, 2010)

Su régimen de propiedad es ejidal de acuerdo a la documentación legal integrada en la carpeta básica que se anexa: Resolución Presidencial de fecha 15 de Marzo de 1961 y la inscripción en el Registro Agrario Nacional con fecha 15 de Mayo de 1974 bajo el No. 453 (Gobierno Municipal Zacualtipán, 2010)

Cuenta con un aproximado de 639 personas, donde el 46% está conformado por hombres y el 54% son mujeres. Además cuenta con una superficie total de 316.000 hectáreas destinado de la siguiente forma el uso de suelo (Plan de Manejo Forestal, 2008). En la tabla 3.1 se representa la superficie de árboles ocupada en el ejido.

Tabla 3.1 Ocupación de la superficie total por hectárea.

SUPERFICIE	HECTAREA
Arbolada comercial (arbolado adulto)	71.25 Ha.
Arbolada comercial (intervenida con cortas de regeneración)	91.42 Ha.
Arbolada de protección ("Hayal")	35.00 Ha.
Urbana, agrícola y otros usos	118.330 Ha.
Total	316.000 Ha.

Información obtenida: Plan de Manejo Forestal 2008 ejido la Mojonera Zacualtipán de los Ángeles, Hidalgo.

3.3. Método de aplicación.

Para un adecuado desarrollo de C&I para una unidad de manejo forestal, es necesario considerar una serie de actividades básicas: 1.- ubicar el sitio de prueba, 2.- selección de la bolsa inicial de C&I, 3.- desarrollar un modelo conceptual, 4.- identificar valores sociales, ecológicos y económicos claves, 5.- contar con las bases de datos e información científica de los indicadores y verificadores seleccionados, 6.- generar u obtener valores de referencia (estándares, normas, umbrales) para comparar contra las condiciones actuales, 7.- diseñar y desarrollar un programa de monitoreo para evaluar las condiciones del sistema social, ecológico y económico, y así detectar los cambios y tendencias hacia la sustentabilidad, y 8.- generar o adaptar modelos que nos permitan medir la sustentabilidad.

La selección de los sitios de prueba tomará en consideración la representatividad de las condiciones típicas de la región y de los sistemas de manejo que se aplican en el estado así como la disponibilidad para colaborador de los manejadores y prestadores de servicios técnicos forestales. Asimismo, otro aspecto importante es que se cuente con suficiente información de la historia del manejo de los bosques, idiosincrasia y preferencias de la gente que depende del bosque, además de las facilidades de acceso, movilización y trabajo. En la selección y formación del grupo evaluador desde el inicio se buscará que el grupo sea interdisciplinario y existan diferentes perspectivas; razón por la cual, se contemplará la participación de las área operativa, normativa, científica y de los productores y propietarios del bosque. Por otra parte, el grupo evaluador es retroalimentado con observaciones, comentarios y sugerencias técnicas de comités interinstitucionales de seguimiento al proyecto: SEMARNAT, CONAFOR, INIFAP, gobiernos de los estado, fideicomisos, fundación, Unidades de Conservación y Desarrollo Forestal y Asociaciones. Entre las actividades principales y derivaciones subsiguientes de esta etapa se encuentran, principalmente los talleres con el equipo de investigadores colaboradores y las instituciones, organizaciones y dependencias para transmitir y consensuar los principios y los valores rectores. Posteriormente bajo esta dinámica y con el trabajo particular de cada ámbito de interés, injerencia o percepción se aportaran elementos de información y análisis para cada uno de los C&I determinándose preliminarmente una lista de los más importantes. Así también, se detallarán los perfiles forestales y ambientales de cada entidad para inferir las prioridades del manejo forestal de cada localidad (Mallen, *et al*, 2008).

Uno de los pasos iniciales más importantes en el desarrollo de C&I es seleccionar un marco de referencia para guiar el desarrollo de indicadores que actuarán como modelos conceptuales “los cuales son relevantes y son desarrollados y seleccionados”. Algunos de los más comunes marcos de referencia utilizados para guiar programas de monitoreo están basados en asuntos de interés, sectores, componentes del ecosistema, metas, causas y sistemas. Finalmente, los marcos de referencia son un híbrido de varios enfoques. La formulación de un modelo conceptual debe ser vista como un proceso dinámico. La utilidad, validez y el modelo completo deberá ser continuamente reevaluado en la medida que los indicadores maduren, y se avance a través de rangos de candidatos, investigaciones piloto y demostraciones regionales.

La investigación para la identificación de principios se orientarán hacia categorías como: a) Materias o cuestiones fuera de la influencia de las Unidades de Manejo Forestal UMF: estructuras socioculturales, políticas, de planeación y legales. b) Impactos ecológicos del manejo forestal. c) Repercusiones en el desarrollo social, incluyendo impactos económicos. d) C&I relacionados a la producción de bienes y servicios y desarrollo. Las evaluaciones revelan que muchos C&I fueron comunes a todos los sitios en los cuales la prueba tuvo

lugar. Estos pueden usarse como un punto de arranque para los procesos de evaluación y proveer una pauta para la organización de los resultados finales (Mallen, *et al*, 2008).

La evaluación de campos de C&I implican tres fases concebidas como tres filtros separados, es importante notar que no es un cernidor mecánico de procesos, este paso explícitamente permite entradas creativas y modificaciones a criterios e indicadores. A continuación se describen estos procesos:

1. Preparación del trabajo de campo. Los expertos evaluarán separadamente C&I de manera preliminar. Al final de esta fase se organizarán y clasificarán los resultados de las evaluaciones.
2. Trabajo de campo. Después de completar el primer filtro las actividades pasan a una fase de equipo interdisciplinario y cerca de las unidades de manejo forestal UMF. Intelectualmente esta fase representa una repetición cíclica de aproximaciones inductivas y deductivas. Al aplicar el conocimiento existente de los miembros del equipo acerca de los C&I, entonces prueban sus conclusiones contra las realidades de campo y los puntos de vista de sus colegas, retornando una reevaluación de C&I con un nuevo conocimiento mejorado en un proceso iterativo.
3. Posterior al taller. Fase de modificación donde el equipo discute los C&I con otros participantes caracterizados por sus conocimientos e interés en el MFS. Durante el taller toman lugar discusiones en grupo las cuales tienen la encomienda de revisar las proposiciones hechas por el equipo experto. Posteriormente se preparó un reporte final que compilará los reportes de los talleres así como cualquier otra información del proceso de evaluación. En esta etapa los C&I seleccionados estarán disponibles para aprobarse en los ejidos. Aunque el reporte represente el final del proceso los responsables de organizar la información llevarán a cabo algunos análisis posteriores al reporte.

Un análisis básico de C&I describe su contenido, revisa su aplicabilidad y examina el contexto donde se desarrollaron. La prueba de C&I es un proceso conceptual progresivo y de aprendizaje. Los expertos seleccionados por su experiencia en la región aplican una selección de C&I en el campo, aceptando o rechazando los indicadores siguiendo una colección de información cualitativa y cuantitativa del campo (Mallen, *et al*, 2008).

La importancia de este proyecto recae, en mejorar las condiciones sociales, económicas y ecológicas de los bosques templados de Hidalgo mediante el desarrollo de una herramienta que permita a las unidades de manejo forestal, la conservación y sustentabilidad de los bosques templados de la región.

El proyecto de Criterios e Indicadores para evaluar la sustentabilidad del manejo de los bosques templados, trata de definir los principios sociales, ambientales y económicos del aprovechamiento y conservación de los bosques del estado de Hidalgo, pretendiendo determinar los criterios e indicadores esenciales que evalúan la sustentabilidad del manejo de los bosques templados (Mallen, *et al*, 2008).

Para ello se elaboran talleres “donde se determinan los Criterios e indicadores para el manejo forestal sustentable, tomado en cuenta los tres principios básicos del manejo forestal sustentable; Sociedad, Ecología y Economía”, ambicionando probar y utilizar los C&I como un instrumento de evaluación en las unidades de manejo en los cuales se analizan el estado del arte en cuanto conocimiento, aplicación y perspectivas del esta importante herramienta. Para su calificación, esencialmente se toma la opinión de expertos en indicadores ambientales, agrícolas, pecuarios y forestales, productores, académicos, funcionarios, organizaciones de la sociedad civil, consultores forestales, oferentes de servicios ambientales y fondos de fomento.

3.4 Primer Taller de C&I

El primer taller de expertos se elaboró a nivel Estatal, para Evaluar la Sustentabilidad del Manejo de Bosques Templados, se realizó en el Hotel del Valle Inn Pachuca de la Ciudad de Pachuca, Hidalgo, el día 24 de agosto del 2007 con una duración de 8 horas. Estuvo dirigido a los principales actores del ámbito forestal en el Estado, tales como técnicos, directivos, académicos, investigadores, prestadores de servicios y representantes de diversas organizaciones de productores forestales Hidalguenses.

Asistieron 17 profesionistas de los cuales el 12 % de los participantes tiene un nivel académico de técnico en materia forestal, 47% un nivel de licenciatura y el 41 % restante tiene un nivel académico de Maestría. La participación fue importante ya que presentaron el 11 % de los asistentes, teniendo una destacada participación por sus opiniones y aportaciones al evento. En cuanto a la formación académica de los asistentes, predominaron las carreras compuestas por Maestría en Ciencias Forestales, Maestría en Agroforestal, Ingeniería Agrícola, Ingeniería Agrónoma, Licenciatura Forestal, Técnico Forestal de Nivel Medio Superior.

Entre las instituciones participantes se encontraban la Comisión Nacional Forestal, Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural, Consejo Estatal de Ecología, CONANP, Prestador de Servicios Técnicos Forestales, INIFAP Hidalgo, SEMARNAT, ICAP-UAEH, Consultoría para el Desarrollo Forestal, SADDER, Asociación Mexicana de Profesionistas Forestales A.C. sección Hidalgo Y Asociación de Silvicultores de La Región Forestal Pachuca-Tulancingo. En la figura 3.3 se presenta una imagen del Primer Taller de C&I.



Figura 3.3 Primer Taller de Criterios & Indicadores para Evaluar el Manejo Forestal de los Bosques Templados, Pachuca, Hidalgo.

3.5 Segundo Taller de C&I

El segundo Taller de Expertos Académicos fue a nivel Estatal donde evaluaron la bolsa de criterios e indicadores para la Sostenibilidad del Manejo de Bosques Templados, este se realizó en el UAEH Universidad Autónoma de Hidalgo, (Ciudad de Tulancingo, Hidalgo), el día 15 de Febrero del 2008, con una duración de 8 horas.

Estuvo dirigido a los principales actores del ámbito forestal en el Estado tales como, académicos, investigadores, prestadores de servicios y representantes de diversas organizaciones de productores forestales Hidalguenses. Al taller asistieron, 18 profesionistas de los cuales el 1 % de los participantes tiene un nivel académico de técnico en materia forestal, 73% un nivel de licenciatura y el 26 % restante tiene un nivel académico de Maestría. También se hizo notar la participación de 2 mujeres, que representaron el 10.5 % de los asistentes, teniendo una destacada participación por sus acuerdos y aportes al evento.

En cuanto a la formación académica de los asistentes, predominaron las carreras compuestas por Maestría en Ciencias Forestales, Maestría en Agroforestal, Ingeniería Agrícola, Ingeniería Agrónoma, Licenciatura Forestal, Técnico Forestal de Nivel Medio Superior. Entre las instituciones participantes se encontraban la Comisión Nacional Forestal, Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural, Consejo Estatal de Ecología, Universidad Autónoma del Estado De Hidalgo UAEH, CONANP, Prestador de Servicios

Técnicos Forestales, INIFAP Hidalgo, SEMARNAT, ICAP-UAEH, Consultoría para el Desarrollo Forestal, SADER, Asociación Mexicana de Profesionistas Forestales A.C. sección Hidalgo, Asociación de Silvicultores de La Región Forestal Pachuca-Tulancingo. En la figura 3.4 se presenta la realización del 2do. Taller de C&I.



Figura 3.4 Segundo Taller de Criterios & Indicadores para Evaluar el Manejo Forestal de los Bosques Templados, UAEH, Tulancingo, Hidalgo.

3.6 Tercer Taller

Y por último el Taller Estatal de Criterios e Indicadores para Evaluar la Sostenibilidad del Manejo de Bosques Templados de Hidalgo se realizó en, Casa Ejidal “Ejido la Mojonera”, Municipio de Zacualtipán, Hidalgo el día 25 de Abril del 2008, con una duración de 8 horas. Estuvo dirigido a los principales productores forestales Hidalguenses. Asistieron al Taller, 20 personas dedicadas al ámbito forestal donde se denota la participación de la siguientes comunidades, Ejido “La Mojonera”, Ejido “El Reparó”, Ejido “Santo Domingo”, Ejido “Zacualtipán” Ejido “Tzincoatlán”, Ejido “Atopixco”, Conjunto Predial “Fondones”, Predio “Cruz Verde”, Predio “El Manzano y Dos Más”, Predio “Alhuasco y Tepepilco”, Conjunto Predial “Tlatoxca y Tres Más”, Predio “El Aguaje”, Predio “La Luz”, Ejido “Tlahuelompa” Predio “La Mora y El Sabino”, Predio “Atlihuaya” Predio “Sin Nombre” Ejido “olotla”, Predio “Cerro Alto”, Predio “Agua Limpia”, Predio “Agua Verde”, Predio “Buena Vista”, Predio “Los Capulines”, Predio “El Coacheche”, Predio Fracción “El Fresno”, Predio “Buena Vista”. Respecto a género, asistió 1 mujer al Taller, que representaron el 5% de los asistentes, teniendo una destacada participación por sus

opiniones y aportaciones al evento. En la figura 3.5 se presenta una imagen de la ejecución del tercer taller de C&I.



Figura 3.5 Tercer Taller de Criterios & Indicadores para Evaluar el Manejo Forestal de los Bosques Templados Ejido La Mojonera, Zacualtipán, Hidalgo.

3.7 Evaluación de perspectivas a futuro.

Con la participación de cada uno de los expertos en la materia forestal, se realizaron otros dos procedimientos los cuales se aplicaron tres sencillas preguntas por cada uno de ellos, que recaían en la visión presente y la perspectiva que tenían a futuro en los aspectos sociales, económicos y ecológicos del Estado. Estas personalidades expresaron libremente cada una de sus inquietudes y aportaron una valiosa información, de que sector era de alguna forma es el más alarmante, por su rezago y su falta de atención por parte de las fracciones gubernamentales, empresariales.

De ninguna manera se hizo a un lado la opinión de cada uno de los colaboradores, es por eso que a continuación se describe brevemente en tres partes sus valiosos aportes.

Primeramente la visión que se tiene en el presente y futuro de los aspectos sociales es la siguiente; la poca conciencia ecológica y el rezago social de la población, provoca que las necesidades de las gentes aumente día con día, la falta de educación y de conocimiento sobre los sistemas forestales provocan que sigan de alguna forma los atrasos por nuevas mejoras, sin embargo se cree que la división de la tenencia de la tierra, hablando de

cualquier forma o tipo, no han permitido que sus dueños o poseedores vivan del bosque, el manejo del bosque es una actividad complementaria que sustenta y soporta a otras actividades como una actividad principal, esto pone en serio riesgo a los bosques ya que tiene mayor valor la tierra que los árboles. En contraposición otros opinan que el estado se encuentra en buen camino, y que poco a poco desarrollar de manera más intensiva la explotación de este recursos, con las nuevas tecnologías existentes y los apoyos del gobierno, dejando a tras el rezago social de los habitantes.

En general, a futuro las perspectivas son muy alentadoras, ya que por la vecindad con el distrito federal y con el continuo apoyo del gobierno y la iniciativa privada se irá eliminando este rezago en la sociedad, apostándole a un nuevo camino que es el mejoramiento en la calidad de vida de los poseedores.

En lo que respecta al **medio ambiente** se denota que la diversidad de conocimiento de los prestadores de servicios técnicos ha tenido como consecuencia el esfuerzo y dedicación y la presentación de trabajos de calidad, garantizando con ello la permanencia de recursos forestales y en consecuencia la regeneración del suelo, agua y fauna silvestre. Conclusión: un ambiente sano y con estabilidad, tomando en cuenta la situación que a nivel mundial se aqueja en cuanto al problema ambiental, los bosques del Estado de Hidalgo son mayor importantes para el equilibrio ambiental y la recarga de los mantos acuíferos.

En el futuro del estado mencionan que existe una gran preocupación por mantener el recurso forestal en buen estado, es por eso que el Gobierno Federal y Estatal han destinado recurso masivos en la preservación de las masas forestales, sin embargo esta situación debe ir de la mano de la participación de la gente, para que la unión de esfuerzos se logre las metas deseadas.

En el aspecto **económico** se profundizó en el desconocimiento de las actividades de manejo y la falta de difusión en materia económica sobre de que formas, pueden aprovechar todos los recursos que se producen en la zona y los factores que recaen en cada una de las gentes, sin embargo algunos mencionaron que la situación económica mejorará en el futuro con el aprovechamiento de los bosques. Esto siempre y cuando mejore la participación de los pobladores por actividades forestales y que se obtengan muy buenos recursos.

A futuro será mejor lo no esperado, teniendo en cuenta la gran cantidad de usos que se le puede dar al bosque, mediante los servicios ambientales, creación de UMAS, proyectos de ecoturismo, etc. y no solo el aprovechamiento maderable. Además añadieron que la ganancia por comercio de madera tendrá un efecto positivo en la reinversión así como en la generación de industria eficiente completando la cadena productiva dando valor agregado. En consenso mencionaron que el bosque genera recursos económicos con base a los usos

potenciales, considerando que se necesita que las actividades extractivas maderables y no maderables sean más productivas, así como los no extractivos como el ecoturismo y el comercio de servicios ambientales.

3.8 Evaluación de la bolsa de criterios e indicadores

En los 3 talleres se calificó una lista general (vea anexo 2, tabla 1, 2 y 3) de criterios e indicadores con sus principios básicos de bienestar social, económico y su integridad ambiental, con respecto al conocimiento y la experiencia de cada uno de los especialistas, para definir los Indicadores aplicables al lugar de estudio.

La aplicación de la evaluación (ver anexo 4, 5, y 6) tomó en cuenta lo siguiente:

1. Se evaluaron exclusivamente los indicadores.
2. Los verificadores sólo sirvieron como referencia de los indicadores para su definición por lo tanto, no se calificaron.
3. La evaluación de los indicadores se efectuaron únicamente a partir de las escalas indicadas: para el rango con los números 1,3,5,7,9 y que corresponden al siguiente cuadro de valoración:

1	3	5	7	9
Muy poca importancia	Poca importancia	Moderada importancia	Más importancia	Extremada importancia

Por lo cual se le indicó a cada uno de los participantes se limitara a los valores antes señalados, ya que si se incluye valores intermedios (números pares) la calificación estadísticamente no será significativa.

Además se informó que la escala para calificarse estaba en una escala del 1% al 100%, asignando para cada indicador un valor, que al final, la suma de los porcentajes resulte del 100% por cada criterio.

Del mismo modo fue preciso señalar que la escala es independiente del rango, ya que no son equivalentes, precisando que la escala se usa como una medida adicional para asignar un peso relativo a cada indicador.

También se diseñó una sección para contestar a tres preguntas, en relación a la información disponible y documentada del lugar, donde se contempló analizar si la información requerida bajo el indicador es adecuado o no, si se dispone de la información requerida o no, lo que se necesitaría para conseguir información para informes futuro, preguntas donde sólo se contestaron con un “sí o un no”.

3.9 Captura y procesamiento de la información.

Ya aplicadas las evaluaciones para la obtención de criterios y sus indicadores en la zona de estudio, se obtuvieron en total 25 valoraciones, descartando 4 de las cuales se encontró un mal llenado de la forma, e imposible de vaciar por el gran número de errores. Cabe destacar que la calificación de la bolsa de C&I tomó en cuenta tanto la parte del sector público, académicos, universitarios y ejidatarios, conocedores de la región como se mencionó anteriormente, para tener una perspectiva más precisa de lo que se está buscando.

El vaciado de la información se realizó conforme al rango y la escala, valores importantes para determinar el grado de jerarquía de cada uno de los indicadores. Se procedió a elaborar una tabla de registro (ver anexo 2, tabla 7, 8 y 9) donde se vaciaron cada una de las calificaciones correspondientes a los indicadores propuestos.

Posteriormente se llevó a cabo una sumatoria del rango y la escala por separado para obtener los promedios de cada uno de los indicadores. Con los resultados obtenidos se procedió al cálculo de sus pesos relativos para el rango y la escala. (Ver anexo 2, tabla 10, 11 y 12) En seguida se calcularon los pesos relativos combinados como se muestra en el anexo 13 14 y 15, para la obtención de los más importantes según la decisión de los expertos en la materia.

3.10 Obtención de la bolsa de criterios e indicadores.

De la selección obtenida a través de los procedimientos estadísticos, la evaluación de criterios e indicadores obtenida se presenta en el anexo 2, (tabla 16,17 18), los cuales serán sujetos a verificación y obtención de datos en el capítulo siguiente. En la tabla 3.2 se presenta la selección de C&I.

Tabla 3.2 Tabla selección de de Criterios e Indicadores

BOLSA DE SELECCIÓN DE CRITERIOS E INDICADORES PARA LA ZONA DE ZACUALTIPAN, HIDALGO		
PRINCIPIO DE BIENESTRA SOCIAL	PRINCIPIO DE INTEGRIDAD ECOLOGICA	PRINCIPIO DE BIENESTRA ECONOMICO
Valores espirituales y culturales	Función del paisaje	Existencias de capital
Valores escénicos	Estructura del paisaje	Producción y consumo de bienes y servicios
Valores recreativos	Función del ecosistema	Distribución de costos y beneficios
Valores de acceso	Estructura del ecosistema	Inversión en el sector forestal
Valores de participación	Función de la población	Pérdidas
Valores de la salud humana	Estructura de la población	
Valores educativos		

Fuente: Elaboración propia en base a resultados obtenidos, reunión de Expertos

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Bienestar Social

Sin lugar a duda uno de los objetivos propuestos por el Ejido “la Mojonera” a partir de 1982 es mejorar la calidad de vida de los pobladores, con un manejo forestal adecuado sin afectar la integridad del medio ambiente, ya que el principio fundamental de la comunidad es la preservación y conservación de los recursos que proporcionan ingresos para su subsistencia.

4.1.1 Criterio: Valores espirituales y culturales.

El ejido simboliza al bosque como fuente de muchos valores intangibles como sentimientos religiosos, valores espirituales, culturales y fuente de recursos, por ello “si no se respetan estos valores que proporciona el bosque se reduce la calidad de vida y origina grandes conflictos con la sociedad local impactando negativamente con la pérdida de costumbres y tradiciones que la comunidad tiene desde generaciones pasadas”. Concluyendo, es importante proteger y difundir el pasado del bosque en favor de generaciones futuras, para que disfruten tanto como ellos de su belleza y servicios.

4.1.1.1 Indicador: Costumbres y culturas.

En general las costumbres y tradiciones de la comunidad se basan en la fiestas patronales de carácter religioso, celebradas cada 2 de agosto a la Virgen de los Angeles en la capilla ubicada en el Interior del Ejido, sin lugar a duda dicha celebración tiene una representatividad fundamental para los pobladores, para ello la organización se efectúa un año posterior y quedando a cargo de las familias para obtener los recursos.

Verificador: Numero de sitios culturales negativamente impactados.

Desde que el ejido la Mojonera se incorporó a los aprovechamientos forestales maderables bajo manejo silvícola en 1982, no se han afectado ningún sitio cultural por el aprovechamiento del bosque puesto que su principal representatividad se encuentra ubicada en la zona urbana del ejido, con ello la zona de aprovechamiento queda exenta de cualquier actividad realizada por los pobladores.

Verificador: Existen sitios (cenotes, paraje, sitios arqueológicos y árboles venerados) que han sido marcados y segregados dentro del área forestal bajo aprovechamiento.

Dentro del ejido existe un área de 35 hectáreas de bosque de **Fagus Mexicana**¹. El cual se ha destinado para la conservación y preservación de las especies endémica del lugar,

¹ **Fagus Mexicana**, el **Haya Mexicana** o **Haya**, es una especie endémica del noreste de México, desde el sudoeste de Tamaulipas, sur de Hidalgo y Puebla; restringiéndose a altas altitudes, de bosques nubosos, en montañas. Está estrechamente emparentado con *Fagus grandifolia*, y es tratada como una

por ello los pobladores del ejido manifiestan el respeto y valor a los servicios que proporciona esta área. Dicho lugar se encuentra en el acceso más difícil del ejido, complicando el ingreso a los visitantes de las comunidades aledañas y al mismo personal que trabaja en la comunidad.

4.1.1.2 Indicador: Sitios especiales y distintivos.

Los pobladores expresan que cada una de las hectáreas dedicadas a la preservación, conservación y aprovechamiento, simbolizan valores entrañables para cada uno de los habitantes del ejido, puesto, que de ella se obtiene los recursos con los cuales se satisfacen las necesidades de las familias, sin embargo demarcan que las 35 hectáreas de Haya simbolizan el corazón del ejido.

Verificador: Proporción de áreas manejadas para lugares / valores especiales.

La manera de pensar de los pobladores del ejido, denota el gran respeto y la apreciación de los recursos forestales, considerando la mayor parte de la región como una zona de gran valor especial, sin embargo la proporción de área de mayor importancia catalogada por los pobladores corresponde a 35 hectáreas de conservación en el cual no se realizan trabajos de aprovechamiento y se han realizado una gran cantidad de estudios.

Verificador: Existen mapas de ubicación de sitios especiales para el ejido.

Debido a que en la zona donde se localiza el ejido no existe material aerofotográfico confiables y reciente, para el reconocimiento de sitios especiales y otras condiciones del recurso, sólo se cuenta con la siguiente cartografía empleada para los estudios del plan de manejo forestal de la zona la cual se utiliza para un sinnúmero de actividades y estudios. En la tabla 4.1 se presenta la cartografía de la región.

Tabla 4.1. Cartografía de la región

NOMBRE Y TIPO	CLAVE	ESCALA
Carta Topográfica	Zacualtipán F14d62	1: 50,000
Carta Fisiográfica	México	1: 1.000,000
Carta Geológica	México	1: 1.000,000
Carta Hidrológica de Aguas Superficiales	Pachuca F14-11	1: 250,000
Carta Edafológica	México	1: 1.000,000
Carta De Climas	México	1: 1.000,000

Fuente de información: INEGI

subespecie por algunos (particularmente autores estadounidenses) (como *Fagus grandifolia* subesp. *mexicana* (Martínez) E. Murray); sin embargo, la literatura mexicana generalmente la trata como una especie distinta.

4.1.1.3 Indicador: Actividades de recolección y de subsistencia

En los bosques del ejido se encuentra una diversidad de productos forestales no madereros. La mayor parte de estos productos, son recolectados sin tener que pagar ningún derecho y destinarlos al consumo personal o en su defecto dirigirlo a la comercialización. Sin embargo en el ejido sólo se han dedicado al aprovechamiento de productos maderables como el pino y el encino, solo en algunos casos aislados la recolección de hongos comestibles es una actividad para el autoconsumo, no generando actividad económica ni mucho menos para su comercialización. Dentro de la comunidad se tiene un área destinada para la cosecha de productos como el maíz, chile y tomate, sin embargo no es actividad no es representativa.

Verificador: Numero de personas que participan en actividades de cosecha para uso personal o colectivo (propósitos culturales o de autoconsumo).

Como se mencionó la recolección de productos no maderables no es una actividad prioritaria, por ello solo en algunas familias recolectan de vez en cuando Hongos comestibles para el autoconsumo, singularmente esta actividad no es representativa ya que la mayoría de productos ya se consiguen en el mercado popular de la zona y con ello satisfacer la demanda de alimentos.

Verificador: Actividades de recolección y subsistencia que la comunidad realiza con frecuencia.

En realidad no existe una agenda o temporada para la recolección de productos maderables, esta es una actividad esporádica y de algunos cuantos específicamente con los hongos comestibles. Sin embargo la zona presenta potencial para la producción de más productos no maderables con perspectivas a su explotación

Verificador: La actividad forestal permite que la población utilice materia prima y/o productos provenientes de las áreas de manejo para su consumo, viviendas, etc.

De ninguna manera la población ocupa productos provenientes de área de manejo, para el caso de las viviendas principalmente se elaboran de concreto u materiales ajenos del bosque, y para el consumo de específicamente de alimentos se consiguen fácilmente en el mercado popular, solo en los casos de corta o derrumbe la leña es distribuida entre los ejidatarios pero en su mayoría ya cuenta con instalación de gas así que es vendida.

4.1.2 Criterio: Valores escénicos.

Los valores estéticos y escénicos del Bosque son importantes, la riqueza enorme de flora y fauna que desenvuelve la región son incalculables, la actividad prioritaria de los ejidatarios es la preservación de dicho recurso con un aprovechamiento racional y planificado. Es por ello que los habitantes de la Mojonera expresan y promueven

continuamente los beneficios otorgados por el buen manejo forestal, beneficio que será deleitado por generaciones futuras.

4.1.2.1 Indicador. Recursos escénicos por áreas.

La zona del ejido está representada por 316 hectáreas en su totalidad, dentro de ella se encuentra una superficie arbolada de 126.40 hectáreas de gran belleza escénica sin embargo la más importante es la superficie de protección representada por 35 hectáreas de especies endémicas entre las que destaca el Fagus Mexicano, zona que se destaca por ser el corazón de ejido, sin embargo esta belleza solo se encuentra al alcance de los pobladores, el número de turistas es bajo, ya que la zona no se ha explotado para el desarrollo de proyectos. Investigadores y académicos han visitado una suma de veces el lugar para estudio de las especies, pero no ha logrado transmitir el potencial del recurso para ser explotado. Sin embargo la opinión de los ejidatarios manifiesta descontento antes las practicas indebidas que se puedan realizar dentro de la zona boscosa, por ello han decidido mantener protegida esta zona.

Verificador: Sitios, arroyos, lugares, o hectáreas por tipo de bosque con potencial o uso actual escénico.

La zona con potencial está contemplada por 35 hectáreas, sin embargo dicha zona requiere de una gran inversión, el relieve y la dificultad de acceso limitan las posibilidades de echar en marcha un parque ecoturístico. Sin embargo los pobladores han decidido para futuros proyectos, poner en marcha programas o cursos de reforestación, principalmente en la zona que se encuentra sobre manejo y aprovechamiento, con el fin de difundir las actividades del ejido, las cuales ya fueron merecedoras al premio “merito forestal” en 1995.

4.1.3 Criterio: Valores recreativos.

La comunidad de la Mojonera apuestan que en el futuro aumentará especialmente la importancia de los servicios forestales recreativos y turísticos, esperando recibir beneficios tangibles por dichas actividades, puesto que los ecosistemas naturales forman la base de muchas actividades recreativas: pesca y caza deportiva, ecoturismo, campismo, alpinismo, observación de aves, safaris, eco-aventuras, etc. Los intereses van desde el mero disfrute estético al estudio científico serio.

4.1.3.1 Indicador: Uso turístico y recreativo.

El Ejido manifiesta interés al implantar proyectos que fomenten la actividad turística y recreativa de la zona, sin embargo dichos proyectos requieren de recursos e infraestructura que representan, por lo cual el avance se ha visto limitado. Sin embargo la inquietud ha puesto de manifiesto la exploración y difusión de experiencias exitosas en otros ejidos, compartiendo la idea de buscar recursos en otras instancias.

Verificador: Numero de usuarios de la recreación.

Actualmente el ejido la Mojonera no cuenta con actividades recreativas potenciales, no obstante recibe en promedio 500 familias al año que se adentran al bosque para el esparcimiento con la autorización de algún miembro del ejido, por ello no se lleva una contabilidad específica de usuarios que gocé de esta belleza escénica.

Verificador: Numero de actividades recreativas en las que participa la población.

Principalmente la actividad donde participa la población es la fiesta patronal de la Virgen de los Ángeles el día 2 de Agosto de cada año, involucrándose directamente un miembro de la familia para la recolección y apoyo de recursos para dicho evento. No obstante también efectúan algunas actividades de día de campo pero no en conjunto con la comunidad, solamente las familias interesadas en la recreación, esta acción la efectúan de forma esporádica con los miembros de su familia, complementando la recreación con una comida.

Verificador: Numero de actividades recreativas en las que participa el turismo.

Retomando los anteriores verificadores, no existe una actividad recreativa en la que participa el turismo, ya que como sé mencionó aún no se ha potencializado algún servicio, a pesar de ello, los ejidatarios pretenden construir talleres para visitantes donde se explique la historia del ejido y su intervención con el manejo forestal complementado con tareas de reforestación, situación que ayudaría a difundir las actividades de aprovechamiento.

Verificador: Actividades recreativas potenciales.

Dentro de los proyectos que se pretenden ejecutar dentro del ejido hacia futuro, es la creación de un parque ecoturístico dentro del bosque de la zona endémica, el cual cuenta con los suficientes recursos naturales para el esparcimiento y sana recreación de los visitantes, sin embargo la insuficiencia de recursos y el difícil acceso dificultan la realización del proyecto, no obstante se piensan crear veredas o caminos acondicionados para el acceso. El complemento de dicho proyecto pretende combinar las actividades de difusión con talleres de reforestación en las zonas que se han aprovechado sustentablemente y visitas guiadas.

Verificador: La actividad forestal produce derrama en actividades sociales, culturales, artísticas, etc.

La proporción a las utilidades hacienden a 285 mil pesos anuales los cuales un 10%, estas se utilizan en la implementación de obras sociales que benefician a la sociedad del ejido, dentro las que destacan la construcción de aulas, otra parte se destina al gasto de la fiesta religiosa del 2 de agosto de cada año, por último los gastos de comisión que los ejidatarios utilizan para asistir a reuniones o talleres.

Verificador: Espacios públicos y/o lugares empleados para esparcimiento, financiados por la actividad forestal, tienen infraestructura, etc.

Como se mencionó en el verificador anterior, una parte de los ingresos se destinan para la construcción de obras sociales, entre las que destacan la construcción de aulas para la primaria y telesecundaria del ejido, otra de ellas en la construcción de la casa ejidal y por último en el mantenimiento del bombeo de agua para las viviendas.

4.1.4 Criterio: Valores de acceso.

Los valores de acceso se refieren a los caminos que facilitan a los visitantes la llegada al ejido, sin embargo abarca también todos aquellos valores legales de propiedad y de organización que rigen dentro de las comunidades, los cuales se describen en cada uno de los indicadores relacionados a este criterio, y que los ejidatarios los tienen bien fundamentados en sus reglamentos internos.

4.1.4.1. Indicador: Acceso físico a los recursos forestales.

La ubicación del ejido permite el acceso a los recursos forestales, su acceso principal “casa ejidal” se encuentra sobre la carretera federal a Huautli, en donde se establece un señalamiento que refrenda el compromiso de la comunidad ante al aprovechamiento, distintivo que resalta el premio forestal otorgado hace unos años. No obstante se cuenta con otros dos accesos más el reparo y la joya.

Verificador: km por tipo de camino.

En total el ejido cuenta con 4.5 km entre caminos y brechas, donde la que destacan las de las brechas corta fuegos que representan 3.5 km y el de concreto que reta con 1 km, éste último sirve como eje de 118.330 hectáreas que conforman el área Urbana.

Verificador: Ausencia de restricciones de acceso al bosque

En realidad el bosque del ejido se encuentra restringido como se indicó, se está delimitado y existen solo tres accesos importantes, por ello es importante que se avise a algún miembro de la comunidad, principalmente al comisariado ejidal quien es el que permite el acceso.

4.1.4.2 Indicador: Derechos y responsabilidades de tenencia y uso.

Para la implementación de programas de manejo y para su apoyo los ejidatarios poseen de forma ordenada y jurídica los documentos que amparan la posesión y derechos de tenencia, ya que para la inclusión de cualquier programa es requisito indispensable, por ello este indicador hace referencia a los documentos legales que posee el ejido para su propiedad.

Verificador: Documentación que ampara la posesión legal del predio o ejido.

El Régimen de propiedad es Ejidal de acuerdo a la documentación legal integrada en la carpeta básica que se anexa:

- Resolución Presidencial de fecha 15 de Marzo de 1961.
- Inscripción en el Registro Agrario Nacional con fecha 15 de Mayo de 1974 bajo el No. 453-XIII.
- Los propietarios y responsables son los Ejidatarios

Verificador: Los derechos de propiedad, posesión, acceso y usufructo han sido definidos por escrito, tanto en el caso de ejidos como de pequeñas propiedades y no afectan la sustentabilidad del manejo.

Principalmente se encuentran establecidos la carpeta básica del ejido y se conforma por los elementos anteriormente descritos.

Verificador: Se cuenta con reglamentos internos.

El ejido se encuentra regido por el “Reglamento Interno Ejidal” donde establecen los derechos y obligaciones de los ejidatarios representantes.

4.1.4.3 Indicador: El aprovechamiento forestal no provoca la desintegración social (Conflictos).

La comunidad de ejido externo rotundamente que existiera alguna diferencia entre los ejidatarios por el buen aprovechamiento forestal, situación que dejó en claro el objetivo está en beneficio obtenido a través de las prácticas de aprovechamiento y que el único fin es la búsqueda del bienestar de la comunidad.

Verificador: Número y tipo de conflictos de la organización (ejido) / año.

Dentro del comité de Vigilancia no se tiene ningún reporte causa por conflictos o diferencias entre los ejidatarios, dicha respuesta fue complementada por los pobladores y que afortunadamente no han existido problemas o conflictos dentro de la organización en los últimos años, debido al interés común de la preservación y aprovechamiento de los recursos forestales de la región, sin embargo comentan que en alguna ocasión existió algún problema entre un poseedor de pequeña propiedad vecino de la comunidad, que favorablemente se logro resolver sin mayor inconveniente.

Verificador: El aprovechamiento no es causa de conflictos sociales, políticos, y religiosos en la comunidad

Hasta el momento el aprovechamiento forestal no ha provocado ningún conflicto social, político y religioso, por el contrario lo que se pretende es concientizar a los ejidatarios y la población local sobre los múltiples beneficios que se generan al someter a los bosques bajo un manejo ordenado mediante el cual se aprovecha y se mejora creando interés entre los mismos para su protección y conservación, de tal forma que la sana convivencia se desarrolla en la comunidad.

4.1.4.4. Indicador Involucramiento de la población en el cuidado de los recursos naturales forestales. Asociados al bosque en el predio

Sin lugar a duda el compromiso de los pobladores del ejido deja ver que la prioridad del cuidado del bosque y de sus recursos es de vital importancia para el desarrollo de la comunidad, y que cualquiera que atente con este recurso viola las normas de integridad de la comunidad y es merecedor a un castigo emitido por las autoridades competentes. Es por ello que dentro de la estructura jerárquica se establece un comité de vigilancia.

Verificador: Número de registros y/o denuncias de la comunidad y ONGs ante autoridades competentes sobre destrucción de recursos naturales.

Por el momento no se han registrado alguna denuncia ante las autoridades competentes de alguna amenaza por la destrucción de los recursos forestales.

Verificador: Existe un comité de vigilancia estable u organización similar, para el combate de incendios, emergencias sanitarias y clandestinaje.

El ejido cuenta con su propio comité de vigilancia encargado de realizar sus actividades precautorias en caso de cualquier indicio de emergencia por el riesgo sanitario, algún caso de plaga, o clandestinaje, todo apoyado por el responsable de servicios técnicos y el comisariado ejidal.

4.1.5 Criterio: Valores de participación.

Es indispensable para el desarrollo conjunto de la comunidad la participación de los miembros con el fin de fomentar el uso de estrategias y lineamientos que permitan consolidar las practicas de aprovechamiento y que contribuyan a mejorar su calidad de vida con base en el uso de sus recursos naturales.

4.1.5.1. Indicador: Participación en la toma de decisiones forestales

Generalmente los ejidatarios consideran la toma de decisiones como su trabajo principal ya que tienen que seleccionar constantemente qué se hace, quien lo hace, cuándo y dónde e incluso como se hará. Sin embargo la toma de decisiones es sólo un paso del

Manejo Forestal ya que forma parte esencial de los procesos que se siguen para elaboración de los objetivos.

Verificador: Grado de participación comunal en la toma de decisiones

Dentro del ejido se encuentra una estructura organizada, comandada por el Comisariado del ejido “La Mojonera”, el cual hace notar que el grado de participación de los integrantes de la comunidad es valioso e importante, tomando en cuenta cada una de las opiniones que se manifiestan en las reuniones que se elaboran cada dos meses en la casa ejidal.

4.1.5.2. Indicador: La organización interna favorece la autonomía de la comunidad

Sin lugar a duda la organización del ejido a permitido y favorecido la autonomía de la comunidad, garantizando que cada una de las acciones tomadas están en función del beneficio de la población y que se contribuye al desarrollo del ejido. Por ello existe una estructura orgánica con voz y derecho de réplica que se manifiesta cada dos meses en la casa ejidal.

Verificador: La estructura orgánica comunitaria facilita la toma de decisiones.

Como se señaló anteriormente, la estructura organizativa que se desarrolla dentro del ejido, ha permitido facilitar la toma de decisiones en pro y beneficio de la localidad, tomando siempre en cuenta la participación y opinión de cada uno de los pobladores.

Verificador: Acuerdos y reglamentos que regulan la participación de la población en actividades

El principal acuerdo o reglamento que regulan la participación de la población, es el reglamento interno del ejido “la Mojonera”, donde se manifiestan los derechos y obligaciones de cada uno de los integrantes.

4.1.5.3 Indicador: Participación en el manejo del recurso

Dentro de la participación colectiva para la toma de decisiones en beneficio de la comunidad, la participación del manejo de los recursos toma un papel muy importante, el ejercicio de egresos de la comunidad es puesto en la mesa de discusión para evaluar cuales son las prioridades y necesidades del ejido, sin embargo la delimitación del presupuesto abarca varios temas, entre los que destacan la participación a la inversión del próximo año y los gastos que se ejecutarán para las labores propias del lugar.

Verificador: Número de personas y tipo de participación (voluntaria, asalariados, faenas, tareas, tequios) en actividades relacionadas con la administración de los recursos (Actividades silvícolas, incendios, reforestación, control de plagas y enfermedades)

Para las actividades silvícolas, control de incendios, reforestación, control de plagas y enfermedades realizadas en el ejido se contratan a 30 personas con un salario por destajo de 150 pesos por día y por tarea solo en periodo de tres meses. Sin lugar a duda la participación de voluntarios para faena se hace notar en tales actividades con 76 personas que realizan periódicamente dicha actividad.

Verificador: Grado de apropiación (autogestión).

Para comprender este apartado es necesario definir el concepto de autogestión, dicho significando, se utiliza dentro de la administración autónoma, principalmente en la organización utilizando cualquier método, habilidad y estrategia a través de las cuales los partícipes de la actividad forestal se dirigen hacia el logro de sus objetivos con autonomía de gestión. Se realiza por medio del establecimiento de metas, planificación, programación, seguimiento de tareas, autoevaluación, autointervención y autodesarrollo.

Es por ello que los ejidatarios de la Mojonera cada dos meses se reúnen en la casa ejidal, puntualizando los problemas y sus posibles soluciones de las actividades prioritarias del ejido, en ella se encuentran los 76 ejidatarios para discutir y compartir los puntos de vista en la destinación de los recursos y su aprovechamiento. Del mismo modo se analizan las salidas a conferencias y congresos donde son invitados.

Verificador: Existen órganos de representación que ejercen autoridad y liderazgo ante la comunidad.

La autoridad de la región es el Comisario del ejido “la Mojonera” el C. Rogelio Duran, acompañado de un secretario y un tesorero, sin embargo, el encargado de que se cumplan las normas y reglas internas del Ejido es el Comité de Vigilancia representado por el C. Javier Gonzales.

4.1.5.4 Indicador: Acciones comunes con predios vecinos.

La mayor participación registrada fue en 1988 debido a un incendio, situación que se combatió con la ayuda y cooperación de las comunidades vecinas, a partir de ello se realizaron compromisos para la prevención y mitigación de incendios forestales, no obstante la comunicación y entre los ejidos y pequeñas propiedades sigue en pie.

Verificador: Número de registros y apoyos para acciones de desarrollo forestal (restauración, conservación y aprovechamiento de los recursos naturales) con participación de predios vecinos.

En realidad es poco común la participaciones u apoyos por parte de comunidades vecinas en labores de restauración, conservación y aprovechamiento; estas actividades se

realizan con el mismo personal del ejido; al parecer solo dos personas de otra comunidad ha participado en mencionadas actividades pero su labor fue remunerada.

4.1.6 Criterio: Valores de la salud humana.

No cabe duda que la importancia de la salud de los pobladores es prioridad fundamental, factores como el clima, la higiene, entre otros elementos definen la fortaleza de los individuos. Por ello el ejido promueve y difunde pláticas para la prevención de enfermedades comunes, así complementariamente instituciones de salud ejercen presión para la orientación de evaluaciones medicas periódicas principalmente sobre mujeres y niños. Las autoridades defienden el papel que juega la salud en el desempeño de las actividades forestales, por ello, con las aportaciones de la comunidad y del Gobierno Municipal, han construido la Clínica de Salud del Ejido la Mojonera, para atender las enfermedades y emergencias que surjan durante la actividad forestal principalmente de primeros auxilios. No obstante se cuenta con una clínica en el centro de la ciudad “Clínica Regional del IMSS”, donde se atiende a la mayoría de la población del ejido.

4.1.6.1 Indicador: Salud y seguridad del trabajador

El trabajador desempeña una función esencial en el bosque (conservación, aprovechamiento y restauración), la mayoría de ellos pasan por lo menos ocho horas al día en su lugar de trabajo durante tres meses, sin embargo no se concibe la importancia de la salud y la seguridad al realizar sus actividades, las autoridades del ejido manifiestan su inconformidad por la falta de uso de los trabajadores de elementos básicos para la prevención de un accidente como guantes, casco, chalecos y gafas.

Por ello se crea un reglamento interno de seguridad donde se muestra las obligaciones que tiene un trabajador al entrar a su zona de trabajo y de las medidas de precaución que debe tomar antes y después de desempeñar su labor.

Verificador: Número de trabajadores enfermos, incapacitados de forma temporal o total por manejo de sustancias peligrosas, o falta de equipo adecuado de trabajo.

El aprovechamiento del ejido y reforestación es un proceso que se lleva naturalmente en la mayoría de los casos, motivo por el cual no se utiliza ni se genera ningún desperdicio o sustancia de peligro. Como resultado no se cuenta con ningún registro desde 1982 cuando se incorporo al programa de manejo forestal de enfermos o incapacitado por manejo de sustancias peligrosas.

Verificador: Equipo de Seguridad Adecuado.

Las Normas internas del trabajador son claras, todos los trabajadores deberán contar con el equipo necesario para la realización de las actividades cuya finalidad es evitar accidentes, por ello deberán contar con casco, gafas, guantes y chaleco, para los casos

de incendio se deberá tener disponible: machetes, hachas, rastrillos y azadones en una proporción de 10 de cada una, así como aspersores de agua.

Verificador: Existencia y aplicación de Normas de Seguridad

En repetidas ocasiones la Secretaría del trabajo y prevención social a implementado cursos de seguridad en la casa del ejido para informar a los trabajadores de las medidas de precaución que deben de tomar al ejercer sus actividades, dichas normas se han establecido en reglamento de seguridad que los trabajadores deben cumplir, ya que en caso de que alguno no cuente con el equipo necesario, no podrá realizar las actividades a asignadas.

A continuación se menciona algunas de las normas de seguridad que se le recomienda a cada uno de los integrantes.

1. Utilizar casco, guantes, chaleco y gafas para las actividades desarrolladas al interior del bosque.
2. Permanecer alerta
3. Guardar distancia del área de derrumbe.
4. Atender y aplicar primeros auxilios al personal herido.
5. Avisar inmediatamente en caso de una emergencia.
6. Respetar los señalamientos.
7. No encender fogatas de ningún tipo al aire libre.
8. No tirar cerillos, cigarrillos, ni cualquier otro objeto encendido al caminar por el bosque y menos desde un vehículo en marcha.
9. No tirar plástico, papel o cristales.
10. Llevar siempre una bolsa para la basura.
11. Si puedes ayudar a recoger o depositar en un lugar adecuado todo tipo de elementos combustibles que se encuentren en el campo, hazlo.
12. Si vemos un foco de fuego y no estamos capacitados, no intentes combatirlo, sino debes avisar de inmediato a la autoridad más cercana.
13. Si el fuego te amenaza, rodéalo buscando un punto con menos fuerza para pasar de la zona ya quemada a un claro o a la carretera.
14. Si colaboraron en la extinción, no trabajes sólo, ponte a las órdenes de alguien capacitado que dirija los trabajos.
15. Si el fuego se acerca peligrosamente, échate al suelo y cúbrete con tierra todo lo posible; si circulas en un coche por una zona incendiada, cierra las ventanillas y enciende los faros mientras sigues conduciendo hacia un claro.
16. Huye siempre del fuego cuesta abajo, el fuego sube ladera arriba como por una chimenea.
17. No te retires del lugar sin antes apagar por completo el fuego y las brazas, aplicando agua o cubriendo con tierra.
18. Si el incendio es pequeño, apágalo de inmediato, no permitas que crezca.

Sin embargo la mayoría de los trabajadores hacen caso omiso de las normas y equipo que deben de utilizar al momento de realizar sus actividades.

Verificador: Actividades de prevención de accidentes y se usa equipo de protección.

Como se señaló anteriormente la STYPS realiza jornadas de trabajo para concientizar del uso y manejo de instrumentos de seguridad que deben portar los trabajadores, así mismo el comité de vigilancia hace observaciones en las reuniones de las faltas durante las jornadas de trabajo.

Además constantemente los encargados de las labores forestales se encuentran en capacitación para la prevención de accidentes supervisados y dirigidos por el prestador de servicios forestales, principalmente en el uso adecuado del equipo para evitar incidentes.

Verificador: Mecanismos internos de seguridad social en caso de emergencias.

En caso de una emergencia la comunidad del ejido cuenta con fondos para casos de accidente y de gastos médicos, de igual manera la comunidad hace aportaciones para la cobertura de gastos médicos o funerarios. Una de las ventajas es la cercanía de la zona urbana donde se encuentran el Hospital Regional. Para el caso de una incidencia menor se cuanta con la clínica de primeros auxilios del ejido.

Verificador: Mecanismos internos de seguridad social en caso de enfermedad y muerte del trabajador.

Como se mencionó anteriormente existe una amplia participación de la comunidad en caso de imprevistos y principalmente de fondos de las utilidades. El ejido ya presentó un caso en el año de muerte por accidente de trabajo, donde el comité reunió fondos y cubrió todos los gastos funerarios, incluyendo también la cooperación voluntaria de los habitantes de la comunidad.

Sin embargo cabe resaltar que ninguno de los trabajadores cuenta con prestación de seguridad social por parte del ejido, por ello es importante la cooperación de recursos en caso de un accidente u enfermedad.

4.1.6.2 Indicador: Salarios

En este apartado se especifica y compara la situación de los salarios en función a las labores realizadas por los trabajadores, destacando la falta de documentación legal o contrato que ampare los derechos que estipula ley del trabajador, sin embargo se hace notar que la remuneración sobrepasa el nivel promedio de salario de la región hidalguense.

Verificador: Comparación del salario mínimo de acuerdo a la Ley con respecto al salario regional y sueldos que otorga el ejido por las diversas actividades en la operación y administración del manejo de los recursos.

El salario del Estado de Hidalgo corresponde a \$45.85 pesos diarios por 8 h, no obstante el salario de los trabajadores de la actividad forestal, varía en proporción a las jornadas o tareas de trabajo realizadas en un promedio de \$150 pesos diarios por 8 h de trabajo. Cabe destacar que la mayoría de los habitantes de la región no se dedican al 100% a las actividades forestales la mayoría de ellos tiene alguna otra labor que desempeñan fuera de la región e incluso tienen que desplazarse hasta la Ciudad de Pachuca para emprender sus labores, debido a que las actividades solo se realizan en periodo de tres meses.

Verificador: Existencia de un contrato.

Dentro de las actividades forestales remuneradas no existe un contrato donde defina los derechos y obligaciones del asalariado, la forma de convenio es a través de pago a lista de raya, donde corresponde a \$150 pesos diarios por tareas, así que si el trabajador desea aumentar su ingreso programa sus tareas por día o semana para conseguir una nueva actividad. Por otro lado existen actividades no remuneradas como las faenas que realizan los 76 ejidatarios para mantenimiento del bosque.

Verificador: Normas de liquidación.

En el caso del ejido no existe normas ni contratos de liquidación para los trabajadores, principalmente los pagos se efectúan semanalmente, esto debido a que si un trabajador no está conforme con sus actividades abandona el empleo al término de la semana. Sin embargo no ha existido ninguna inconformidad por las labores y el pago correspondiente.

Verificador: Existen aportaciones sociales (prestaciones) generadas por la actividad forestal.

En las circunstancias del ejido, no existen prestaciones para los trabajadores, como se indicó en apartados anteriores, no existe un contrato definido, se paga a lista de raya y por actividad. Ya en caso de un accidente se acude principalmente a la clínica de primeros auxilios y en caso de defunción se destina recursos por parte del comité ejidal.

4.1.6.3 Indicador: Seguridad pública.

Sin lugar a duda la seguridad pública juega un papel importante dentro del bienestar de los pobladores del ejido, la cooperación y participación es indispensable para el cuidado de la integridad y seguridad de los habitantes, por ello el comité de vigilancia resalta dentro de sus reuniones la labor de comunicación, principalmente cuando se observa a una persona ajena a la comunidad situación que ayuda a controlar el acceso de

visitantes. No obstante se cuenta con rondines de seguridad por parte de la Policía Municipal de Zacualtipán y un enlace directo con el ministerio público y la policía auxiliar.

Verificador: Número de incidentes de seguridad pública (por tipo y severidad).

Durante 30 años no se tiene registro alguno de incidentes que violente o afecte la integridad de los habitantes del ejido, lo único reportado y comentado es el robo de tanques de gas que se encuentran a la intemperie, robo que se atañe a personal externo al ejido. La convivencia de los pobladores es armónica las diferencias son resueltas en las asambleas compartiendo los puntos de vista, resaltando que el aprovechamiento de los bosques es un fin común para la obtención y beneficio de los recursos.

4.1.6.4 Indicador: Salud pública

Este indicador destaca el índice de enfermedades y formas de control de residuos sólidos que se derivan de las actividades forestales, donde la comunidad y las autoridades diseña planes y programas para resolver los problemas y prioridades de salud identificados a cada nivel local, promoviendo la difusión en el manejo adecuado de los residuos.

Verificador: Índice de enfermedades en las poblaciones originadas o provocadas por actividades desarrolladas dentro del bosque.

Las enfermedades más comunes son: gripe, dolores reumáticos y resequedad de la piel, ocasionadas por el clima templado, pero la estimación de enfermedades queda segregada, estas enfermedades se presentan de forma temporal y dispersa, no existe un estudio contundente que sea por las actividades desarrolladas por el aprovechamiento forestal.

Verificador: Normas de regulación y su aplicación de actividades no silvícolas en zonas forestales (basureros clandestinos)

Dentro del ejido existe la cultura de control y manejo de la basura, los servicios de recolecta son proporcionados por el municipio de Zacualtipán (Servicios concesionados) donde constantemente se recoge los desechos de los habitantes evitando que se forme un basurero en el ejido, sin embargo algunos pobladores externos tienden a depositar la basura en lugares apartados del ejido, las labores de limpia y las faenas ayudan a la preservación y control de estos casos.

Verificador: Número de basureros a cielo abierto y ubicación coincide con las precauciones necesarias. Y se aplica lo que señala las normas del estado.

En realidad dentro del ejido no existen basureros a cielo abierto, como se menciono existe un servicio concesionado de limpia, que diariamente recolecta los desperdicios.

Verificador: Existe una reglamentación de los desechos químicos, y se aplica.

Para el caso de la Mojonera no se generan desechos químicos, motivo por el cual no se ha generado una ley o reglamento para el tratamiento de estos residuos.

4.1.6.5 Indicador: Servicios públicos

Este indicador identifica todas aquellas actividades que realizan el ayuntamiento o el ejido de manera uniforme y continua, para satisfacer las necesidades básicas de la comunidad. Son ejemplos de servicios públicos: agua potable, alcantarillado, mercados, panteones, rastros, calles, parques y transportes. Los servicios públicos juegan un papel muy importante dentro de las funciones de la comunidad, ya que a través de ellos se refleja la buena marcha de las demandas planteadas por la comunidad para mejorar sus condiciones de vida.

Verificador: Número y tipo de servicios que se ofrecen y disponen a la comunidad

La comunidad cuenta principalmente con servicios de energía eléctrica, telefonía fija y móvil, transporte, agua, mercados, escuelas y alcantarillado, destacando que la labor de estos servicios ha sido de manera conjunta con las autoridades del Gobierno de Zacualtipán, la más acentuada de ellas es la construcción de aulas para la preprimaria, primaria y telesecundaria y el sistema de bombeo de agua, dichas obras fueron subsanadas por los recursos del ejido. En la figura 4.2 se presenta los servicios básicos del sitio de estudio

Tabla 4.2. Servicios básicos.

SERVICIO	DESCRIPCION
Agua Potable	La distribución de Agua se realiza por medio de bombeo, sistema hidráulico proporcionado por el Ejido (Agua de Manantial).
Electricidad	La distribución del área urbana permite que las líneas de distribución eléctrica lleguen en su totalidad de las viviendas del ejido.
Drenaje	Solo el 50% de las viviendas cuentan con este servicio, el resto cuentan con fosa séptica.
Telefonía	El servicio está disponible para cualquier usuario sin embargo solo el 60% de los habitantes cuentan con este.
Carreteras	Se tiene como vía principal la Carretera Huejutla y el eje de la zona urbana.
Escuelas	Se cuenta con tres Escuelas Kínder, Primaria y Telesecundaria.
Transporte	Se cuenta con el servicio, La Mojonera-Zacualtipán.
Salud	Clínica de Primeros Auxilios.

Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera2007

4.1.6.6 Indicador: Situación nutricional.

Este como muchos de los indicadores propuestos en el tema facilitan datos del estado de salud de los pobladores del ejido, a diferencia con el resto los municipios, donde uno de los grandes problemas sociales es la desnutrición el poblado de la mojonera, promoviendo prácticas alimenticias en pro-beneficio de los infantes, apostando a los programas realizados por el DIF de la localidad y apoyando en didácticas escolares de nutrición.

Verificador: Registros de casos de anemia

Los pobladores del ejido manifiestan su entusiasmo, porque en poco más de 25 años la comunidad no ha presentado ningún caso de anemia u enfermedad por trastornos alimenticios, se sabe que los recursos monetarios limita los alimentos dentro de las familias, sin embargo la convivencia involucra sentimientos de apoyo al que menos tiene y proveen de recursos para la adquisición de alimentos, todo con el objetivo de que las generaciones futuras tengan un mejor modo de vida.

4.1.7 Criterio: Valores educativos.

El tema de los valores educativos para el Ejido tiene hoy en día una prioridad en el espacio familiar. Se trata de que los hijos integren en su existencia los modelos asumidos por la convivencia y adquieran una visión de trascendencia por un futuro más humanizado y respetuoso con su medio ambiente, además de valorar los recursos que les brinda el bosque y conservar su respeto por las costumbres y tradiciones que son transmitidos por generaciones.

4.7.1 Indicador: Uso educativo e interpretativo

Con el fin de difundir los grandes problemas ambientales, así como otros aspectos de la realidad ambiental, el Ejido la Mojonera incluye programas de desarrollo diversos recursos y espacios del bosque, para ofrecer de forma gratuita tanto a público en general como a grupos organizados Exposiciones Temporales y ofrecer al visitante la posibilidad de conocer una variada gama de temas y de técnicas expositivas sobre el aprovechamiento de los bosques, sin embargo la falta de capacitación y de recursos han limitado la gran variedad de proyectos que se tienen en mente, pero indudablemente se incluirán todo tipo de eventos educativos en talleres con lo que se dispone.

Verificador: Infraestructura interpretativa disponible

Este verificador se refiere a todas las instalaciones de carácter material relacionadas con la interpretación de un lugar con valor histórico patrimonial. Estos equipamientos incluyen medios para facilitar el acceso físico, espacios para la recepción de visitantes y actividades educativas, así como servicios y material de apoyo a la interpretación, tanto dentro como fuera del lugar, sin embargo este recurso aun no se dispone, el

desconocimiento de experiencias limitan a la comunidad en su desarrollo, acompañado de la falta de especialización en la mano de obra o de la orientación de proyectos.

Verificador: Número de participantes en educación, investigación o interpretación.

Para el caso del ejido solamente dos personas voluntarias contribuyen en la participación de recorridos para las distintas personas que visitan el lugar, principalmente de las universidades como: Universidad autónoma de Chapingo, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, de Veracruz, de Puebla, Oaxaca, Universidad Autónoma de México, Universidad Nacional Autónoma de México, entre otras. Sin embargo se remite sólo a presentar y recorrer la zona de renovación y de aclareo, no participan directamente en ninguna investigación en beneficio de la comunidad.

4.1.7.2 Indicador: Educación sobre recursos naturales.

Los ejidatarios reconocen a los recursos naturales como los elementos y fuerzas de la naturaleza que el hombre utiliza y aprovechar. Estos recursos naturales representan, además, fuentes de riqueza para la explotación económica. Por lo tanto los pobladores reconocen que la educación de los recursos naturales debe considerarse como un sistema de medidas sociales, socioeconómicas y técnico-productivas dirigidas a la utilización racional de los recursos naturales, por ello difunden en los niños el respeto al bosque y como fuente de recurso.

Verificador: Número de programas ambientales y de cultura forestal por año, organizados por los técnicos forestales, productores, ONGs, autoridades municipales, estatales y federales.

El compromiso de los propietarios es indudable, constantemente se elaboran talleres en beneficio del bosque y de sus poseedores; instituciones estatales, federales y municipales, realizan actividades de información, capacitación, educación sobre los aprovechamientos y beneficios que brinda el bosque , así como la educación a los niños sobre el cuidado y protección de este vital recurso.

Verificador: Los propietarios del bosque explican la historia de la comunidad y su relación con el bosque local.

El bosque del ejido de la Mojonera se encuentra estrechamente ligado a sus tradición por ello conocen perfectamente la historia de la comunidad y pueden comentar de todos los problemas, beneficios y virtudes que le ha entregado al bosque, así mismo explicar las costumbres y festividades de su comunidad y hacer partícipe a los visitantes.

Verificador: El aprovechamiento forestal es compatible con el uso de medicina tradicional.

El Manejo Forestal no involucra únicamente el aprovechamiento de la madera, implica otros aspectos como la conservación y productos no maderables la medicina tradicional. Muchos pobladores aún conservan la tradición de la aplicación de remedios caseros con plantas como la buganvilia, eucalipto, ruda, entre las más comunes.

Verificador: Relación de carreras o cursos universitarios (prácticas, tesis, servicio social).

El conocimiento de los pobladores de mayor edad es invaluable, ya que generación tras generación, han transmitido conocimientos sobre la medicina tradicional, gracias a las bondades del bosque, por lo tanto es difícil asimilar que no exista una relación estrecha entre el aprovechamiento forestal con el uso de esta medicina.

4.1.7.3 Indicador: Formación de recursos humanos

Este indicador pretende reflexionar sobre la posición y el papel de los pobladores en las prácticas educativas y de la inversión en capital humano para las generaciones futuras, sin embargo el panorama es desalentador, ya que en su mayoría la población no rebasa el nivel de bachillerato por la falta de oferta educativa de la región, acompañada de la necesidad de obtener un empleo para así poder ayudar a la familia. No obstante se ha invertido en infraestructura para la educación básica gratuita con el apoyo de las utilidades generadas por la venta de madera.

Verificador: Interna

En indicadores anteriores se señaló que en el ejido solo se dispone de infraestructura para el nivel básico de estudios, preprimaria, primaria y secundaria, todas ellas apoyadas con recurso ejidal, en caso de que un integrante del ejido desee continuar sus estudios se ve en la necesidad de acudir a la Ciudad de Zacualtipán para continuar con sus nivel bachillerato y si en dado momento desea ingresar a una licenciatura tendría que viajar a la Ciudad de Pachuca o de Tulancingo donde se encuentran ubicadas instituciones universitarias, sin embargo el costo es alto para la mayoría de los pobladores y hasta el momento ninguno ha decidido emprender tal proyecto.

Verificador: Externa.

Infaustamente ninguno de los pobladores del ejido emprende en otra ciudad, municipio u estado alguna formación académica o técnica para el desarrollo de sus conocimientos, mucho menos para especializar sus técnicas para la explotación del recurso.

4.1.7.4. Indicador: Capacitación y Divulgación

Con la finalidad de orientar en la reforestación, se realizan jornadas de capacitación a ejidatarios con el fin de que pudieran conocer las debilidades, fortalezas, peligros, amenazas y nuevas técnicas que marquen una diferencia en sus bosques. Sin embargo el tiempo y la participación no es recurrente, las actividades cotidianas de la población impiden o desvían la atención sobre dichas prácticas, sin embargo las autoridades promueven la divulgación de dichos foros. en la figura 4.1 se presenta una figura de capacitación ejidataria.



Figura 4.1 Capacitación de ejidatarios.

Verificador: Número de Cursos de Capacitación, Programas de Radio, Pláticas y Folletos de Divulgación.

La comunidad que conforma el ejido constantemente se encuentra en disponibilidad para la capacitación y asesoría en el aprovechamiento de los recursos forestales, así mismo también se encuentran en participación constante en talleres para la educación sobre la conservación y el aprovechamiento de los recursos. Sin embargo asisten en promedio y sólo las autoridades del ejido a 3 eventos por año, no distribuyen folletos ni a programas de radio o pláticas.

4.2 Integridad Ecológica.

El equilibrio y cuidado de la integridad ambiental de los bosques de Zacualtipán en especial del Ejido La Mojonera exige una participación proactiva y anticipada de los actores forestales sobre todo en el aprovechamiento del recurso, sin lugar a duda el proceso de aprovechamiento afecta la armonía de los ecosistemas, ya que la flora y la fauna sufren las consecuencias y efectos de cualquier acción emprendida en su ambiente. Estas acciones son evaluadas en estudios de impacto ambiental desarrolladas

por el prestador de servicios técnicos del ejido, por ello el aprovechamiento forestal contempla dentro de sus planes de manejo la oportunidad de regeneración en el tiempo y espacio para la conformación y equilibrio de las especies. Aunado a lo anterior se describen los indicadores que retoman cada uno de los aspectos importantes del equilibrio de los ecosistemas que son contemplados y definidos en los programas de manejo forestal apoyando en la conformación de los verificadores.

4.2.1 Criterio: Función del Paisaje

La función del paisaje describe a un área de tierras heterogéneas compuestas por un grupo de ecosistemas que se repiten a todo lo largo y ancho en formas similares. Los ecosistemas que conforman un paisaje varían en su estructura, función y composición de especies. Cuando se están evaluando, protegiendo y diseñando paisajes saludables para su buen funcionamiento por el aprovechamiento forestal es importante ver tanto el sistema completo con las partes que comprende tanto su estructura como su función, como por ejemplo la vegetación que provee de numerosas funciones ambientales, incluyendo la captura, producción, reciclaje almacenamiento y elaboración de energía y materiales.

4.2.1.1 Indicador. Función Hidrológica

La función hidrológica tiene como fin el cálculo de captación de agua de las diferentes fuentes de precipitación para la formación de escurrimientos de manantiales, ríos y arroyos, además de cuantificar el almacenamiento del agua en sus diferentes formas y tiempos de duración. Consecuentemente se describen en una serie de verificadores cuantitativos y cualitativos de los fenómenos hidrológicos propios de la región abasteciendo de información a los estudios realizados por el prestador de servicios técnicos en su programa de manejo forestal.

Verificador. Mediciones de precipitación (mm de lluvia / profundidad de la capa de nieve)

Los bosques interceptan alrededor del 20% del agua de lluvia, misma que genera los escurrimientos hacia la superficie del suelo para su posterior filtración y recarga de los mantos acuíferos. Este porcentaje varía de acuerdo al tipo de lluvia y follaje de los árboles. En el caso específico de la zona de estudio se prevé que el porcentaje de precipitación anual captado disminuye del 20 al 4% al aplicar el tratamiento de regeneración, y que posteriormente el porcentaje de captación de agua de lluvia se incremente hasta en un 32% una vez establecido el renuevo de pino (al tenerse un mayor número de individuos y mayor cobertura por hectárea).

Verificador. Mediciones de severidad de sequía (Índice de Severidad de Sequía de Palmer)

La precipitación es la principal fuente de agua que posee el ser humano para sus subsistencia y para una buena calidad de vida, la escases de precipitaciones en un área y

en un predio de tiempo determinado constituye un fenómeno hidrológico extremo denominado sequía.

Aunado a lo anterior, el Índice de Severidad de la Sequía de Pálmer (ISSP) ha sido el índice de sequía más comúnmente usado. Este fue desarrollado para medir la intensidad, duración y extensión espacial de la sequía. Los valores del ISSP se derivan de las medidas de precipitación, temperatura del aire y humedad del suelo local, conjuntamente con valores anteriores de estas medidas. Los valores varían desde -6.0 (sequía extrema) a +6.0 (condiciones extremas de humedad), y han sido estandarizadas para facilitar comparaciones de región en región. Se ha utilizado para evaluar el impacto de la sequía en la agricultura.

Para el caso del ejido durante más de 25 años no se han presentado casos de sequía, ya tiene un clima templado-frío, registrando una temperatura media anual 14°C, con por lo menos 4 meses de intensas lluvias, por ello es casi nulo que se presente algún problema de sequía en la región.

4.2.1.2 Indicador: Procesos Naturales de Disturbio

Para desarrollar este punto es necesario entender el concepto de Disturbio que es un cambio temporal en las condiciones ambientales medias que causa un cambio pronunciado en un ecosistema. Las fuerzas exteriores del disturbio actúan a menudo rápidamente y con gran efecto, a veces dando por resultado el retiro de cantidades grandes de biomasa. Los disturbios ecológicos incluyen fuegos, inundaciones, tormenta de viento, brotes del insecto, así como disturbios antropogenicos tales como claro del bosque y la introducción de la especie exótica. Los disturbios hacen que los efectos inmediatos profundos en ecosistemas y pueden, por consiguiente, alteren grandemente a comunidad natural (Valle, *et al*, 2001). Debido a los impactos en poblaciones, estos efectos continuar por un período del tiempo extendido. Por lo anterior es conocido que los bosques en general y del ejido enfrentan en la actualidad a varios tipos de amenazas, desde los efectos directos y obvios como la actividad forestal hasta los efectos más sutiles del cambio climático. Por ejemplo el incendio, siempre ha sido un factor natural muy importante para la configuración del ambiente, presentando una influencia tanto en las características de las especies como en las características y procesos del ecosistema, tal como el ciclo del carbono, el agua, los nutrimentos, la productividad y diversidad (Spurr y Barnes, 1980; Rodríguez, 1996).

Sin embargo el cuidado y mantenimiento al bosque reduce los principales riesgos, no obstante no se exenta de que presente estos fenómenos por los procesos naturales comunes antes descritos.

Verificador. Número de superficie y tipos de vegetación dañada por incendios.

De acuerdo con la información recabada de algunos ejidatarios en los terrenos del ejido “La Mojonera” se han presentado dos incendios fuertes el primero se registró en 1984 y el último en 1998. Este último se registró fue el más grande de la comunidad y del estado, dañando tan solo para el ejido la mojonera 10 hectáreas de pino y encino, reduciendo la superficie arbolada comercial. En la figura 4.2 se presenta el incendio forestal de 1998.



Figura 4.2. Incendio de 1998, Ejido la Mojonera, Zacualtipán, Hgo.

Verificador. Superficie y tipos de vegetación dañadas por plagas y enfermedades.

Afortunadamente no se ha presentado ningún daño severo por enfermedades o plagas, sin embargo se han tomado medidas provisionales en caso de estos problemas que se prestan a continuación.

Las principales especies predominantes son el Pino y Encino en el ejido presentando edades superiores a los 50 años las cuales hacen susceptible a la zona del ataque de plagas y enfermedades. Por lo cual es necesario continuar en dicho ejido con el manejo silvícola ya que a través de esta actividad es como se evitara la mortandad en masa del arbolado además de que también se renovará y ordenará. En la figura 4.3 se representa algunas plagas en el sitio de estudio.



Figura 4.3. Principales plagas del Pino, Ejido la Mojonera, Zacualtipán, Hidalgo.

Las áreas más susceptibles al ataque de plagas y enfermedades son las masas con edad avanzada y débil a causa de las últimas sequías severas e incendios que se han presentado, en este caso la masa arbolada con las condiciones actuales de edad y densidad es altamente susceptible al ataque tanto de plagas como de enfermedades.

Aprovechando la autorización del presente Programa de Manejo Forestal, en el caso de que se detecten árboles atacados por plagas o enfermedades, se les da prioridad a éstos para su derribo y aplicación oportuna del tratamiento más adecuado el cual lo determinará el Responsable Técnico.

Verificador. Número de árboles y superficie o volumen de bosques dañados por sequía.

Como se mencionó en puntos anteriores el clima predominante húmedo, reduciendo el riesgo de sequía, sin embargo se da mantenimiento periódico a los caminos principales; en las áreas bajo manejo forestal se realizan las cortas de aclareo durante la época seca del año y en las áreas de corta de regeneración formar una capa amortiguadora con los desperdicios de los arbustos y hierbas antes del derribo de los árboles (limpia del área), todo esto con la finalidad de evitar los incendios.

Verificador. Vientos

El factor viento dentro de la zona ha causado esporádicamente problemas, principalmente por el derribo de algunos árboles en la zona, sin embargo cuando esto ocurre se le da rápidamente un aprovechamiento por parte de los ejidatarios para evitar que cause riesgos en el interior del bosque. En realidad este factor no es determinante ni mucho menos de una alta relevancia.

Verificador. Existen planes de mitigación de impacto de meteoros (tormentas, huracanes, inundaciones).

Para los ejemplos mencionados no existe algún plan de impacto, exclusivamente se cuenta con medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales como los que se mencionan a continuación.

- Compactación del suelo e impermeabilidad.
- Erosión del suelo.
- Contaminación del suelo.
- Eliminación de vegetación (Estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo).
- Fisonomía y diversidad de vegetación.
- Emigración de la fauna silvestre.
- Desconfianza social.
- Incremento de ruidos y sonidos
- Movimiento del aire.
- Temperatura y microclima.
- Contaminación del aire.
- Disminución del área de captación de agua de lluvia.
- Cantidad y calidad del agua (Cuerpos de agua).

4.2.1.3 Indicador: Procesos Humanos de Disturbio.

Es importante distinguir que los procesos humanos de disturbios hacen referencia a todo aquello que el hombre ha transformado dentro del bosque y que su identificación es visible, por ejemplo un sendero o camino, por ello este indicador retoma 4 tipos de disturbios causados por el hombre como incendios, cambio de uso de suelo, aplicación de proyectos, pérdida de la densidad del arbolado a causa de la tala ilegal, fenómenos que proyectan las principales problemáticas de la región.

Verificador. Numero de superficie y tipos de vegetación dañada por incendios.

En este apartado es necesario aclarar que los incendios ocurridos en 1984 y 1998 fueron causados por disturbios naturales y no de índole antropogenica, sin embargo estos sucesos no están exentos dentro del ejido, por ello se toman las medidas de precaución necesaria evitar futuros incidentes.

Verificador. Cambios de uso del suelo (superficie desmontada para caminos, líneas de transmisión, cultivos, asentamientos humanos, campos de balastres, etc.).

En los últimos 10 años la comunidad ejidal llevó a cabo parcelamientos para cultivos agrícolas y vivienda, habiéndose afectado una superficie arbolada comercial considerable, afortunadamente, un gran número de parcelas ejidales actualmente se encuentran incorporadas al manejo forestal mediante una autorización como “Anexo Parcelario”, con lo cual se garantiza la conservación de los recursos forestales.

El área del ejido se conforma de la siguiente manera:

Arbolada comercial (arbolado adulto)	71.25 Ha.
Arbolada comercial (intervenida con cortas de regeneración).....	91.42 Ha.
Arbolada de protección (“Hayal”).....	35.00 Ha.
Urbana, agrícola y otros usos.....	118.330 Ha.
Total.....	316.00 Ha.

Verificador. Inadecuada aplicación de proyectos de desarrollo.

Hasta el momento por opinión de los pobladores no se ha presentado ningún proyecto que haya determinado un impacto negativo dentro de la comunidad y en especial a los recursos forestales, la opinión del experto en materia forestal y la implementación de programas de manejo concretan el logro de objetivos y la satisfacción de los propósitos. Sin embargo es necesario que los ejidatarios participen de una manera constante y conjunta en los requerimientos y necesidades de la comunidad para desarrollar y concretar nuevos proyectos que servirán como propulsor en las actividades económicas.

Verificador. Pérdida de densidad de arbolado por tala ilegal y sobre explotación.

El ejido afortunadamente no persiste de este problema, como se refirió en puntos anteriores la zona arbolada se encuentra delimitada por cerca y el acceso está controlado para personas externas a la comunidad. No obstante se realizan brigadas y supervisiones constantes durante el día y la noche para evitar el saqueo de la zona.

4.2.1.4 Indicador: Procesos Humanos de transformación

Este indicador describe los procesos de transformación donde la comunidad participa en beneficio del bosque, no obstante no todas las actividades relacionadas a este indicador se llevan a cabo, con la premisa de que todo es a través de regeneración natural y solo en casos muy aislados, se utilizan recursos de invernadero para poblar la zona de reforestación.

Verificador. Reforestación,

En todas las áreas intervenidas con cortas de regeneración, se llevarán a cabo además de las labores de protección contra el pastoreo y prevención de incendios forestales, todos los tratamientos complementarios tanto al suelo como a la vegetación herbácea y arbustiva para asegurar el establecimiento y desarrollo de la regeneración natural de pino en un período máximo de 5 años, pero en el caso de que a los 4 años se presente nula o escasa, se procederá a la reforestación de las áreas desprovistas de renuevo con la misma especie del lugar a través de planta de vivero.

La superficie de las áreas que se requieren reforestar se determinará a través de las evaluaciones anuales que realizará el Responsable Técnico junto con los informes finales de los aprovechamientos ejercidos.

Para asegurar un alto porcentaje de prendimiento de las plantaciones que se realicen, será necesario que estrictamente se lleven a cabo las actividades de la manera calendarizada siguiente:

ACTIVIDADES	CALENDARIZACION ANUAL											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
DETERMINACION Y UBICACIÓN DE LAS AREAS A REFORESTAR.												
OBTENCION DE LA PLANTA.												
APERTURA DE CEPAS.												
TRASLADO DE LA PLANTA AL AREA A REFORESTAR.												
REFORESTACION.												

Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera 2007

Esta calendarización tiene el objeto de aprovechar oportunamente el período de lluvias anual, de tal manera que una vez que se realicen las plantaciones, estas se mantengan recibiendo las lluvias pluviales por un mínimo de 30 a 60 días, lo cual permitirá que las plantas tengan una mayor adaptación al suelo.

Para el año 2010 se reforestaron alrededor de 3 hectáreas de renuevo, tanto de pino como de encino.

Verificador. Restauración,

Por esta actividad los ejidatarios entienden como el conjunto de actividades tendentes a la rehabilitación de un ecosistema forestal degradado, para recuperar parcial o totalmente las funciones originales del mismo y mantener las condiciones que propicien su persistencia y evolución. Sin embargo en el ejido no se determinaron áreas erosionadas que requieran de reforestación para llevar a cabo su restauración inmediata.

Verificador. Rehabilitación,

El mantenimiento y rehabilitación de los caminos y brechas temporales de saca, así como de las obras de arte se efectuarán periódicamente después de la temporada de lluvias con el fin de mantener en buenas condiciones dichas obras para asegurar la extracción de madera durante todo el año. El material a utilizar para el mantenimiento

del camino de acceso y obras de arte será el que se tiene en los terrenos cercanos del municipio y en el ejido (Piedra, gravilla y madera). Cabe destacar que la longitud total de brechas o caminos principales de extracción es de más o menos 3.5 km.

Verificador. Restitución

Este apartado hace referencia al restablecimiento de masa arboleada dañada por algún factor, sin embargo no se realizaron ninguna de estas actividades dado el desempeño y control de los bosques.

Verificador. Mejoramiento

Las actividades de mejoramiento se realizan constantemente, el aprovechamiento continuo implica que la labor sea constante, puesto que los cambios dentro del bosque afectan de manera positiva a la estructura o función del rodal o sitio y por lo tanto, aumentan la capacidad de suministrar productos y/o servicios.

En el periodo del año 2010 se llevaron a cabo labores de mejoramiento en 3 hectáreas mismas que fueron asignadas para la reforestación.

4.2.2 Criterio Estructura del paisaje

Para entender la estructura del paisaje hay que conocer los agentes que intervienen en el modelado del relieve, así como las modificaciones que ocasiona su actuación. Entre ellos se encuentran los componentes bióticos o vivos que particularmente para este apartado son de nuestro interés. Entre ellos se tienen:

- La vegetación,
- La fauna.
- Relieve o modelado fisiográfico.
- El agua.
- Las estructuras o elementos artificiales introducidos por las actuaciones humanas.

4.2.2.1 Indicador: Tipos de Vegetación y Clases Estructurales.

De acuerdo a los datos florísticos obtenidos por el inventario de Manejo Forestal realizado en el ejido, donde predomina el *Pinus patula*, asociado con otras especies en los estratos siguientes: se presenta en la tabla 4.3

Tabla 4.3. Tipos de Vegetación

ARBOLES	ARBUSTOS	HIERBAS	HONGOS
<i>Pinus patula</i>	<i>Befaria glauca</i>	<i>Gaultheria hirtiflora</i>	<i>Hypomyces</i> sp. "Ocotlapa".
<i>Turpinia occidentalis</i>	<i>Miconia glaberrima</i>	<i>Kohleria deppeana</i>	<i>Boletus</i> sp. "Panza".
<i>Befaria</i> sp.	<i>Lyonia squamulosa</i>	<i>Cissus sicyoides</i>	<i>Amanita</i> sp. "Yemita".
<i>Cleyera theoides</i>	<i>Rhamnus</i> c.f. <i>capraefolia</i>	<i>Serjania sordida</i>	<i>Ramaria</i> sp. "Escobetas".
<i>Quercus laurina</i>	<i>Palicourea galeotiana</i>	<i>Polypodium</i> sp.	<i>Lactarius</i> sp. "Hongo azul".
<i>Quercus crassifolia</i>	<i>Eupatorium petiolare</i>	<i>Chimaphila aculeata</i>	
<i>Alnus arguta</i>	<i>Citharexylum pringlei</i>	<i>Rubus palmeri</i>	
<i>Clethra alcoceri</i>	<i>Cestrum fasciculatum</i>		
<i>Crataegus pubescens</i>	<i>Herberdenia penduliflor</i>		
<i>Prunus serotina</i>	<i>Ternstroemia sylvatica</i>		
<i>Fagus mexicana</i>	<i>Cornus disciflora</i>		
<i>Liquidambar styraciflua</i>	<i>Vaccinium leucanthum</i>		

Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera 2007

Verificador. Número de hectáreas por tipo de comunidades vegetales.

En la tabla 4.4. se presenta el número de hectáreas por tipo de comunidades vegetales

Figura 4.4. Distribución de Vegetación

ESPECIE	HECTÁREAS
Pino y Encino adulto	50
Pino y Encino de renovación	117
Arbustos, hierbas y hongos	Distribución en 167
Hayal	30
TOTAL	197

Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera 2007

Verificador. Distribución por tipo de vegetación por pisos, altura, edad y/o diámetro.

En la tabla 4.5 se presenta la distribución de vegetación por piso, altura y/o diámetro.

Figura 4.5 Distribución de Vegetación

ESPECIE	EDAD	ALTURA (mts)	DIAMETRO	HECTAREAS
Pino y Encino adulto	20 AÑOS	15 m	1.30 m	50
Pino y Encino de renovación	5 AÑOS	Min 2 m	sn	117
Fagus	+ DE 20 AÑOS	+ de 15 m	+ 1.30 m	30

Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera 2007

Verificador. Cada especie es representada en dosel y regeneración y la distribución de clases de tamaños no muestra diferencias con la variación natural.

El dosel superior del bosque en las áreas de regeneración permitirá más luz solar directa hacia la superficie del suelo, aumentando con esto la temperatura del sustrato y el calentamiento del material parental, por lo que aunado a la influencia de las lluvias y descensos bruscos de temperatura, a través del tiempo favorecerá el desgaste de las rocas haciendo asimilables para las plantas algunos minerales.

4.2.2.2 Indicador: Densidad y distribución de infraestructura.

Este indicador hace referencia a la infraestructura disponible en el ejido, el cual cuenta con 4.5 km de camino entre caminos y brechas, los caminos se encuentra principalmente en la zona urbana del ejido que se conforma de 118 hectáreas aproximadamente en un aproximado de 1.5 km y las brechas el restante 3km.

Verificador. Densidad y distribución por tipos de infraestructura (caminos, urbanización, etc.)

Los caminos urbanos como se punteó abarcan 1.5 km a lo largo del ejido, y las brechas son 3 km restantes, sin embargo para las actividades forestales la entrega de madera se hace a pie de corta.

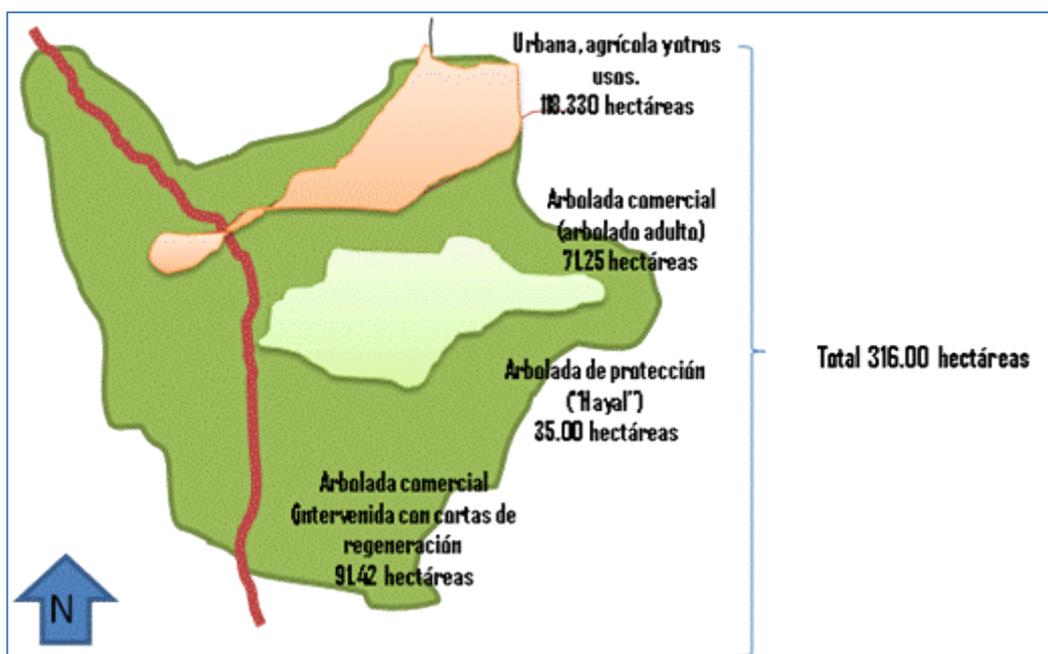
4.2.2.3 Indicador: Patrón del Paisaje.

Este se define como el número, tamaño y grado de interrelación espacial que existe entre los elementos transcendentales del paisaje, equivale tanto a la distribución y disposición espacial, comúnmente se puede visualizar en programas como Iris-scince o Arc-view, donde la representación grafica indica por medio de colores la distribución del uso de suelo.

Verificador. Superficie del parche de cada tipo de vegetación.

En la superficie territorial del ejido prevalece el pino y encino como se ha mencionado anteriormente, la distribución de la zona urbana y agrícola se encuentra concentrada y delimitada con el fin de no extenderse y dañar el recurso por las actividades humanas, sin embargo es difícil demarcar las zonas ya que se trata principalmente de sotobosque. En la figura 4.4 se presenta un mapa de la superficie de vegetación.

Figura 4.4. Superficie del parche por tipo de vegetación



Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera 2007

Verificador. Las superficies por tipos de vegetación a través del tiempo no disminuyen y están conectados a áreas forestales de predios vecinos

Sin lugar a duda los objetivos del manejo forestal dentro del ejido direccionan sus planes y programas a no disminuir la vegetación de la zona y sobre todo a la conservación de la especie endémica “Hayal”, por ello se encuentra bien delimitado la parte urbana del bosque.

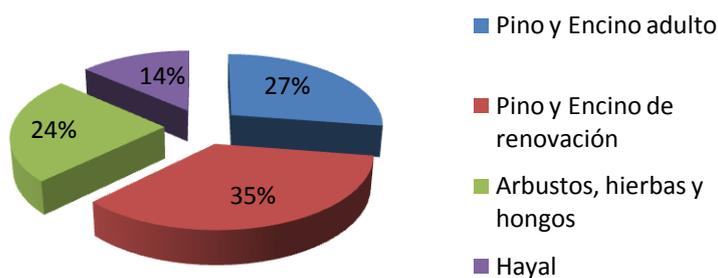
Verificador. Superficie del parche dominante (tipo de vegetación)

La superficie dominante en el ejido es de Pino, Encino y Hayal, que conforman en promedio 197 hectáreas abarcando el 62% del territorio de la comunidad, con un 12% de Hayal, 28% de superficie de regeneración y el 22% de bosque adulto. Como se indicó en textos anteriores la combinación de especies de vegetación se encuentran dispersas, encontrando entre las principales hongos, plantas y arbustos.

Verificador. Número de parches de cada tipo de vegetación por unidad de área.

En el desarrollo del indicador se han descrito el número y variedad de especies y se puede encontrar en este apartado la conformación porcentual del área total por tipo de vegetación, contemplando que es necesario revisar apartados anteriores para su conformación. En la figura 4.6 se presenta una grafica con la distribución de áreas por grupo de vegetación.

Figura 4.6. Distribución de áreas por tipo de Vegetación

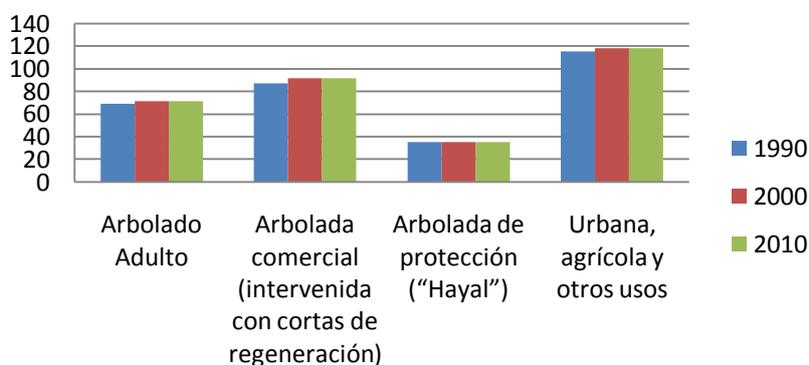


Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera 2007

Verificador. La fragmentación se mantiene o disminuye, la conectividad se mantiene o aumenta.

Hasta la fecha el ejido se encuentra bien delimitado y la fragmentación no aumenta, se han establecido normas para la conservación de las especies del bosque, por ello no avanza el crecimiento de la zona urbana para evitar la destrucción de la zona aprovechable. La figura 4.7 presenta una grafica del proceso de fragmentación.

Figura 4.7 Proceso de Fragmentación



Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera 2007

4.2.3 Criterio Función del ecosistema.

Un ecosistema es un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos que interactúan como una sola unidad funcional cualquier desequilibrio tiene impacto directo sobre los miembros participantes.

Funciones de los ecosistemas:

Función de regulación: La capacidad natural y seminatural de los ecosistemas para regular el proceso ambiental y el sistema de soporte de vida, proveyendo y manteniendo un medio ambiente sano, y atmósfera, agua y suelo limpios

Función de sostén: La capacidad natural y seminatural de los ecosistemas para proporcionar espacio y sustrato a las actividades humanas

Función de producción: Esta función se relaciona con los recursos suministrados por la naturaleza, tanto materias primas para usos industriales como alimento o recursos energéticos.

Función de formación: Esta función está relacionada con la capacidad que los ecosistemas naturales tienen para contribuir a mantener la salud mental y emocional, proveyendo oportunidades recreacionales.

4.2.3.1 Indicador: Suelos

Este indicador constituye un conjunto complejo de elementos físicos, químicos y biológicos que componen el sustrato natural en el cual se desarrolla la vida en la superficie. El suelo es el hábitat de una biota específica de microorganismos y pequeños animales que constituyen el edafón. El suelo es propio de las tierras emergidas, no existiendo apenas contrapartida equivalente en los ecosistemas acuáticos.

Desde el punto de vista biológico, las características del suelo más importantes son su permeabilidad, relacionada con la porosidad, su estructura y su composición química. Los suelos retienen las sustancias minerales que las plantas necesitan para su nutrición y que se liberan por la degradación de los restos orgánicos. Un buen suelo es condición para la productividad agrícola.

En el medio natural los suelos más complejos y potentes (gruesos) acompañan a los ecosistemas de mayor biomasa y diversidad, de los que son a la vez producto y condición. En este sentido, desde el punto de vista de la organización jerárquica de los ecosistemas, el suelo es un subecosistema en sí y un subsistema del sistema ecológico del que forma parte.

Verificador. Tipo de suelos

Según la clasificación FAO-UNESCO (1970) modificada por DDGGTNAL el suelo del ejido presenta la fórmula edafológica Hh+Rc+J/2, que indica que el suelo predominante es el Feozem haplico y como secundarios el Regosol calcarico y Litosol.

Los suelos de Feozem se encuentran en las partes bajas del terreno y muestran una capa superficial oscura, suave y rica en materia orgánica y nutriente; en las partes con mayor pendiente se tienen suelos claros con poco desarrollo poco profundos y se parecen a la roca que les dio origen; la textura es media.

Verificador. Erosión

En el ejido no se determinaron áreas erosionadas sin embargo se aplican tratamientos silvícolas para evitar dicho fenómeno. Los terrenos ejidales presentan una pendiente suave y humedad relativa durante la mayor parte del año, lo que favorecern el establecimiento inmediato de hierbas y arbustos de manera permanente constituyendo una capa en el suelo permeable evitando la erosión.

4.2.3.2 Indicador: Productividad

La productividad es una característica de las poblaciones que sirve también como índice importante para definir el funcionamiento de cualquier ecosistema. Su estudio se hace a nivel de las especies, cuando interesa su aprovechamiento económico, o de un medio en general. Por ejemplo, las plantas como organismos autótrofos, tienen la capacidad de sintetizar su propia masa corporal a partir de los elementos y compuestos inorgánicos del medio, en presencia de agua como vehículo de las reacciones y con la intervención de la luz solar como aporte energético para éstas. Por lo tanto la productividad es uno de los parámetros más utilizados para medir la eficacia de un ecosistema, calculándose ésta en general como el cociente entre una variable de salida y otra de entrada.

Verificador. Área basal por tipo de bosque (pino, encino, oyamel, latifoliadas)

Para el procesamiento de la información, todos los datos obtenidos por sitio de área basal (AB), altura media (H), diámetro medio (DM), edad (E) y tiempo de paso (TP) se agruparon en dos rodales con lo cual se determinó por especie las existencias reales, incrementos y posibilidad.

Los parámetros Informados por el prestador de servicios técnicos fueron los siguientes:

- Área Basal por especie arbolada que se midió en m² utilizando el relascopio simple con los factores 1, 0.75 y 0.5. 10.
- Altura Media en metros, utilizando clinómetro y cinta de 15 m.

- Diámetro medio en cm a la altura de 1.30 m del tronco del árbol medio con cinta diamétrica graduada en cm.
- Edad, la cual solo se tomó en la especie de *Pinus patula* utilizando el taladro de Pressler.
- El Tiempo de paso, el cual se midió contando el número de anillos en 2.5 cm de la viruta extraída con el taladro.

Verificador. Índice de sitio por especie.

El índice de sitio es el método más comúnmente empleado para definir la calidad de estación en virtud de que proporciona estimaciones precisas de la calidad de sitio, es de relativamente de bajo costo y de fácil aplicación (Quiñones *et al*, 2002). Además, se trata de un método indirecto que utiliza la relación edad-altura dominante. El índice de sitio se define como la altura máxima que alcanza un bosque o rodal de acuerdo al sitio donde se desarrolla y a una edad determinada o edad base. La edad base se fija en el momento en que los incrementos corriente y medio anual se interceptan (Zepeda y Rivero, 1984). La altura de los árboles dominantes se utiliza como indicador de productividad ya que es la menos afectada por la densidad del rodal y el manejo, siempre y cuando las podas no sean intensas, además de que la altura de los árboles se relaciona más con la capacidad de producción de madera que cualquier otra variable del rodal (Alder, 1980).

Cabe señalar que no existe información en el ejido sobre algún índice para *Pinus patula*, por lo tanto se toma como unidad 15 m como mínima y 20 m de la altura como el de una altura dominante, de acuerdo el programa de manejo.

Verificador. Incremento corriente anual por tipo de bosque (valores ponderados)

El incremento corriente anual (ICA) es el crecimiento en volumen durante cierto año, en cualquier etapa de la vida del árbol. Para determinar este incremento se toma en cuenta la edad y el crecimiento de los árboles y masas forestales, utilizando un instrumento de medición llamado Taladro de Pressler. Con esta herramienta se extrae una muestra (viruta) de la sección transversal del tronco del árbol, donde se encuentran los anillos de crecimiento, lo mismo que medir su grosor. Sin embargo este índice no se ha calculado, pero se tiene las variables para hacerlo.

Altura Media: 15 m.

Diámetro Medio: 1.30 m

Edad,: 2.5 cm de la viruta extraída con el taladro.

Verificador. Volumen de extracción anual que no sobrepasa el volumen de crecimiento anual.

En la tabla 4.6 se presenta el volumen de extracción anual de Pino y Encino.

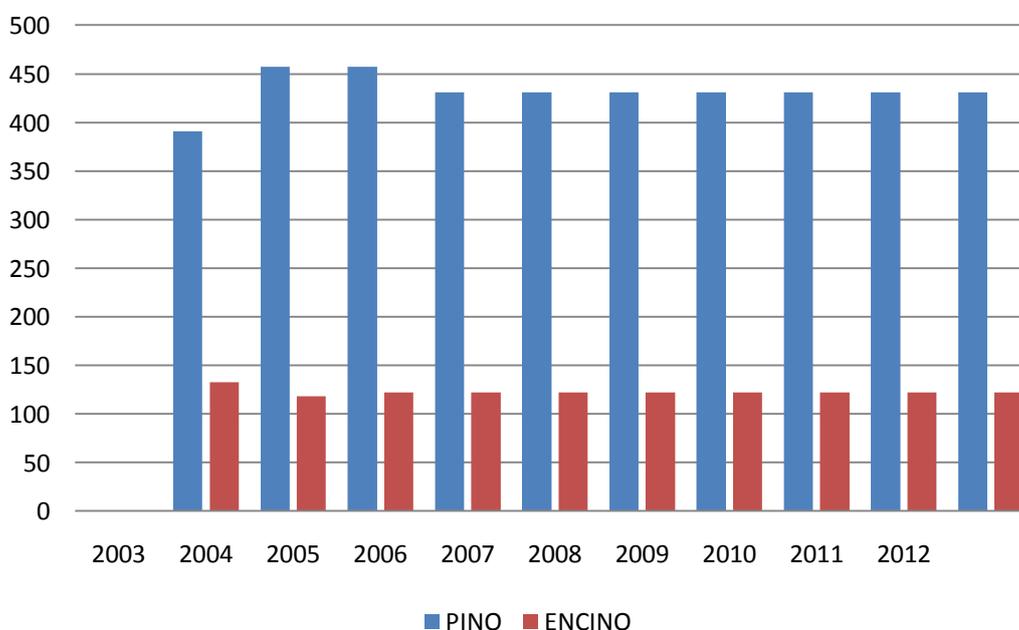
Tabla 4.6. Volumen de extracción anual

ANUALIDAD	VOLUMEN M ³		VOL. ADICIONAL M ³ R.F.
	PINO	ENCINO	PINO
2003	391	133	239
2004	457	118	215
2005	457	122	483
2006	431	122	483
2007	431	122	478
2008	431	122	492
2009	431	122	657
2010	431	122	300
2011	431	122	256
2012	431	122	318
TOTAL:	4,322	1,227	3,921

Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera 2007

En la figura 4.8 se presenta una grafica donde se compara la extracción anual de pino y encino.

Figura 4.8 Volumen de extracción anual m³



Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera 2007

4.2.3.3 Indicador: Agua.

El agua tiene un doble valor, por una parte es un elemento del ambiente y por otra es generador de ecosistemas. Por ello es clasificado en la función de ecosistemas como un servicio de regulación cuyos beneficios se obtienen de los procesos biofísicos del medio ambiente integrando dos procesos la purificación del agua y el tratamiento de residuos

Verificador. Fuentes de agua en la unidad de manejo forestal

Cabe destacar que dentro del ejido no existe ninguna Unidades de Manejo para la Conservación de la vida Silvestre UMA², sin embargo el servicio del agua para los ejidatarios de la Mojonera se realiza a través del bombeo de agua de manantial, con una producción diaria de 30 000 lt. que se distribuyen para los hogares de la comunidad y para el ejido vecino llamado el “Reparo”. Este servicio es controlado por las propias autoridades del lugar, contratando una persona encargada para el suministro del líquido. Dicho servicio es utilizado para el riego de cosechas y necesidades básicas de la vivienda.

Verificador. Tipo de uso del agua en la UMF (actual y potencial).

En la tabla siguiente se presenta el volumen de extracción anual de agua en el sitio de estudio.

Tabla 4.7. Volumen de extracción anual

Uso actual	Porcentaje de uso	Potencial
Riego	25%	Se busca la aprobación de un servicio de purificación y embotellado del líquido para su venta, ya que reúne las propiedades de calidad para ser consumida.
Servicio sanitario	30%	
Uso domestico	40%	
Consumo humano	5%	

Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera (2007)

² UMA; son definidas como unidades de producción o exhibición en un área delimitada claramente bajo cualquier régimen de propiedad (privada, ejidal, comunal, federal, etc.), donde se permite el aprovechamiento de ejemplares, productos y subproductos de los recursos de la vida silvestre y que requieren un manejo para su operación. **Semarnat**. Dirección General de Vida Silvestre. México. 2005

Verificador. Concesiones de agua a beneficiarios.

Conforme a la Ley de Aguas Naturales vigente en su **Artículo 55**, la explotación, uso o aprovechamiento de aguas en ejidos y comunidades para el asentamiento humano o para tierras de uso común se efectuarán conforme lo disponga el reglamento interior que al efecto formule el ejido o comunidad, tomando en cuenta lo dispuesto en el Artículo 51 de la presente Ley.

En ningún caso la asamblea o el comisariado ejidal podrán usar, disponer o determinar la explotación, uso o aprovechamiento de aguas destinadas a las parcelas sin el previo y expreso consentimiento de los ejidatarios titulares de dichas parcelas, excepto cuando se trate de aguas indispensables para las necesidades domésticas del asentamiento humano.

Con base en lo anterior el ejido cuenta con los permisos necesarios ante las autoridades para la explotación de este recurso, con ello dispone de concesiones para el suministro del vital líquido, distribuyéndolo a la comunidad de la Mojonera y al ejido el Reparo para su uso domestico y de riego.

En la tabla 4.8 se presenta el tipo de riego Vol/dia y la temporalidad de agua.

V.2.3.3.4. Tipo, volumen y temporalidad de la cosecha de agua.

Tabla 4.8. Volumen de extracción anual.

TIPO	VOLUMEN X DIA (lts)	TEMPORALIDAD
Riego	11,000	Todo el año
Servicio sanitario	8,000	Todo el año
Uso domestico	10,000	Todo el año
Consumo humano	2,000	Todo el año
TOTAL	30,000	

Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera (2007)

Verificador. Densidad de drenaje (Proporción de segmentos de corrientes o km de arroyos).

El número de pobladores en el ejido es bajo, aunado a ello el servicio de descarga de drenaje, esencialmente se siguen usando fosa séptica, donde en ellas se realiza la separación y transformación físico-química de la materia sólida contenida en esas aguas. Por ello se descarta la medición de la densidad de este apartado.

En la figura 4.9 se presentas un ejemplo de las fosas sépticas implementas ene l sitio de estudio.



Fuente: Fotografía tomada en el Ejido la Mojonera, 2007
Figura 4.9 Fosa séptica

Verificador. Los flujos de agua no son intervenidos por infraestructura.

En promedio se capta el 20% de agua de lluvia en el tanque de descarga, mismo que se distribuye acompañado del agua de manantial a la zona de la Mojonera y el Reparó, básicamente para uso domestico y de los servicios básicos.

4.2.3.4 Indicador: Captura de carbono

Particularmente, la vegetación del sotobosque ha sido subvalorada en su potencial de captura y almacenamiento de carbono y ciclo de nutrimentos, sin embargo, ésta juega un papel de suma importancia en éstos procesos. Adicionalmente es una fuente importante de materia orgánica que después de sufrir procesos de descomposición liberan elementos nutritivos que se incorporan al suelo para ser nuevamente utilizados por las plantas.

Verificador. Toneladas de Carbono capturada por ha / tipo de vegetación.

Los bosques a nivel mundial absorben, almacenan y liberan alrededor de 1,146 millones de toneladas de carbono, donde el 37 % se encuentra en bajas latitudes (bosques tropicales y subtropicales), 14 % en latitudes medias y el 49 % en latitudes altas (Kimmins, 2004).

En este apartado se recurrió a la investigación realizada por la Ing. Mayra Bautista Del Ángel egresada de la UACH, donde realiza un estudio sobre la captura de carbono arrojando los datos que se presentan en la tabla 4.9.

Tabla 4.9 Cantidad de carbono almacenado en Pinus Patula, Ejido la mojonera

ANUALIDAD	EDAD	SUPERFICIE (ha)	C (kg ha ⁻¹)	C POR
				ANUALIDAD (kg)
2006	1		2876	
2005	2		4699	
2001	6	4.14	4737	19611
2000	7	4.84	4102	19854
1998	9	11.20	822	9206
1997	10	4.37	4500	19665
1995	12	6.77	3699	25042
1993	14	7.14	3196	22819
1990	17	3.13	7581	23729
1989	18	5.37	5435	29186
1988	19	7.16	3537	25325
1987	20	4.72	5684	26828
1986	21	4.07	4321	17586
1985	22	3.95	5335	21073
1984	23	4.02	6933	27871
1983	24	7.24	5316	38488
1982	25	5.01	4307	21578
AN*	80	78.45	1342	105280

Fuente: “Carbono y nutrimentos en la vegetación del sotobosque en bosques manejados de Pinus patula Schiede & Deppe” (2006)

La autora concluye que la mayoría de los estudios que reportan la cantidad de carbono almacenado en ecosistemas forestales se han referido principalmente a la vegetación arbórea, pues se parte del supuesto que es donde se presenta la mayor cantidad. Sin embargo es necesario considerar la contribución de toda la vegetación, no sólo la dominada por árboles, sino también incluir arbustos, hierbas, helechos, musgos y epifitas. Se han registrado valores elevados de carbono en bosques densos de musgo, hierbas y arbustos, esta contribución es de gran importancia debido a que constituye una fracción más total de la biomasa forestal (Kimmins, 2004).

Verificador. Toneladas de Carbono capturada por ha / suelo.

La vegetación del sotobosque contiene la mayor cantidad de carbono almacenado a la edad de 17 años después de realizar el aprovechamiento con 7,581 kg ha⁻¹ y la menor a la edad de 9 años, con 822 kg ha⁻¹, que comparado con aquel almacenado en la vegetación arbórea se observar que el primero representa del 2.35 y el 16.24 % del segundo.(Bautista, 2008)

Verificador. El uso del suelo tiende a conservar el área forestal o la aumenta y la superficie de milpa queda estable o disminuye.

Sin lugar a duda el uso de suelo se conserva para la actividad forestal, como se revisó en graficas y textos anteriores las variaciones de las hectáreas destinadas para el aprovechamiento se conservan los últimos 30 años, también el uso de suelo para actividades agrícolas ha ido disminuyendo, puesto que en la mayoría de los casos la población del ejido ya no ve un beneficio a la actividad.

Verificador. La extracción forestal (por hectárea.) no supera el incremento medio anual (por hectárea.)

La visión de los ejidatarios para obtener la cosecha final y llevar a cabo la renovación y transformación del bosque, contempla que solo se aplique en las masas viejas de pino existentes dejando únicamente de pie y en forma equidistante un cierto número de árboles de la especie de interés comercial, que posteriormente funcionen como “árboles padres” o generadores de semilla que darán origen a los nuevos individuos de la especie principal a regenerar, lógicamente no rebasando la capacidad de regeneración para evitar un colapso en materia forestal.

4.2.4 Criterio: Estructura del Ecosistema.

Los componentes abióticos y bióticos son los que determinan la estructura del ecosistema y se definen a continuación.

Reguladores abióticos. Son conocidos como los factores limitantes que determinan la estructura del ecosistema. Estos son la temperatura, la luz existente, la lluvia, la disponibilidad de fósforo, nitrógeno y oxígeno.

Reguladores bióticos. Un ecosistema siempre involucra a más de una especie vegetal que interactúa con factores abióticos. Invariablemente la comunidad vegetal está compuesta por un número de especies que pueden competir unas con otras, pero que también pueden ser de ayuda mutua.

Pero también existen otros organismos en la comunidad vegetal: animales, hongos, bacterias y otros microorganismos. Así que cada especie no solamente interactúa con los factores abióticos sino que está constantemente interactuando igualmente con otras especies para conseguir alimento, cobijo u otros beneficios mientras que compete con otras (e incluso pueden ser comidas). Todas las interacciones con otras especies se clasifican como factores bióticos; algunos factores bióticos son positivos, otros son negativos y algunos son neutros.

4.2.4.1. Indicador: Áreas Ecológicamente Sensitivas (hábitats especiales).

Hay que entender que las áreas ecológicamente sensitivas como las áreas de importantes recursos naturales y ambientales que están sujetas a serios conflictos en su uso presente

y potencial. Para el caso de la Mojonera se encuentra un área de 30 hectáreas con características potenciales que están bajo protección, donde predomina el bosque de Hayal, tal recurso cuenta con 10 hectáreas son desarrolladas para proyectos ecoturístico o de investigación. Esta área contiene las condiciones necesarias para desarrollar proyectos de inversión que generen recurso de tal magnitud que superen los ingresos por la venta de madera, sin embargo este proyecto solo ha quedado sobre la mesa por falta de recurso y de la orientación financiera para poner en marcha tan fructífero proyecto.

Verificador. Proporción de áreas naturales de interés especial (reserva, bosques viejos, áreas riparias).

De nueva cuenta se hace notar que las 10 hectáreas núcleo del bosque de Hayal cuentan con las condiciones especiales donde se preserva la especie endémica.

Verificador. Área, porcentaje y representatividad de tipos de vegetación en las áreas protegidas

En la tabla 4.10 se presenta el área, porcentaje y representatividad de la vegetación del sitio de estudio

Tabla 4.10 Aéreas naturales de protección

AREA	PORCENTAJE	REPRESENTATIVIDAD	VEGETACION
30 hectáreas	12%	Fagus mexicana	Árboles, arbustos, hongos y plantas

Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera (2007)

4.2.4.2. Indicador: Riqueza de especies (flora y fauna)

El número o riqueza de especies, aunque es un concepto práctico y sencillo de evaluar, sigue constituyendo una medida incompleta de la diversidad y presenta limitaciones cuando se trata de comparar la diversidad entre lugares, áreas o países. En general, el recurso forestal aumenta la diversidad local porque proporcionan numerosos recursos naturales para otras especies. Pero todavía no hay forma de cuantificar esta clase de función de sostenimiento ni de comparar su magnitud para distintos grupos.

Verificador. Estimación o lista de especies nativas presentes

De acuerdo con la bibliografía existente y datos recolectados en campo la fauna silvestre que existe en la zona es la que se enlista a continuación.

- Querreque (Picoides villosus)
- Coa (Trogon mexicanus)
- Codorníz común (Colinus virginianus)
- Huilota (Zenaida macroura)

- Paloma codorníz (Oreopelia albifacies)
- Tlacuache (Didelphis marsupialis)
- Conejo de este (Sylvilagus floridanus)
- Ardilla arbórea (Sciurus aureogaster)
- Comadreja (Mustela frenata)
- Zorra gris (Urocyon cinereoargenteus)
- Zorrillo (Spilogale augustifrons).

Tomando como base la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001 de las especies de flora y fauna antes mencionadas, solamente la especie arbórea Fagus mexicana se encuentra catalogada como ENDEMICA por lo que la superficie de 35 ha en donde se encuentra distribuida, se considera fuera de la que se manejará como de producción maderable (área de protección).

Verificador. Representación de las especies características y bioindicadoras por tipo de bosque.

En la figura 4.11 se muestra la flora y fauna de los bosques templados del ejido

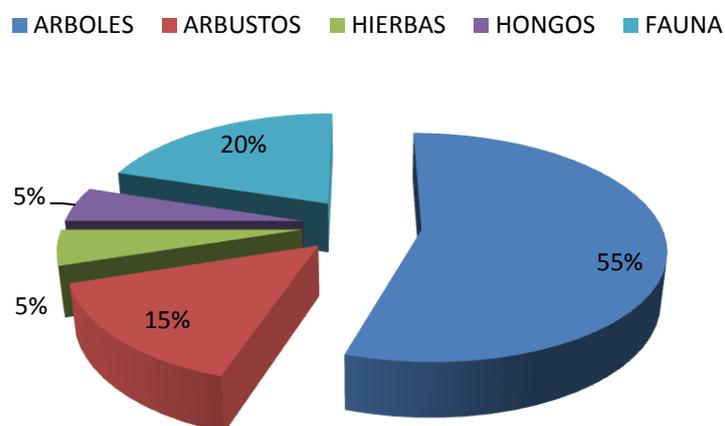
Tabla 4.11 Especies características de la zona

	FLORA				FAUNA
	ARBOLES	ARBUSTOS	HIERBAS	HONGOS	
BOSQUE TEMPLADO EJIDO LA MOJONERA ZACUALTIPAN HGO.	Pinus patula Turpinia occidentalis Befaria sp. Cleyera theoides Quercus laurina Quercus crassifolia Alnus arguta Clethra alcoceri Crataegus pubescens Prunus serotina Fagus mexicana Liquidambar styraciflua	Befaria glauca Miconia glaberrima Lyonia squamulosa Rhamnus capraefolia Palicourea galeotiana Eupatorium petiolare Citharexylum pringlei Cestrum fasciculatum Herberdenia penduliflor Ternstroemia sylvatica Cornus disciflora Vaccinium leucanthum	Gaultheria hirtiflora Kohleria depeana Cissus sicyoides Serjania sordida Polypodium sp. Chimaphila aculeata Rubus palmeri	Hypomyces Boletus sp. Amanita sp. Ramaria sp. Lactarius	Querreque Coa Codorniz común Huilotla Paloma codorniz Tlacuache Conejo de este Ardilla arbórea Comadreja Zorra gris Zorrillo

Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera (2007)

Verificador. Porcentaje de especies registradas en campo con base en la lista de especies características muestra de la zona.

En la figura 4.10 se presenta la grafica del porcentaje de especies encontradas en campo.



Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera (2007)

Figura 30. Porcentaje de especies encontradas en campo.

4.2.5 Criterio Función de Población.

Cada especie tiene un determinado lugar donde vive y al cual está adaptada, al cual se denomina hábitat. El hábitat es la "dirección de la especie", o sea, el lugar donde vive y se encuentra. No obstante, un determinado hábitat es compartido por varias especies, pero que tienen una función distinta en el mismo, que se conoce como nicho ecológico y que es la "ocupación u profesión de la especie en el hábitat".

Sin embargo, uno de los problemas ambientales que en los últimos tiempos está adquiriendo dimensiones extraordinariamente graves, es el producido por ciertas especies de la fauna y flora exóticas que se han introducido en biotopos ajenos a sus lugares de origen, del mismo modo la acción humana provoca un grave trastorno al introducir constantemente especies animales y vegetales exóticas en todos los ecosistemas. Tanta y tan rápida profusión de intercambios en la biota que, a su vez se agrava con otras acciones como la deforestación, la contaminación de suelos y acuíferos, o las transformaciones del uso del territorio, evita el reajuste dinámico de dichos ecosistemas.

4. 2.5.1. Indicador: Especies Exóticas

La Especie exótica es una especie de organismos no nativos del lugar o del área en que se los considera introducidos, y han sido accidental o deliberadamente transportados a una nueva ubicación por las actividades humanas. En algunos casos las especies introducidas dañan el ecosistema en el que se introducen.

Si una especie resulta dañina, produciendo cambios importantes en la composición, la estructura o los procesos de los ecosistemas naturales o seminaturales, de una manera pone en peligro la diversidad biológica nativa (en diversidad de especies, diversidad dentro de las poblaciones o diversidad de ecosistemas) entonces es denominada especie invasora. Debido a sus impactos en los ecosistemas donde han sido introducidas tales especies son consideradas ingenieros de ecosistemas.

Verificador. Número de especies exóticas y superficie ocupada

Afortunadamente dentro del ejido al Mojonera no se ha introducido ninguna especie exótica, ni mucho menos se tienen contemplado en los planes y programas la introducción de nuevas especies para su cosecha. El prestador de servicios técnicos conoce perfectamente los conflictos y las consecuencias a largo plazo que pudiesen presentarse. Hasta el momento sólo se cuenta con la flora y fauna nativa de la región que se describió en puntos anteriores y que interactúa de forma equilibrada en su ecosistema.

Verificador. Programas de monitoreo de especies invasoras conocidos por la población.

Hasta este momento no se tiene ningún programa de monitoreo para las especies invasoras y prácticamente la población desconoce de este tipo de programas, no obstante se cuenta con información y experiencias de otros ejidos en distintas regiones de la introducción de otras especies distintivas de la región. Estas experiencias solo en pocos casos han sido exitosas.

4.2.5.2 Indicador: Selección de especies

La intervención de los ecosistemas naturales como los bosques, introducen cambios en sus aspectos estructurales, funcionales en la cantidad y calidad de la biomasa producida. Es importante notar que la selección de especies que conformará el bosque en regeneración es una de las decisiones más importantes dentro de la silvicultura, debido a que depende de factores como sitio, composición florística y consideraciones económicas, función del bosque y objetivos de producción, debido a que los factores mencionados favorece a unas más especies que a otras y no obtener los resultados deseados.

Verificador. Concordancia entre los requerimientos ecológicos de las especies y las prácticas de manejo.

En general se buscan interrelación y conservación de las especies por las prácticas de manejo, simplemente en algunos casos las especies vegetales son beneficiadas con la apertura y mantenimiento de las áreas bajo manejo forestal principalmente con las brechas corta fuegos. Esto no quiere decir que no se afecta la fauna silvestre, algunas veces las actividades de construcción de brechas de saca, carriles de arrime, corte, carga y transporte, alteran el área por la eliminación de la cubierta vegetal, ocasionado ruidos y creando barreras físicas que limitan el desplazamiento de la fauna silvestre,

principalmente la terrestre. Con la apertura de las áreas de corte de regeneración se modifican en forma temporal las zonas de reproducción, refugios y corredores, tanto de la fauna terrestre como de las aves, además dicha fauna debe emigrar temporalmente a las áreas aledañas

Verificador. Proporción de áreas convertidas (ha) en un grupo de genes no nativos o no endémicos.

El ejido la Mojonera no cuenta con una rea destinada para reproducción, cosecha y explotación de especies no nativas y endémicas, reiterando en apartados anteriores que sólo se observa y explota la flora y fauna nativa del lugar.

4.2.5.3 Indicador: Migración

Con respecto a este indicador se entiende como el desplazamiento de población que se observa desde el lugar de origen hacia otro destino, para el caso de las especies animales “hábitat”, ya sea por que se vean amenazadas o en peligro de extinción.

Tal fenómeno para el caso del sitio de estudio se ha presentado principalmente en las actividades de construcción de brechas de saca, carriles de arrime, corte, carga y transporte, alteración de la cubierta y la apertura de las áreas de corta de regeneración, modificando en forma temporal las zonas de reproducción, refugios y corredores, tanto de la fauna terrestre como de las aves, además dicha fauna debe desplazarse temporalmente a las áreas aledañas.

Verificador. Uso de especies nativas y no nativas (semillas, plantas, etc.)

Para el caso de la mojonera, se utiliza el método denominado “Arboles padres” cuya aplicación consiste en una serie de cortas o intervenciones que se le hacen al bosque. En las áreas en donde se presente escaso el pino, no se llevará a cabo su eliminación total con la finalidad de obtener a través de semillas, la mayor superficie posible de renuevo. Para el caso de este ejido el número de árboles padres para la especie de pino será de 16 árboles por hectárea. Esencialmente este método es utilizado con especies nativas de la región, hasta el momento no se ha introducido una nueva especie, solo en casos esporádicos se utiliza especies de invernadero.

4.2.5.4. Indicador: Programas de manejo de plantación acorde con las características de las especies y los sitios.

El método de manejo que se viene aplicando en los aprovechamientos del área boscosa de este ejido es con la técnica de desarrollo silvícola la cual contempla las reglas técnico silvícolas adecuadas para llevar a cabo en forma paulatina y a futuro su renovación total y su ordenación como un Bosque Normal Regular, ya que de esta forma además de que se asegurará su conservación, se incrementará tanto la producción y productividad como el mejoramiento de la calidad de los productos a obtener; además de que se causan menos impactos severos al medio ambiente del lugar.

Verificador. Se mejora la estructura y composición del bosque.

Dentro del método de desarrollo silvícola se busca mejorar la estructura y composición del bosque, contemplando los siguientes objetivos:

- Llevar a cabo la ordenación de la superficie arbolada como un “Bosque Normal Regular”.
- Captar al máximo el potencial productivo del suelo a través del uso de técnicas silvícolas para el mejoramiento del bosque
- Lograr un rendimiento sustentable en cada intervención programada.
- Mejorar la calidad de los productos maderables obtenidos.
- Evitar impactos severos en el medio ambiente de las zonas forestales con los aprovechamientos maderables

4.2.6 Criterio Estructura de Población

En términos generales se entiende a la estructura de la población como la clasificación de los componentes de una determinada población, atendiendo a diferentes variables como la natalidad y mortalidad entre otros.

4.2.6.1 Indicador: Especies en Riesgo

Generalmente, una especie en peligro es un organismo en peligro de desaparecer de la faz de la Tierra si no mejora su situación. Cuando no se ha observado en ambientes naturales a miembros de una especie durante más de cincuenta (50) años, se dice que esa especie está extinta. Aquellas especies que pudieran estar dentro de poco tiempo en peligro se denominan especies amenazadas. Las especies raras son aquellas con pequeñas poblaciones que pudieran también estar en peligro. La finalidad de este indicador consta en representar numéricamente estas especies para su inventario.

Verificador. Especies de interés por clase (Extintas, en peligro de extinción, amenazadas, etc.)

En el caso del ejido hasta el momento no se han registrado especies en peligro de extinción amenazadas o extintas. De acuerdo al inventario realizado por la comunidad y expertos de la UACH, la fauna silvestre no se encuentra amenazada, pero de algún modo si se han presentado migración de especies a propiedades vecinas, principalmente por las actividades forestales de mantenimiento y el ruido ejercido por los derrumbes.

Verificador. Especies y poblaciones con problemas de reproducción (insectos, semillas con poca o nula viabilidad, cantidad de semilla).

Como se comentó en apartados anteriores todo el manejo forestal depende de la regeneración natural auspiciada por los árboles padre, los cuales arrojan la semilla par la

regeneración del arbolado; de nueva cuenta se observa que solo en lugares que no se rellenan por completo, se utiliza insumos de invernadero.

En la figura 4.11 se presentan características de la zona, principalmente en su etapa de regeneración natural.



Figura 4.11 Especies características de la zona
Fuente: Ejido la Mojonera, Zacualtipán, Hgo. (2010)

Verificador. La regeneración de las especies extraídas sobrepasa la tasa de mortalidad

La masa arbolada de Pino que predomina en el ejido, presenta edades superiores a los 50 años la cual hace susceptible al ataque de plagas y enfermedades. El ejido continúa con el manejo silvícola ya que a través de esta actividad se evita la mortandad en masa del arbolado además de que también se renovará y ordenará.

Verificador. El número de individuos en la clase diamétrica de regeneración sobrepasa el número de individuos cortables.

En la tabla 4.12 se observan las superficies con sus periodos de corta, así mismo en el cuadro subsecuente 4.13 los periodos y superficies de renuevo.

Tabla 4.12 Periodos y Superficie de Corta

ANUALIDAD	AREAS DE CORTA			
	RODAL	C.R. (Ha).	RODAL	C.A. (Ha).
2003	I	3.05	I	6.67
2004	I	3.05	I	4.95
			II	0.92
2005	I	3.05	II	3.52
2006	I	3.05	II	3.52
2007	I	3.05	II	3.52
2008	I	3.05	II	3.52
2009	I	3.05	II	3.52
2010	I	3.05	II	3.52
2011	I	3.05	II	3.52
2012	I	3.05	II	3.52
TOTAL:		30.58		40.70

Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera (2007)

En la tabla 4.13 se muestran las áreas con renuevo de pino establecido en forma natural.

Figura 33. Periodos y Superficie de Corta

ANUALIDAD	AREAS CON RENUEVO.			
	AREA	C.L. (Ha).	AREA	PRIMER ACLAREO (Ha).
2003	1999	3.72	1985	2.50
2004	2000	5.36	1991	2.32
2005	2001	5.36	1993	3.35
2006	2003	3.05	1993	3.35
2007	2004	3.05	1987	4.32
2008	2005	3.05	1988	6.35
2009	2006	3.05	1989	4.50
2010	2007	3.05	1986	3.70
2011	2008	3.05	1990	2.50
2012	2009	3.05	1984	3.60
TOTAL:		35.82		36.49

Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera (2007)

4. 2.6.2. Indicador: Aplicación de estrategias para conservar los genes de especies comerciales o Amenazadas.

Dentro de las estrategias para conservar el pino, encino y hayal, maderas comerciales para la región, se emprenden las siguientes labores:

- Control de desperdicios
- Tratamientos a la vegetación arbustiva y herbácea
- Repoblación de aéreas sin renuevo
- Preaclareos
- Podas

Verificador. La existencia y aplicación de estrategias para conservación de los genes (áreas y huertos semilleros, viveros, bancos de germoplasma, UMAS, etc).

En realidad no existe ninguno de los elementos anteriores mencionados, principalmente por la regeneración natural implementada en el ejido.

Verificador. Cálculo de los parámetros dasométricos del bosque, incluidas las formulas para el cálculo y gráficas de la estructura del bosque para las principales especies incluida su distribución espacial.

Como se mencionó anteriormente, en este ejido se aprovechan las especies de interés Pinus patula y Quercus spp. Las características dasométricas de ICA, IMA E INTENSIDAD DE CORTA aplicados por rodal, se muestran en la tabla 4.14 de cálculo de existencias reales, incrementos y posibilidad.

Tabla 4.14 Existencias reales.

RODAL	SUPERFICIE Ha.	ESPECIE	ERT M ³ r.t.a./Ha.	POSIBILIDAD TOTAL M ³ r.t.a.
I	42.19	PINO	114	1900
		ENCINO	23	823
II	29.06	PINO	162	697
		ENCINO	35	407

Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera (2007)

Verificador. Numero, superficie y localización de parcelas permanentes de muestreo.

Este apartado se limita al estudio realizado por el Ingeniero Wenceslao Santiago Garcia, quien realizó estudios en el Colegio de Postgraduados, con el trabajo Sistema de crecimiento y rendimiento para *Pinus patula* de Zacualtipán, Hidalgo, México, esencialmente en el ejido la Mojonera.

En este estudio se tomaron datos en 42 parcelas cuadradas de 400 m², dichas parcelas fueron establecidas de manera selectiva y permanente en rodales coetáneos de *Pinus patula* en el año 2005, las cuales fueron divididas en cuadrantes de 10 x 10 m, marcando todo el arbolado presente dentro de los cuadrantes de manera consecutiva para su control y posterior localización, así, durante el año 2006 y 2008 se llevó a cabo la segunda y tercera remediación respectivamente.

4.3 Bienestar Económico.

Los bosques brindan muy diversos beneficios económicos a la ejidatarios, asimismo contribuyen a la economía general (por ejemplo en materia de empleo, elaboración y comercio de productos forestales y energía) y atraen inversiones para el sector forestal.

Como objetivo conjunto el ejido plantea un proyecto de manejo al recurso forestal maderable en la región que garantice el abastecimiento continuo, eficiente y oportuno de materias primas que demanda la planta industrial establecida tanto en la región como foránea con la finalidad de generar empleos y beneficios económicos para los ejidatarios y habitantes de la región mediante el aprovechamiento sustentable del recurso, también se pretende que el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales de la región se establezca como una actividad detonante para el desarrollo económico y de bienestar para los pobladores.

4.3.1 Criterio: Existencias de capital.

Este criterio hace mención a la conformación o existencias de capital con que cuenta el ejido, resaltando

4.3.1.1 Indicador: Capital natural

Para desarrollar este criterio es necesario entender que el capital natural se traduce en los medios de producción manufacturados a bienes y servicios por el medio ambiente, tomando como ejemplo al bosque que produce un flujo de bienes (nuevos árboles) y de servicios (captura de carbono, control de la erosión, hábitat).

Verificador: Proporción de bosque productivo / superficie total forestal.

El ejido cuenta con superficie total de 316.00 hectáreas, de las cuales el 29% se destinan para la actividad comercial en una superficie de 91.42 hectáreas, mismas que han sido intervenidas con cortas para su regeneración y comercializadas a la industria local. Por otro lado se cuenta con 71.25 hectáreas de árbol adulto también aprovechable que representa el 23 % de la superficie total.

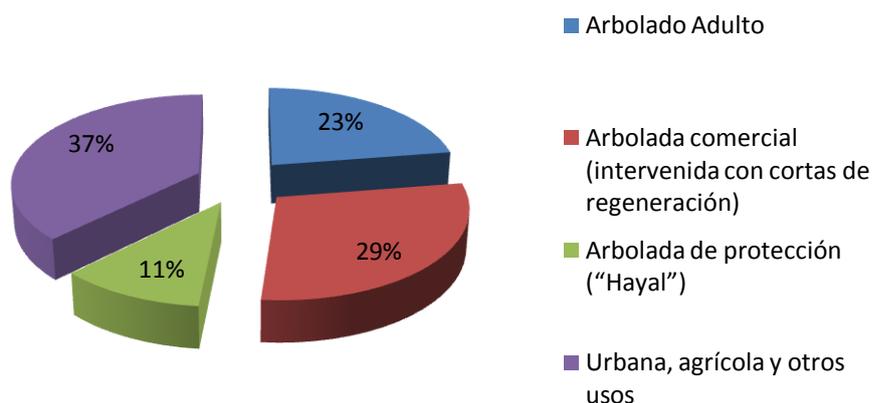


Figura 4.12 Superficie total Forestal
Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera 2007

Verificador: Área forestal natural aprovechable y especies con valor económico presentes.

Retomando el programa de manejo del ejido y base a las existencias reales o incrementos anuales calculados y el estado actual en cuanto a edad y sanidad, las especies maderables que se aprovecharán serán el *Pinus patula* y *Quercus spp.* En la figura 4.15 se presenta los datos de la superficie forestal aprovechable, porcentaje, hectárea así como sus especies.

Tabla 4.15 Área Forestal Natural Aprovechable

Superficie	Porcentaje	Hectárea	Especies
Arbolado adulto	23%	71.25	Pino, Encino Rojo y Hayal
Arbolada comercial	19%	91.42	Pino y Encino Rojo
Total	42%	162.67	Pino, Encino Rojo y Hayal

Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera (2007)

Verificador: Valor del vuelo y del suelo.

En términos comerciales los valores de vuelo y de suelo se muestran en las tablas 4.16 y 4.17 contemplando la zona aprovechable:

Tabla 4.16 Valor de vuelo y suelo.

Superficie	Hectárea	Valor de Vuelo	Valor de suelo
Área Forestal Aprovechable	162.67	\$83,835,000.00	\$125,752,500.00

Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera (2007)

Verificador: Proporción de bosque de conservación / superficie total forestal.

Tabla 4.17 Área de Conservación.

Superficie	Hectárea	Porcentaje
Superficie total	316.00	100%
Bosque de conservación	35.00	11%

Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera (2007)

Verificador: Área disponible y potencial para recreación / turismo

En la tabla 4.18 se presenta el área disponible para su recreación en la zona de estudio.

Tabla 4.18 Área disponible para recreación.

Superficie	Hectárea	Porcentaje
Área potencial para recreación o turismo	45.00	14%

Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera (2007)

Verificador: Infraestructura número y tipo.

La infraestructura del ejido está íntimamente vinculada al nivel de desarrollo de la sociedad que lo habita y constituye una restricción severa sobre las posibilidades de grandes saltos en el bienestar que se busca. No obstante la infraestructura es una condición necesaria aunque no suficiente para que se dé el desarrollo, y al mismo tiempo es una evidencia del nivel de desarrollo que se ha alcanzado la comunidad.

En la tabla 4.19 se presenta la Infraestructura con la que cuenta el ejido.

Tabla 4.19 Infraestructura.

Infraestructura	Numero	Tipo
Carretera	4	-Tlahuelompa-Hidalgo -Ejido Atopixco. -Ejido El Reparó. -Tlatoxca, San Miguel Ferreria y Tlachique de la Familia Arroyo.
Escolar	3	Jardín de niños, Primaria y Telesecundaria
Hidráulica	1	Red de distribución la Mojonera
Maquinaria	0	No se cuenta maquinaria para las actividades forestales
Transporte	2	2 líneas de transporte La Mojonera-Zacualtipán La Mojonera-Atopixco
Telecomunicaciones	1	Red Telefónica Local

Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera (2007)

Verificador: Visitantes por año.

En la tabla 4.20 se presenta el número de visitas al sitio de estudio

Tabla 4.20 Visitantes.

Visitantes	Motivo	Número de personas
Investigación y desarrollo	Provenientes principalmente de Universidades y Gobierno con fines académicos, investigación y desarrollo	100
Esparcimiento y recreación	Proveniente principalmente de regiones vecinas o de la ciudad de Pachuca.	180
Familiar	Visita dos veces por año, por fiestas patronales o actividades de fin de año.	500
Total		780

Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera (2007)

Verificador: Área de pastizales.

El ejido no cuenta con área determinada para pastizales por el contrario ejercen labores de protección contra el pastoreo, ya que protege las áreas de renuevo

Verificador: Elementos potencialmente aprovechables (plantas medicinales, suelo, agua, hongos, etc.).

En la tabla 4.21 se presenta los elementos potencialmente aprovechables del lugar.

Tabla 4.21 Elementos potencialmente aprovechables.

Tipo	Aprovechable	No aprovechable	Uso
Árboles	X		Comercial
Plantas Medicinales		X	Solo uso domestico
Suelo	X		Zona de riego para consumo interno
Agua	X		Consumo de hogares
hongos		X	Consumo domestico
Fauna		X	No se consume
Flora		X	No se consume

Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera (2007)

Verificador: Existencia de UMAS.

Para conservar la biodiversidad y los ecosistemas, el Gobierno Federal propuso incorporar extensiones del territorio del país a distintas modalidades de conservación. Se establecieron las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMAS) en las que “se conservan los ecosistemas y las especies que se encuentran en ellas”, sin embargo dentro del ejido no existen ningún proyecto relacionado con la UMA.

Verificador: Especies e individuos aprovechados.

Con base a las existencias reales o incrementos anuales calculados y el estado actual en cuanto a edad y sanidad, las especies maderables que se aprovecharán serán el *Pinus patula* y *Quercus spp.*

Verificador: Áreas que proporcionan servicios ambientales.

En la tabla 4.22 se representa la superficie para ocupada para los servicios ambientales.

Tabla 4.22 Superficie para servicios ambientales.

SUPERFICIE	SERVICIOS	HECTÁREAS
Arbolado Adulto	Captura de carbono	71.25
Arbolada comercial (intervenida con cortas de regeneración)	Captura de carbono	91.42
Arbolada de protección (“Hayal”)	Captura de carbono	35
TOTAL		197.67

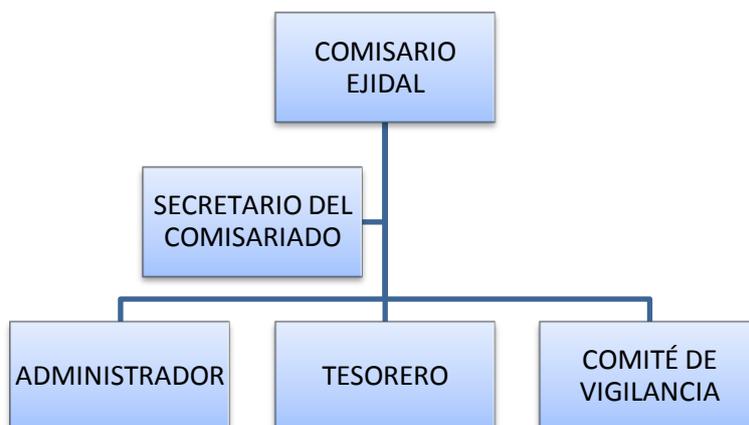
Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera (2007)

4.3.1.2 Indicador: Capital social

La idea central de Capital Social se funda en el valor intrínseco de las comunidades, refiriéndose al valor colectivo de estas comunidades y a las corrientes que surgen de estos grupos para apoyarse mutuamente ("normas de reciprocidad"), también aborda una amplia variedad de beneficios que van desde la confianza, reciprocidad e información, hasta la cooperación en comunidad.(Putnam, 2005)

Verificador: Formas de organización

En la figura 4.13 se presenta la estructura organizacional del ejido



Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera (2007)

Figura 4.13 Organigrama.

Verificador: Establecimiento de códigos de prácticas

Dentro del ejido existe el Reglamento Interno Ejidal donde se establecen las normas para las prácticas forestales acompañando del Programa de Manejo Forestal.

Verificador: No existen mecanismos de mediación interna, ni de capitalización a costa del resto de la población.

Efectivamente, no existen mecanismos o intermediarios en la venta de la producción forestal, todo es regulado a través del organismo, donde se presentan los balances de ingresos de cada venta, destinado los recursos de forma equitativa según sea el número de ejidatarios.

Verificador: La población local cuenta con oportunidades para realizar actividades que le permiten obtener beneficios directos o indirectos del bosque

Principalmente en el ejido se realizan labores de herrería donde obtiene la corteza de los bosques para la fragua (es un fogón que se usa principalmente para forjar los metales) del horno, ya que dicho material cuenta con características óptimas en el horneado de herraduras para caballo. Otros más realizan recolecta de leña para después ser vendida.

4.3.1.3 Indicador: Capital humano.

El capital humano es el conocimiento que posee cada individuo. A medida que el individuo incrementa sus conocimientos crecerá su capital humano. Para ello este indicador evalúa los distintos grupos y estructuras de la población con base a su especialización del trabajo.

Verificador: Tamaño de la distribución de grupos de trabajo (género, edad, etnia, escala de preparación y habilidades u oficio).

En la tabla 4.23 se presenta la distribución por género de grupos de trabajo.

Tabla 4.23 Distribución por grupo de trabajo.

GENERO	EDAD PROMEDIO	PORCENTAJE	NIVEL DE ESTUDIOS	OFICIOS
MASCULINO	38	45%	SECUNDARIA	ALBAÑILES, CARPINTEROS, HERREROS Y FORRAJEROS Y COMERCIANTES
FEMENINO	35	55%	PRIMARIA	MAQUILADORAS Y HOGAR

Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera (2007)

Verificador: No existe diferencia de pago salarial por género, edad y origen étnico.

Definitivamente no existe distinción por la edad, género y origen étnico en el pago de salarios, como se menciona en los primeros apartados el pago es a lista de raya y por actividad, pagando en promedio \$150.00 pesos por día, donde principalmente las actividades son desarrolladas por hombre.

Verificador: Distribución técnica de la fuerza de trabajo por grupo (escolaridad, habilidades, ingreso).

En la tabla 4.24 se presenta la distribución de la fuerza de trabajo en el sitio de estudio.

Tabla 4.24 Distribución de la fuerza de trabajo.

ACTIVIDADES	PORCENTAJE	ESCOLARIDAD	INGRESO X DIA
FORESTALES	2%	SECUNDARIA	\$150.00
HERRERÍA	15%	SECUNDARIA	\$200.00
COMERCIO	35%	PRIMARIA	\$400.00
FORRAJEROS	7%	SECUNDARIA	\$120.00
ALBAÑILES	18%	PRIMARIA	\$350.00
CARPINTEROS	7%	PRIMARIA	\$100.00
MAQUILADORAS	16%	PRIMARIA	\$200.00

Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera (2007)

Verificador: La diferencia salarial está en función de la especialización y calidad del trabajo.

Realmente el pago salarial de las actividades forestales está relacionada con la capacidad y rapidez de las tareas, entre más pronto el trabajador concluya sus actividades se les asigna otra, lógicamente obteniendo mayor ingreso.

Verificador: Proporción de mujeres que participan en actividades forestales.

En las actividades forestales participa aproximadamente el 10% de las mujeres que se encuentran dentro del ejido, principalmente en actividades de recolección de desperdicios de la masa forestal. Dicha actividad está en función de la recolección de madera para leña.

4.3.1.4. Indicador: Capital en infraestructura.

Cuando se refiere a este concepto, se entiende como el acervo físico y material que permite el desarrollo de la actividad económica y social, el cual está representado por las obras relacionadas con las vías de comunicación y el desarrollo urbano y rural tales como: carreteras, ferrocarriles, caminos, puentes, presas, sistemas de riego, suministro de agua potable, alcantarillado, viviendas, escuelas, hospitales, energía eléctrica, etc.

Verificador: Kilómetros de caminos por tipo y capacidad

En la comunidad se cuenta con 3.5 km de caminos, donde 1.5 km es de camino pavimentado para la circulación de vehículos en la zona urbana y 2 km de brechas para el acceso en vehículo a las zonas de tratamiento y renuevo.

Verificador: Electrificación

El ejido cuenta aproximadamente con 1.3 km de red eléctrica que se distribuye en la zona urbana para las viviendas de las familias, servicio que es regulado y suministrado por la Comisión Federal de Electricidad.

Verificador: Comunicaciones (telefonía, internet, transporte, radio, celular, tv, radio, etc.)

En la tabla 4.25 se presenta los tipos de comunicación existentes en el sitio de estudio.

Tabla 4.25 Comunicaciones

Servicio	Disponibilidad	Porcentaje de disponibilidad	No. De Usuarios
Telefonía	SI	85%	212
Internet	SI	15%	16
Transporte	SI	75%	198
Radio	SI	50%	125
Celular	SI	25%	75
Televisión	SI	89%	245

Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera (2007)

Verificador: Cantidad y condición de otras construcciones por tipo.

Durante el periodo del 2010 solo se construyeron dentro del ejido 3 viviendas particulares para el uso de los habitantes y en algunos otros casos se hicieron 2 modificaciones en la estructura de las viviendas, asimismo se habilitaron aulas para la primaria y telesecundaria del ejido en beneficio y desarrollo de la educación de los niños del ejido.

Verificador: Equipamiento forestal. En la tabla 4.26 se presenta el número, tipo y clase de equipo para las actividades forestales.

Tabla 4.26. Equipamiento Forestal

Tipo	Numero	Descripción
Maquinaria	0	Hasta el momento no se ha comprado maquinaria para las labores forestales, el método es rudimentario.
Mochilas	10	Ideal para transporte y almacenamiento de mangueras, lanzas. CÓmoda y de fácil transporte. Se adapta perfectamente a la espalda del usuario gracias a sus atalajes acolchados. Plegable. Permite transportar 100 m. de manguera de diámetro 25 mm.
Botas	10	Zona del talón cerrada. Utiliza cordones y fuelle interior como sistema de cierre. Se fabrica en tallas que van de la 39 a la 48 (continental). Antiestática.
Guantes	10	Guantes recubiertos de nitrilo en palma y uñeros combinado con soporte de nylon en galga 13. Dorso fresco aireado. Puño elástico.
Lentes	10	Gafa ocular Protección superior. Puente nasal antideslizante. Espuma de confort intercambiable. Patillas confortables antideslizamiento
Vestuario técnico	10	Perneras 60% algodón 40% poliéster con forro reforzado por un compuesto anticorte. Abertura de cremallera al interior. Cinchas con presiones. Un bolsillo. Cintas reflectantes decorativas
Cascos	10	Protege cabeza, cara y cuello ante cualquier situación de emergencia. Exterior fabricado en material retardante a la llama ABS/PA. Resistente a temperaturas de 20° a +140°C.
Batefuegos	10	Herramienta muy importante en la lucha contra los incendios forestales. Formada por tres parte bien diferenciadas: mango de acero, batidor de caucho y empuñadura de P.V.C.
Extintor	10	El equipo se compone de una bomba de lanzamiento construida en latón cromado, un depósito de 17,5 lts. y una manguera de plástico reforzado

Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera (2007)

Verificador: Obras y redes hidráulicas para la captura y distribución de agua.

Como se menciona anteriormente el ejido cuenta con un manantial de agua potable el cual con ayuda de una cisterna y bomba se distribuye el agua para los pobladores por medio de una red domestica. Dicha infraestructura distribuye el agua al ejido la Mojonera y el ejido el Reparo, esta obra fue construida con recursos del ejido, la distribución de esta red mide aproximadamente 1.3 km.

4.3.1.5 Indicador: Capital Contable

El capital contable es el derecho de los propietarios o poseedores sobre los activos netos que surgen o se manifiestan por aportaciones de los dueños, por transacciones o tratos y otros eventos o circunstancias que afectan a una entidad, el cual se ejerce mediante devolución, reembolso o distribuciones. El capital contable está constituido por capital contribuido y capital ganado o debido, en su caso. El capital contribuido lo forman las aportaciones de los dueños y las donaciones, así como también el acoplamiento a estas partidas. El capital ganado incumbe al resultado de las actividades operativas y de otros sucesos o circunstancias que le afecten.

Verificador: Contribución de la actividad forestal en la economía local Fuentes y montos de recursos económicos para la actividad forestal.

En las tablas 4.27 y 4.28, se distingue la poca participación de la actividad forestal del ejido en comparación con el total del Estado. Asimismo el municipio también interfiere muy poco en la producción forestal maderable.

Tabla 4.27 Volumen de la producción forestal maderable metros cúbicos en rollo

MUNICIPIO	TOTAL	CONÍFERAS	LATIFOLIADAS
		PINO	ENCINO
ESTADO	124,464	58,733	31,077
ZACUALTIPÁN	10,964	4,919	2,593
LA MOJONERA	726	607	119

Tabla 4.28. Porcentaje de la producción forestal maderable

MUNICIPIO	TOTAL	CONÍFERAS	LATIFOLIADAS
		PINO	ENCINO
ESTADO	100.00%	100.00%	100.00%
ZACUALTIPÁN	9.00%	8.37%	8.34%
LA MOJONERA	0.58%	1.03%	0.38%

Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera (2007)

Verificador: Utilidades generadas por el aprovechamiento forestal que se invierten en obras sociales.

El ejido en el ejercicio de 2009 cuantió una utilidad por \$285,000, obtenidas por la venta del producto forestal maderable principalmente de pino y encino, donde el 60% de este ingreso se reinvierte en obras sociales como; construcción de aulas para telesecundaria y primaria, mantenimiento de la red hidráulica, mantenimiento de la casa ejidal, entre otras principales como insumos y materiales para la actividad forestal.

A primera vista se observa que la repartición de utilidades entre 76 ejidatarios es mínima, por ello deciden reinvertir sus ganancias para el próximo periodo.

Verificador: Fuentes y montos de recursos económicos para la actividad forestal.

Una parte de los recursos obtenidos por parte de los ejidatarios para desarrollar sus actividades forestales provienen de la venta directa de pino y encino, obteniendo una cantidad de \$128,000 pesos por parte de las utilidades, paralelamente obtienen una fuente de recurso por parte del programa pro árbol en Reforestación, conservación de suelos y Servicios ambientales, desarrollo forestal que ascienden aproximadamente \$70,000 por las 197 hectáreas disponibles para estos servicios.

En la tabla 4.29 se presentan los recursos económicos derivado de las actividades forestales

Tabla 4.29 Recursos económicos para la actividad forestal

Periodo	Ingreso total	Gastos	Utilidades	Venta
2010	\$497,000	\$369,000	\$128,00	Pino y Encino

Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera (2007)

4.3.2 Criterio: Producción y Consumo de Bienes y Servicios

Dentro de la función productora de bienes que poseen los ecosistemas forestales se encuentran los llamados maderables. Todos conocen la función del bosque de producir, entre otros, bienes como la leña, que se usa para la calefacción y cocción de alimentos y la madera, con la que se construyen viviendas, aberturas, muebles, corrales, varillas, tranqueras, artesanías, en fin, solo vale mirar alrededor para descubrir la madera en muchos objetos.

También, es creciente la valoración por parte de nuestra sociedad, de una serie de bienes reconocidos como “no maderables”, tradicionales y no tradicionales: hongos, helechos, flores, pasturas y otros. Son utilizados como fuente de alimento para nosotros, los animales domésticos y fauna silvestre, además de adornos, decoración, etc.

A su vez, los bosques cumplen una función esencial de protección de otros recursos naturales como lo son: los suelos, protegiéndolos de la erosión y la flora y fauna silvestre asociada a las estructuras boscosas. Vale destacar en este último punto la importancia y relevancia de los ecosistemas boscosos en el resguardo de la biodiversidad. Por otro lado, muchas especies, fundamentalmente de la flora, tienen un gran potencial en la industria farmacéutica.

4.3.2.1 Indicador: Producción Maderable

El producto más frecuentemente explotado en bosques es la madera, dada la importancia y particularidades de este recurso generalmente se le considera aparte, de manera que los bienes forestales se dividen en maderables y no maderables. La producción forestal maderable se subdivide según la especie empleada: especies que por sus propiedades y características estéticas son de alta estimación y tienen un alto valor comercial (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Anuario Estadístico de la Producción Forestal 1990).

Verificador: Metros cúbicos de madera cosechada por tipo.

En la figura 4.30 se presenta los m³ de madera cosechada por tipo.

Tabla 4.30 Cosecha por tipo

ANUALIDAD	VOLUMEN M ³	
	PINO	ENCINO
2003	391	133
2004	457	118
2005	457	122
2006	431	122
2007	431	122
2008	431	122
2009	431	122
2010	431	122
2011	431	122
2012	431	122
TOTAL:	4,322	1,227

Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera (2007)

Verificador: Existe y está disponible un inventario forestal maderable del predio completo.

Si existe y está disponible, no solo hay un inventario forestal de la región sino tres que se presentan a continuación.

- Inventario Forestal del Estado de Hidalgo
- Inventario forestal de bosques manejados de “pinus patula”
- Inventario forestal del ejido la mojonera aplicado en 71.25 hectáreas con arbolado adulto

Todos estos inventarios son consultados y utilizados en el programa de manejo forestal del ejido.

Verificador: Base de datos del inventario maderable.

Esta base se constituyó con estudios elaborados en campo y para la conformación del Programa de Manejo del Ejido, interviniendo en ella el Dr. Gregorio Angeles, Ing. Ramón Razo y el Ing. José Alfredo Aguilar.

Verificador: Ubicación y estimación volumétrica del arbolado aprovechable y estimación del no aprovechable.

En la tabla 4.31 se presenta las especies de aprovechamiento.

Tabla 4.31 Especie aprovechable

RODAL	SUPERFICIE Ha.	ESPECIE	ERT M ³ r.t.a./Ha.	POSIBILIDAD TOTAL M ³ r.t.a.
I	42.19	PINO	114	1900
		ENCINO	23	823
II	29.06	PINO	162	697
		ENCINO	35	407

Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera (2007)

En la tabla 4.32 se presenta el área de aprovechamiento por especie.

Tabla 4.32 Área aprovechable

RODAL	ESPECIES POR APROVECHAR	COBERTURA PROMEDIO %
I	<u>Pinus patula</u>	50
	<u>Quercus spp.</u>	20
II	<u>Pinus patula</u>	60
	<u>Quercus spp.</u>	20

Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera (2007)

En la tabla 4.33 se presentan los recursos obtenidos en campo.

Tabla 4.33 Recursos obtenidos

TIPO DE PRODUCTO	PINO	ENCINO	PINO ADICIONAL
TROZ. MED. COMERCIALES	65	20	10
TROZ. CORT. DIMENSIONES	15	40	25
MATERIAL CELULOSICO	10	5	60
MATERIAL COMBUSTIBLE	5	30	0
DESPERDICIOS	5	5	5
TOTAL:	100	100	100

Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera (2007)

Dentro de la aplicación del manejo forestal se pretende que todos los recursos obtenidos del arbolado sean para el aprovechamiento, contemplando que todos los desperdicios se utilicen para leña.

4.3.2.2 Indicador: Consumo de leña.

Actualmente alrededor de la cuarta parte de la población mexicana, entre 25 y 28 millones de habitantes cocina con leña. De éstos, 19 millones de habitantes usan este energético como combustible único para cocinar (INEGI, 2004). El Ejido la Mojonera no es la excepción ya que el consumo de este producto es realmente significativo, principalmente para el uso domestico y para las fraguas u hornos en la elaboración de herraduras para caballo. En los puntos siguientes se analiza el volumen de extracción de este peculiar producto.

Verificador: Estimación de volúmenes de leña por libre apropiación

Una vez derribados los árboles padres, elaborados y arrimados los productos a pie de brecha se da a la tarea de limpia del producto donde se obtienen desperdicios que son utilizados para leña como corteza y ramas, una vez recolectado este material se acumula un promedio de 228 m³, también por otro lado durante las tareas de mantenimiento y aclareo se obtiene leña que también es distribuida entre los ejidatarios. El costo promedio por metro cubico haciende a los 200 pesos y en algunos casos es comercializado entre los ejidatarios.

Verificador: Producción de carbón.

La zona de Zacualtipán y el ejido con el mismo nombre poseen una reserva potencial de carbón, mismas que se han integrado a programas de explotación de este recurso, sin embargo el ejido la mojonera no desarrolla esta práctica, no obstante es necesario implementar estudios académicos y de gobierno para conocer si el ejido cuenta con un potencial para ser explotados.

4.3.2.3 Indicador: Aprovechamiento de la Fauna Silvestre.

De acuerdo con el programa de manejo forestal la fauna silvestre que se halla en la zona de estudio es la siguiente:

- Querreque (*Picoides villosus*)
- Coa (*Trogon mexicanus*)
- Codorníz común (*Colinus virginianus*)
- Huilota (*Zenaida macroura*)
- Paloma codorníz(*Oreopelia albifacies*)
- Tlacuache (*Didelphis marsupialis*)
- Conejo de este (*Sylvilagus floridanus*)
- Ardilla arbórea (*Sciurus aureogaster*)
- Comadreja (*Mustela frenata*)
- Zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*)
- Zorrillo (*Spilogale augustifrons*).

Sin embargo ninguna de estas especies es aprovechada con fines de lucro o de permanencia.

Verificador: Fauna silvestre cosechada.

Con base obtenida de los pobladores ninguna especie se cosecha o produce para su venta, comercialización o permanencia.

Verificador: Establecimientos de UMAS.

Dentro del ejido no existe ninguna unidad de manejo para la fauna silvestre, sin embargo en los proyectos a futuro y con apoyo de instituciones se pondrá en marcha un proyecto similar.

Verificador: Registro de consumo no comercial

En el ejido no existe un registro de consumo.

Verificador: Peces cosechados o aprovechados

No hay peces Cosechados ni aprovechados.

4.3.2.4 Indicador: Producción de Agua.

“Producir” agua resulta un término extraño, por tratarse de un recurso que hasta hace poco tiempo era de fácil acceso. Pero la escasez de agua como problema global obliga a comprender que ésta corre el riesgo de inminente agotamiento. Se entiende por producción de agua todas las acciones encaminadas a proteger y recuperar todas las áreas vitales para la existencia del agua, como zonas de filtración, áreas de recarga acuífera, nacientes, ríos, quebradas, riachuelos, etcétera. Comparativamente, el agua se produce igual que cualquier otro producto de la tierra, y la condición para que exista es la sobrevivencia de los bosques y la protección de las áreas indicadas. La desaparición de bosques significa la liquidación de la producción de agua

Verificador: Volumen de agua extraída y usos.

En las tablas 4.34 y 4.35 se presentan la explotación de agua, extracción y cosecha.

Tabla 4.34 Producción de Agua extraída.

Producción Anual	Usos
10950 m ³	Domestico
	Riego
	Industria
	Potable

Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera (2007)

Verificador: Volumen de agua cosechada y usos.

Tabla 4.35 Producción de Agua cosechada.

Producción Anual	Usos
2190 m ³	Domestico
	Riego
	Industria
	Potable

Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera (2007)

4.3.2.5 Indicador: Valor de los Productos Maderables / No maderables.

Es notable que la madera en rollo y la leña adquieren un precio en el mercado y que de este precio dependen las familias del ejido, no obstante también están en función de la producción y del volumen extraído año con año, sin embargo este ingreso se potencializa de una manera importante con la producción de los Productos Forestales No Maderables (PFNM), también llamados Beneficios Forestales No Madereros, estos bienes son los todos los productos y servicios vegetales y animales, excluida la madera rolliza industrial y la madera para energía, derivados de los bosques y otras tierras forestadas y de árboles fuera del bosque, lamentablemente este rama no se explota dentro del ejido.

Verificador: Valor por tipo de madera producida.

En la tabla 4.36 se presenta datos sobre la producción maderable del ejido.

Tabla 4.36 Madera Producida.

Madera en rollo	Valor
Pino	\$ 607.00 m ³
Encino	\$ 119.00 m ³

Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera 2007

Verificador: Valor por tipo de producto.

Lamentablemente dentro del Ejido no se explota otro tipo de producto para su comercialización, uno de los cometidos es la construcción de un aserradero para la confección de muebles y productos derivados.

Verificador: Valor de la leña de libre apropiación.

Tabla 4.37 Madera Producida.

Madera en rollo	Valor
Leña	\$ 200.00 m ³

Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera (2007)

4.3.2.6 Indicador: Consumo de No Maderables

Los productos no maderables del bosque son todos aquellos bienes de consumo derivados de los ecosistemas forestales, excluyendo los que provengan de la madera, sus derivados o la tala de árboles, e incluyendo los servicios ambientales. Se obtienen directamente del bosque o producen como resultado de procesos de domesticación y cultivo. Sin embargo este apartado no es representativo para la región de la mojonera, principalmente porque no utilizan o consumen productos no maderables extraídos de su Bosque.

Verificador: Consumo (pieza, kg, etc.) de productos no maderables

En la tabla 4.38 se presentan datos del consumo no maderable.

Tabla 4.38 Consumo No Maderable.

Productos No Maderables	Consumo	Observaciones
Flora	0	No se explota este recurso
Fauna	0	No se explota este recurso

Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera (2007)

4.3.3 Criterio: Distribución de Costos y Beneficios.

La distribución de los beneficios y costos derivados de las actividades forestales no es tarea fácil, pero tampoco es imposible, como lo corroboran los miembros del comisariado ejidal. En realidad existen diversos medios para alcanzar los objetivos de acuerdo con los contextos particulares, pero en general se requiere el compromiso, voluntad y trabajo por parte de los miembros del ejido en las asambleas, la distribución es equitativa tanto del beneficios como del costo por el Manejo Forestal, este es un propósito que se inscribe dentro de los procesos de democratización y el avance de los marcos de participación social que pretende el ejido.

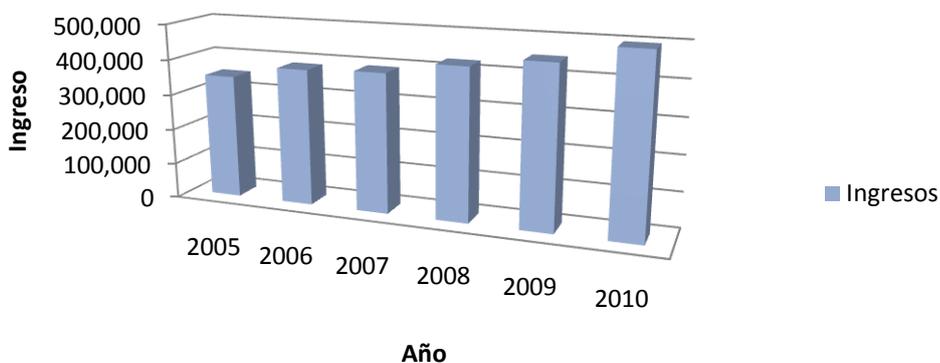
4.3.3.1. Indicador: Ingreso total obtenido de las actividades Forestales.

En la tabla 4.39 se presentan los ingresos de las actividades forestales y e la figura 4.14 se grafica los datos a partir del año 2005.

Tabla 4.39 Ingreso por Actividades Forestales.

Año	Ingreso	Actividades
2010	\$497,000.00	Pago por Servicios Ambientales, Madera en rollo Pino y encino

Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera (2007)



Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera (2007)

Figura 4.14 Ingreso por Actividades Forestales

Verificador: Valor total de la producción anual.

En la tabla 4.40 se presentan el valor total de la producción.

Tabla 4.40 Valor Total de la Producción.

Producto	Volumen de Producción	Precio por m ³	Valor Total
Pino	607 m ³	\$750.00	\$427,935.00
Encino	119 m ³	\$400.00	\$46,800.00
TOTAL m³	726 m³	Total	\$474,735.00

Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera (2007)

Verificador: Indicadores financieros positivos en evaluación económica.

Dentro del ejido el registro contable derivado de las erogaciones e ingresos son inspeccionadas por el Administrador, asimismo se rinden cuentas en las reuniones de la

casa ejidal a todos los miembros del ejido. No obstante esta información queda abierta al público para su análisis.

Dentro de los balances generados por el Administrador se observan unas finanzas sanas por parte del ejido, debido principalmente a la venta de la madera de pino y encino.

Verificador: Ingreso per capital por utilidades generadas.

Tabla 4.41. Valor Total de la Producción

Año	Utilidades	Ejidatarios	Ingreso Per cápita
2010	\$285000.00	76	\$3750.00

Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera (2007)

Verificador: Generación de empleos directos e indirectos.

El ejido con las actividades forestales contribuye muy poco para la generación de empleos, debido principalmente a la falta de recurso para la contratación de mano de obra y en coyunturalmente a negocios ó establecimientos que se vean beneficiadas por la actividad. En la tabla 4.42 se presenta los datos de generación en materia de empleo.

Tabla 4.42 Generación de Empleo

Empleos Directos	Empleos Indirectos	Total
30	15	45

Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera 2007

Verificador: Existen productos con valor agregado.

En realidad el ejido solo comercializa madera en rollo, no procesa ni mucho menos crea productos derivados, así mismo no realiza actividades de producción de productos no maderables, disminuyendo la capacidad de captación de ingreso.

4.3.3.2 Indicador: Decisión sobre ganancias

La cohesión del Ejido y la existencia de acuerdos respecto al manejo del bosque y la inversión productiva de las ganancias generadas por los aprovechamientos forestales, son elementos que han permitido a esta comunidad avanzar en el control de sus recursos, en la calidad del manejo forestal y en la consolidación de sus empresas.

La Mojonera es una comunidad muy pequeña; este hecho facilita la circulación de información y la participación en las asambleas y en la toma de decisiones, generalmente, la mitad de las ganancias forestales de la Mojonera se ha destinado a obras de beneficio común y al pago de contribuciones. El resto de las utilidades pasa a

conformar un fondo, que reinvierta en ella y responde a eventuales contingencias. Con las utilidades de los aprovechamientos se han construido clínicas, la casa ejidal, aulas escolares y hasta se reparó la iglesia. También se han instalado servicios como agua potable, electrificación y drenaje. El ejido también aporta fondos para el pago del alumbrado público, para cubrir los gastos de representación de las autoridades de la comunidad y para las fiestas patronales.

Verificador: Tipo de mecanismos para compartir ganancias.

El uso de las utilidades en el Ejido es motivo permanente de discusión, generalmente existen posiciones donde compiten por los recursos económicos: una de ellas promueve el reparto de las ganancias, que a menudo es necesario para la precaria economía de las familias. Otra posición busca la inversión en servicios de utilidad común, como son las clínicas, las escuelas, los caminos, etcétera; estos servicios resultan especialmente importantes, por otra parte, la enorme necesidad de fuentes de trabajo ejerce una presión hacia la maximización de la contratación de trabajadores. Por último, la consolidación del ejido como empresa y el mantenimiento a largo plazo de la fuente de trabajo, exigen una política de reinversión productiva para crear nuevas fuentes de trabajo.

El reparto de las utilidades del ejido entre los miembros de la comunidad no se practica desde hace años, esta política les ha permitido capitalizar sus ganancias y contribuir a mejorar las condiciones de vida de sus poblaciones.

Verificador: Registros contables y estado financieros sanos.

Con base a las asambleas realizadas y evaluadas por el consejo administrativo se destaca el buen estado de las finanzas del ejido, y del potencial a la reinversión del siguiente periodo.

Verificador: Evaluación financiera periódica.

La transparencia en la administración del ejido es un elemento clave, que no siempre es fácil de lograr. En La Mojonera se rinde sus informes financieros cada cuatro meses, en asambleas convocadas específicamente con este propósito. Al finalizar el ejercicio de un Consejo Administrativo, la Asamblea Comunal nombra una comisión revisora de cuentas, en base a lo anterior parece existir una fuerte confianza en la administración.

Verificador: El reparto de utilidades y beneficio directo se realiza proporcionalmente y sin discriminación de género o edad.

Dentro del reparto de las utilidades del ejido no se discrimina ni por la edad y el género, sin embargo como se mencionó en apartados anteriores, desde hace años no se practica este reparto con el fin de capitalizar sus ganancias y contribuir con el mejoramiento de las condiciones de vida

4.3.3.3 Indicador: Distribución de Beneficios Económicos.

Los servicios ofrecidos por el ejido no solo apuntan a generar beneficios económicos y distribuirlos entre su población de manera equitativa: al mismo tiempo se enmarcan en un esfuerzo de promoción del área forestal y sus fines de conservación. Además de ser una actividad que genera ingresos, el aprovechamiento forestal agrega un nuevo valor a la fauna y a la flora. En la medida en que la población local se beneficia de la actividad de aprovechamiento forestal basada en la sustentabilidad, valorará y complementa los esfuerzos en torno a la conservación del área.

Verificador: Porcentaje en reinversión productiva.

En la tabla 4.43 se presenta la reinversión productiva.

Tabla 4.43 Reinversión Productiva

Utilidades	Monto de Reinversión	Porcentaje
\$285,000.00	\$142,500.00	50%

Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera (2007)

Verificador: Porcentaje en reinversión silvícola

Tabla 4.44. Reinversión Silvícola

Utilidades	Monto de Reinversión	Porcentaje
\$285,000.00	\$57,000.00	20%

Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera (2007)

Verificador: Porcentaje en Reparto.

Tabal 4.45. Porcentaje de Reparto

Utilidades	Reparto	Porcentaje
\$285,000.00	\$41,317.5	15%

Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera (2007)

Verificador: Porcentaje en Fondo

Tabal 4.46. Porcentaje de Fondo.

Utilidades	Fondo	Porcentaje
\$285,000.00	\$41,317.5	15%

Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera (2007)

4.3.3.4 Indicador: Empleo de la Población local en el Manejo de los Recursos.

Tabal 4.47. Población Local en el Manejo de Recursos Naturales.

Población total del Ejido	Total de Ejidatarios	Empleados de Actividades Forestales
634	76	30

Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera (2007)

Verificador: Distribución del empleo en la cadena productiva

Tabal 4.48. Distribución de la cadena Productiva.

Actividad	Número de personas	Producto final
Mantenimiento	30	Madera en rollo, Pino y encino.
Regeneración	15	
Aclareo	30	
Corta	10	
Arrime	20	

Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera (2007)

Verificador: Empleo directo e indirecto en el sector forestal así como porcentaje del empleo total.

Tabal 4.49 Empleo.

Población	Total de Ejidatarios	Empleo Directo	Empleo Indirecto	Porcentaje de empleo
634	76	30	15	59.2%

Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera (2007)

Verificador: La población local tiene preferencia en términos de empleos y/o capacitación en las actividades vinculadas al manejo forestal.

Durante los recorridos de campo se observó que los ejidatarios, avecindados y población local tienen preferencia en términos de empleo y en actividades de aprovechamiento y otras vinculadas al manejo forestal, lo que se traduce en un mejor nivel de bienestar social para la población. Sin embargo el nivel de desarrollo de los poblados locales no refleja los beneficios, puesto que el volumen de madera que se extrae y comercializa es poco a comparación de otras comunidades.

4.3.3.5 Indicador: Superficie y porcentaje de terrenos forestales usados con propósitos de subsistencia.

Tabal 4.50 Propósito de Subsistencia.

Superficie	Superficie para subsistencia	Porcentaje	Observaciones
162.67 h	0	0%	En los terrenos forestales sólo se extrae madera para la comercialización, no extraen ni alimentos ni productos

Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera 2007

Verificador: Delimitar áreas y caracterizar patrones de actividades de subsistencia y autoconsumo

Dentro del ejido la Mojonera no existe una delimitación en áreas exclusivas para actividades de subsistencia, refiriéndonos a estas en labores de recolección de plantas, hongos o producción de fauna para el autoconsumo. La principal área para la producción de alimentos se encuentra o área agrícola se encuentra combinada con la Zona Urbana, encontrándose una pequeña porción en las viviendas de los pobladores.

4.3.4. Criterio: Inversión en el sector forestal.

La inversión en el sector forestal es una pieza clave en el desarrollo e incorporación de nuevos elementos, principalmente si esta inversión se encuentra direccionada a la educación y el desarrollo tecnológico. Tal inversión es sin duda el detonador de toda economía, principalmente si se encamina a inversiones de largo plazo.

Hasta el momento el ejido no ha financiado inversiones a estos dos elementos, los ejidatarios toman la decisión de mejorar el desarrollo de la infraestructura social y de los servicios e incluso en unos casos para las fiestas patronales.

4.3.4.1. Indicador: Extensión y uso de tecnologías nuevas o mejoradas.

Este Indicador hace referencia a las tecnologías aplicadas para realizar las actividades del aprovechamiento del recurso forestal, pero la opinión de los pobladores contraponen el uso de tecnología principalmente por los costos de inversión, de operación y mantenimiento, influyendo tentativamente en su decisión de una adquisición de estas herramientas

Verificador: Caracterizar los niveles de tecnología usada durante el proceso de producción forestal

Es conocido que la innovación tecnológica juega un papel muy importante y que dentro de la explotación de los recursos forestales facilita la intensidad del trabajo, sin embargo el ejido después de su 3 décadas de trabajo en el manejo de los recursos no ha implementado o introducido tecnología que aligere las jornadas de trabajo, hasta el momento todo proceso de producción de la madera en rollo de pino y encino se trabaja de manera manual y con mano de obra poco especializada.

Por otro lado las plantaciones de regeneración y nuevas cosechas no sufren ningún proceso de alteración biológica para su rápido crecimiento, como mencionan los ejidatarios todo es un proceso natural.

4.3.4.2 Indicador: Gasto en investigación, desarrollo y educación.

Los gastos bajo el concepto de investigación y desarrollo traducen en una inversión a largo plazo, inversión que puede representarse en la planeación de nuevas formas y estrategias para la diversificación de fuentes de recursos por medio del bosque, es por ello que constantemente investigadores, autoridades invitan a participar a los ejidatarios en el desarrollo de educación.

Verificador: Información documental disponible a nivel local.

Hasta el momento se tiene un registro de 20 tesis por parte de Universidades en el estudio del bosque, existen también publicaciones y artículos en la revista ciencia forestal sobre la masa arbolada y las características del Bosque Mesofilo de la montaña entre otros. Dicha información antes mencionada se utiliza para la documentación del programa de manejo forestal del ejido.

Verificador: Becados por la comunidad para efectuar estudios especializados.

Hasta el momento no se cuenta con ningún miembro de la comunidad que efectúe estudios especializados sobre el bosque, el problema radica en la media de educación que se encuentra en el nivel secundaria, si en un momento alguien decide estudiar una carrera universitaria tendría que financiar el mismo sus gastos, pero hasta el momento no se tiene un antecedente.

4.3.4.3 Indicador: Valor de las inversiones en crecimiento, sanidad y manejo de bosques, plantaciones, procesamiento de madera, recreación y turismo.

Tabal 4.51 Valor de las Inversiones

Inversión	Observaciones
Crecimiento	El principal objetivo de el manejo forestal es el crecimiento económico -social de la población es por ello que deciden reinvertir en el nuevo periodo
Plantaciones	L a regeneración Natural es uno de los factores que detienen la inversión en nuevas plantaciones, se prevé en un futuro una inversión.
Procesamiento de Madera	El solo vender madera en rollo no hay procesos de transformación
Recreación y Turismo	Se busca en proyectos futuros

Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera 2007

Verificador: Inventario de activos y estimar la inversión en manejo, silvicultura, plantaciones, turismo y recreación, obras sociales, conservación y mejoramiento del paisaje.

Tabal 4.52 Inversión

Inversión	Cantidad	Porcentaje
Silvicultura.	\$171,000.00	60%
Plantaciones.	\$28500.00	10%
Turismo y recreación.	0	0%
Obras Sociales	\$57,000.00	20%
Conservación	\$28,500.00	10%
Total	\$285,000.00	100%

Fuente: Plan de Manejo Forestal, Ejido la Mojonera 2007

Verificador: Indicadores financieros positivos en evaluación económica.

Dentro del Balance General administrado por miembros del comité se observa que las finanzas se encuentra en pleno desarrollo y que los fondos acumulados demuestran las buenas finanzas del ejido.

Verificador: Infraestructura número y tipo

Dentro del ejido la infraestructura se concentra para las actividades forestales en instrumentos y herramientas manuales para la tala de árboles y actividades de aclareo y reforestación, que entre las más comunes son: palas, picos. Barretas, hachas, machetes, etc. Hasta el momento el ejido no ha decidido invertir en maquinaria o equipo especializado

4.3.5. Criterio: Perdidas

Este apartado se orienta particularmente a los problemas presentados por la tala clandestina que pudiese sufrir el ejido por parte de individuos externos y la cuantificación en pérdidas de ingreso ocasionadas por este problema.

4.3.5.1 Indicador: Afectación del bosque por clandestinaje y robo de la flora y fauna.

Afortunadamente los ejidatarios comentan que gracias a la delimitación de áreas y el cercado para los accesos no presentan este problema de clandestinaje, y aun en tiempos cuando no se contaba con este cercado no tuvieron problemas de robo de la zona arbolada.

Verificador: Superficie y porcentaje de terrenos forestales afectados por tala ilegal.

En el ejido de sus 162.67 hectáreas para la producción forestal no existe un número determinado afectado por la tala ilegal, principalmente porque no se ven afectados por este problema

Verificador: Volumen de extracción ilegal.

No hay un volumen de extracción por qué no sufren este problema

Verificador: Tipo de daño a los ecosistemas y a la infraestructura forestal

Entre los principales daños ocasionados por el manejo de los recursos se encuentran los siguientes, sin embargo son contemplados y sujetos a prevención en el programa de manejo.

1. Contaminación del aire.
2. Disminución del área de captación de agua de lluvia.
3. Cantidad y calidad del agua (Cuerpos de agua).
4. Eliminación de vegetación (Estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo).
5. Fisonomía y diversidad de vegetación.
6. Emigración de la fauna silvestre.
7. Incremento de ruidos y sonidos

V. CONCLUSIONES.

Si bien más de 100 países se han comprometido en el desarrollo de Criterios e Indicadores después de la Cumbre de la Tierra para evaluar las tendencias del estado de salud de sus bosques y a su vez en la promoción del Manejo Forestal Sustentable, este intenso interés y actividad generalizada se debe de ver en un deseo auténtico; el de avanzar con el conocimiento común de lo que significa la sustentabilidad y en una base común para medir el progreso, es decir un manejo ecológicamente adecuado, socialmente beneficioso y económicamente viable para los pobladores de las comunidades que cuentan con este recurso. Aunque los criterios e indicadores están todavía en las etapas de desarrollo y adaptación, parece que no hay desacuerdo sobre su utilidad potencial para "indicar" la dirección en que va una región en relación con el Manejo Forestal Sustentable. Sin embargo para elaborar y aplicar criterios e indicadores es indispensable contar con un compromiso político, un papel activo del Estado como moderador y la constante interacción de las Instituciones académicas, a través de políticas y programas que tiendan al manejo forestal sustentable y al desarrollo de nuevas técnicas

Dentro del análisis del estado de Hidalgo se observa que la economía es dependiente casi exclusivamente de algunos productos de exportación como minerales, cemento y textiles, pero en realidad ha sido particularmente difícil ya que se ha orientado a en su mayoría a la producción de servicios. No obstante en los años más recientes Hidalgo ha incursionado en la industria metal-mecánica y automotriz, éste gracias a la ayuda federal, sin embargo los recursos naturales han quedado en segundo término ocasionando en general que la población dependiente de los recursos forestales se vean obligados a emigrar por la falta de fuentes de empleo ya sea a la ciudad de Pachuca o al extranjero.

Otros de los problemas que presenta el Estado es la escasez de agua y de tierras fértiles propicias para la agricultura, el lento crecimiento, la escasa articulación y complementariedad territorial de los sectores de su economía, su dependencia, casi exclusiva, de la exportación de materias primas con poco valor agregado, la escasez de mano de obra calificada factible de ser absorbida por los proyectos que utilizan tecnología avanzada, la utilización de aguas residuales con fines de riego sin tratamiento y la aparición de nuevos problemas de contaminación y esterilidad de las tierras

derivados de su uso, son entre otros, algunos de los obstáculos que obstruyen el crecimiento de la economía del Estado, amenazan los recursos naturales, alientan la marginación de amplios sectores de la población y dificultan la transición al desarrollo.

Aunado a estas dificultades, se encuentra una paradoja sobre el aprovechamiento pleno de su riqueza, caracterizada por la variedad de recursos naturales existentes en su territorio gracias a su ubicación geográfica y la diversidad étnica y cultural de que dispone, sin embargo a pesar de ésta multiplicidad de recursos naturales y de culturas, el Estado se ha caracterizado por poseer una sociedad y una economía con un bajo nivel de integración, lo cual puede explicar parcialmente los problemas que han frenado su desarrollo.

Sin embargo la economía del municipio Zacualtipán tiene una amplia presencia en las maquiladoras, donde del 50% de la población trabaja en el sector manufacturero ante la falta de oportunidad de trabajo, con salarios bajos y condiciones de seguridad mínima. No obstante los bosques del Municipio se organizan internamente para fomentar e incrementar el ingreso de las familias ante la ineficiencia de los gobiernos a cargo para la generación de empleos.

En su mayoría los pobladores de los Ejidos de Zacualtipán han implantando estrategias continuas para diversificar su economía, el caso más representativo es el ejido de Zacualtipán el cual ha incorporado tecnologías y mejoras en sus actividades forestales, complementando esta actividad con un aserradero para la elaboración y producción de maderas con valor agregado, así mismo algunas comunidades ejidales y de pequeña propiedad han incorporado la elaboración de muebles para su comercialización.

La opinión concentrada y diversificada de los pobladores de la zona comentan que faltan estímulos para la construcción de nuevas y mejores unidades escolares y de seguridad social, así mismo colaborar con el gobierno estatal en la proyección de una Universidad que difunda, evalúe y proyecte nuevos estudios sobre las actividades de forestales en la zona, puesto que coinciden la mayoría de los ejidatarios que los investigadores de la Universidad de Chapingo y de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo realizan en un 50% de las investigaciones de sus tesis ya estos pueden formular estrategias para el desarrollo de la comunidad en el ámbito forestal.

La información generada en esta investigación puede considerarse como una fase piloto para que en los planes de Manejo Forestal bajo el contexto de Criterios e Indicadores permita tener información que pueda ser abordada para la toma de decisiones del Aprovechamiento del Recurso y sus derivados. Lo anterior puede ser considerado como producto de una percepción de la realidad en la región que debería ser monitoreada de manera permanente y que puede ser útil para desarrollar programas en materia económica, social y ambiental de manera integral. Se concluye que las metodologías aplicadas pueden ser útiles para evaluar y generar información en materia social, económica y ambiental a través de la participación comunitaria y en especial de los expertos en materia.

Este estudio concluye en la finalidad de la aplicación de Criterios e Indicadores en el ejido la mojonera principalmente en proporcionar un marco para medir y vigilar las tendencias a nivel local en una fracción de tiempo, la "interpretación" de los datos recogidos en los indicadores debe ayudar en términos generales a determinar si las intervenciones de ordenación están, colectivamente llevando al ejido hacia un buen Manejo forestal sustentable o apartándolo de ella. De esta forma, los indicadores forestales en teoría reflejarían algo parecidos a los indicadores económicos, como las tasas de inflación, empleo o interés, que utilizan muchos países para "indicar" la salud general de las economías nacionales y estimular los ajustes políticos apropiados para lograr los objetivos económicos.

En base a lo Anterior debemos comprender que los Criterios e Indicadores deben contemplarse como un proceso en evolución que requiere una adaptación continua a la nueva información y a las circunstancias cambiantes. Por ello tendrán que revisarse y perfeccionarse sobre una base continua a fin de reflejar la nueva investigación, los avances tecnológicos, el aumento de capacidad para medir los indicadores y el mejor conocimiento sobre cuáles son los indicadores apropiados de la ordenación forestal sostenible a nivel de país y también a la luz del cambio de necesidades y prioridades de la sociedad.

Esta primera prueba debe mejorarse en base a la calidad de la información sobre los bosques del ejido para futuros estudios, puesto que cada uno de los apartados deben difundirse y concientizarlos en los pobladores para que en un futuro estén a disposición de los responsables de las decisiones y del público. Con esta información, las

autoridades ejidales y prestadores de servicios deben de ser capaces en formular mejores políticas y contar con un debate de política forestal mejor informado y menos retórico, a nivel local, nacional y regional.

Por ello es recomendable que una vez aceptados los Criterios e Indicadores se reúna un grupo interdisciplinario de expertos forestales y de otras aéreas, para realizará un taller regional en cual se promueva y coordine una discusión de los resultados obtenidos de esta investigación, principalmente con el objetivo de calificar y concientizar a los pobladores de los rezagos que presenta la comunidad.

También es necesario presentar una propuesta dentro de la comunidad para el continuo seguimiento de los Criterios e Indicadores, que podrá ser a corto, mediano y largo plazo; y de los cuales se desprende el Programa de Monitoreo Anual de Criterios e Indicadores y así realmente se proyecte en una línea de tiempo los avances del manejo forestal y de la sustentabilidad representada sustancialmente en el bienestar de los pobladores.

Por otro lado es necesario una asentar en las políticas del ejido una estructura de monitoreo para los Criterios e Indicadores adoptados dónde se señale los objetivos de cada criterio, meta a alcanzar del mismo, indicador utilizado, costo de la implementación del mismo, valor o atributo del criterio que está siendo evaluado, región dónde se está desarrollando, frecuencia de medición, institución responsable de la medición o profesional responsable a escala predial, unidades y variables que van a medirse. Esto permitirá en la fase de evaluación, tener un detalle pormenorizado de cada criterio e indicador aplicado.

Este monitoreo continuo deberá retroalimentar el proceso de ajuste permanente de los Criterios e Indicadores de cada región, en la medida que se genere mayor conocimiento sobre las respuestas de los ecosistemas al manejo aplicado y permitirá ajustar las prácticas del manejo en cada región, cumpliendo los objetivos que deben tener los Criterios e Indicadores en el manejo adaptativo necesario para cumplir los requisitos de la sustentabilidad.

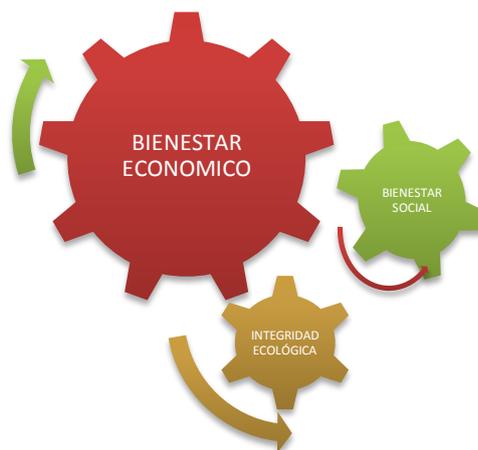
A mi parecer el ejido pude centrarse en la teoría de la Inversión y el multiplicador de Keynes que mencionaba “que el aumento en la cantidad de inversión provocará el aumento de la producción real” (en este caso el Recurso forestal Maderable). Es más, un

incremento en las decisiones de invertir de los Ejidatarios tendrá un efecto multiplicador sobre la economía ya que permitirá un aumento de los ingresos de los factores de la industria forestal de bienes de inversión; parte de este aumento se destinará a consumo lo que provocará aumentos en cascada en las rentas de otros factores.

Es así como la visión de los ejidatarios deciden en cierto momento no tomar sus utilidades de la venta de madera y reingresarla a la Inversión para el siguiente periodo como dice Keynes el aumento en la Renta por el efecto del multiplicador de la inversión.

También es necesario resaltar que esta inversión no solo se destine para el periodo de regeneración de la nueva cosecha de Pino y encino, si no que se diversifique los aspectos de la inversión, contemplando evaluaciones sociales de proyectos para la mejora social o en su defecto que se exploten nuevas especies no nativas.

Ya para finalizar nos damos cuenta en la aplicación de la Bolsa de Criterios & Indicadores en los principios de bienestar social bienestar, económico la integridad ecológica se encuentran muy debajo de la visión del desarrollo sustentable, situación que pareciera ser un desajuste del engranaje de la sustentabilidad, así mismo se entendiera que el motor de este desarrollo estuviera en función del bienestar económico de los pobladores y no en su conjunto de principios.



Bienestar Social

Si bien el bienestar social para los integrantes del ejido “La Mojonera” conforma un conjunto de factores que participan en la calidad de la vida de los pobladores y que hacen que su existencia posea todos aquellos elementos que dé lugar a la tranquilidad y satisfacción humana, se resaltan tres aspectos fundamentales que deben reforzarse para encauzar la proyección y mejora del ejido. La primera de ellas recae en los mejoramientos de la **infraestructura** tales como; ampliación y señalamientos en las vías de comunicación, construcción de red de agua potable y drenaje, así como la inversión en el sistema de recolección de residuos sólidos, todos estos servicios deben trabajarse en conjunto con los gobiernos estatales y municipales para la elaboración de planes y proyectos encaminados a la difusión y proyección turística de la zona.

El segundo punto se encamina nuevamente a la inversión de obra pública relacionada con la construcción de instalaciones de **educación** y de **salud**, el ejido se ve severamente afectado por la insuficiencia de estos servicios, en lo que respecta al primer apartado el ejido a proporcionado capital para la construcción de aulas a nivel secundaria pero es insuficiente este servicio para otros niveles como el caso de bachillerato y en su defecto la inexistencia de fondos para beneficio de los integrantes del Ejido puedan realizar estudios especializados en materia forestal o de cualquier otra índole. En el apartado de salud solo se cuenta con una pequeña instalación de servicios médicos de primera auxilios y en casos de recurrir una emergencia mayor es necesario recurrir a una clínica del IMSS donde no todos son beneficiarios.

El tercer punto y uno de los más importantes es en materia de **empleo**, el municipio de Zacualtipán al igual que el resto de los municipios marginados del Estado de Hidalgo se ven afectados severamente por la falta de empleo y altos niveles de migración, en su mayoría tiene que viajar a la ciudad de Pachuca, Estado de México, Distrito Federal y en el peor de los casos los Estados Unidos para emplearse en alguna actividad, el recurso forestal queda en segundo término como fuente de ingresos o como actividad principal por el hecho de que no existen recursos suficientes para explotar el recurso forestal, también cabe destacar que la venta de madera en rollo no es el único factor a potencializar en la, por ello es necesaria la intervención de autoridades públicas Estatales y Municipales así como de los ejidatarios en participar para la elaboración de planes de desarrollo con la finalidad de incentivar la inversión pública a privada y de

encaminar la explotación de ramas productivas. Si de cierto modo existen programas o proyectos para la construcción de corredores ecoturístico se debe conformar grupos de trabajo para capacitar a los poseedores del recurso y así generar nuevas fuentes de empleo.

Integridad Ecológica.

Si bien el ejido se encuentra en la proyección del aprovechamiento del recurso forestal controlado y el cuidado de los ecosistemas, existen áreas de oportunidad que deben ser explotadas dentro del ámbito de la integridad ecológica para su preservación, entre las principales se destacan la integración un nuevo programa de manejo y la iniciativa de un nuevo estudio de los tipos flora, fauna, etc. Es preciso señalar que una de las limitantes de la investigación se fundamento en la falta de información para los verificadores de los C&I.

Igualmente es importante reconocer la labor que el M.C. Ramón Zarate Académico de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo por la generación de información en base a sus estudios de campo en la Región se pudieron aproximar los datos a la zona de estudio.

Otros de los puntos a destacar es la falta de iniciativa de la inclusión de otras especies para elevar la productividad del Bosque o en su defecto para elevar los ingresos por la venta de madera en rollo.

También es necesario fortalecer la iniciativa de inclusión de UMAS, viveros o banco de germoplasma para fortalecer el manejo del bosque y explotar su recurso al máximo.

Debe reconocerse el control de plagas y de disturbios ocasionados por el hombre, la zona se encuentra controlada por su periferia para evitar desastres en la zona. Todo en base a la experiencia del incendio que sufrió el ejido en la década de los 80s.

Bienestar Económico

Si bien anteriormente en el capítulo IV se describieron las principales especies maderables aprovechables y el valor del mercado es necesario resaltar que el beneficio económico que prevalece ante todos los demás, la asignación de importancia de los ejidatarios se basa en los resultados obtenidos al final del periodo y las ganancias reflejadas a través del tiempo simbolizan el interés por parte de los propietarios en

reinvertir de nueva cuenta sus ganancias al siguiente momento. Sin embargo cabe destacar los siguientes puntos:

Es necesario invertir en capital humano, uno de los factores que detonaría el aprovechamiento forestal es la constante capacitación de los ejidatarios, elevando sus perspectivas de funcionamiento y aprovechamiento de los recursos, en su mayoría existen solo planes de aprovechar o explotar la fauna silvestre, el agua y productos no maderables, sin embargo existe un gran estrecho para que estas actividades se realicen, por ello es necesario crear un fondo de recursos para impulsar nuevas y mejores formas de capacitación certificada sobre el manejo forestal sustentable.

También es necesario invertir en infraestructura para la conformación de equipos de trabajo más productivos alentando la competitividad de la región. Estimular que adquirieran tecnología que acelere el proceso de renuevo y de reforestación en las zonas que fueron ya aprovechadas y no dejar en manos de la regeneración natural todo el proceso de crecimiento de la masa arbolada.

Elevar el gasto en desarrollo e investigación para que los mismos integrantes y generaciones futuras del ejido fortalezcan el vínculo de aprovechamiento y beneficio que el bosque provee.

Estimular las decisiones de ganancia para el beneficio del ejido, así mismo conducir la inversión en un corto plazo sobre las mejoras de proyectos de inversión que puedan estimularse en la región, UMAS, Invernaderos y parque ecoturísticos.

Si bien en capítulos anteriores se demostraron las fortalezas y debilidades del ejido es necesario complementar y continuar con el estudio de los indicadores para consolidar la toma de decisiones que mejor favorezcan a los ejidatarios, por ello se concluye con una frase que focaliza el proyecto y deja ver la importancia de la evaluación y medición de los indicadores. ***“Lo que no se puede definir, no se puede medir, lo que no se puede medir no se puede mejorar, y lo que no se puede mejorar eventualmente se deteriora”.***

ANEXO 1
TABLA 1: USUARIOS DE LOS CRITERIOS E INDICADORES

Área de uso	Usuario	Instrumento	Nivel de uso
Ciencia	<ul style="list-style-type: none"> • Investigadores 	<ul style="list-style-type: none"> • Medición de la sostenibilidad • Desarrollo de metodologías y Herramientas 	<ul style="list-style-type: none"> • Propiedad privada • Comunidad • Industria • Municipio • Región • Nacional • Internacional
Planificación	<ul style="list-style-type: none"> • Políticos • Donantes • Banqueros 	<ul style="list-style-type: none"> • Legislación • Planificación del uso de la tierra • Zonificación • Decisiones sobre créditos y fondos • Directrices 	
Monitoreo	<ul style="list-style-type: none"> • Propietarios • ONG • Gobierno 	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo interno • Monitoreo externo 	
Auditoría	<ul style="list-style-type: none"> • Certificadores • Instituciones estatales • Donantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Certificación • Fiscalización • Control de verificación 	

FUENTE: ELABORACION PROPIA CON INFORMACION AL PROCESO DE MONTREAL

ANEXO 2.

TABLA 1: POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA POR SECTOR

PEA POR OCUPACIÓN	OCUPADA	728,726
	DESOCUPADA	8,497
PEA POR SECTOR	PRIMARIO	183,852
	SECUNDARIO	209,332
	TERCIARIO	321,091
	NO ESPECIFICADO	14,451
PEA POR SEXO	HOMBRES	509,055
	MUJERES	219,671

Fuente: Censo nacional de población y vivienda 2005. INEGI 2005

TABLA 2: SUPERFICIE Y PORCENTAJE DESTINADO AL SECTOR PRIMARIO

Descripción Has.	Superficie	Porcentaje del Estado
Superficie total del Estado	2'098,700.0	100.00%
Superficie agrícola	625,814.50	29.80%
Temporal	479,689.50	
Riego	146,125.00	
Superficie ganadera	799,286.50	38.10%
Pastizales praderas	90,577.50	
Agostadero	354,170.00	
Matorrales	354,539.00	
Superficie forestal	459,649.00	21.90%
Bosques	435,546.00	
Selva	24,103.00	
Superficie cuerpos de agua	21,229	1.00%
Otros usos	192,721.00	9.20%

Fuente: Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, enciclopedia de los Municipios de México, Estado de Hidalgo 2005.

TABLA 3: GANADERIA

POBLACIÓN GANADERA, AVICOLA Y COLMENAS (CABEZAS)	
PORCINO	410,127
OVINO	780,951
CAPRINO	291,314
BOVINO	2'228,696
GUAJOLOTES	178,337
COLMENAS	28,290
GALLINACEAS	8'841,184

Fuente: Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, enciclopedia de los Municipios de México, Estado de Hidalgo 2005.

**TABLA 4: VALOR DE LA PRODUCCIÓN FORESTAL MADERABLE
MILES DE PESOS**

MUNICIPIO	TOTAL	CONÍFERAS		LATIFOLIADAS	
		PINO	OYAMEL	ENCINO	OTRAS
ESTADO	47,771.701	30,172.052	6,630.901	6,992.799	3,975.949
ACATLÁN	355.493	355.493	0.000	0.000	0.000
ACAXOCHITLÁN	3,294.228	1799.919	442.864	652.318	399.127
AGUA BLANCA	5,476.725	2,941.036	1,460.935	726.123	348.631
ALMOLOYA	674.412	377.069	262.241	35.102	0.000
CUAUTEPEC	6,555.800	3,994.671	1,244.798	750.434	565.897
ELOXOCHITLÁN	85.657	0.514	79.518	5.625	0.000
EPAZOYUCAN	1,519.069	982.229	116.316	207.239	213.285
HUASCA	775.460	274.325	0.000	373.750	127.385
JACALA	927.356	366.795	214.868	161.111	184.582
METEPEC	1,885.467	1,563.758	0.000	144.460	177.249
SAN AGUSTÍN	3,019.628	1,935.689	390.400	554.212	139.327
METZTITLÁN	678.611	424.331	0.000	184.512	69.768
MINERAL DEL CHICO	404.022	36.474	0.000	107.332	260.216
MINERAL DEL MONTE	1,561.164	1,166.140	126.891	163.586	104.547
OMITLÁN DE JUÁREZ	1,333.227	976.578	0.000	356.649	0.000
PACHUCA	161.305	0.000	155.230	6.075	0.000
SAN BARTOLO	1,222.801	889.246	83.325	86.181	164.049
SANTIAGO TULANTEPEC	4,090.489	2,710.890	765.997	412.678	200.924
SINGUILUCAN	2,325.603	1,830.377	13.535	246.616	235.075
TENANGO DE DORIA	1,703.789	1,260.664	46.527	240.091	156.507
TEPEAPULCO	1,372.357	910.822	24.109	352.373	84.853
TLANALAPA	628.237	361.144	0.000	267.093	0.000
TLANCHINOL	68.571	0.000	43.989	4.050	20.532
ZACUALTIPÁN	4,233.487	2,526.979	792.221	583.464	330.823
ZEMPOALA	3,418.943	2,486.909	367.137	371.725	193.172

Fuente: Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, enciclopedia de los Municipios de México, Estado de Hidalgo 2005.

**TABLA 5: VOLÚMEN DE LA PRODUCCIÓN FORESTAL MADERABLE
METROS CÚBICOS EN ROLLO**

MUNICIPIO	TOTAL	CONÍFERAS		LATIFOLIADAS	
		PINO	OYAMEL	ENCINO	OTRAS
ESTADO	124,464	58,733	15,677	31,077	18,977
ACATLÁN	692	692	0	0	0
ACAXOCHITLÁN	9,355	3,504	1,047	2,899	1,905
AGUA BLANCA	14,070	5,725	3,454	3,227	1,664
ALMOLOYA	1,510	734	620	156	0
CUAUTEPEC	16,755	7,776	2,943	3,335	2,701
ELOXOCHITLÁN	214	1	188	25	0
EPAZOYUCAN	4,126	1,912	275	921	1,018
HUASCA	2,803	534	0	1,661	608
JACALA	2,819	714	508	716	881
METEPEC	4,532	3,044	0	642	846
SAN AGUSTÍN	7,819	3,768	923	2,463	665
METZTITLÁN	1,979	826	0	820	333
MINERAL DEL CHICO	1,790	71	0	477	1,242
MINERAL DEL MONTE	3,796	2,270	300	727	499
OMITLÁN DE JUÁREZ	3,486	1,901	0	1,585	0
PACHUCA	394	0	367	27	0
SAN BARTOLO	3,094	1,731	197	383	783
SANTIAGO TULANTEPEC	3,881	5,277	1,811	1,834	959
SINGUILUCAN	5,813	3,563	32	1,096	1,122
TENANGO DE DORIA	4,378	2,454	110	1,067	747
TEPEAPULCO	3,801	1,773	57	1,566	405
TLANALAPA	1,890	703	0	1,187	0
TLANCHINOL	220	0	104	18	98
ZACUALTIPÁN	10,964	4,919	1,873	2,593	1579
ZEMPOALA	8,283	4,841	868	1,652	922

Fuente: Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, enciclopedia de los Municipios de México, Estado de Hidalgo 2005.

**TABLA 6 VOLÚMEN DE LA PRODUCCIÓN FORESTAL NO MADERABLE
TONELADAS**

MUNICIPIO	TOTAL	HONGO BLANCO	HENO	MUSGO
ESTADO	317.009	195.579	41.110	80.320
ACAXOCHITLAN	37.600	37.600	0.000	0.000
AGUA BLANCA	3.490	0.000	0.000	3.490
CUAUTEPEC	103.440	39.690	0.000	63.750
EPAZOYUCAN	64.199	52.869	11.330	0.000
HUASCA	9.070	9.070	0.000	0.000
METEPEC	13.100	13.100	0.000	0.000
OMITLÁN	13.390	13.390	0.000	0.000
PACHUCA	13.80	0.000	0.000	13.080
SAN BARTOLO	6.700	6.700	0.000	0.000
SINGUILUCAN	43.930	23.160	20.770	0.000
TEPEAPULCO	9.010	0.000	9.010	0.000

Fuente: Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, enciclopedia de los Municipios de México, Estado de Hidalgo 2005.

**TABLA 7: VOLUMEN DE LA PRODUCCIÓN FORESTAL NO MADERABLE
PESOS**

MUNICIPIO	TOTAL	HONGO BLANCO	HENO	MUSGO
ESTADO	331,961.85	29,336.85	61,665.00	240,960.00
ACAXOCHITLAN	5,640.00	5,640.00	0.00	0.00
AGUA BLANCA	10,470.00	0.00	0.00	10,470.00
CUAUTEPEC	197,203.50	5,953.50	0.00	191,250.00
EPAZOYUCAN	24,925.35	7,930.35	16,995.00	0.00
HUASCA	1,360.50	1,360.50	0.00	0.00
METEPEC	1,965.00	1,965.00	0.00	0.00
OMITLÁN	2,008.50	2,008.50	0.00	0.00
PACHUCA	39,240.00	0.00	0.00	39,240.00
SAN BARTOLO	1,005.00	1,005.00	0.00	0.00
SINGUILUCAN	34,629.00	3,474.00	31,155.00	0.00
TEPEAPULCO	13,515.00	0.00	13,515.00	0.00

Fuente: Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, enciclopedia de los Municipios de México, Estado de Hidalgo 2005.

TABLA 8: VOLÚMEN DE LA PRODUCCIÓN DE MINERALES

MINERAL	MUNICIPIO	VOLÚMEN DE LA PRODUCCIÓN
ORO	PACHUCA	226
	ZIMAPAN	16
PLATA	PACHUCA	49,662
	ZIMAPAN	48,211
PLOMO	PACHUCA	113
	ZIMAPAN	9,902
COBRE	ZIMAPAN	497
ZINC	PACHUCA	229
	ZIMAPAN	30,750
CADMIO	NO ESPECIFICADO	65
AZUFRE	NO ESPECIFICADO	70,749

Fuente: Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, enciclopedia de los Municipios de México, Estado de Hidalgo 2005.

TABLA 9: GRUPOS ETNICOS

GRUPO ENICO	POBLACION			POBLACION ECONOMICA
náhuatl	188530	10%	137695	73%
otomí	117393	6.20%	103701	88%
tepehua	2001	0.10%	1965	98%
otros	9914	0.50%	8624	87%
total	317383	16.80%	251985	79%
hidalgo	1888366	100%		13.34%

FUENTE: SECRETARIA DEL DESARROLLO SOCIAL

TABLA 10: POBLACION ASEGURADA EN HIDALGO

IMSS	695187
ISSSTE	215355
OTRAS	307196
TOTAL DE ASEGURADOS	1181736

FUENTE: SECRETARIA DEL DESARROLLO SOCIAL

TABLA 10: FAUNA DEL ESTADO DE HIDALGO

En la sierra	Venado de cola blanca, gato montés, onza y jaguar.
En la Huasteca	Tlacuache, puerco espín, tigrillo, tejón, cotorra, colibrí, codorniz y guajolote silvestre.
En el altiplano	Liebre torda, liebre cola negra, búho y víbora de cascabel.

FUENTE: SECRETARIA DEL DESARROLLO SOCIAL

TABLA 11: FLORA DEL ESTADO DE HIDALGO

En la sierra	Abeto, pino, encino, oyamel y enebro.
En la Huasteca	Copal, caoba, palo de rosa, ébano, framboyán.
En el altiplano	Huisache, mezquite, nopal, agave, lechuguilla y damiana.

FUENTE: SECRETARIA DEL DESARROLLO SOCIAL

TABLA 12: USO DE SUELO PARA NÚCLEOS AGRARIOS 2005

DESTINO DE LA TIERRA	AGRICOLA	GANADERO	AGROPECUARIO	FORESTAL	OTROS USOS
USO COMUN	0.9	22.4	38.2	4.3	21.5
PARCELADA	13.6	93.6	2.3	1.3	1.9

INEGI. Anuario de Estadísticas por Entidad Federativa. México. 2005

TABLA 13 : PORCENTAJE DE OCUPACIÓN DEL SUELO

Descripción Has.	Superficie	Porcentaje del Estado
Superficie total del Estado	2'098,700.0	100.00%
Superficie agrícola	625,814.50	29.80%
Temporal	479,689.50	
Riego	146,125.00	
Superficie ganadera	799,286.50	38.10%
Pastizales praderas	90,577.50	
Agostadero	354,170.00	
Matorrales	354,539.00	
Superficie forestal	459,649.00	21.90%
Bosques	435,546.00	
Selva	24,103.00	
Superficie cuerpos de agua	21,229	1.00%
Otros usos	192,721.00	9.20%

INEGI. Anuario de Estadísticas por Entidad Federativa. México. 2005

TABLA 13: ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Parques nacionales	El Chico, Tula y Los Mármoles (comprende: Barranca de San Vicente y Cerro de Cangando)
Reserva de la biosfera	Barranca de Metztitlán

INEGI. Anuario de Estadísticas por Entidad Federativa. México. 2005

ANEXO 3

TABLA 1. PRINCIPIO 1. “BIENESTAR SOCIAL”

CRITERIO	INDICADOR (I)	VERIFICADOR(V)
C.1.1 Valores Espirituales y Culturales	I.1.1.1. Costumbres y Culturas	V.1.1.1.1. No. de sitios culturales negativamente impactados V.1.1.1.2. Existen sitios (cenotes, paraje, sitios arqueológicos y árboles venerados) que han sido marcados y segregados dentro del área forestal bajo aprovechamiento.
	I.1.1.2. Sitios especiales y distintivos	V.1.1.2.1. Proporción de áreas manejadas para lugares / valores especiales. V.1.1.2.2. Existen mapas de ubicación de sitios especiales para el ejido
	I.1.1.3. Actividades de recolección y subsistencia	V.1.1.3.1. No. de personas que participan en actividades de cosecha para uso personal o colectivo (propósitos culturales o de autoconsumo). V.1.1.3.2. Actividades de recolección y subsistencia que la comunidad realiza con frecuencia. V.1.1.3.3. La actividad forestal permite que la población utilice materia prima y/o productos provenientes de las áreas de manejo para su consumo, viviendas, etc.
C.1.2. Valores Escénicos	I.1.2.1. Recursos escénicos por áreas	V.1.2.1.1. Sitios, arroyos, lugares, o hectáreas por tipo de bosque con potencial o uso actual escénico.
C.1.3. Valores Recreativos	I.1.3.1. Uso turístico y recreativo	V.1.3.1.1. No. de usuarios de la recreación. V.1.3.1.2. No. de actividades recreativas en las que participa la población. V.1.3.1.3. No. de actividades recreativas en las que participa el turismo. V.1.3.1.4. Actividades recreativas potenciales V.1.3.1.5. La actividad forestal produce derrama en actividades sociales, culturales, artísticas, etc. V.1.3.1.6. Espacios públicos y/o lugares empleados para esparcimiento, financiados por la actividad forestal, tienen infraestructura, etc.
C.1.4. Valores de Acceso a los recursos naturales	I.1.4.1. Acceso físico a los recursos forestales.	V.1.4.1.1. Km por tipo de camino. V.1.4.1.2. Ausencia de restricciones de acceso al bosque
	I.1.4.2. Derechos y Responsabilidades de Tenencia y Uso.	V.1.4.2.1. Documentación que ampara la posesión legal del predio o ejido. V.1.4.2.2. Los derechos de propiedad, posesión, acceso y usufructo han sido definidos por escrito, tanto en el caso de ejidos como de pequeñas propiedades y no afectan la sustentabilidad del manejo. V.1.4.2.3. Se cuenta con reglamentos internos
	I.1.4.3. El aprovechamiento no provoca la desintegración social (Conflictos).	V.1.4.3.1. No. y tipo de conflictos de la organización (ejido) / año V.1.4.3.2. El aprovechamiento no es causa de conflictos sociales, políticos, y religiosos en la comunidad.
	I.1.4.4. Involucramiento de la población en el cuidado de los recursos naturales forestales. Asociados al bosque en el predio.	V.1.4.4.1. No. de registros y/o denuncias de la comunidad y ONGs ante autoridades competentes sobre destrucción de recursos naturales. V.1.4.4.2. Existe un comité de vigilancia estable u organización similar, para el combate de incendios, emergencias sanitarias y clandestinaje.
C.1.5. Valores de participación	I.1.5.1. y Participación en la toma de decisiones forestales	V.1.5.1.1. Grado de participación comunal en la toma de decisiones

	I.1.5.2. La organización interna favorece la autonomía de la comunidad.	V.1.5.2.1. La estructura orgánica comunitaria facilita la toma de decisiones. V.1.5.2.2. Acuerdos y reglamentos que regulan la participación de la población en actividades
	I.1.5.3. Participación en el manejo del recurso	V.1.5.2.1. No. de personas y tipo de participación (voluntaria, asalariados, faenas, tareas, tequios) en actividades relacionadas con la administración de los recursos (Actividades silvícolas, incendios, reforestación, control de plagas y enfermedades) V.1.5.2.2. Grado de apropiación (autogestión). V.1.5.2.4. Existen órganos de representación que ejercen autoridad y liderazgo ante la comunidad.
	I.1.5.4. Acciones comunes (Inversión, gestión, etc.) con predios vecinos.	V.1.5.4.1. No. de registros y apoyos para acciones de desarrollo forestal (restauración, conservación y aprovechamiento de los recursos naturales) con participación de predios vecinos.
C.1.6. Valores de la salud humana	I.1.6.1. Salud y seguridad del trabajador	V.1.6.1.1. No. de trabajadores enfermos, incapacitados de forma temporal o total por manejo de sustancias peligrosas, o falta de equipo adecuado de trabajo. V.1.6.1.2. Equipo de Seguridad Adecuado. V.1.6.1.3. Existencia y aplicación de Normas de Seguridad V.1.6.1.4. Actividades de prevención de accidentes y se usa equipo de protección. V.1.6.1.5. Mecanismos internos de seguridad social en caso de emergencias. V.1.6.1.6. Mecanismos internos de seguridad social en caso de enfermedad y muerte del trabajador.
	I.1.6.2. Salarios	V.1.6.2.1. Comparación del salario mínimo de acuerdo a la Ley con respecto al salario regional y sueldos que otorga el ejido por las diversas actividades en la operación y administración del manejo de los recursos. V.1.6.2.1. Existencia de un contrato, V.1.6.2.1. Normas de liquidación. V.1.6.2.1. Existen aportaciones sociales (prestaciones) generadas por la actividad forestal.
	I.1.6.3. Seguridad pública	V.1.6.3.1. No. de incidentes de seguridad pública (por tipo y severidad).
	I.1.6.4. Salud pública	V.1.6.4.1. Índice de enfermedades en las poblaciones originadas o provocadas por actividades desarrolladas dentro del bosque. V.1.6.4.2. Normas de regulación y su aplicación de actividades no silvícolas en zonas forestales (basureros clandestinos) V.1.6.4.3. No. de basureros a cielo abierto y ubicación coincide con las precauciones necesarias. Y se aplica lo que señala las normas del estado. V.1.6.4.4. Existe una reglamentación de los desechos químicos, y se aplica.
	I.1.6.5. Servicios Públicos	V.1.6.5.1. Número y tipo de servicios que se ofrecen y disponen a la comunidad.
	I.1.6.6. Situación nutricional	V.1.6.6.1. Registros de casos de anemia.
	C.1.7. Valores educativos	I.1.7.1. Uso educativo / interpretativo
I.1.7.2. Educación sobre recursos naturales		V.1.7.2.1. No. de programas ambientales y de cultura forestal por año, organizados por los técnicos forestales, productores, ONGs, autoridades municipales, estatales y federales. V.1.7.2.2. Los propietarios del bosque pueden explicar la historia de la comunidad y su

		relación con el bosque local. V.1.7.2.3. El aprovechamiento forestal es compatible con el uso de medicina tradicional. V.1.7.2.4. Relación de carreras o cursos universitarios (prácticas, tesis, servicio social).
	I.1.7.3. Formación de recursos humanos	V.1.7.3.1 Interna V.1.7.3.2. Externa
	I.1.7.4. Capacitación y Divulgación	V.1.7.4.1. No de Cursos de Capacitación, Programas de Radio, Pláticas y Folletos Divulgativos

TABLA 2. PRINCIPIO 2. MANTENIMIENTO DE LA INTEGRIDAD ECOLÓGICA

CRITERIO	INDICADOR (I)	VERIFICADOR
C.2.1 Función del Paisaje	I.2.1.1 Función Hidrológica	V.2.1.1.1. Mediciones de precipitación (mm de lluvia / profundidad de la capa de nieve) V.2.1.1.2. Mediciones de severidad de sequía (Índice de Severidad de Sequía de Palmer)
	I.2.1.2 Procesos Naturales de Disturbio	V.2.1.2.1. No, superficie y tipos de vegetación dañada por incendios. V.2.1.2.2. Superficie y tipos de vegetación dañadas por plagas y enfermedades. V.2.1.2.3. No. de árboles y superficie o volumen de bosques dañados por sequía. V.2.1.2.4. Vientos V.2.1.2.5 Existe planes de mitigación de impacto de meteoros (tormentas, huracanes, inundaciones).
	I.2.1.3 Procesos Humanos de Disturbio	V.2.1.3.1. No., sup. y tipos de vegetación dañada por incendios V.2.1.3.2. Cambios de uso del suelo (superficie desmontada para caminos, líneas de transmisión, cultivos, asentamientos humanos, campos de balastres, etc.). V.2.1.3.3. Inadecuada aplicación de proyectos de desarrollo V.2.1.3.4. Pérdida de densidad de arbolado por tala ilegal y sobre explotación.
	I.2.1.4 Procesos Humanos de transformación	V.2.1.4.1. Reforestación, V.2.1.4.2. Restauración, V.2.1.4.3. Rehabilitación, V.2.1.4.4. Restitución V.2.1.4.5. Mejoramiento
C.2.2. Estructura del paisaje	I.2.2.1 Tipos de Vegetación y Clases Estructurales	V.2.2.1.1. No. de ha. por tipo de comunidades vegetales V.2.2.1.2. Distribución por tipo de vegetación por pisos, altura, edad y/o diámetro. V.2.2.1.3. Cada especie es representada en dosel y regeneración y la distribución de clases de tamaños no muestra diferencias con la variación natural.
	I.2.2.2 Densidad y distribución de infraestructura	V.2.2.2.1. Densidad y distribución por tipos de infraestructura (caminos, urbanización, etc.)
	I.2.2.3 Patrón del Paisaje	V.2.2.3.1. Sup. del parche de cada tipo de vegetación. V.2.2.3.2. Las superficies por tipos de vegetación a través del tiempo no disminuyen y están conectado a áreas forestales de predios vecinos V.2.2.3.3. Sup. del parche dominante (tipo de vegetación) V.2.2.3.4. No. de parches de cada tipo de vegetación por unidad de área V.2.2.3.5. La fragmentación se mantiene o disminuye, la conectividad se mantiene o aumenta.
C.2.3. Función del ecosistema.	I.2.3.1 Suelos	V.2.3.1.1. Tipo de suelos V.2.3.1.2. Erosión
	I.2.3.2 Productividad	V.2.3.2.1. Área basal por tipo de bosque (pino, encino, oyamel, latifoliadas) V.2.3.2.2. Índice de sitio por especie. V.2.3.2.3. Incremento corriente anual por tipo de bosque (valores ponderados V.2.3.2.4. Volumen de extracción anual que no sobrepasa el volumen de crecimiento anual.

	I.2.3.3 Agua.	<p>V.2.3.3.1. Fuentes de agua en la unidad de manejo forestal</p> <p>V.2.3.3.2. Tipo de uso del agua en la UMF (actual y potencial)).</p> <p>V.2.3.3.3. Concesiones de agua a beneficiarios.</p> <p>V.2.3.3.4. Tipo, volumen y temporalidad de la cosecha de agua</p> <p>V.2.3.3.5. Densidad de drenaje (Proporción de segmentos de corrientes o km de arroyos).</p> <p>V.2.3.3.5. Los flujos de agua no son intervenidos por infraestructura.</p>
	I.2.3.4 Captura de carbono	<p>V.2.3.4.1. Toneladas de Carbono capturada por ha / tipo de vegetación.</p> <p>V.2.3.4.2. Toneladas de Carbono capturada por ha / suelo.</p> <p>V.2.3.4.3. El uso del suelo tiende a conservar el área forestal o la aumenta y la superficie de milpa queda estable o disminuye.</p> <p>V.2.3.4.1 La extracción forestal (por ha.) no supera el incremento medio anual (por ha.)</p>
C.2.4 Estructura del Ecosistema	I.2.4.1. Áreas Ecológicamente Sensitivas (hábitats especiales)	<p>V.2.4.2.1. Proporción de áreas naturales de interés especial (reserva, bosques viejos, áreas riparias)</p> <p>V.2.4.2.2. Área, porcentaje y representatividad de tipos de vegetación en las áreas protegidas.</p>
	I.2.4.2. Riqueza de especies (flora y fauna)	<p>V.2.4.3.1. Estimación o lista de especies nativas presentes</p> <p>V.2.4.3.2. Representación de las especies características y bioindicadoras por tipo de bosque.</p> <p>V.2.4.3.3. Porcentaje de especies registradas en campo con base en la lista de especies características muestra de la zona.</p>
C.2.5 Función de Población	I.2.5.1. Especies Exóticas	<p>V.2.5.1.1. No. de especies exóticas y superficie ocupada</p> <p>V.2.5.1.1. Programas de monitoreo de especies invasoras conocidos por la población.</p>
	I.2.5.2 Selección de especies	<p>V.2.5.2.1. Concordancia entre los requerimientos ecológicos de las especies y las prácticas de manejo.</p> <p>V.2.5.2.4. Proporción de áreas convertidas (ha) en un grupo de genes no nativos o no endémicos.</p>
	I.2.5.3 Migración	V.2.5.3.1 Uso de especies nativas y no nativas (semillas, plantas, etc.)
	I.2.5.4. Programas de manejo de plantación acorde con las características de las especies y los sitios.	V.2.5.2.3. Se mejora la estructura y composición del bosque.
C.2.6 Estructura de Población	I.2.6.1 Especies en Riesgo	<p>V.2.6.1.1. Especies de interés por clase (Extintas, en peligro de extinción, amenazadas, etc.)</p> <p>V.2.6.1.2. Especies y poblaciones con problemas de reproducción (insectos, semillas con poca o nula viabilidad, cantidad de semilla).</p> <p>V.2.6.1.3. La regeneración de las especies extraídas sobrepasa la tasa de mortalidad</p> <p>V.2.6.1.4. El número de individuos en la clase diamétrica de regeneración sobrepasa el número de individuos cortables.</p>
	I.2.6.2. Aplicación de estrategias para conservar los genes de especies comerciales o amenazadas	<p>V.2.6.3.1. La existencia y aplicación de estrategias para conservación de los genes (áreas y huertos semilleros, viveros, bancos de germoplasma, UMAS, etc).</p> <p>V.2.6.3.2. Cálculo de los parámetros dasométricos del bosque, incluidas las formulas para el cálculo y graficas de la estructura del bosque para las principales especies incluida su distribución espacial.</p> <p>V.2.6.3.3. No., sup. y localización de parcelas permanentes de muestreo.</p>

TABLA 3.PRINCIPIO 1. “BIENESTAR ECONOMICO”

CRITERIO	INDICADOR (I) /	VERIFICADOR(V)
C.3.1. Existencias de Capital	I.3.1.1 Capital Natural	V.3.1.1.1. Proporción de bosque productivo / superficie total forestal. V.3.1.1.2. Área forestal natural aprovechable y especies con valor económico presentes. V.3.1.1.3. Valor del suelo y del suelo V.3.1.1.4. Proporción de bosque de conservación / superficie total forestal. V.3.1.1.5. Área disponible y potencial para recreación / turismo V.3.1.1.6. Infraestructura número y tipo. V.3.1.1.7. Visitantes por año. V.3.1.1.8. Área de pastizales V.3.1.1.9. Elementos potencialmente aprovechables (plantas medicinales, suelo, agua, hongos, etc). V.3.1.1.10. Existencia de UMAS. V.3.1.1.11. Especies e individuos aprovechados V.3.1.1.12. Áreas que proporcionan servicios ambientales.
	I.3.1.2 Capital Social	V.3.1.2.1. Formas de organización V.3.1.3.2. Establecimiento de códigos de prácticas V.3.1.2.3. No existen mecanismos de mediación interna, ni de capitalización a costa del resto de la población. V.3.1.2.3. La población local cuenta con oportunidades para realizar actividades que le permiten obtener beneficios directos o indirectos del bosque.
	I.3.1.3 Capital Humano	V.3.1.2.1. Tamaño de la distribución de grupos de trabajo (género, edad, etnia, escala de preparación y habilidades u oficio) gobierno V.3.1.2.2. No existe diferencia de pago salarial por genero, edad y origen étnico. V.3.1.2.3. Distribución técnica de la fuerza de trabajo por grupo (escolaridad, habilidades, ingreso). V.3.1.2.4. La diferencia salarial está en función de la especialización y calidad del trabajo. V.3.1.2.5. Proporción de mujeres que participan en actividades forestales.
	I.3.1.4 Capital en Infraestructura	V.3.1.4.1 Km. de caminos por tipo y capacidad V.3.1.4.2 Electrificación V.3.1.4.3 Comunicaciones (telefonía, internet, transporte, radio, celular, tv, radio, etc.) V.3.1.4.4 Cantidad y condición de otras construcciones por tipo V.3.1.4.5 Equipamiento forestal V.3.1.4.6 Obras y redes hidráulicas para la captura y distribución de agua.
	I.3.1.5 Capital Contable	V.3.1.5.1 Contribución de la actividad forestal en la economía local Fuentes y montos de recursos económicos para la actividad forestal. V.3.1.5.2. Utilidades generadas por el aprovechamiento forestal que se invierten en obras sociales. V.3.1.5.3. Fuentes y montos de recursos económicos para la actividad forestal.
C.3.2 Producción y Consumo de Bienes y	I.3.2.1 Producción Maderable	V.3.2.1.1. m ³ de madera cosechada por tipo. V.3.2.1.1. Existe y esta disponible un inventario forestal maderable del predio completo.

Servicios		V.3.2.1.1. Base de datos del inventario maderable. V.3.2.1.1. Ubicación y estimación volumétrica del arbolado aprovechable y estimación del no aprovechable.
	I.3.2.2 Consumo de leña	V.3.2.1.1. Estimación de volúmenes de leña por libre apropiación V.3.2.1.2. Producción de carbón
	I.3.2.3 Aprovechamiento de la Fauna Silvestre	V.3.2.3.1. Fauna silvestre cosechada V.3.2.3.2. Establecimientos de UMAS. V.3.2.3.3. Registro de consumo no comercial V.3.2.3.4. Peces cosechados o aprovechados
	I.3.2.4 Producción de Agua	V.3.2.4.1 Volumen de agua extraída y usos. V.3.2.4.2 Volumen de agua cosechada y usos
	I.3.2.5 Valor de los Productos Maderables / No Maderables	V.3.2.5.1 Valor por tipo de madera producida V.3.2.5.2. Valor por tipo de producto. V.3.2.4.3. Valor de la leña de libre apropiación.
	I.3.2.6 Consumo de No Maderables	V.3.2.6.1 Consumo (pieza, Kg, etc.) de productos no maderables
C.3.3 Distribución de Costos y Beneficios	I.3.3.1. Ingreso total obtenido de las actividades Forestales	V.3.3.1.1. Valor total de la producción anual V.3.3.1.2. Indicadores financieros positivos en evaluación económica V.3.3.1.3. Ingreso per capital por utilidades generadas V.3.3.1.4. Generación de empleos directos e indirectos. V.3.3.1.5. Existen productos con valor agregado.
	I.3.3.2 Decisión sobre ganancias	V.3.3.2.1. Tipo de mecanismos para compartir ganancias. V.3.3.2.2. Registros contables y estado financieros sanos. V.3.3.2.3. Evaluación financiera periódica. V.3.3.2.4. El reparto de utilidades y beneficio directo se realiza proporcionalmente y sin discriminación de género o edad.
	I.3.3.3.3 Distribución de Beneficios Económicos	V.3.3.3.1 Porcentaje en reinversión productiva. V.3.3.3.2. Porcentaje en reinversión silvícola V.3.3.3.3. Porcentaje en Reparto. V.3.3.3.4. Porcentaje en Fondo
	I.3.3.4 Empleo de la Población Local en el Manejo de los Recursos	V.3.3.4.1 Distribución del empleo en la cadena productiva V.3.3.4.2 Empleo directo e indirecto en el sector forestal así como porcentaje del empleo total. V.3.3.4.3 La población local tiene preferencia en términos de empleos y/o capacitación en las actividades vinculadas al manejo forestal.
	I.3.3.5 Superficie y porcentaje de terrenos forestales usados con propósitos de subsistencia.	V.3.3.5.1 Delimitar áreas y caracterizar patrones de actividades de subsistencia y autoconsumo
C.3.4. Inversión en el sector forestal	I.3.4.1. Extensión y uso de tecnologías nuevas o mejoradas.	V.3.4.1.1. Caracterizar los niveles de tecnología usada durante el proceso de producción forestal

	I.3.4.2 Gasto en investigación, desarrollo y educación.	V.3.4.2.1. Información documental disponible a nivel local. V.3.4.2.2. Becados por la comunidad para efectuar estudios especializados.
	I.3.4.3 Valor de las inversiones en crecimiento, sanidad y manejo de bosques, plantaciones, procesamiento de madera, recreación y turismo.	V.3.4.3.1. Inventario de activos y estimar la inversión en manejo, silvicultura, plantaciones, turismo y recreación, obras sociales, conservación y mejoramiento del paisaje. V.3.4.3.2. Indicadores financieros positivos en evaluación económica. V.3.4.3.3. Infraestructura número y tipo.
C.3.5. Perdidas	I.3.5.1 Afectación del bosque por clandestinaje y robo de la flora y fauna.	V.3.5.1.1 Superficie y porcentaje de terrenos forestales afectados por tala ilegal. V.3.5.1.2 Volumen de extracción ilegal V.3.5.1.3 Tipo de daño a los ecosistemas y a la infraestructura forestal

TABLA 4 EVALUACION

Pertinencia, aplicabilidad, información, rango y escala de los C&I del Principio “Bienestar Social”

Nombre:	Organización:	No. de Evaluación
Especialidad:		

1	3	5	7	9
Muy poca importancia	Poca importancia	Moderada importancia	Más importancia	Extremada importancia

Criterios	Indicador	Es adecuado	Se dispone de información	Se pueden obtener datos	RANGO 1,3,5,7,9	ESCALA 0-100 %	Comentarios
C.1.1.	I.1.1.1						
	I.1.1.2						
	I.1.1.3						
C.1.2.	I.1.2.1.						
C.1.3.	I.1.3.1.						
C.1.4.	I.1.4.1.						
	I.1.4.2.						
	I.1.4.3.						
	I.1.4.4.						
	I.1.4.5.						

C.1.5.	I.1.5.1.						
	I.1.5.2.						
	I.1.5.3.						
	I.1.5.4.						
C.1.6.	I.1.6.1.						
	I.1.6.2.						
	I.1.6.3.						
	I.1.6.4.						
	I.1.6.5.						
	I.1.6.6.						
C.1.7.	I.1.7.1.						
	I.1.7.2.						
	I.1.7.3.						
	I.1.7.4.						

TABLA 5 EVALUACION

Pertinencia, aplicabilidad, información, rango y escala de los C&I del Principio “Integridad Ecológica”

Nombre:	Organización:	No. de Evaluación
Especialidad:		

1	3	5	7	9
Muy poca importancia	Poca importancia	Moderada importancia	Más importancia	Extremada importancia

Criterios	Indicador	Es adecuado	Se dispone de información	Se pueden obtener datos	RANGO 1,3,5,7,9	ESCALA 0-100 %	Comentarios
C.2.1.	I.2.1.1						
	I.2.1.2						
	I.2.1.3						
	I.2.1.4						
C.2.2.	I.1.2.1.						
	I.1.2.2.						
	I.1.2.3.						
C.2.3.	I.2.3.1.						
	I.2.3.2.						
	I.2.3.3.						

	I.2.3.4.						
C.2.4.	I.2.4.1.						
	I.2.4.2.						
C.2.5.	I.2.5.1.						
	I.2.5.2.						
	I.2.5.3.						
	I.2.5.4.						
C.2.6.	I.1.6.1.						
	I.1.6.2.						

TABLA 6 EVALUACION

Pertinencia, aplicabilidad, información, rango y escala de los C&I del Principio “Bienestar Económico”

Nombre:	Organización:	No. de Evaluación
Especialidad:		

1	3	5	7	9
Muy poca importancia	Poca importancia	Moderada importancia	Más importancia	Extremada importancia

Criterios	Indicador	Es adecuado	Se dispone de información	Se pueden obtener datos	RANGO 1,3,5,7,9	ESCALA 0-100 %	Comentarios
C.3.1.	I.3.1.1						
	I.3.1.2						
	I.3.1.3						
	I.3.1.4						
	I.3.1.5						
C.3.2.	I.3.2.1.						
	I.3.2.2.						
	I.3.2.3.						
	I.3.2.4.						
	I.3.2.5.						

	I.3.2.6.						
C.3.3.	I.3.3.1.						
	I.3.3.2.						
	I.3.3.3.						
	I.3.3.4.						
	I.3.3.5.						
C.3.4.	I.3.4.1.						
	I.3.4.2.						
	I.3.4.3.						
C.3.5.	I.3.5.1.						

TABLA 7: PRINCIPIO: BIENESTAR SOCIAL

Experto 21	E	40	20	40	100	100
	R	5	3	7	9	3
Experto 20	E	60	20	20	100	100
	R	7	5	5	7	9
Experto 19	E	50	50	0	100	100
	R	5	5	0	9	0
Experto 18	E	20	20	60	100	100
	R	7	7	3	9	5
Experto 17	E	40	20	40	100	100
	R	7	5	7	7	5
Experto 16	E	40	15	45	100	100
	R	9	7	9	7	9
Experto 15	E	10	30	60	100	100
	R	3	9	9	9	9
Experto 14	E	20	40	40	100	100
	R	5	7	7	7	7
Experto 13	E	50	25	25	100	100
	R	7	3	3	9	9
Experto 12	E	20	40	40	100	100
	R	5	7	9	7	5
Experto 11	E	70	20	10	100	100
	R	5	3	7	9	5
Experto 10	E	70	10	20	100	100
	R	3	1	5	7	7
Experto 9	E	0	50	50	100	100
	R	3	9	9	9	9
Experto 8	E	60	30	10	100	100
	R	7	5	9	5	5
Experto 7	E	20	40	40	100	100
	R	1	7	5	7	5
Experto 6	E	50	30	20	100	100
	R	3	5	5	3	3
Experto 5	E	20	70	10	100	100
	R	5	9	5	9	7
Experto 4	E	20	40	40	100	100
	R	5	9	9	5	3
Experto 3	E	50	25	25	100	100
	R	5	5	3	9	7
Experto 2	E	60	30	10	100	100
	R	9	9	5	1	1
Experto 1	E	50	25	25	100	100
	R	9	5	5	9	5
INDICADOR		Costumbres y culturas	Sitios especiales y distintivos	Actividades de recolección y subsistencia	Recursos escénicos por áreas	Uso turístico y recreativo
CRITERIO		Valores espirituales y culturales			Valores estéticos	Valores recreativos

10	20	35	35	50	25
5	7	9	7	9	7
10	10	30	50	50	10
3	7	7	9	3	3
40	40	10	10	20	30
7	7	5	9	7	9
25	25	25	25	40	40
5	9	9	7	9	9
20	30	30	20	30	20
7	9	9	5	7	7
10	20	30	40	15	15
7	5	7	9	3	5
30	40	20	10	30	20
7	9	5	5	9	7
60	20	20	0	30	30
7	5	7	7	7	7
30	40	20	10	20	50
7	9	7	3	7	9
50	20	10	20	15	30
3	5	3	5	7	9
10	60	20	10	20	30
3	9	9	9	9	5
30	30	30	10	60	20
7	9	7	9	1	3
10	30	40	20	30	30
5	7	7	9	9	9
10	70	10	10	20	40
7	9	7	5	7	9
30	30	30	10	10	50
5	7	7	5	7	7
30	20	10	40	40	30
5	5	7	3	3	5
40	30	20	10	50	20
5	9	7	5	7	5
50	30	0	10	10	10
7	3	9	9	5	3
20	40	20	20	50	25
7	9	1	7	7	5
10	60	15	15	30	30
1	9	5	5	9	9
25	25	25	25	30	30
9	9	9	9	9	9
Acceso físico a los recursos forestales	Derechos y responsabilidades de tenencia y uso	El aprovechamiento forestal no provoca la desintegración social (Conflictos)	Destrucción de recursos por la comunidad asociados al bosque en el predio	Participación en la toma de decisiones forestales	La organización interna favorece la autonomía de la comunidad
Valores de acceso				Valores de participación	

25	0	0	35	5	30
7	3	2	7	1	9
10	30	20	20	10	20
5	3	9	9	7	9
30	20	20	20	10	20
9	5	5	7	5	7
10	10	30	10	10	30
9	7	5	5	5	7
10	20	20	10	10	30
5	3	9	7	5	9
40	30	40	30	5	10
7	7	9	9	1	7
20	30	25	20	5	20
7	7	5	3	1	3
10	30	25	25	25	10
7	5	7	5	7	7
20	10	20	20	20	20
9	5	7	7	5	5
30	25	10	20	20	20
7	7	5	5	7	9
40	10	10	20	10	10
5	9	3	7	9	3
10	10	0	20	20	40
7	9	1	5	5	7
30	10	5	5	10	30
9	3	3	3	3	9
20	20	30	30	5	20
9	7	5	5	1	3
30	10	20	20	20	20
3	5	7	5	5	1
15	15	10	20	5	20
5	5	3	5	5	5
20	10	30	10	5	5
5	9	9	5	3	9
20	60	25	10	15	15
5	7	7	5	3	9
25	0	0	25	0	0
5	1	1	5	1	1
30	10	10	10	5	20
9	5	9	9	5	9
30	10	15	20	15	20
9	5	5	5	5	5
Participación en el manejo del recurso	Acciones comunes con predios vecinos	Salud y seguridad del trabajador	Salarios	Seguridad pública	Salud pública
Valores de la salud humana					

20	10	10	40	40	10
5	1	9	9	9	7
20	10	10	30	30	30
9	7	5	9	9	9
10	20	10	40	40	10
7	5	5	5	7	0
10	10	10	10	40	40
5	5	3	5	7	5
40	10	40	30	10	20
5	7	5	7	5	7
10	5	40	10	10	40
5	3	7	5	3	7
25	5	30	30	20	20
3	1	7	9	7	9
10	5	40	10	10	40
7	3	7	7	5	7
10	10	20	50	15	15
7	5	9	9	7	9
20	10	20	20	30	30
7	5	7	7	9	9
10	40	25	40	30	5
9	7	3	1	3	5
10	10	30	30	20	20
9	9	7	7	7	7
30	20	10	40	30	20
9	7	3	9	9	5
10	15	25	25	25	25
3	7	7	5	5	7
10	10	20	50	20	10
7	3	7	3	5	3
30	15	20	30	20	30
5	5	1	3	3	3
20	30	30	20	10	40
9	9	9	5	5	9
10	25	30	20	20	30
9	9	1	5	7	9
25	50	25	25	25	25
5	7	5	7	5	5
15	40	60	15	5	20
9	9	9	5	1	3
15	15	25	25	25	25
5	5	5	5	5	5
Servicios públicos	Situación nutricional	Uso educativo e interpretativo	Educación sobre recursos naturales	Formación de recursos humanos	Capacitación y divulgación
		Valores educativos			

TABLA 8 PRINCIPIO: INTEGRIDAD ECOLOGICA

CRITERIO	INDICADOR	Función hidrológica		Procesos naturales de disturbio		Procesos de disturbio provocados por el hombre		Procesos de transformación provocados por el hombre		Tipos de vegetación y clases estructurales	
	Experto 1	E	20	40	20	20	20	20	20	50	
		R	5	9	5	5	5	5	9	9	
	Experto 2	E	25	25	25	25	25	25	25	70	
		R	0	0	0	0	0	0	0	9	
	Experto 3	E	25	25	25	25	25	25	25	35	
		R	5	5	5	5	5	5	5	7	
	Experto 4	E	30	30	10	10	30	30	30	50	
		R	9	7	5	5	7	7	7	5	
	Experto 5	E	20	20	30	30	30	30	30	20	
		R	5	7	9	9	9	9	9	7	
	Experto 6	E	30	20	30	30	20	20	20	40	
		R	3	5	5	5	5	5	5	3	
	Experto 7	E	20	30	20	20	30	30	30	40	
		R	5	7	5	5	7	7	7	7	
	Experto 8	E	10	15	15	15	60	60	60	40	
		R	9	7	7	7	7	7	7	9	
	Experto 9	E	10	30	20	20	40	40	40	20	
		R	3	5	3	3	7	7	7	3	
	Experto 10	E	10	10	10	10	70	70	70	10	
		R	9	9	3	3	5	5	5	1	
	Experto 11	E	30	20	30	30	20	20	20	10	
R		5	3	5	5	3	3	3	3		
Experto 12	E	30	20	30	30	20	20	20	30		
	R	7	5	9	9	7	7	7	5		
Experto 13	E	15	20	40	40	25	25	25	40		
	R	7	9	9	9	9	9	9	7		
Experto 14	E	20	10	20	20	50	50	50	40		
	R	7	9	7	7	9	9	9	7		
Experto 15	E	10	10	60	60	20	20	20	70		
	R	9	9	9	9	9	9	9	9		
Experto 16	E	40	30	15	15	15	15	15	40		
	R	7	7	7	7	5	5	5	7		
Experto 17	E	25	25	25	25	25	25	25	20		
	R	7	7	7	7	7	7	7	5		
Experto 18	E	10	20	30	30	40	40	40	40		
	R	3	5	5	5	7	7	7	7		
Experto 19	E	25	25	25	25	25	25	25	40		
	R	9	9	9	9	9	9	9	9		
Experto 20	E	25	25	25	25	25	25	25	50		
	R	7	7	7	7	7	7	7	9		
Experto 21	E	10	30	10	10	50	50	50	50		
	R	5	5	5	5	9	9	9	3		
			Función del paisaje							Estructura del paisaje	

30	20	20	20	40
7	5	5	5	9
20	30	25	25	25
9	9	9	9	9
20	40	25	25	25
9	9	9	9	9
20	40	30	40	10
5	7	5	7	7
40	40	40	30	15
5	7	9	7	7
20	40	25	25	25
5	7	9	9	9
10	20	10	40	10
5	7	9	9	9
40	20	25	25	25
7	5	9	7	9
30	30	25	30	20
9	7	9	9	9
20	50	50	30	10
3	7	9	7	5
80	10	30	20	45
5	5	9	1	5
60	30	40	20	20
1	3	7	7	7
40	40	10	50	40
5	5	5	3	7
20	40	20	40	20
7	9	9	9	5
30	30	30	20	20
7	7	9	7	7
30	30	20	30	30
3	3	5	3	5
60	20	25	25	25
9	7	9	9	9
25	25	10	30	30
7	9	7	9	9
30	35	15	20	50
5	7	5	7	9
10	20	30	30	30
1	5	9	9	9
25	25	20	20	40
5	5	5	5	9
Densidad y distribución de las características desarrolladas por el hombre	Patrón del paisaje	Suelos	Productividad	Agua
		Función del ecosistema		

20	50	50	10	20	30
5	7	7	5	3	7
25	40	60	25	25	25
9	5	5	9	9	9
25	50	50	25	25	25
9	9	9	9	7	7
20	40	60	15	40	30
5	5	7	5	5	7
15	30	70	20	20	30
7	5	9	5	5	7
25	40	60	10	40	40
9	7	9	7	7	9
40	20	80	25	25	25
9	7	7	5	7	5
25	50	50	30	30	10
7	7	7	7	7	7
25	30	70	20	30	20
9	7	9	7	7	7
10	50	50	25	25	25
3	3	1	7	3	3
5	50	50	10	30	40
1	3	5	1	3	5
20	30	70	70	10	10
7	7	7	1	9	9
0	30	70	20	0	10
7	3	5	3	1	1
20	10	90	20	60	10
5	5	9	5	7	7
30	40	60	30	30	10
7	7	9	7	7	5
20	50	50	10	40	30
3	3	3	3	5	5
25	50	50	40	15	5
9	9	9	9	9	7
30	50	50	40	10	10
9	5	7	7	0	7
15	10	90	25	0	25
5	1	9	5	1	5
10	50	50	10	40	40
5	0	0	0	0	0
20	50	50	25	25	25
5	9	9	5	5	5
Captura de carbono	Áreas ecológicamente sensitivas	Riqueza de especies	Especies exóticas	Selección	Migración
	Estructura del ecosistema		Función de la población		

40	50	50
9	3	3
25	20	80
9	9	9
25	50	50
9	9	9
15	50	50
5	5	5
30	50	50
7	7	7
10	50	50
5	7	9
25	50	50
9	7	7
30	50	50
9	9	9
30	70	30
9	9	7
25	50	50
3	5	5
20	70	30
3	5	3
10	50	50
9	5	9
70	90	10
9	9	1
10	40	60
7	7	9
30	70	30
7	7	7
20	40	60
5	3	1
40	20	80
9	7	9
40	50	50
7	7	7
50	25	75
9	5	7
10	50	50
0	0	0
25	50	50
5	5	5
Programa de manejo de plantación acorde con las características de las especies y los sitios	Especies en riesgo	Aplicación de estrategias para conservar los genes de especies comerciales o amenazadas
	Estructura de la población	

TABLA 9 PRINCIPIO: BIENESTAR ECONOMICO

Experto 1	E	25	25	20	10
	R	9	9	9	9
Experto 2	E	20	20	20	20
	R	7	5	5	7
Experto 3	E	30	20	10	30
	R	5	9	5	9
Experto 4	E	20	20	20	20
	R	7	7	5	9
Experto 5	E	10	20	30	30
	R	3	5	5	5
Experto 6	E	40	30	20	5
	R	7	7	5	9
Experto 7	E	5	5	10	50
	R	9	7	5	7
Experto 8	E	40	10	30	10
	R	7	7	5	7
Experto 9	E	30	20	10	10
	R	7	7	5	5
Experto 10	E	20	20	20	20
	R	3	5	9	7
Experto 11	E	20	20	20	30
	R	7	5	7	7
Experto 12	E	20	20	20	20
	R	7	7	9	9
Experto 13	E	30	20	10	20
	R	9	7	9	9
Experto 14	E	20	20	20	20
	R	7	7	7	7
Experto 15	E	40	30	10	10
	R	9	9	9	9
Experto 16	E	30	20	20	15
	R	7	5	7	7
Experto 17	E	30	20	10	20
	R	7	5	5	7
Experto 18	E	10	10	20	10
	R	5	5	7	5
Experto 19	E	20	20	20	20
	R	9	9	9	9
Experto 20	E	20	20	20	20
	R	7	7	9	7
Experto 21	E	20	20	20	20
	R	3	7	7	5
INDICADOR		Capital natural	Capital social	Capital humano	Capital en infraestructura
CRITERIO	Existencias de capital				

20	20	20	20
5	9	7	7
20	10	20	40
9	7	7	9
20	10	20	20
9	9	9	9
50	10	20	20
7	7	5	7
20	30	10	20
5	9	7	7
15	20	15	15
7	5	5	7
10	20	20	10
9	7	9	7
20	20	20	30
7	9	7	7
20	0	20	20
9	9	7	7
20	20	20	20
5	5	9	3
10	10	20	30
9	5	9	1
20	10	10	20
9	9	9	9
30	20	20	20
7	9	9	9
10	50	5	5
7	7	5	5
30	10	10	20
5	5	7	7
5	20	20	10
5	5	5	5
10	10	10	20
7	7	5	5
20	20	0	10
7	5	1	7
10	15	15	0
5	5	3	1
20	20	10	10
9	9	5	5
20	20	10	20
9	9	5	9
Capital	Productos de madera	Consumo de leña	Aprovechamiento de la fauna silvestre
	Producción y consumo de bienes y servicios		

20	10	10	5
9	5	3	7
10	10	10	20
5	5	5	7
20	20	10	20
9	9	9	9
20	20	10	15
5	7	5	7
10	10	20	20
7	5	5	5
10	20	20	30
7	7	7	7
20	15	15	10
9	7	7	7
10	10	10	20
9	9	9	7
20	20	20	20
7	9	9	9
20	10	10	20
3	3	7	7
10	10	20	30
3	5	5	5
20	20	20	20
9	9	9	9
15	20	5	10
7	9	5	7
15	10	15	30
7	7	7	9
10	40	10	30
7	7	7	7
20	15	15	20
5	5	5	5
20	20	20	30
9	9	9	9
50	10	10	10
9	9	5	9
40	15	15	20
9	5	1	5
30	20	10	20
9	9	5	9
20	20	10	25
9	9	5	9
Producción de agua	Valor de los productos maderables/no maderables	Consumo de productos no maderables	Ingreso total obtenido de las actividades forestales
			Distribución de costos y beneficios

30	30	30	5
9	9	9	3
30	30	10	10
9	9	7	3
20	20	20	20
9	9	9	9
15	15	40	15
7	7	7	5
10	30	20	20
5	7	5	5
20	5	40	5
7	5	9	7
30	20	20	20
7	7	9	7
20	20	20	20
7	9	7	7
20	20	20	20
7	7	7	9
20	20	20	20
7	7	7	7
10	20	30	20
9	9	9	3
20	20	20	20
9	9	9	9
30	30	20	10
9	9	7	5
30	20	10	10
7	7	5	1
10	10	10	40
5	7	5	7
30	30	10	10
5	5	5	5
20	40	5	5
7	9	7	7
20	20	10	40
7	7	9	7
20	20	20	20
5	5	5	5
20	30	20	10
9	9	5	9
20	25	20	10
9	9	9	5
Decisión sobre ganancias	Distribución de beneficios económicos	Empleo de la población local en el manejo de los recursos	Superficie y porcentaje de terrenos forestales usados con propósitos de subsistencia

40	40	20	100
3	3	2	9
40	30	30	100
7	7	7	9
30	40	30	100
9	9	9	9
50	20	30	100
5	5	5	5
50	20	30	100
7	5	5	7
30	20	50	100
5	7	5	9
20	20	60	100
9	9	7	9
50	40	10	100
9	7	7	7
30	40	30	100
9	7	7	9
30	30	40	100
5	5	5	7
30	30	30	100
1	1	1	1
30	50	20	100
9	9	9	9
30	40	30	100
5	7	5	3
30	30	40	100
7	5	9	9
40	20	40	100
7	5	7	3
20	20	60	100
5	5	5	5
30	20	50	100
9	9	7	9
40	30	30	100
9	7	9	1
30	20	50	100
5	5	5	5
70	10	20	100
9	1	5	9
35	55	10	100
9	9	9	9
Extensión y uso de tecnologías nuevas	Gastos en investigación, desarrollo y educación	valor de las inversiones en crecimiento, sanidad y manejo de bosques, plantaciones, procesamiento de madera,	Afectación del bosque por clandestinaje y robo de la flora y fauna
Inversión en el sector forestal			Pérdidas

TABLA 10: PRINCIPIO BIENESTAR SOCIAL

CRITERIO	PRINCIPIO	SUMA		CÁLCULO DE PESOS RELATIVOS PARA EL RANGO Y LA ESCALA		CÁLCULO DE PESOS RELATIVOS COMBINADOS
		Suma(rango)	Suma(escala)	Peso relativo Rango	Peso relativo Escala	Pesos combinados
Valores espirituales y culturales	Costumbres y culturas	115	820	31	39	35.234192
	Sitios especiales y distintivos	125	650	34	31	32.5526932
	Actividades de recolección y subsistencia	126	630	34	30	32.2131148
Valores estéticos	Recursos escénicos por áreas	153	2100	100	100	100
Valores recreativos	Uso turístico y recreativo	115	2000	100	100	100
Valores de acceso	Acceso físico a los recursos forestales	119	550	25	30	27.3648649
	Derechos y responsabilidades de tenencia y uso	157	690	33	37	35.1402453
	El aprovechamiento forestal no provoca la desintegración social (Conflictos)	143	450	30	24	27.1831706
	Destrucción de recursos por la comunidad asociados al bosque en el predio	57	160	12	9	10.3117193
Valores de participación	Participación en la toma de decisiones forestales	141	650	26	31	28.6323801
	La organización interna favorece la autonomía de la comunidad	141	585	26	28	27.0698801
	Participación en el manejo del recurso	143	475	26	23	24.6101511
	Acciones comunes con predios vecinos	117	370	22	18	19.6875887
Valores de la salud humana	Salud y seguridad del trabajador	116	365	23	24	23.5049509
	Salarios	123	400	25	26	25.3473445
	Seguridad pública	89	230	18	15	16.3985754

	Salud pública	51	150	10	10	9.99178114
	Servicios públicos	61	165	12	11	11.4799812
	Situación nutricional	61	220	12	14	13.2773668
Valores educativos	Uso educativo e interpretativo	121	530	29	29	28.9652015
	Educación sobre recursos naturales	127	590	30	32	31.3278388
	Formación de recursos humanos	123	475	29	26	27.6923077
	Capacitación y divulgación	49	225	12	12	12.014652

TABLA 11: PRINCIPIO INTEGRIDAD ECOLOGICA

CRITERIO	PRINCIPIO	SUMA		CÁLCULO DE PESOS RELATIVOS PARA EL RANGO Y LA ESCALA		CÁLCULO DE PESOS RELATIVOS COMBINADOS
		Suma(rango)	Suma(escala)	Peso relativo Rango	Peso relativo Escala	Pesos combinados
Función del paisaje	Función hidrológica	126	440	24	84	53.80
	Procesos naturales de disturbio	136	480	26	91	58.56
	Procesos de disturbio provocados por el hombre	126	515	24	98	60.93
	Procesos de transformación provocados por el hombre	138	665	26	126	76.33
Estructura del paisaje	Tipos de vegetación y clases estructurales	131	805	34	38	36.18
	Densidad y distribución de las características desarrolladas por el hombre	119	660	31	31	31.17
	Patrón del paisaje	135	635	35	30	32.65
Función del ecosistema	Suelos	161	525	27	25	25.78
	Productividad	147	595	24	28	26.30
	Agua	163	555	27	26	26.66
	Captura de carbono	135	425	22	20	21.26
Estructura del ecosistema	Áreas ecológicamente sensitivas	114	820	45	39	41.79
	Riqueza de especies	142	1280	55	61	58.21
Función de la población	Especies exóticas	112	505	23	104	63.35
	Selección	107	540	22	111	66.43
	Migración	124	475	25	98	61.50
	Programa de manejo de plantación acorde con las características de las especies y los sitios	144	580	30	119	74.33
Estructura de la población	Especies en riesgo	130	1045	50	50	50.07
	Aplicación de estrategias para conservar los genes de	128	1055	50	50	49.93

	especies comerciales o amenazadas					
--	--------------------------------------	--	--	--	--	--

TABLA 12: PRINCIPIO BIENESTAR ECONOMICO

CRITERIO	PRINCIPIO	SUMA		CÁLCULO DE PESOS RELATIVOS PARA EL RANGO Y LA ESCALA		CÁLCULO DE PESOS RELATIVOS COMBINADOS
		Suma(rango)	Suma(escala)	Peso relativo Rango	Peso relativo Escala	Pesos combinados
Existencias de capital	Capital natural	154	510	27	88	57.24
	Capital social	146	420	25	72	48.79
	Capital humano	150	395	26	68	46.98
	Capital en infraestructura	69	185	12	32	21.90
	Capital	61	155	11	27	18.62
Producción y consumo de bienes y servicios	Productos de madera	151	365	25	23	24.12
	Consumo de leña	135	315	22	20	21.20
	Aprovechamiento de la fauna silvestre	133	380	22	24	23.12
	Producción de agua	71	220	12	14	12.89
	Valor de los productos maderables/no maderables	69	170	11	11	11.12
	Consumo de productos no maderables	49	110	25	23	7.56
Distribución de costos y beneficios	Ingreso total obtenido de las actividades forestales	155	425	27	26	26.46
	Decisión sobre ganancias	155	445	27	27	27.08
	Distribución de beneficios económicos	161	475	28	29	28.52
	Empleo de la población local en el manejo de los recursos	57	125	10	8	8.77
	Superficie y porcentaje de terrenos forestales usados con propósitos de subsistencia	51	155	9	10	9.17
Inversión en el sector forestal	Extensión y uso de tecnologías nuevas	143	755	36	36	35.94

	Gastos en investigación, desarrollo y educación	127	625	32	30	30.83
	Valor de las inversiones en crecimiento, sanidad y manejo de bosques, plantaciones, procesamiento de madera, recreación y turismo.	130	710	33	34	33.24
Pérdidas	Afectación del bosque por clandestinaje y robo de la flora y fauna	143	2100	100	100	100.00

TABLA 13 PRINCIPIO DE BIENESTAR SOCIAL

CRITERIO	INDICADOR	PESO RELATIVO COMBINADO
Valores espirituales y culturales	Costumbres y culturas	35.23
	Sitios especiales y distintivos	32.55
	Actividades de recolección y subsistencia	32.21
Valores estéticos	Recursos escénicos por áreas	100.00
Valores recreativos	Uso turístico y recreativo	100.00
Valores de acceso	Derechos y responsabilidades de tenencia y uso	35.14
	Acceso físico a los recursos forestales	27.36
	El aprovechamiento forestal no provoca la desintegración social (Conflictos)	27.18
	Destrucción de recursos por la comunidad asociados al bosque en el predio	10.31
Valores de participación	Participación en la toma de decisiones forestales	28.63
	La organización interna favorece la autonomía de la comunidad	27.07
	Participación en el manejo del recurso	24.61
	Acciones comunes con predios vecinos	19.69
Valores educativos	Educación sobre recursos naturales	31.33
	Uso educativo e interpretativo	28.97
	Formación de recursos humanos	27.69
	Capacitación y divulgación	12.01

TABLA 14: PRINCIPIO DE INTEGRIDAD ECOLOGICA

CRITERIO	INDICADOR	PESO RELATIVO COMBINADO
Función del paisaje	Procesos de transformación provocados por el hombre	76.3307985
	Procesos de disturbio provocados por el hombre	60.9315589
	Procesos naturales de disturbio	58.5551331
	Función hidrológica	53.8022814
Estructura del paisaje	Tipos de vegetación y clases estructurales	36.1796537
	Patrón del paisaje	32.6515152
	Densidad y distribución de las características desarrolladas por el hombre	31.1688312
Función del ecosistema	Agua	26.6631306
	Productividad	26.2953795
	Suelos	25.7838284
	Captura de carbono	21.2576615
Estructura del ecosistema	Riqueza de especies	58.2105655
	Áreas ecológicamente sensitivas	41.7894345
Función de la población	Programa de manejo de plantación acore con las características de las especies y los sitios	74.3326489
	Selección	66.4271047
	Especies exóticas	63.3470226
	Migración	61.4989733
Estructura de la población	Especies en riesgo	50.0747508
	Aplicación de estrategias para conservar los genes de especies comerciales o amenazadas	49.9252492

TABLA 15: PRINCIPIO DE BIENESTAR ECONOMICO

CRITERIO	INDICADOR	PESO RELATIVO COMBINADO
Existencias de capital	Capital natural	57.2413793
	Capital social	48.7931034
	Capital humano	46.9827586
	Capital en infraestructura	21.8965517
	Capital	18.6206897
Producción y consumo de bienes y servicios	Productos de madera	24.1164811
	Aprovechamiento de la fauna silvestre	23.1169872
	Consumo de leña	21.1981275
	Producción de agua	12.8900978
	Valor de los productos maderables/no maderables	11.1230601
	Consumo de productos no maderables	7.55524629
Distribución de costos y beneficios	Distribución de beneficios económicos	28.5186661
	Decisión sobre ganancias	27.0774545
	Ingreso total obtenido de las actividades forestales	26.4620699
	Superficie y porcentaje de terrenos forestales usados con propósitos de subsistencia	9.17337585
	Empleo de la población local en el manejo de los recursos	8.76843364
Inversión en el sector forestal	Extensión y uso de tecnologías nuevas	35.937201
	Valor de las inversiones en crecimiento, sanidad y manejo de bosques, plantaciones, procesamiento de madera, recreación y turismo.	33.2356459
	Gastos en investigación, desarrollo y educación	30.8271531
Pérdidas	Afectación del bosque por clandestinaje y robo de la flora y fauna	100

TABLA 16: BIENESTAR SOCIAL		
CRITERIO	INDICADOR	VERIFICADORES
C.1.1 Valores espirituales y culturales	I.1.1.1. Costumbres y culturas	V.1.1.1.1. No. de sitios culturales negativamente impactados. V.1.1.1.2. Existen sitios (cenotes, paraje, sitios arqueológicos y árboles venerados) que han sido marcados y segregados dentro del área forestal bajo aprovechamiento.
C.1.2 Valores escénicos	I. 1.2.1. Recursos escénicos por áreas	V.1.2.1.1. Sitios, arroyos, lugares, o ha por tipo de bosque con potencial o uso actual escénico
C.1.3 Valores recreativos	I.1.3.1 Uso turístico y recreativo	V.1.3.1.1. No. de usuarios de la recreación. V.1.3.1.2. No. de actividades recreativas en las que participa la población. V.1.3.1.3. No. de actividades recreativas en las que participa el turismo. V.1.3.1.4. Actividades recreativas potenciales V.1.3.1.5. La actividad forestal produce derrama en actividades sociales, culturales, artísticas, etc. V.1.1.3.6. Espacios públicos y/o lugares empleados para esparcimiento, financiados por la actividad forestal, tienen infraestructura, etc.
C.1.4 Valores de acceso	I.1.4.1 Derechos y responsabilidades de tenencia y uso	V.1.4.1.1. Documentación que ampara la posesión legal del predio o ejido. V.1.4.1.2. Los derechos de propiedad, posesión, acceso y usufructo han sido definidos por escrito, tanto en el caso de ejidos como de pequeñas propiedades y no afectan la sustentabilidad del manejo. V.1.4.1.3. Se cuenta con reglamentos internos
C.1.5 Valores de participación	I.1.5.1. Participación en la toma de decisiones forestales	V.1.5.1.1. Grado de participación comunal en la toma de decisiones
C.1.6 Valores de la salud humana	I.1.1.6 Salarios	V.1.6.1.1. Comparación del salario mínimo de acuerdo a la Ley con respecto al salario regional y sueldos que otorga el ejido por las diversas actividades en la operación y administración del manejo de los recursos. V.1.6.1.2. Existencia de un contrato, V.1.6.1.3. Normas de liquidación.

		V.1.6.1.4. Existen aportaciones sociales (prestaciones) generadas por la actividad forestal.
C.1.7 Valores educativos	I.1.6.1. Educación sobre recursos naturales	<p>V.1.7.1.1. No. de programas ambientales y de cultura forestal por año, organizados por los técnicos forestales, productores, ONGs, autoridades municipales, estatales y federales.</p> <p>V.1.7.1.2. Los propietarios del bosque pueden explicar la historia de la comunidad y su relación con el bosque local.</p> <p>V.1.7.1.3. El aprovechamiento forestal es compatible con el uso de medicina tradicional.</p> <p>V.1.7.1.4. Relación de carreras o cursos universitarios (prácticas, tesis, servicio social).</p>

TABLA 17: PRINCIPIO DE INTEGRIDAD ECOLÓGICA

CRITERIO	INDICADOR	VERIFICADORES
C.2.1. Función del paisaje	I.2.1.1 Procesos de transformación provocados por el hombre	V.2.1.1.1 Reforestación, V.2.1.1.2 Restauración, V.2.1.1.3 Rehabilitación, V.2.1.1.4 Restitución V.2.1.1.4 Mejoramiento
C.2.2. Estructura del paisaje	I.2.2.1 Tipos de vegetación y clases estructurales	V.2.2.1.1 No. de ha. por tipo de comunidades vegetales V.2.2.1.2. Distribución por tipo de vegetación por pisos, altura, edad y/o diámetro. V.2.2.1.3. Cada especie es representada en dosel y regeneración y la distribución de clases de tamaños no muestra diferencias con la variación natural.
C.2.3. Función del ecosistema	I.2.3.1 Agua	V.2.3.1.1. Fuentes de agua en la unidad de manejo forestal V.2.3.1.2. Tipo de uso del agua en la UMF (actual y potencial)). V.2.3.1.3. Concesiones de agua a beneficiarios. V.2.3.1.4. Tipo, volumen y temporalidad de la cosecha de agua V.2.3.1.5. Densidad de drenaje (Proporción de segmentos de corrientes o km de arroyos). V.2.3.1.5. Los flujos de agua no son intervenidos por infraestructura.
C.2.4. Estructura del ecosistema	I.2.4.1 Riqueza de especies	V.2.3.1.5 Estimación o lista de especies nativas presentes V.2.3.1.6 Representación de las especies características y bioindicadoras por tipo de bosque. V.2.3.1.7 Porcentaje de especies registradas en campo con base en la lista de especies características muestra de la zona.
C.2.5. Función de la población	I.2.5.1 Programa de manejo de plantación acorde con las características de las especies y los sitios	V.2.5.1.1 Se mejora la estructura y composición del bosque.
C.2.6. Estructura de la población	I.2.6.1 Especies en riesgo	V.2.6.1.1 Especies de interés por clase (Extintas, en peligro de extinción, amenazadas, etc.) V.2.6.1.2 Especies y poblaciones con problemas de reproducción (insectos, semillas con poca o nula

TABLA 18 PRINCIPIO DE BIENESTAR ECONÓMICO

CRITERIO	INDICADOR	VERIFICADORES
C.3.1. Existencias de capital	I.3.1.1 Capital natural	V.3.1.1.1 Proporción de bosque productivo / superficie total forestal. V.3.1.1.2 Área forestal natural aprovechable y especies con valor económico presentes. V.3.1.1.3 Valor del vuelo y del suelo V.3.1.1.4 Proporción de bosque de conservación / superficie total forestal. V.3.1.1.5 Área disponible y potencial para recreación / turismo V.3.1.1.6 Infraestructura número y tipo. V.3.1.1.7 Visitantes por año. V.3.1.1.8 Área de pastizales V.3.1.1.9 Elementos potencialmente aprovechables (plantas medicinales, suelo, agua, hongos, etc). V.3.1.1.10 Existencia de UMAS. V.3.1.1.11 Especies e individuos aprovechados V.3.1.1.12 Áreas que proporcionan servicios ambientales.
C.3.2. Producción y consumo de bienes y servicios	I.3.2.1 Productos de madera	V.3.2.1.1. m3 de madera cosechada por tipo. V.3.2.1.2. Existe y esta disponible un inventario forestal maderable del predio completo. V.3.2.1.3. Base de datos del inventario maderable. V.3.2.1.4. Ubicación y estimación volumétrica del arbolado aprovechable y estimación del no aprovechable.
C.3.3. Distribución de costos y beneficios	I.3.3.1 Distribución de beneficios económicos	V.3.3.1.5 Porcentaje en reinversión productiva. V.3.3.1.6 Porcentaje en reinversión silvícola V.3.3.1.7 Porcentaje en Reparto. V.3.3.1.8 Porcentaje en Fondo
Inversión en el sector forestal	I.3.3.1 Extensión y uso de tecnologías nuevas	V.3.4.1.1 Caracterizar los niveles de tecnología usada durante el proceso de producción forestal
C.3.4. Pérdidas	I.3.5.1 Afectación del bosque por clandestinaje y robo de la flora y fauna	V.3.5.1.1 Superficie y porcentaje de terrenos forestales afectados por tala ilegal. V.3.5.1.2. Volumen de extracción ilegal V.3.5.1.3. Tipo de daño a los ecosistemas y a la infraestructura forestal

BIBLIOGRAFÍA

Wijewardana, D., S.J. Caswell y C.Palmberg-Lerche. "Criterios e indicadores para la ordenación forestal sostenible". Actas del XI Congreso Forestal Mundial. 13-22 de Octubre 1997. Antalya Turquía.

Grupo de Trabajo del Proceso de Montreal, "Proyecto de Informe del 9º Comité Asesor Técnico del Proceso de Montreal" Notas Técnicas revisadas para los Criterios &e indicadores asociados. Septiembre 2000.

Grupo de Trabajo del Proceso de Montreal, Resumen de las conclusiones sobre "Opciones sobre la posible aplicación de los criterios e indicadores del Proceso de Montreal a niveles sub-nacionales" y "Cuestiones de escala e implicaciones de periodicidad" Montevideo, Uruguay 2000.

ONU. 2000. Indicators for sustainable development. Guidelines and methodologies. Reporte del programa de trabajo de CSD. Commission on Sustainable Development. 303 p.

El Proceso de Montreal. 1995. Criterios e indicadores para la conservación y el manejo sustentable de los bosques templados y boreales. Reuniones e Informes. El Proceso de Montreal, Santiago, Chile, Febrero.

FAO. 1996. Forest resources assessment 1990. Survey of tropical forest cover and study of change processes. Number 130. Rome, Italy. 152 p.

OIMT. 1998. –Criterios e indicadores para la ordenación sostenible de los bosques tropicales naturales||. Serie OIMT de políticas forestales no. 7.

Higman, S., S. Bass, N. Judd, J. Mayers y R.Nussbaum, The sustainable forestry handbook. IIED, SGS. Earthscan Publications limited. 304 pp. 1999.

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria 2002, "Indicadores para el manejo forestal sustentable en las regiones mesopotámica y andino patagónica. Biodiversidad y suelo." Buenos Aires, Argentina 2002 pág. 4.

OIT 2009. Organización Internacional del Trabajo, Oficina Regional para América Latina y el Caribe, "Seguridad y salud en el Trabajo"

S.M. Miller y P. Roby Poverty, "The Future of Inequality, Basic Books, New York, 1967 pág. 167)

Nicole Fuentes and Mariano Rojas "Economic Theory and Subjective Well-Being: Mexico" Social Indicators Research, Kluwer Academic Press, The Netherlands, Marzo, 2001, Pág 13.

Randall, Alan: (1987) *Economía de Recursos: Un Enfoque Económico de Recursos Naturales y Ambientales Policy*, 2nd Edición, New York:. Edición en español (1985). Mexico: Editoriale Limusa.

Rusch, V; Roseta, R; Peralta, C; Márques, B; Vila, A; Sarasola, M; Todazo, C; Barrios, C. 2004. Informe PIARFON – BAP. Módulo Ñire – Capítulo Criterios e Indicadores – Módulo Formulación de Indicadores. pág. 32

Brendan Mackey 2004, “Un ensayo temático ampliado sobre los conceptos clave de la Parte II,” pág. 76-92) Australia.

Regier, HA, 1993a. The notion of natural and cultural integrity. in S. Woodley, J. Kay, G. Francis (Eds.), *Ecological Integrity and the Management of Ecosystems*, St. Lucie Press, Delray, Florida. pp.3-18.

Perry,D.A., 1994. Ecosystem stability II : The role of Ecosystems. In : Forest Ecosystems. D.A. Perry, The John HopkinsUniversity Press. Baltimore, London, pp: 509-532

Lammerts van Bueren, E.M. y J.F. Duivenvoorden. 1997. Towards priorities of biodiversity research in support of policy and management of Tropical Rain Forests. Memoria presentada al XI Congreso Forestal Mundial, 13-22 de octubre de 1997, Antalya, Turquía.

Herrera B., Corrales L. 2004. *Evaluación de la Integridad Ecológica en el Parque Internacional La Amistad, Costa Rica-Panamá: Estudio de caso*. Documento de Trabajo preparado para el Taller Regional “Hacia una metodología estandarizada para el monitoreo de la efectividad del manejo y desarrollo de indicadores de integridad ecológica en áreas protegidas de Centro América. San José-Costa Rica, mayo 2004. PROARCA/APM.

FAO 1999; “Criterios e indicadores para la ordenación forestal sostenible” Forestry Policy and Planning Division, Rome July 1999. Pág. 115

Rusch, V; M. Sarasola. 1999. Empleo de Criterios e Indicadores en el manejo Forestal Sustentable. Biodiversidad. Parte I, Propuesta metodológica. Actas Segundas Jornadas Iberoamericanas sobre Diversidad Biológica, Tomo II, pág. 15-24; San Luis, Pág. 7-11.

Rusch, V; Roseta, R; Peralta, C; Márques, B; Vila, A; Sarasola, M; Todazo, C; Barrios, C. 2004. Informe PIARFON – BAP. Módulo Ñire – Capítulo Criterios e Indicadores – Módulo Formulación de Indicadores. Pág. 205

FAO. 1997(a). Propuesta de criterios e indicadores a nivel de Unidad de manejo (UMF) para la ordenación forestal sostenible en Centroamérica. San José, Costa Rica.

FAO. 1997 (b). Situación de los bosques del mundo 1997. Oxford, Reino Unido. 200 p. 156

FAO. 1997(c). Reunión de expertos sobre criterios e indicadores para la ordenación forestal sostenible en Centroamérica (Tegucigalpa, 20-24 de Febrero de 1997). Informe. Tegucigalpa, Honduras.

Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). (2006). Plantaciones Forestales Comerciales: Marco conceptual y legal.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática) Resultados de Censo Ejidal. Página de Resultados.

Mallen R. Carlos (INIFAP), "Criterios e Indicadores para Evaluar la Sostenibilidad del Manejo de los Bosques Tropicales de México. (Planicie Costera Suroriental), Mayo 2005 Boca del Rio Veracruz.

Atlas del Estado de Hidalgo, 2007, Gobierno del Estado de Hidalgo, Pág. 15

INFDMGH, Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, Gobierno del Estado de Hidalgo 2005

INEGI, II Censo de Población y Vivienda 2005,
<http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/conteo2005/Default.asp>, [Consultado el día 15 de Enero de 2009]

INEGI, Censo Económico 2004
<http://www.inegi.org.mx/Sistemas/temasV2/Default.aspx?s=est&c=23824>
[Consultado el día 18 de Enero de 2009]

SEH, Secretaria de Economía, Gobierno del Estado de Hidalgo 2005, Anuario Estadístico.

PEDH, Plan Estatal de Desarrollo, Hidalgo, 2005
http://seplader.hidalgo.gob.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=45&Itemid=2
[Consultado el día 22 de marzo de 2009]

CONAPO, Consejo Nacional de Población 2005, Programa Estatal de Población 2005-2011, Estado de Hidalgo.
http://www.conapo.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=30&Itemid=222
[Consultado el día 19 de marzo de 2009]

INEGI, Anuario Estadístico Hidalgo Edición 2000 [Gobierno del Estado de Hidalgo]

Gobierno de Hidalgo, 2005
<http://www.hidalgo.gob.mx/>
[Consultado el día 15 de Septiembre de 2009]

CMEH, Cédula Municipal Estado de Hidalgo, Dirección de Información para la Planeación 2005.

Consejo Estatal de Ecología “Taller de Gestión y Vinculación Municipal 2000”, Gobierno del Estado de Hidalgo. Enero del 2000.

Cuaderno de Información Básica Zacualtipán Estado de Hidalgo, Dirección General de Planeación, edición 2000.

Cuaderno Estadístico Municipal Zacualtipán, Estado de Hidalgo Edición 1994

Dr. José García Uribe, “Recorriendo el Estado de Hidalgo”, Edición México 1979.

Información General remitida por el Municipio.

Los Municipios de Hidalgo, edición 1987.

Los Municipios de México, Información para el Desarrollo. CEDEMUN, edición 1998.

Monografía del Estado de Hidalgo, Instituto Hidalguense de la Cultura, tomo I , edición 1993.

Desarrollo Económico, Estado de Hidalgo 2007

<http://sedeco.hidalgo.gob.mx/>

[Consultado el día 19 de Septiembre de 2009]

Herrera, B; Corrales, L. 2004. Metodología para la Selección de Criterios e Indicadores y análisis de verificadores para la evaluación del Manejo Forestal a escala de paisaje. Serie técnica 14.

Universidad Rafael Landívar-Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente. Guatemala

Martínez Pastur, G; Lencinas, M V; Peri, P; Cellini, JM; Moretto, A. 2010. Long term forest management research in south Patagonia-Argentina: lessons from the past, challenges from the present. Revista Chilena de Historia Natural. En prensa.

MacGinley, K; Finegan, B. 2002. Evaluación de la sostenibilidad para el manejo forestal. Colección Manejo diversificado de bosques naturales. 75 p. CATIE, Costa Rica.

Rusch, V; Sarasola, M. 1999. Empleo de criterios e indicadores en el Manejo Forestal Sustentable: Biodiversidad. Propuesta metodológica Segundas Jornadas Iberoamericanas sobre Biodiversidad. Vol. 2, págs. 15-24.

Rusch, V; Roseta, R; Peralta, C; Márques, B; Vila, A; Sarasola, M; Todazo, C; Barrios, C. 2004. Informe PIARFON – BAP. Módulo Ñire – Capítulo Criterios e Indicadores – Módulo Formulación de Indicadores

Rusch, V; Roseta, R; Peralta, C; Márques, B; Vila, A; Sarasola, M; Todazo, C; Barrios, C; Hansen, N; Tejera, L; Claveri, H; Postler, V; Gallardo, C; Lantscner, V; Hirsuto, S; Cremona, M; Corley, J; Fertig, M. 2005. Informe PIARFON – BAP. Módulo Ñire – Estado de los indicadores en los estudios de caso.

Alfonso Castillo López, “Índice de Bienestar Económico Sustentable para México “Universidad de las Américas Puebla Escuela de Negocios y Economía, Cholula, Puebla, México de 2007

Razo Zarate Ramón, “Dinámica nutrimental y contenido de materia orgánica en áreas forestales afectadas por el fuego.”

Razo Zarate Ramón, “Observaciones sobre algunos requerimientos ecológicos de laurel *Litsea glaucescens* H.B.K en el Municipio de Metztlán, Hgo.”

Razo Zarate Ramón, “Potencial hídrico en brinzales de *Pinus patula* Schl. et Cham. Posterior a un incendio.”

Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Zacualtipán de Ángeles, Hidalgo 2009

INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2005, versión 3.1.

INEGI. Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Serie III Escala 1:250 000

Alcalá Jáuregui, J. A. 2004. Criterios e Indicadores ambientales. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Chihuahua.

Besseau, P., Y Mooney, C. 2003. Los bosques modelo: asociaciones en favor de la ordenación sostenible. *Unasylva* 214/215, Vol. 54: 27-29.

Calderón Aguirre, O. A. 1997. Hacia el manejo de ecosistemas forestales. *Madera y Bosques* 3 (2): 3-11.

Carazo, R. V. 1997. Análisis y perspectivas de la propuesta de Tarapoto: Criterios e Indicadores de sustentabilidad del bosque amazónico. Actas del XI Congreso Forestal Mundial. 13-22 de Octubre 1997. Antalya, Turquía. FAO. pp 78-91.

Plan de Manejo Forestal Ejido “La Mojonera”, Zacualtipán de los Ángeles Hidalgo.

Alder D (1980) Estimación del volumen forestal y predicción del rendimiento, con referencia especial a los trópicos. Vol. 2. Predicción del rendimiento. FAO. Montes. Estudio 22/2. Roma. 118 p.

Clutter J L, J C Fortston, L V Peinar y G H Brister (1983) Timber Management: a quantitative approach. Wiley and Sons. New York. USA. p. 333

García E (1973) Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana).

Instituto de Geografía. UNAM. México. 246 p.

INEGI (2000) Estadísticas del medio ambiente. México, 1999. Informe de la situación general en materia de equilibrio ecológico y protección al ambiente, 1997-1998. INEGI-SEMARNAT. Tomo I. México. 540 p.

Layseca T M, S Monreal R, J Fernández M (1997) Plantaciones Forestales Comerciales. Cuadernos Agrarios, Nueva época 6 (14) 110.

Quiñones C A, R Alemán V, R Trujillo (2002) Determinación de la calidad de sitio para cuatro especies de pino en el P. P. "Sierra del Nayar", municipio de Durango. Folleto Técnico Núm. 8. INIFAP. Durango. 27 p.

SAS Institute Inc (1987) SAS/STATTM Guide for Personal Computers, Versión 6 SAS Institute Inc. Cary, N.C. 1028 p.

SEMARNAP (1999) Anuario Estadístico de la Producción Forestal 1997. México. 139 p.

Sit V, M Poulin-Costello (1994) Catalogue of curves for fitting. Biometrics Information. Handbook No. 4. Ministry of Forest Research Program. British Columbia. 110 p.

Styles B T (1993) Genus Pinus a Mexican purview. In: Biological diversity of México: Origins and distribution. R Bye, A Lot, J Fa (eds) Oxford Univeresity Press. New York, U.S.A. pp: 397-420.

"Reservas de carbono en una toposecuencia del bosque de Fagus grandifolia subsp. Mexicana en Zacualtipán, Hidalgo". Virginia Avilés Hernández. 2005.

"Producción de fitomasa y aporte de nutrimentos en el bosque de Fagus grandifolia subsp. Mexicana en Zacualtipán, Hidalgo". Cesar Anacleto García. 2006.

Almacenes de carbono en el mantillo en bosques manejados de Pinus patula Schiede & Deppe, en el Ejido La Mojonera, Zacualtipán, Hidalgo. Odette I. Cadena Morales. 2006.

Estructura, distribución espacial y regeneración de Fagus grandifolia subsp. Mexicana en La Mojonera, Zacualtipán, Hidalgo. Mario Jarillo Hernández. 2006.

Avifauna en bosques manejados de *Pinus patula* en La Mojonera, Zacualtipán, Hidalgo. Roger Antonio Chi Poot. 2007.

Dinámica de la regeneración de *Fagus grandifolia* Ehrh. subsp. Mexicana (Martínez) E. Murray en La Mojonera, Zacualtipán, Hidalgo. Oliva Godínez Ibarra. 2007.

Repoblación de los bosques de pino-encino en la Sierra de Tapalpa, Jalisco. Arnoldo Uribe Rodríguez. 2007.