



# **COLEGIO DE POSTGRADUADOS**

**INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA EN INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS**

**CAMPUS MONTECILLO**

**POSTGRADO EN SOCIOECONOMÍA, ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA**

**DESARROLLO RURAL**

## **CAPTURA DE CARBONO Y DESARROLLO COMUNITARIO EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA SELVA EL OCOTE. CASO EJIDOS ABSALÓN CASTELLANOS Y LLANO GRANDE, CHIAPAS.**

**JOSÉ EDUARDO VITE CRUZ**

**TESIS  
PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL GRADO DE:**

**MAESTRO EN CIENCIAS**

**MONTECILLO, TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO**

**2021**

La presente tesis titulada: **Captura de carbono y desarrollo comunitario en la Reserva de la Biosfera Selva el Ocote. Caso ejidos Absalón Castellanos y Llano Grande, Chiapas**, realizada por el alumno **José Eduardo Vite Cruz**, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS  
SOCIOECONOMÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

DESARROLLO RURAL

**CONSEJO PARTICULAR**

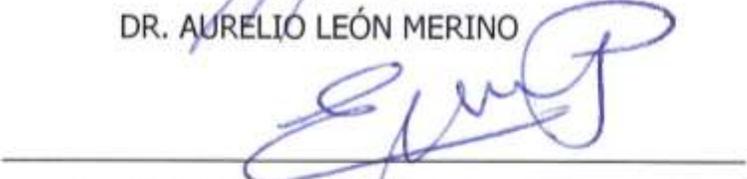
CONSEJERO



---

DR. AURELIO LEÓN MERINO

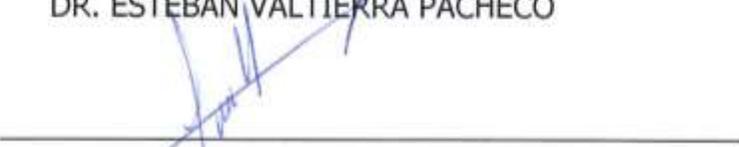
ASESOR



---

DR. ESTEBAN VALTIERRA PACHECO

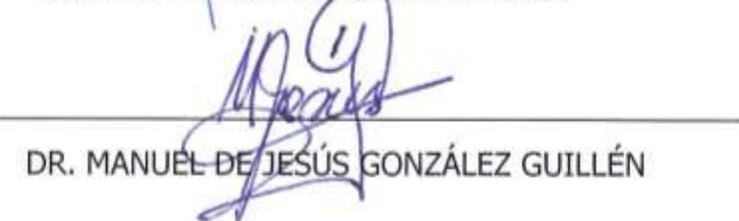
ASESOR



---

DRA. LUZ MARÍA PÉREZ HERNÁNDEZ

ASESOR



---

DR. MANUEL DE JESÚS GONZÁLEZ GUILLÉN

Montecillo, Texcoco, Estado de México, noviembre de 2021

# **CAPTURA DE CARBONO Y DESARROLLO COMUNITARIO EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA SELVA EL OCOTE, CASO EJIDOS ABSALÓN CASTELLANOS Y LLANO GRANDE, CHIAPAS.**

**José Eduardo Vite Cruz, M.C.  
Colegio de Postgraduados 2021**

## **RESUMEN**

Los proyectos de captura de carbono son uno de los tipos de proyectos más ejecutados en los ecosistemas forestales alrededor del mundo para conservar el ambiente y generar recursos económicos para el bienestar de los participantes. El pago por servicios de Captura de Carbono (CC) para la mitigación del cambio climático se inicia en 2004 con el fin de pagar por la producción de bióxido de carbono equivalente a lo que se logra fijar en el suelo.

El objetivo del presente estudio fue elaborar un análisis comparativo sobre los beneficios socioeconómicos y ambientales que se pueden tener al pertenecer a un esquema de CC contra los que aún no están integrados a estos. La zona de estudio son dos ejidos; Absalón Castellanos y Llano Grande, pertenecientes a la Reserva de la Biosfera Selva el Ocote, Chiapas. La obtención de información se realizó con una encuesta de 76 preguntas aplicadas a una muestra de 66 ejidatarios pertenecientes a los dos ejidos. La información complementaria se obtuvo a través de talleres de planeación participativa en cada uno de los ejidos. Los resultados muestran que los ejidatarios bajo esquemas de captura de carbono presentan mayores oportunidades socioeconómicas y ambientales sobre los que no están en este tipo de programas, además de que este proyecto es un detonador para que el ejido obtuviera otros proyectos de conservación de los recursos naturales.

**Palabras clave: Servicios ambientales, Proyectos de Conservación.**

**CARBON CAPTURE AND COMMUNITY DEVELOPMENT THE SELVA EL OCOTE  
BIOSPHERE RESERVE. CASE OF EJIDOS ABSALON CASTELLANOS AND  
LLANO GRANDE, CHIAPAS.**

**José Eduardo Vite Cruz, M.C.  
Colegio de Postgraduados 2021**

**ABSTRACT**

Carbon sequestration projects are one of the most widely implemented types of projects in forest ecosystems around the world to conserve the environment and generate economic resources for the well-being of participants. The payment for carbon sequestration services for climate change mitigation is unique in 2004 in order to pay for the production of carbón dioxide equivalent to what is achieved in the soil.

The objective of the present study was to develop a comparative analysis on the socioeconomic and environmental benefits that can be had by belonging to a carbon sequestration scheme against those that are not yet integrated into them. The study area is two ejidos; Absalón Castellanos and Llano Grande, belonging to the selva el ocote biosphere reserve, Chiapas. The information was obtained with a survey of 76 questions applied to a simple of 66 ejidatarios belonging to the two ejidos, complementary information was obtained through participatory planning workshops in each of the ejidos. It was found that the ejidatarios under carbon sequestration schemes present greater socioeconomic and environmental opportunities than those who are not in this type of programs, in addition to the fact that this project is a detonator for the ejido to obtain other natural resource conservation projects.

**Key Words: Environmental Services, Conservation Projects.**

## **AGRADECIMIENTOS**

Al CONACYT por el apoyo financiero otorgado para la realización de mis estudios de maestría.

Al Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo por brindarme la oportunidad de realizar los estudios de maestría y formar parte de la comunidad estudiantil.

Al posgrado de Desarrollo rural por los conocimientos adquiridos y la aportación de nuevas visualizaciones a futuro.

A mi consejo particular integrado por el Dr. Aurelio León Merino, Dr. Esteban Valtierra Pacheco, Dra. Luz María Pérez Hernández y el Dr. Manuel de Jesús González Guillén, por su paciencia, orientación y apoyo para la realización de este proyecto.

A la comunidad de Absalón Castellanos y Llano Grande por la calidez y disponibilidad para aportar información para la elaboración de esta investigación.

Agradezco sinceramente el apoyo brindado de muchas personas y colegas en el transcurso de mis estudios de maestría, han logrado que este proceso haya sido muy ameno.

## CONTENIDO

	Página
RESUMEN .....	iii
ABSTRACT .....	iv
AGRADECIMIENTOS .....	v
LISTA DE CUADROS .....	x
LISTA DE FIGURAS .....	xi
LISTA DE ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS .....	xii
CAPITULO I. INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO II. ANTECEDENTES .....	4
2.1 Situación de los recursos forestales de la propiedad social en México.....	4
2.2 Servicios ambientales de los bosques .....	6
2.3 Importancia de los servicios ambientales.....	7
2.4 Oportunidades de desarrollo en los sectores rurales por medio de servicios ambientales en los bosques.....	9
2.5 Sistemas agroforestales.....	12
2.6 Clasificación de sistemas agroforestales .....	14
2.7 Los sistemas agroforestales como alternativa de captura de carbono.....	18
CAPITULO III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	20
3.1 Antecedentes del problema .....	20
3.2 Definición del problema de investigación .....	28
3.3 Objetivo general.....	29
3.4 Objetivos específicos .....	29
3.5 Hipótesis .....	30
3.5.1 Hipótesis general .....	30
3.5.2 Hipótesis específicas .....	30
3.6 Justificación .....	30
CAPÍTULO IV. MARCO TEÓRICO .....	32
4.1 Marco legal de los recursos forestales.....	32
4.1.1 Antecedentes.....	33

4.1.2 Legislación actual .....	35
4.2 Gobernanza de los recursos forestales.....	37
4.2.1 Concepto de Gobernanza .....	38
4.2.1 Concepto de Gobernanza Forestal .....	39
4.3 Desarrollo forestal comunitario .....	40
4.3.1 Desarrollo Comunitario .....	40
4.3.2 Manejo Forestal .....	40
4.3.3 Desarrollo Forestal Comunitario .....	41
4.4 Captura de Carbono.....	42
4.4.1 Concepto de Captura de Carbono .....	42
4.4.2 Aspectos considerados en el Protocolo de Kyoto .....	43
CAPITULO V. MARCO DE REFERENCIA.....	50
5.1 Micro localización y macro localización.....	50
5.2 Medio físico geográfico .....	51
5.3 Geomorfología .....	53
5.4 Edafología.....	53
5.5 Climatología .....	54
5.6 Tipos de vegetación .....	56
5.6.1 Selva baja caducifolia .....	56
5.6.2 Selva mediana subperennifolia.....	57
5.6.3 Sabanas y pastizales .....	58
5.7 Fauna.....	58
5.8 Población .....	59
5.8.1 Vivienda .....	61
5.8.2 Salud.....	61
5.8.3 Educación .....	61
5.8.4 Lengua e idiomas.....	63
5.8.5 Cultura y tradición.....	63
CAPÍTULO VI. METODOLOGÍA .....	65
6.1 Enfoque metodológico .....	65
6.2 Técnicas de investigación .....	65

6.3 Talleres de planeación participativa .....	66
6.4 Muestra .....	66
6.5 Fase de trabajo de campo .....	67
6.6 Análisis de la información .....	68
Capítulo VII. Análisis de resultados y discusión .....	69
7.1 Características generales de los encuestados.....	69
7.1.1 Edad .....	69
7.1.2 Género.....	70
7.1.3 Escolaridad .....	70
7.1.4 Organización familiar .....	71
7.1.5 Tenencia de la tierra .....	71
7.2 Actividades económicas y productividad.....	72
7.2.1 Principales cultivos agrícolas .....	72
7.2.2 Actividades pecuarias .....	74
7.2.3 Ingresos por subproductos .....	77
7.2.4 Otros ingresos .....	78
7.2.5 Apoyos gubernamentales .....	79
7.3 Aspectos sociales .....	82
7.3.1 Migración .....	82
7.3.2 Aspectos organizativos en la producción.....	84
7.3.3 Participación y toma de decisiones.....	86
7.4 Aspectos ambientales .....	87
7.4.1 Organización para la conservación.....	87
7.4.2 Conservación de bosques .....	89
7.4.3 Conservación de suelos.....	90
7.4.4 Conservación de agua .....	91
7.4.5 Perspectiva de recursos naturales.....	92
7.4.6 Uso de leña.....	94
7.4.7 Capacitación .....	96
7.4.8 Servicios ambientales .....	97
7.4.9 Panorama General.....	98

7.5 Captura de Carbono.....	99
CAPITULO VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	102
8.1 Conclusiones .....	102
8.2 Recomendaciones .....	103
CAPÍTULO IX. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	105
ANEXOS .....	113

## LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Principales mercados de servicios ambientales .....	11
Cuadro 2. Indicadores de monitoreo en el esquema de Captura de Carbono .....	28
Cuadro 3. Climas en el área de estudio .....	55
Cuadro 4. especies de la zona .....	59
Cuadro 5. Población.....	60
Cuadro 6. Población económicamente activa .....	60
Cuadro 7. Número de aulas por ejido.....	62
Cuadro 8. Hablantes de la zona tzotzil de la zona de estudio.....	63
Cuadro 9. Cultura y tradición en la zona de estudio.....	64
Cuadro 10. Integrantes por familia que aportan al ingreso.....	71
Cuadro 11. Porcentaje de actividades económicas principales en la zona de estudio .....	72
Cuadro 12. Productividad agrícola por ciclo productivo en Absalón Castellanos .....	73
Cuadro 13. Productividad agrícola por ciclo productivo en Llano Grande.....	74
Cuadro 14. Actividad pecuaria en el ejido Absalón Castellanos .....	75
Cuadro 15. Actividad pecuaria en el ejido Llano Grande .....	76
Cuadro 16. Ingreso promedio por subproductos en Absalón Castellanos.....	77
Cuadro 17. Ingresos promedio por subproductos en Llano Grande.....	78
Cuadro 18. Ingreso por actividades no agropecuarias en la zona de estudio .....	79
Cuadro 19. Número de personas beneficiadas por ejido .....	80
Cuadro 20. Ingreso promedio anual por apoyos gubernamentales en la zona de estudio.....	81
Cuadro 21 Ejidatarios que realizan conservación de recursos.....	89

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Clasificación de sistemas agroforestales .....	15
Figura 2. Localización del área de estudio .....	50
Figura 3. Provincias fisiográficas de Los Bordes.....	51
Figura 4. Altimetría de la zona de estudio .....	52
Figura 5. Mapa de distribución de la precipitación promedio .....	56
Figura 6. Actividades de conservación por ejido .....	90
Figura 7. Porcentaje de técnicas utilizadas para conservación de agua .....	91
Figura 8. Opinión de recursos naturales en retrospectiva a 10 años en Absalón Castellanos.....	93
Figura 9. Opinión sobre los recursos naturales en una perspectiva de 10 años en Llano Grande.....	94
Figura 10. Leña almacenada en Llano Grande .....	96

## LISTA DE ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

<b>ANP</b>	Área Natural Protegida
<b>CONANP</b>	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
<b>CC</b>	Captura de Carbono
<b>FAO</b>	Food and Agriculture Organization of United Nations
<b>IGBP</b>	International Geosphere Biosphere Program
<b>IPCC</b>	Intergovernmental Panel of Climate Change
<b>JIRCASS</b>	Japan International Research Center for Agricultural sciences
<b>LGDFS</b>	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
<b>MEA</b>	Millenium Ecosystem Assessment
<b>REBISO</b>	Reserva de la Biosfera Selva el Ocote
<b>SAF</b>	Sistemas Agroforestales
<b>SEMARNAT</b>	Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales
<b>UIEF</b>	Unidades Industriales de Explotación Forestal
<b>WRI</b>	World Resources institute

## CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

Los recursos naturales forestales de México son muy valiosos y se localizan en los territorios donde habita población rural que muchas veces vive en condiciones de marginación y pobreza. Es decir, 55% de la superficie forestal se encuentra en un esquema de propiedad social privada, más de la mitad de los bosques y selvas de México son propiedad de ejidos y comunidades (Madrid, 2009).

Tomando como base la forma de propiedad privada social, se reporta que 70% de las tierras ejidales y comunales tienen ecosistemas forestales, pero sólo 39% de la propiedad social se compone de bosques y selvas. Este dato concuerda con la realidad nacional en términos generales, donde 65% del territorio está compuesto por ecosistemas forestales, pero sólo la mitad de estos ecosistemas son bosques o selvas (Madrid, 2009).

Según (Madrid, 2009), entre los estados que tienen mayor extensión de bosques y selvas se encuentran: Chihuahua 7.3 (63%), Oaxaca 6.1 (82%), Durango 5.7 (76%), Guerrero 4.3 (81%), Jalisco 4.3 (33%), Campeche 4 (65%), Sonora 3.9 (29%) y Chiapas 3.8 (67%), tienden también a ser los que conservan mayor proporción de los bosques y selvas en propiedad de ejidos y comunidades, salvo en algunas excepciones. (El análisis aquí presentado pone en relieve algunos datos que se resumen en millones de hectáreas).

El Área Natural Protegida Selva El Ocote, se localiza en la Depresión Central del estado de Chiapas y es considerada como Reserva de la Biosfera, abarca los municipios de Jiquipilas, Cintalapa y Ocozocuatla. Colinda al oeste con los ejidos Llano Grande, Absalón Castellanos Domínguez, Benito Juárez y Francisco Villa II. En esta zona se practica la agricultura y la ganadería como principales actividades económicas, los productos agropecuarios se comercializan en los mercados locales, principalmente.

En la zona de estudio existen contrastes en las actividades que se realizan con el propósito de tener un bajo impacto o afectación ambiental. Actualmente, hay ejidos cercanos a la zona de estudio que han estado trabajando con técnicas de manejo sustentable de los recursos forestales para realizar captura de carbono, lo cual les ha permitido obtener fuentes de ingresos adicionales a las actividades primarias a través de la reforestación

del lugar. También existen casos de ejidos que no han implementado alternativas como estas técnicas de reforestación para complementar sus ingresos de sus actividades agrícolas y ganaderas.

La valoración económica de los diferentes tipos de bosque y aquellos relacionados con los servicios de captura de carbono, puede contribuir al desarrollo económico y social. Esta constituye una herramienta clave para la protección y uso sustentable de los sistemas forestales. Pretende mostrar que hay un beneficio mayor para las familias y la sociedad en general en comparación de lo que obtiene de actividades asociadas a otros usos fuera de su aptitud. Además, permite valorar los impactos negativos que este mal manejo tiene en la emisión de carbono y el calentamiento global.

La Captura de Carbono en los suelos está considerada en el Protocolo de Kyoto en los artículos 1.3 (Uso de la tierra) y 1.4 (Cambio en el uso de la tierra y forestación). Ambientalmente, la captura de carbono en los bosques es un mecanismo que ayuda a prevenir o disminuir la degradación del suelo como un recurso fundamental para la producción de alimentos que demanda la población en crecimiento. Además del impacto ambiental, la captura de carbono en los suelos tiene efectos económicos y sociales positivos, gracias al incremento en la productividad de los suelos, que impacta en la seguridad alimentaria.

Se ha demostrado (International Geosphere Biosphere Program, IGBP, 1998) que los suelos constituyen un sumidero de carbono, debido a la capacidad que tienen para almacenar este elemento en forma orgánica (1 500 Pg a 1 m de profundidad y 2 456 Pg a 2 m de profundidad) e inorgánica (1 700 Pg), la cual sobrepasa considerablemente la que presentan la vegetación (650 Pg) y la atmósfera (750 Pg) Sin embargo, es necesario implementar medidas de manejo adecuadas para lograr que el carbono se acumule en los suelos.

El propósito del presente trabajo fue realizar un análisis comparativo entre los beneficios socioeconómicos y ambientales que están obteniendo los ejidos que han implementado proyectos de captura de carbono versus los ejidos que aún no están organizados para participar en este tipo de proyectos. El interés de la investigación es conocer las

diferencias económicas, productivas, sociales y ambientales que obtienen las familias del Ejido Llano Grande, poblado que está integrado al proyecto de captura de carbono y contrastarlas con las familias del Ejido Absalón Castellanos que aún no está participando en los proyectos de captura de carbono e identificar los factores socioeconómicos que limitan su participación en las actividades de Captura de Carbono.

Esta investigación se integra de siete capítulos, el primero de ellos trata de dar un panorama general sobre los antecedentes forestales, políticas y servicios que pueden llegar a funcionar en un bosque. El segundo capítulo incluye el planteamiento del problema donde se desarrolla el panorama general y los objetivos que guiaron la investigación, así como las hipótesis que buscan explicar los procesos socioeconómicos y ambientales de la captura de carbono. El tercer capítulo recopila algunos conceptos importantes para poder comprender a fondo la investigación.

El cuarto capítulo menciona las características fisiográficas, económicas y culturales de la zona de estudio. En el quinto capítulo explica la metodología utilizada para realizar la presente investigación.

El sexto capítulo se enfoca en mostrar los resultados y el análisis de la información obtenida y el séptimo capítulo menciona las conclusiones, así como unas breves recomendaciones realizadas a los ejidos.

## **CAPÍTULO II. ANTECEDENTES**

### **2.1 Situación de los recursos forestales de la propiedad social en México**

Los recursos forestales han representado a través de la historia fuentes de riquezas y de bienes y servicios, en donde el hombre ha encontrado protección, sustento y posibilidades para su crecimiento demográfico, apertura de nuevas tierras al cultivo, producción u obtención de diversos insumos o materias primas para su industria (SEMARNAT, 2013).

El desconocimiento de la importancia económica, social, cultural y ambiental de los recursos naturales, ha conducido a no apreciar la sutileza del deterioro paulatino. Muchos de los impactos en los recursos naturales son evidentes solo cuando trascienden los sentidos. Antes parecieran no existir aun cuando sus efectos pongan en riesgo la salud y las relaciones económicas, sociales, políticas o de equilibrio entre recursos físicos y biológicos (SEMARNAT, 2013).

México comparte con los países forestales latinoamericanos características sociales, ecológicas e históricas, por ejemplo, gran parte de las tierras son montañosas, los bosques son territorios habitados, ocupados por grupos empobrecidos. En las regiones forestales de México viven alrededor de 12 millones de personas, muchas de las cuales son indígenas (INEGI, 2010).

La propiedad comunal se mantuvo durante el periodo colonial en estas áreas de difícil acceso y limitado control del poder colonial. Luego de la independencia de los países latinoamericanos, a lo largo del siglo XIX muchas comunidades perdieron sus tierras como resultado de políticas de privatización impuestas por las élites nacionales. México es el único país latinoamericano donde, a principios del siglo XX, un poderoso movimiento social logró impulsar una extensa reforma de la tenencia de la tierra en respuesta a los reclamos populares por recuperar las tierras comunales y el reparto de los latifundios que controlaban las haciendas (Merino, 2018).

A partir de 1917, el reconocimiento de la propiedad colectiva de la tierra adquirió estatus constitucional. Como resultado de esta política, actualmente cerca de 65% de las tierras forestales se encuentran bajo la propiedad de comunidades agrarias o ejidos.

México tiene una superficie de casi 195 millones de hectáreas, de las cuales, el 65% son superficie forestal y el otro 35% se compone de zonas urbanas, agrícolas, pecuarias, cuerpos de agua superficiales, etc. Sin embargo, sólo 66 millones de hectáreas de la superficie forestal se componen de bosques y selvas. Esto quiere decir que la mitad de la superficie forestal está formada por otro tipo de ecosistemas como desiertos, matorrales, praderas naturales, manglares, etc. Por tanto, sólo una tercera parte del país se conforma de bosques y selvas (Madrid, 2009).

Los estados con mayor superficie forestal no son necesariamente los mismos que acumulan la mayor superficie total de bosques y selvas. Chihuahua es el estado con mayor extensión de bosques y selvas en el país y le siguen: Oaxaca, Durango, Guerrero, Jalisco, Campeche, Sonora y Chiapas. Algunos estados tienen una superficie forestal muy grande, aunque no representa un porcentaje tan importante de su superficie estatal total.

En cambio, hay otros estados que no son los de mayor superficie forestal en términos reales, pero ésta sí ocupa un gran porcentaje de todo su territorio estatal. Así, los estados que tienen la mayor parte de su territorio ocupado por superficie forestal son: Quintana Roo, Baja California Sur, Baja California, Coahuila y Campeche (Madrid, 2009).

Madrid (2019) menciona que la superficie forestal se compone de varios tipos de ecosistemas, por eso, cuando se observan los estados que tienen mayor superficie de bosques y selvas en proporción a su superficie total, no siempre son los mismos que tienen el mayor porcentaje de superficie forestal. Por ejemplo, Baja California es el tercer estado con mayor proporción de su territorio en forma de superficie forestal, sin embargo, es también el estado con menor proporción de bosques y selvas en su territorio.

Por el contrario, Quintana Roo es el de mayor proporción de superficie forestal y también el de mayor proporción de bosques y selvas en su territorio. Esto se debe a que casi toda

la superficie de Quintana Roo se conforma por bosques y selvas, y en cambio, la vegetación forestal de Baja California es principalmente árida y semiárida.

Madrid (2019) señala que el 51.4% del total del territorio nacional se encuentra bajo un esquema de propiedad social, por tanto, pertenece a ejidos o comunidades. Los estados que tienen una mayor proporción de sus territorios en forma de propiedad social son los siguientes: Baja California 82.8%, Nayarit 79.2%, Guerrero 79.1%, Morelos 78.3%, Oaxaca 76.2%, Baja California Sur 69.8%, Quintana Roo 67.9%, Durango 67.2%, San Luis Potosí 67.1%, Sinaloa 63.4%, Colima 58.9%, Campeche 58.7%, Chiapas 57.4%, Yucatán 56%. La media nacional es de 51.4%.

En contraste, los estados con menor proporción de su territorio en forma de propiedad social son: Querétaro 50.4%, Aguascalientes 49.3%, Zacatecas 49.0%, Tlaxcala 48.8%, Michoacán 46.7%, Estado de México 46.4%, Hidalgo 45.7%, Tabasco 43.8%, Coahuila 43.2%, Puebla 43.2%, Guanajuato 41.6%, Veracruz 41.3%, Chihuahua 40%, Sonora 33%, Nuevo León 32.6%, Tamaulipas 31.7%, Jalisco 30.8% y Distrito federal 0.2%.

## **2.2 Servicios ambientales de los bosques**

Todos los seres humanos dependemos de los beneficios que la naturaleza nos da, tanto de bienes como de servicios ambientales que son básicos para todas las formas de vida en la tierra. A estos beneficios que las personas recibimos de los ecosistemas se les denomina “servicios de los ecosistemas” o “servicios ecosistémicos”. Estos son la parte más importante del capital natural con que cuenta una comunidad, son esenciales para el ser humano y funcionan de una manera compleja e interconectada entre sí que no pueden ser reemplazados por la tecnología (Martínez *et al*, 2017).

Los servicios ambientales (también llamados servicios ecosistémicos) pueden definirse como aquellos beneficios que los seres humanos obtienen de los ecosistemas, ya sea en forma natural o mediante un manejo sostenible (Balvera y Cotler, 2009). De acuerdo con la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (Millenium Ecosystem Assessment [MEA], 2005), los servicios ambientales pueden clasificarse en cuatro tipos:

- Provisión. Bienes tangibles: alimentos, madera, fibras.

- Regulación. Referida a procesos: regulación climática, control de la erosión.
- Culturales. Bienes intangibles: asociado a valores estéticos o religiosos.
- Soporte. Base de los anteriores: productividad primaria y conservación de la biodiversidad.

Esta definición y la clasificación están incorporadas en la legislación mexicana, a través de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (Gobierno de México, 2008). Por lo que la política e instrumentos de desarrollo del país incluyen de manera explícita conceptos como la preservación vinculada a los servicios ambientales, como una condición clave para el desarrollo sustentable.

Algunos ejemplos de servicios ambientales son: regulación climática, purificación del agua, conformación del suelo, el paisaje (en términos de un valor estético, cultural o educativo) y la protección contra eventos como huracanes, tormentas, entre otros. Estos se encuentran relacionados con el bienestar y el valor económico generado por la venta de productos, o el aumento de los costos por la pérdida del servicio (MEA, 2005).

Los esquemas de pago por servicios ambientales pueden ser una alternativa para los ejidos y comunidades, ya que permiten:

- El establecimiento de una actividad económica complementaria a otras opciones de ingreso.
- Incorporar a los terrenos de la zona de uso común.
- La generación de acuerdos de largo plazo en torno a decisiones sobre el uso del territorio del núcleo agrario.
- Dar cauce a las atribuciones legales del ejido o comunidad en torno a actividades que generan beneficios sociales (internos y externos).

### **2.3 Importancia de los servicios ambientales**

Ruiz (2007) menciona que el cambio en la percepción del valor total de los bosques y cómo deben ser utilizados está marcado por una conciencia creciente sobre la

importancia de los servicios ambientales y por propuestas para captar parte de este valor a fin de reducir la deforestación. La evaluación económica de los servicios ambientales se ha centrado en cuatro bloques fundamentales: biodiversidad, fijación de carbono, ciclo hidrológico y educación / ocio.

La conservación de la biodiversidad y la función protectora de suelos y cuencas hidrográficas son los servicios reconocidos desde hace más tiempo, existiendo figuras específicas de protección forestal asociadas a espacios naturales protegidos para estos fines.

De hecho, los primeros espacios protegidos suelen aparecer vinculados a bosques maduros de gran valor escénico y de biodiversidad. Los servicios de ocio y educación se han ido incorporando paulatinamente a las funciones ya reconocidas en áreas protegidas a medida que ha ido aumentando la conciencia ambiental de la sociedad.

El valor del bosque como fijador y almacenador de carbono es ampliamente conocido, aunque su conceptualización como un servicio ambiental solo ha aparecido cuando la conciencia del papel de las emisiones de CO<sub>2</sub> en el cambio climático ha empujado a la firma de acuerdos internacionales y a la ejecución de políticas tendentes a reducir dichas emisiones (Ruiz *et al*, 2007).

La evaluación de los servicios ambientales que ofrecen los bosques conlleva una serie de dificultades y limitaciones, derivadas de poner un precio a la Naturaleza, y que entroncan con algunos de los problemas más antiguos de la Economía (Daily *et al.*, 2000). Junto al problema de la ausencia de mercados, el establecimiento de una clara relación causal que vincule el bosque a un determinado servicio es una de las limitaciones señaladas habitualmente (Landell-Mills y Porras, 2002; McCauley, 2006; Wunder, 2005).

Esta dificultad es particularmente acusada en el caso de las funciones hidrológicas y climáticas, donde hay fuertes discrepancias de apreciación. Así, aunque la relación de la cubierta forestal con la calidad del agua y el control de erosión está generalmente reconocida, su relación con la disponibilidad de agua y el control de inundaciones está

sujeta a interpretaciones variadas (Bradshaw *et al.*, 2007; Bruijnzeel, 2004; Calder, 2006; FAO-CIFOR 2005).

El papel de los bosques y plantaciones como depósito de carbono que contribuye a disminuir el calentamiento global puede verse contrarrestado por los cambios en el albedo y la mayor capacidad de absorción de radiación, especialmente en latitudes altas (Bala *et al.*, 2007; Peltoniemi *et al.*, 2006).

Otra característica a resaltar es la frecuente indivisibilidad de los servicios ambientales que ofrecen los bosques. Agua, biomasa, biodiversidad y hábitat, componentes habituales de los análisis económicos de estos servicios, no son partes separables en el todo funcional que constituyen los ecosistemas forestales.

#### **2.4 Oportunidades de desarrollo en los sectores rurales por medio de servicios ambientales en los bosques**

La planificación de las medidas de conservación apropiadas para optimizar los servicios ambientales de los ecosistemas forestales puede reducir el conflicto potencial entre ellos y favorecer la captación de renta de los mismos. Es interesante resaltar como Chan *et al.* (2006), usando modelos espaciales de planificación de la conservación, han encontrado que la conservación de la biodiversidad es la mejor estrategia para mantener un flujo colateral de otros servicios ambientales (carbono, agua y ocio entre otros). Un bosque sano y funcional que conserve buena parte de su biocenosis es probablemente la mejor garantía de calidad del servicio que pueda ofrecer a las diferentes formas de vida en nuestro planeta.

En la última década los servicios ambientales se han revelado como la nueva frontera en el intento de captación de renta forestal que permita mantener a los bosques frente a otros usos (Landell-Mills y Porras, 2002; Pagiola *et al.*, 2002; Scherr *et al.*, 2004). Existen numerosos ejemplos, tanto en bosques templados y boreales de países más desarrollados (Canadá, Japón, EU) como en países tropicales (Costa Rica, Ecuador, Brasil, Camerún, India) (ver por ejemplo Echavarría y Lochman, 1998; Landell-Mills y Porras, 2002; Rojas y Aylward, 2003).

Aunque el pago por servicios ambientales de los bosques no tiene por qué estar directamente asociado a la existencia de un mercado para estos servicios (Gutman, 2003; Echavarría *et al.*, 2004), los mecanismos de mercado son los que han sido normalmente analizados y propuestos. Wunder (2005, 2007) considera cinco criterios esenciales que ha de cumplir un mercado de pagos por servicios ambientales.

Basándose en un estudio de 287 casos, Landell-Mills y Porras (2002) han analizado las características de los servicios ambientales de los bosques y sus mercados. Las autoras se han centrado en los cuatro tipos de servicios con mercados más desarrollados mencionados anteriormente.

**Cuadro 1. Principales mercados de servicios ambientales**

<b>Mercado de servicio</b>	<b>Producto ofrecido</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Dificultades</b>
<b>Biodiversidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Áreas protegidas</li> <li>-Derechos de bioprospección</li> <li>-Concesiones para la conservación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Concienciación creciente</li> <li>-Aumento y diversificación de mercados</li> <li>- Innovación en diseño de productos y sistemas de pago</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Servicios diversos, intangibles y no separables</li> <li>-Comercialización difícil</li> <li>- Altos costes de transacción</li> <li>-Problemas de distribución</li> </ul>
<b>Carbono</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Certificado de reducción de emisiones.</li> <li>-Créditos de compensación de emisiones.</li> <li>-Volumen asignado de emisiones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Evolución desde acuerdos individuales a pequeña escala hasta acuerdos internacionales a gran escala.</li> <li>-Mercados nacionales e internacionales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Riesgo de expansión de monocultivos con pérdida de biodiversidad</li> <li>-Efectos ambiguos sobre el clima según zonas y especies</li> <li>-Falta de claridad y acuerdo sobre deforestación evitada</li> </ul>
<b>Agua</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Contratos de gestión de cuencas</li> <li>-Créditos de calidad de aguas</li> <li>-Derechos de aguas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Facilidad de identificar proveedores y beneficiarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Posibles impactos en cantidad y estacionalidad de agua disponible.</li> </ul>
<b>Escénico recreativo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Derechos de entrada</li> <li>- Servicios de ecoturismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Vínculo entre biodiversidad y valor escénico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Dificultad de establecer mercados específicos</li> </ul>

<b>Mercado de servicio</b>	<b>Producto ofrecido</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Dificultades</b>
	-Acuerdos de gestión de recursos naturales	-Mercados nacionales e internacionales	-Riesgo de integración vertical y pérdida de control local

Fuente: Basado en Landell-Mills y Porras (2002).

La tabla anterior permite ilustrar algunas cualidades fundamentales de los servicios ambientales de los bosques y de los sistemas de pago actualmente existentes, así como las dificultades para su expansión. Entre otras, se destaca que el pago efectuado debe garantizar un servicio por encima del nivel disponible de ese servicio en ausencia de pago.

Entre las principales limitaciones esta la inmadurez de los mercados, que han de operar bajo demandas y ofertas limitadas, los elevados costes de transacción, especialmente prohibitivos para pequeños propietarios y campesinos pobres, la posible fuga o desplazamiento de la presión ambiental mitigada por un determinado servicio hacia zonas externas al área concertada para el mismo y un peso añadido en las economías rurales empobrecidas de países tropicales. Estos son factores que pueden aumentar las desigualdades socioeconómicas en los mismos.

Los servicios ecosistémicos pueden implementarse de manera integral a las actividades agropecuarias, tal es el caso de los sistemas agroforestales donde se intercalan productos agropecuarios con árboles frutales, para obtención de madera o de barreras naturales y asociación con los cultivos o captura de carbono y sumideros de carbono.

## **2.5 Sistemas agroforestales**

Los actuales sistemas de producción agrícola y ganadera basados en monocultivo han permitido la producción con base a un requerimiento de insumos externos, como el uso de energía fósil, agroquímicos, que están contribuyendo al deterioro de los agroecosistemas debilitando sus componentes esenciales para la producción como el suelo, agua y clima.

Esto hace que muchas áreas se hagan insostenibles ocasionando consecuencias nocivas para el medio ambiente y para los productores que se ven en la necesidad de abandonar el área rural, migrando a las ciudades donde se incorporan en diferentes actividades, muchas de las cuales solo les permiten sobrevivir y con problemas sociales de diferente índole (León, 2011).

La producción de alimentos y generar ingresos para mantenerse ellos y su familia es el principal interés que tienen los pequeños productores, por lo que destinan gran parte de su finca a establecer cultivos anuales y aprovechar las praderas naturales para alimentar a su ganado. Sin embargo, este sistema tradicional de producción, ha ocasionado una grave degradación del suelo, como resultado se tiene la baja productividad y la constante migración a la ciudad de los productores (JIRCAS, 2007).

Para revertir esta crítica situación, se plantea que los sistemas agroforestales sean una excelente oportunidad para los agricultores, que les permita la seguridad alimentaria y para obtener ingresos para mantener a la familia, produciendo en armonía con el ambiente y así lograr un desarrollo rural más sostenible. La mayor motivación de los productores para adoptar los sistemas agroforestales, es porque responde al mismo tiempo, a sus necesidades económicas, sociales y ambientales (JIRCAS, 2007).

Los sistemas agroforestales se orientan a permitir actividades productivas en condiciones de alta fragilidad, con recursos naturales degradados, mediante una gestión económica eficiente, alterando al mínimo la estabilidad ecológica, lo cual contribuye a alcanzar la sostenibilidad de los sistemas de producción y, como consecuencia, mejorar el nivel de vida de la población rural. En razón a lo anterior, se persiguen objetivos tanto ecológicos como económicos y sociales.

Según el JIRCAS (2007) el modelo agroforestal como ciencia se refiere a: “Sistemas y tecnologías de uso del suelo y recursos naturales en los cuales las especies leñosas (árboles, arbustos, etc.) se utilizan deliberadamente bajo un sistema de manejo integral con cultivos agrícolas y/o producción animal, en alguna forma de arreglo espacial o secuencia temporal”.

El concepto agroforestal debe reflejar y poner de manifiesto los enfoques, principios y directrices de las personas, organizaciones y entidades que trabajan en agroforestería, en aspectos tan importantes, principalmente para el fortalecimiento de la identidad cultural y los saberes tradicionales, tenencia de la tierra, fortalecimiento de sistemas de producción novedosos acordes con las culturas, estabilidad del sistema de producción, autoabastecimiento y comercialización de diversos bienes materiales, procesos educativos y de investigación, conservación de la biodiversidad nativa silvestre y domesticada, conservación de suelo y agua, impacto tecnológico de las innovaciones en la naturaleza, calidad de vida de las familias y comunidades rurales y urbanas, relaciones de comercialización de productos y servicios, etc. (JIRCAS,2007).

Otra definición de la SEMARNAT (2011) menciona que los sistemas agroforestales, son formas de uso y manejo de los recursos naturales en los cuales, especies leñosas (árboles y arbustos), son utilizados en asociación deliberada con cultivos agrícolas y con animales, en un arreglo espacial (topológico) o cronológico (en el tiempo) en rotación con ambos; existen interacciones ecológicas y económicas entre los árboles y los otros componentes de manera simultánea o temporal de manera secuencial, que son compatibles con las condiciones socioculturales para mejorar las condiciones de vida de las localidades.

Las formas de producción agroforestal son aplicables tanto en ecosistemas frágiles como estables, a escala de campo agrícola, finca, región, a nivel de subsistencia o comercial. El objetivo es diversificar la producción, evitar la agricultura migratoria, aumentar el nivel de materia orgánica en el suelo, fijar el nitrógeno atmosférico, reciclar nutrimentos, modificar el microclima y optimizar la producción del sistema, respetando el principio de sistema sostenido.

## **2.6 Clasificación de sistemas agroforestales**

La clasificación de los sistemas agroforestales toma en cuenta los componentes que los conforman y la distribución que tienen estos en el tiempo y en el espacio. De acuerdo a los tipos de combinaciones de los componentes que los conforman los sistemas se

clasifican en tres tipos: 1) Sistemas agroforestales o silvoagrícolas, 2) Sistemas agrosilvopastoriles y 3) Sistemas silvopastoriles



**Figura 1. Clasificación de sistemas agroforestales**

Fuente: SEMARNAT (2016).

De acuerdo con la SEMARNAT (2016), con respecto al tiempo y al espacio, los sistemas agroforestales se clasifican en: 1) Sistemas agroforestales secuenciales, 2) Sistemas agroforestales simultáneos y 3) Cercas vivas y cortinas rompe viento. Se denominan así, cuando existe una relación cronológica entre las cosechas anuales y los productos arbóreos o sea que los cultivos anuales y las plantaciones se suceden en el tiempo. En esta categoría se encuentran: a) Sistema de Agricultura migratoria y b) Sistema Taungya.

**Agricultura migratoria:** Comprende sistemas de subsistencia orientadas a satisfacer las necesidades básicas de alimentos, combustible y habitación. Solo ocasionalmente considera la fuente de ingresos por medio de la venta de los excedentes de los productos. En este sistema, el bosque se corta y quema y la tierra se cultiva por pocos años, luego del período de cultivo continúa una fase de descanso; el período de descanso es de 5 a 20 años y 2 a 3 años de cultivo. Esto considera rotación de tierras más que de cultivos.

Inicialmente, la productividad del cultivo es elevada, porque con la quema, los nutrientes se incorporan al suelo, baja la acidez y aumenta la fertilidad del suelo. Después de 2 a 3 años de cultivo, aumenta la población de plagas y malezas y las demandas de

nutrimentos, reduciendo la productividad. Se practica en condiciones en que la mano de obra es más escasa que la tierra, el capital generalmente es escaso y el nivel tecnológico bajo.

**Sistema Taungya:** Es un método que permite el establecimiento de plantaciones forestales de manera simultánea con cultivos, aunque estos últimos son temporales; el follaje de los árboles se desarrolla hasta impedir el crecimiento de los cultivos y una vez que el componente forestal es retirado, se vuelven a establecer cultivos.

En este sistema, la obtención de madera es la meta final, pero los ingresos a corto plazo que se obtienen son motivantes para los agricultores.

Las ventajas que se tienen con este sistema son: ahorrar costos de establecimiento de las plantaciones forestales y obtener ingresos o beneficios por concepto de cosechas. Dentro de sus desventajas están el no obtener beneficios inmediatos por venta de productos forestales, el uso y manejo de la tierra están determinados por las necesidades de la plantación y no por las necesidades que tienen los productores. El diseño de las plantaciones no siempre es el adecuado y la presencia de árboles impide la utilización de maquinaria para los cultivos.

**2.- Sistemas agroforestales simultáneos:** Consisten en la siembra de cultivos, árboles y/o ganadería, en forma simultánea y continua. En estos sistemas se incluyen asociaciones de árboles con cultivos perennes, árboles en franjas en asociación con cultivos anuales, huertos caseros y sistemas agrosilvopastoriles.

Árboles en asociación con cultivos perennes: Este sistema diversifica la producción y aumenta la productividad a través de algunas interacciones con el componente arbóreo. Se consideran los sistemas de explotación comercial de cocotero, hule, árboles maderables o frutales con café o cacao.

Árboles en asociación de cultivos anuales: Este sistema también llamado cultivo en callejones consiste en la asociación de árboles o arbustos (generalmente fijadores de nitrógeno) intercalados en franjas con cultivos anuales. Los árboles y arbustos se podan

para evitar la sombra sobre los cultivos y los residuos se utilizan como abonos verdes para mejorar la fertilidad y como forrajes.

Algunas de las ventajas que se tienen en este tipo de sistemas son:

- Diversificación de la producción,
- Regeneración de la fertilidad del suelo sobre todo con especies fijadoras de nitrógeno
- Se requieren menos insumos externos
- Mejora el ciclo de nutrimentos
- Se hace un uso intensivo de la tierra
- Aumenta la productividad por unidad de superficie
- La diversificación de la producción reduce los riesgos económicos.

Uno de los mayores potenciales que se tiene con este tipo de sistemas es en zonas de ladera, la siembra de árboles en hileras perpendiculares a la pendiente, contribuyen a disminuir la erosión.

Huertos familiares mixtos: Son prácticas agroforestales muy antiguas, para cubrir las necesidades básicas de familias o comunidades pequeñas y ocasionalmente se venden algunos excedentes de producción. Presentan múltiples cultivos (zapote, palma, plátano, mango, huaxin (*Leucaena* spp), yuca, calabaza, guayaba, coco, papaya, etc.) y algunas veces, animales. Son sistemas con poca necesidad de ingreso y tienen capacidad constante de egresos para el consumo.

Dependen de la mano de obra familiar, apropiada para subsistencia; parecidos a los ecosistemas naturales, y desde el punto de vista económico, son viables debido a la diversificación de sus productos.

**3. Sistemas agrosilvopastoriles:** Dentro de este tipo de sistema se incluyen: árboles con pastura, pastura en bosques de regeneración natural, árboles forrajeros,

plantaciones agrícolas (cocotero, hule, frutales) con cultivos y pasturas. Las características de estos sistemas se tratan por separado.

- Cercas vivas rompevientos: Se llaman cercas vivas a las plantaciones en líneas de árboles y arbustos en los límites de las parcelas, con el objetivo principal de impedir el paso de los animales (para salir del potrero o entrar a la parcela cultivada) o de la gente y delimitar una propiedad con la obtención de productos adicionales como forrajes, leña, madera, flores para abejas, frutos, postes y plantas medicinales.
- Cortinas rompevientos: Son plantaciones en líneas con el objetivo principal de proteger las parcelas cultivadas, pastos y animales contra los efectos nocivos del viento. Las ventajas consisten en mantener el clima más estable y mayor producción en los cultivos y animales. Dentro de lo negativo encontramos que la sombra excesiva al lado de los árboles disminuye la productividad de los cultivos, las cortinas rompevientos contribuyen a la formación de remolinos de vientos dañinos, Se diferencian de las cercas vivas por tener un mayor tamaño los árboles que las forman (Matagani,1992).

## **2.7 Los sistemas agroforestales como alternativa de captura de carbono**

Los sistemas agroforestales (SAF) involucran la presencia de especies leñosas perennes (i.e. árboles y arbustos), que interactúan con los componentes tradicionales (cultivos, herbáceas forrajeras y animales), todo bajo un esquema integral (Sánchez, 1995).

A pesar de las diversas modalidades de los SAF que se practican a nivel mundial, su aplicación es más extendida en los trópicos. Aproximadamente el 20 % de la población mundial (1,200 millones de personas), dependen directamente de los productos agroforestales y de sus servicios en los países en desarrollo (Pandey, 2002). Dada su importancia y uso generalizado, una cuestión importante que debe abordarse es si la agroforestería aplicada pudiera satisfacer las demandas locales, además de promover la captura y almacenamiento de carbono, para obtener beneficios económicos, y ayudar a mitigar la acumulación de CO<sub>2</sub> en la atmósfera (Sánchez, 1995; Nair, 2004).

Estos sistemas pueden mantener y hasta aumentar las reservas de carbono en la vegetación y los suelos. En efecto, la agroforestería fomenta prácticas sostenibles de bajos insumos que minimizan la alteración de los suelos y plantas, enfatizando la vegetación perenne y el reciclaje de nutrientes, contribuyendo a almacenar carbono a largo plazo (Nair, 2004).

En el contexto del ciclo global del carbono, Pandey (2002) menciona que, la agroforestería es importante por dos razones:

- El componente arbóreo en SAF, fija el carbono de la atmósfera mediante la fotosíntesis y lo almacena en el suelo. Es decir, los árboles empleados en los SAF actúan como secuestradores de carbono.
- La agroforestería contribuye a la reducción de la deforestación de bosques y selvas por actividades relacionadas con el sector agropecuario.

## CAPITULO III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 3.1 Antecedentes del problema

La existencia de los bosques es fundamental para la vida de los seres vivos en la tierra. Los sistemas forestales proporcionan oxígeno, bienes materiales y servicios ambientales tales como producción de agua, purificación del aire, almacenamiento y captura de carbono, conservación de la biodiversidad, así como belleza escénica. Los bosques favorecen la humedad del ambiente, retienen el agua de lluvia además de proporcionar sombra y refugio para diversas especies animales y vegetales. Sin embargo, la pérdida de la cobertura forestal ha traído grandes desequilibrios ambientales que está afectando seriamente a la humanidad por los efectos negativos del cambio climático (SEMARNAT, 2013).

La deforestación es uno de los problemas ambientales más serios de los últimos tiempos. Este tema se ha despertado el interés mundial debido a que afecta las actividades económicas que funcionan como sustento de la vida y la integridad cultural de las personas que dependen de los bosques, además los problemas como degradación de los suelos que ponen en riesgo la producción de alimentos para satisfacer la demanda de la población en crecimiento que, a su vez, ejerce presión sobre las áreas boscosas y de aptitud forestal (Angelsen y Kaimowitz, 2001; Culas, 2007; Bhattarai *et. al.*, 2009; Chowdhury, 2006).

En México, los bosques y selvas han sido explotados de manera constante sin considerar las medidas que lleven a su manejo sustentable, esto ha traído como consecuencia la pérdida de más del 50 por ciento de la superficie forestal (INECC, 2006). Aunado a esto, existen problemáticas como los incendios forestales, las principales causas de estos fueron las quemadas asociadas a las actividades agropecuarias con el 36% del total (SEMARNAT, 2013).

Al tomar como base el territorio mexicano que se encuentra en forma de propiedad social, se ha registrado que 70% de las tierras ejidales y comunales tienen ecosistemas forestales, pero sólo 39% de la propiedad social tiene bosques y selvas. Este dato se asemeja a la realidad nacional en términos generales, donde 65% del territorio está

compuesto por ecosistemas forestales, pero sólo la mitad de estos ecosistemas son de bosques o selvas (Madrid, 2009).

Lo anterior indica que la mayor cantidad de los recursos naturales se encuentran ubicados en tierras de propiedad social de ejidos y comunidades, donde las actividades que ahí se desarrollan por parte de las familias afectan en gran medida los recursos. La madera obtenida de los bosques tiene propósitos múltiples como fuente de energía (leña como combustible) para la población local, materia prima para la industria papelera y de la construcción de muebles, entre otros y, por supuesto, también para la generación de divisas por la exportación de maderas duras.

Las masas forestales han sido seriamente perturbadas o deterioradas por la apertura de nuevas tierras para las actividades agropecuarias, para la extracción de minerales y materiales pétreos. La deforestación de selvas y bosques tropicales ha avanzado en las últimas décadas, sobre todo en los países en vías de desarrollo por la apertura de tierras para las actividades agropecuarias, por la extracción ilegal de madera además de que los bosques que circundan las grandes ciudades se encuentran enfermos por las lluvias ácidas.

Como respuesta a este proceso de deterioro de los bosques y la biodiversidad se ha adoptado una política de conservación a nivel mundial que ha promovido, entre otras medidas, el decreto de creación de Áreas Naturales Protegidas (ANP). La eficacia de mecanismos de creación de ANP depende de las situaciones socio-políticas particulares de cada nación (Bruner, 2001).

Las ANP son espacios donde habitan grupos humanos que a lo largo de su historia han tenido influencias culturales muy significativas. La presencia humana en dichos territorios ha reducido progresivamente la superficie ocupada por la naturaleza virgen por las actividades económicas que han contaminado o destruido extensas áreas del planeta, razón por la cual merecen ser protegidas (Valle Rodríguez, 2006).

Hoy en día, se tienen establecidas una compleja red de influencias mutuas con las sociedades humanas. En este sentido, la conservación de las ANP no parece hoy posible

sin un acuerdo social amplio y una gestión activa, basada en la participación de la población local.

Los ejidos de la zona de estudio se encuentran en una ANP denominada Reserva de la Biosfera, que a diferencia de otros tipos de áreas de conservación *in situ*, corresponden a un concepto creado, discutido y modificado por científicos, con el propósito de crear una alternativa distinta, pero no excluyente, a los parques nacionales y similares. Una alternativa que contemple los requerimientos de la conservación de la biodiversidad y las realidades económicas y sociales de la población local pueden ayudar a la conservación del patrimonio natural con desarrollo sustentable.

La existencia de numerosos bienes y servicios vinculados o derivados de los ecosistemas de las ANP contribuyen al bienestar de la sociedad. El mantenimiento de la diversidad biológica y los recursos naturales contribuyen a la calidad del paisaje, la regulación hídrica y de los ciclos de nutrientes, la conservación de los suelos, la protección ante catástrofes naturales, la provisión de lugares para el recreo, la educación, la ciencia y la cultura (EUROPARC-ESPAÑA, 2003).

Conforme aumenta el deterioro ambiental, también crece la preocupación en grandes sectores de la población por encontrar herramientas para revertir estas tendencias negativas, tomando en cuenta los problemas sociales y económicos específicos de cada sociedad.

El impacto de las actividades humanas se mide a partir de la huella de carbono generada por cada individuo, empresa y organización. Esta se puede medir a través del consumo de fuentes energéticas, de productos y de actividades cotidianas inherentes a las dinámicas sociales en las ciudades. De igual manera, se puede estimar (medir) el servicio ambiental que brinda un árbol por la captura de carbono (AMBIO, 2019).

Si bien, es posible emprender acciones para reducir nuestra huella de carbono, de manera individual u organizacional, hay ciertas actividades que difícilmente se pueden dejar de realizar, tales como transportarse, utilizar ciertos aparatos eléctricos, encender una estufa para cocinar o encender una computadora para trabajar. Todas aquellas emisiones que no se alcanzan a mitigar, se compensan a través de proyectos que

realizan acciones para reducir la cantidad CO<sub>2</sub> que se emite a la atmósfera. Para garantizar que estas acciones de compensación estén sucediendo, los proyectos de captura de carbono tienen que demostrar algunos elementos básicos (AMBIO, 2019).

Los programas de captura de carbono en bosques son instrumentos con enorme potencial para contribuir a la transición hacia el desarrollo sustentable. El interés en ellos surge de la información cada vez más alarmante, y mejor documentada, sobre el proceso de calentamiento global, debido fundamentalmente a la emisión de gases causantes del llamado “efecto invernadero” por actividades humanas (IPCC 2001).

Cuando hablamos de la Captura de Carbono se refiere a uno de los muchos valores de uso indirecto del ecosistema, también conocidas como funciones ecológicas. Los mecanismos para la CC que son viables actualmente se enfocan sólo en un subproceso del ciclo de carbono en la naturaleza: la captura terrestre, y específicamente en la CC por parte de ecosistemas boscosos.

Este sistema consiste en la absorción del CO<sub>2</sub> atmosférico y la incorporación de este a los procesos metabólicos de las plantas mediante la fotosíntesis. Éste participa en la composición de materias primas como la glucosa, para formar todas las estructuras necesarias para que el árbol pueda desarrollarse (follaje, ramas, raíces y tronco). El árbol al crecer va incrementado su follaje, ramas, flores, frutos, yemas de crecimiento (que en su conjunto conforman la copa); así como altura y grosor del tronco (IPCC, 2001).

La copa necesita espacio para recibir energía solar sobre las hojas dando lugar a una competencia entre las copas de los árboles por la energía solar, originando a su vez un dosel cerrado. Los componentes de la copa aportan materia orgánica al suelo, misma que al degradarse se incorpora paulatinamente y da origen al humus estable que, a su vez, aporta nuevamente CO<sub>2</sub> al entorno (Ordóñez, 1998 y 1999).

El sistema de ANP tiene numerosos servicios entre los cuales está la captura de carbono. El cual es un sistema que puede ser una alternativa viable para mejorar las condiciones físico-químicas del suelo, además, proporcionan espacios y protección para la fauna y la flora endémica y contribuyen a recuperar y preservar la biodiversidad.

Las ANP actúan como sumideros de carbono, protegen al suelo contra la erosión eólica, regulan los regímenes hídricos, estabilizan taludes e incorporan materia orgánica al suelo. Además, proporcionan productos agrícolas a corto plazo, productos maderables y no maderables a corto, mediano y largo plazo, diversificando la producción y permitiendo a las familias obtener ingresos en diferentes épocas del año propiciando la posibilidad de mejorar la calidad de vida de los productores agrícolas.

En el pasado había opiniones variadas respecto a si la captura de carbono en los suelos sería realista, práctica y una opción a largo plazo. En los últimos años, se ha acumulado evidencia en favor de esos aspectos.

La mayoría de los suelos del mundo usados para la agricultura han sido esquilados de su materia orgánica después de muchos años de aplicación de sistemas convencionales de labranza manual o mecánica antes de cada siembra, en comparación con su situación bajo la cubierta vegetal natural (FAO, 2002).

Sin embargo, se ha constatado que este proceso de degradación es reversible. En muchos de los predios de agricultores, en climas húmedos, subhúmedos y en cultivos bajo riego, el contenido de materia orgánica se ha incrementado rápidamente después de cambiar las prácticas de manejo.

En México, principalmente en los estados de Chiapas y Oaxaca existen proyectos relacionados a la captura de carbono que además de brindar este servicio, los beneficios incluyen una mayor diversificación en los ingresos al poder participar en un mercado voluntario de carbono además de dar seguimiento a los compradores del Proyecto , proporcionar información a los interesados en la compra de los bonos de carbono, búsqueda de compradores, promover el Programa de manera virtual y personal, así como la búsqueda de espacios de promoción y elaboración de materiales de difusión.

En el manual de operaciones de 2019 de AMBIO se especifica que para que esta venta de mercado de carbono voluntario sea realizada se deben de pasar por etapas de análisis, resaltando la viabilidad de los sistemas agroforestales y forestales en la comunidad, considerando:

- Disponibilidad de tierra y calidad de la misma en la actividad agrícola y forestal.
- Sistemas forestales o agroforestales ya establecidos y manejados por la comunidad.
- Determinación de las especies maderables que son útiles para la comunidad (tomando siempre como prioridad a las especies locales).
- Nivel de participación y manejo de los sistemas: individual, grupal o comunal (organización para la producción).
- Número de familias que pueden ser involucradas en el proyecto de captura de carbono.
- Capacidad de organizar las obras comunales (aprovechamiento de madera para autoconsumo, de leña, sanciones por extracción o mal uso de madera.).

Otro aspecto a resaltar es el beneficio de la organización para la producción debido a que se desarrollan diferentes actividades donde participan los involucrados y se fortalecen las capacidades locales desde una perspectiva integral, es decir se asignan compromisos a cada productor que participa, estos compromisos son decretados en las diferentes asambleas donde se asignan técnicos comunitarios y diferentes representantes de la región donde se trabaja.

Según AMBIO (2019), en su manual operativo y con la finalidad de responder a las necesidades de capacitación y de seguimiento de las actividades que se están realizando en las diferentes regiones del Programa de Captura de Carbono, se conforma una estructura de técnicos regionales, los cuales tienen las siguientes tareas:

- Capacitación en manejo forestal y formar nuevos grupos de trabajo en las comunidades que hayan mostrado interés de participar, un grupo de trabajo se conforma de técnicos regionales (participantes de consultorías, dependencias, universidades etc.), técnicos comunitarios (persona elegida por la comunidad para representarlos en el proyecto) y los productores o personas que estén interesadas en la participación de estos esquemas.

- Apoyar el nombramiento, la capacitación y seguimiento de los técnicos comunitarios o en su defecto apoyar de manera directa a los productores en la capacitación forestal, productiva u organizacional y/o recomendaciones para mejorar las condiciones del sistema forestal, agroforestal y de mantenimiento de áreas de conservación.
- Realizar las verificaciones del monitoreo en campo en cuestiones de sanidad, plantas vivas, crecimiento de plantas, distribución de plantas, los compromisos de carbono de emisiones evitadas (deforestación evitada), o las áreas de captura de carbono bajo restauración.
- Realizar la planeación y ejecución de actividades en su zona y llevar su registro por medio de bitácoras.
- Participar en reuniones vinculadas al Programa, para revisar los avances que se tengan con respecto al proceso de captura de carbono, los problemas, así como realizar la planeación de actividades productivas y de organización en las regiones que les corresponde.
- Se tiene un técnico comunitario por cada comunidad y/o grupo de trabajo, que está inscrito en el Programa, el cual es elegido en asamblea comunitaria o de grupo. Es necesario que el técnico tenga el interés en participar en el Programa, saber leer y escribir, disponibilidad de tiempo para realizar las actividades y para capacitarse en cuestiones forestales, de cambio climático, productivas etc. dentro y fuera de su comunidad.

Los técnicos comunitarios son los encargados de reportar a los técnicos regionales sobre: Conflictos internos que en cualquier momento pudieran afectar el cumplimiento de los objetivos del Programa.

El objetivo general del Programa Scolel'te, en tzeltal El árbol que crece, es coadyuvar a la mitigación del cambio climático y al bienestar social a través del fortalecimiento de capacidades locales y el impulso al establecimiento de sistemas forestales y agroforestales, así como, el manejo de áreas forestales comunitarias, desde una

perspectiva integral de manejo territorial y de participación comunitaria que contribuya a generar medios y estrategias de vida sostenibles en comunidades rurales de México.

- Intenciones de usar el Programa con motivos políticos y/o religiosos.
- Reglas o costumbres discriminatorias (por cuestiones políticas, religiosas, personales, etc.). Los que no cumplan serán sacados del programa.
- Una obligación para participar en el Programa.

Aunque ya se han mencionado los diferentes beneficios ambientales, estos programas de captura de carbono abordan temáticas en forma de capacitación, referentes a cambio climático, efecto invernadero, servicios ambientales, manejo de sistemas agroforestales y forestales. Sin embargo, una de las capacitaciones más importante es sobre el monitoreo que corresponde a lo siguiente:

- Cada sistema agroforestal tiene las metas que se definen con base a indicadores de acuerdo a la edad de plantación y año de monitoreo correspondiente, a partir de ahí se toman las decisiones sobre cumplimiento de las actividades de campo de los productores. La información se levanta en una bitácora de campo y se registra en el formato de monitoreo.
- El dato de referencia para cada indicador y año de monitoreo, viene establecido en las especificaciones técnicas de cada sistema agroforestal. Para verificar que se cumplen estas especificaciones técnicas, se hace uso de formatos de campo, a través de los cuales se levanta la información. Para el uso y aplicación de estos formatos, se capacita de manera previa a los técnicos comunitarios y regionales.

**Cuadro 2. Indicadores de monitoreo en el esquema de Captura de Carbono**

<b>Indicador</b>	<b>Unidad de medida</b>
Superficie	Hectárea
Número de planta viva y muerta	Número
Distanciamiento general	Metros
Sanidad	Porcentaje de árboles sanos y enfermos
Altura promedio	Metros
Biodiversidad	Número de especies
Agua	Presencia o no de fuentes de agua

Fuente: AMBIO (2019).

Las familias han tenido un impacto positivo en sus ingresos y en su organización social con este tipo de proyectos debido a que es una actividad que genera un compromiso y ayuda a la toma de decisiones por parte de los involucrados a proteger sus bosques por medio de la organización para la conservación, se evitan quemas y reforestan áreas, además, de integrar factores económicos como diversificación de ingresos y una mayor organización para la toma de decisiones en las actividades económicas que realizan.

### **3.2 Definición del problema de investigación**

Los ejidos Absalón Castellanos y Llano Grande se encuentran dentro del polígono de la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote, los ejidatarios tienen muchas restricciones para la realización de actividades agropecuarias debido a que están ubicados dentro de un área natural protegida, lo que hace que los productos e ingresos que obtienen de sus actividades productivas sean muy limitados.

Una alternativa a la situación mencionada en la zona de estudio, es el programa de Captura de Carbono, el cual está incorporado al programa de Mercados Voluntarios de Carbono que implementa la Cooperativa AMBIO, sin embargo, es necesario saber si esta es una opción viable para estos ejidos.

Hay ejidos como Llano Grande que se encuentran en el polígono de la Reserva y que han incorporado dentro de sus actividades la conservación del bosque a través de un programa de Captura de Carbono, del cual obtienen beneficios y cuentan con experiencia al respecto.

En contraste se encuentra el ejido Absalón Castellanos que no ha sido partícipe de este proceso, por lo que es importante identificar los beneficios potenciales que pueden obtener al incorporarse a estos mecanismos productivos y ambientales, así como determinar las limitaciones socioeconómicas que tiene el ejido para participar en este proceso. Por lo anterior, resulta relevante realizar un análisis comparativo desde el punto de vista social, económico y ambiental para identificar cuáles son las posibles ventajas o desventajas que tienen los ejidos que están integrados a este sistema contra los que no lo están.

Por lo que la presente investigación tiene el siguiente objetivo general de donde se derivan los objetivos específicos.

### **3.3 Objetivo general**

Comparar los beneficios socioeconómicos y ambientales que obtienen las familias de los ejidos Llano Grande y Absalón Castellanos por la participación o no en proyectos de Captura de Carbono

### **.3.4 Objetivos específicos**

- 1) Determinar los ingresos económicos que obtienen los ejidatarios participantes y no participantes en los proyectos de captura de carbono.
- 2) Identificar las diferencias sociales en cuanto a organización para la producción, empleo, capacitación entre los ejidos que participan en la captura de carbono y los que no.
- 3) Analizar las relaciones de conservación sobre los recursos forestales, agua y suelo de los participantes y no participantes de un proyecto de captura de carbono.
- 4) Identificar los beneficios ambientales por medio de la perspectiva de los ejidatarios participantes y no participantes en esquemas de captura de carbono.

## **3.5 Hipótesis**

### **3.5.1 Hipótesis general**

Las familias del ejido Llano Grande que participan en el programa de Captura de Carbono tienen mayores ingresos económicos, han mejorado su nivel de organización social y contribuyen a la conservación y cuidado de bosques, cuerpos de agua y suelos versus el ejido Absalón Castellanos que no participan en dicho programa y que tienen una mayor afectación negativa del recurso forestal.

### **3.5.2 Hipótesis específicas**

- 1) Los ejidatarios que participan en los proyectos de captura de carbono han obtenido un ingreso económico per cápita superior a los que no están integrados en estos esquemas.
- 2) La integración adecuada del sistema de captura de carbono permite el incremento del nivel de organización y mejora en la toma de decisiones que en los ejidos que no están bajo este esquema.
- 3) Las relaciones de conservación de los recursos naturales en el ejido que pertenece a este esquema son más significativas que en el ejido en donde no se lleva a cabo esta actividad.
- 4) Los beneficios y las perspectivas ambientales que tienen los ejidos sujetos a estos esquemas de captura de carbono son más representativos que en los ejidos que no están dentro de este programa.

## **3.6 Justificación**

El tema del proceso, almacenamiento y mantenimiento de captura de carbono ha sido abordado por diversos estudios académicos nacionales e internacionales, al respecto Cooperativa AMBIO en su artículo “Mantenimiento y aumento de los sumideros de carbono en ecosistemas agroforestales en comunidades rurales del complejo selva zoque- cañón del sumidero como estrategia para la mitigación del cambio climático” (2015) se aborda la importancia de adopción de prácticas de manejo sustentable en sistemas agro pastoriles. El estudio llega a la conclusión de que es relevante que se

lleven a cabo proyectos para generar sumideros de carbono y así ayudar al combate contra el cambio climático.

Otro estudio nacional es el de Caballero, Víctor en su publicación “Estimación de biomasa aérea en la selva baja caducifolia del estado de México” (2018), en el cual se realiza una estimación de biomasa aérea en seis municipios del estado, donde concluye sobre las ventajas de la captura de carbono como servicio ecosistémico y como la estimación por modelo de regresión es la más adecuada para su monitoreo.

En el ámbito internacional existe una investigación de Gilmar Navarrete que lleva por nombre “Proyecto de Captura de Carbono en Fincas de Pequeños(as) y Medianos(as) Productores(as) de la Región Brunca, Costa Rica” por parte de la Revista de ciencias ambientales, (2013) aquí se menciona el proceso de planeación detrás del sistema de captura de carbono y como el Banco Mundial ha sido participe en estos proyectos mediante la financiación.

Los estudios mencionados con anterioridad abordan el tema de la captura de carbono como principal temática, sin embargo, se enfocan mucho en la parte técnica de medición y estimación de biomasa, utilizan métodos estadísticos y fórmulas para los cálculos de esta y vinculan la actividad directamente con la mitigación para el cambio climático, pero no abordan totalmente la parte económica y social que conlleva el desarrollo de este tema.

Por tanto, lo que pretende este estudio es hacer un análisis comparativo de índole social, económico y ambiental sobre un ejido que está involucrado en la captura de carbono contra otro que no lo está, para poder determinar elementos útiles en el impacto que se tiene al estar vinculado o no a este tipo de proyectos, de ahí parte la relevancia de este tema.

Es de importancia resaltar los factores que han incidido en el ejido involucrado en la captura de carbono para determinar las ventajas y/ o desventajas que se tiene sobre el ejido que no está dentro de este tipo de proyecto, con el fin de identificar si este tipo de propuestas son factibles para mejorar el bienestar de los habitantes de esos lugares.

## CAPÍTULO IV. MARCO TEÓRICO

### 4.1 Marco legal de los recursos forestales

México tiene una amplia gama de instrumentos jurídicos dedicados a la protección de los bosques más valiosos y sensibles y al uso sostenible de otros bosques. Es difícil poner en práctica tales instrumentos jurídicos. Para comprender por qué, se requiere entender el marco jurídico en el que operan las leyes y demás disposiciones jurídicas, conocer la esencia de las mismas, y examinar las dificultades de instrumentación de éstas en situaciones específicas (ELI, 1998).

La base de todas las leyes relacionadas con los recursos naturales y la propiedad en México se encuentra en el Artículo 27 de la Constitución Mexicana. Este establece la naturaleza jurídica de la propiedad y concede facultades al gobierno federal para regular los usos de la tierra a fin de alentar el desarrollo, proteger y rehabilitar el equilibrio ecológico. También establece la naturaleza de la propiedad social de los ejidos y los límites al tamaño de los latifundios. En 1992, el gobierno federal modificó la Constitución y las leyes reglamentarias para permitir que las tierras de los ejidos adquirieran la característica de propiedad privada, para servir como garantía para préstamos y hasta para su venta. El objetivo fue atraer a más fuerzas del mercado para fomentar el desarrollo rural.

A pesar de que la primera ley forestal se elaboró en 1926 (Caballero, 2004), y de que a lo largo del siglo XX hubo diversas iniciativas para impulsar la producción maderera (concesiones, empresas paraestatales y comunitarias) (Merino y Segura, 2007), el país diseñó una política ambiental a nivel de Secretaría de Estado con la creación de la Semarnat en 1994, y el trabajo relacionado con el sector forestal se institucionalizó formalmente con el surgimiento de la Conafor en 2001. Antes, los bosques eran parte accesoria de otras políticas, por ejemplo, la reforma agraria o la política social, pero no necesariamente un fin en sí mismo (Vargas, 2010).

#### **4.1.1 Antecedentes**

Meneses (2007) menciona que, La primera Ley Forestal fue promulgada el 21 de abril de 1926, con base en la cual se decretaron zonas protectoras en las partes altas de las cuencas de los principales ríos y 31 Parques Nacionales, también en esa época se decretaron varias vedas forestales, que causaron efectos contraproducentes para la protección y restauración de los bosques.

En 1943, se emitió una nueva Ley Forestal, en la que se establecen requisitos para obtener permisos de aprovechamiento forestal, se creó el registro forestal y se establecieron sanciones por las faltas y delitos. Sin embargo, en esta ley, se consideró de utilidad pública el abastecimiento de materias primas maderables para las industrias minera, papelera, de la construcción, del transporte y de materiales de guerra, lo cual poco contribuyó a la conservación de los bosques.

En 1948, se reforma la ley forestal, adoptando criterios de preservación ambiental para evitar la erosión de los suelos, se dio prioridad a la conservación y repoblación forestal y se constituyó el fondo forestal, para instrumentar programas de forestación y reforestación. En esta ley, se consideró de utilidad pública, el establecimiento de Unidades Industriales de Explotación Forestal (UIEF), para el abastecimiento de la materia prima requerida por la industria. En el período de 1942 a 1972, se concesionaron por 25 a 50 años, grandes extensiones arboladas en once entidades del país, bajo la modalidad de UIEF, a favor de empresas privadas y estatales, las cuales, si bien favorecieron el cuidado de los bosques y la industrialización, marginaron a los dueños y poseedores de los bosques.

En 1960, se emite una nueva Ley Forestal que descentralizó ciertas atribuciones y decisiones a través de comisiones estatales forestales, se estableció la profesionalización de los servicios técnicos forestales y se creó el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales.

Se previó que los ejidos y comunidades se incorporaran al aprovechamiento directo o que pudieran asociarse con particulares. Destaca en esta ley que aparece el requisito de la documentación oficial de transporte.

Entre 1967 y 1973, se establecieron tres organismos públicos descentralizados del gobierno federal y cinco de gobiernos estatales, en regiones forestales con el propósito de ordenar el manejo de los bosques, sin embargo, en la práctica poco se realizó en este sentido y sobre todo se marginó a los dueños y poseedores de bosques.

En 1986 se reforma la Ley Forestal, incorporando conceptos de manejo integral de los recursos forestales, la zonificación forestal, concesiones de servicios técnicos forestales, formación de comités multisectoriales de caminos, de producción y abasto. Se establece que los permisos de aprovechamiento forestal, sólo pueden otorgarse a los dueños y poseedores de los terrenos forestales, impulsando la socio-producción silvícola, como mecanismo para incidir de fondo en la problemática forestal.

Por otra parte, en 1988 se emite la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la cual constituye un paso fundamental en la legislación ambiental en México, donde se incorporan aspectos relevantes, como es la concurrencia, prevista en el artículo 73, fracción XXIX, de la Constitución, que faculta al congreso de la unión para expedir leyes que establezcan la concurrencia del gobierno federal, de los gobiernos de los estados, y de los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico.

De acuerdo con este precepto, en la legislación se establecen los mecanismos de coordinación entre los tres órdenes de gobierno, para hacer posible una gestión ambiental integral, y se precisa el esquema de distribución de competencias en materia ambiental.

Ante la emisión de esta ley, se crean dentro de la Secretaría de Desarrollo Social, el Instituto Nacional de Ecología (INE) y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y se instrumentan en esa dependencia el Programa nacional de reforestación (PRONARE) y el Fondo Nacional de Apoyo a Empresas en Solidaridad (FONAES), con lo cual se canalizan apoyos técnicos y económicos a los dueños y poseedores de bosques.

#### 4.1.2 Legislación actual

Desde el 2003, el cuerpo normativo que rige el desarrollo forestal en México es la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), cuyo objetivo central consiste en regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos. La LGDFS fue creada para sustituir a la ley forestal que había estado vigente desde 1992, por lo que estuvo orientada a promover cambios sustantivos en el sector confiriéndole más peso a la conservación y al desarrollo sustentable. (Cerdeño y Pérez, 2007).

Asimismo, fortaleció la capacidad de gestión de los tres niveles de gobierno, y con la finalidad de contar con una mejor administración y regulación del sector forestal dispuso dos ejes para su implementación: la política forestal nacional y los instrumentos técnicos necesarios para su aplicación.

En la Ley de Desarrollo Forestal vigente y de acuerdo con la última modificación (2018) destaca lo siguiente:

*Tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, aprovechamiento, manejo, cultivo y producción de los recursos forestales del país, a fin de propiciar el desarrollo sustentable.*

- El artículo 3º, señala que los propietarios de los terrenos, también lo son de los recursos forestales que se encuentren en ellos. Esto es importante, ya que, debido a la regulación histórica en el aprovechamiento, mucha gente tiene la falsa idea de que los recursos forestales pertenecen al Estado.
- El registro forestal nacional, será organizado y manejado por la SEMARNAT y en él se inscribirán, entre otros, los programas de manejo forestal, sus autorizaciones, los avisos de forestación, los avisos de funcionamiento de la industria y los prestadores de servicios técnicos forestales.
- Se requiere autorización de la SEMARNAT, para el aprovechamiento de los recursos forestales maderables, para lo cual deberá presentarse la documentación legal del predio y un programa de manejo forestal, y en el caso

de selvas tropicales, de especies de difícil regeneración, y áreas naturales protegidas, también deberá presentarse una manifestación de impacto ambiental.

- Referente al aprovechamiento de recursos forestales no maderables, y materias primas para uso doméstico, se establece que será regulado conforme a las normas oficiales mexicanas que se emitan.
- En lo que concierne a la forestación y reforestación, con fines de conservación y restauración, se sujetará a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas.
- Respecto a las plantaciones forestales comerciales, en superficies menores a 20 ha, únicamente se requerirá un aviso por escrito a la SEMARNAT, en superficies entre 20 y 250 ha, un informe que incluya un programa de manejo y en superficies mayores a 250 ha, el programa de manejo deberá contener la información adicional que se establece en la ley.
- Se precisa que la autorización del programa de manejo de plantaciones comerciales, faculta a sus titulares para realizar el aprovechamiento de los recursos forestales que se obtengan.
- También plantea que las autorizaciones en materia forestal, solo se otorgaran a los propietarios de los terrenos y a las personas legalmente facultadas por ellos.
- Se establece que los titulares de las autorizaciones deberán presentar informes periódicos, avalados por el responsable técnico, sobre el desarrollo y cumplimiento del programa de manejo.
- Respecto al control del transporte, almacenamiento y transformación de las materias primas forestales se establece una serie de documentación, que deberán utilizar quienes intervengan en la cadena productiva forestal.
- También se establece que quienes pretendan establecer una industria forestal, deberán presentar a la SEMARNAT un aviso de funcionamiento.

- Señala que los programas de manejo deberán ser elaborados y dirigidos en su ejecución técnica, por personas físicas o morales, inscritas en el registro forestal nacional, quienes serán corresponsables con los titulares de las autorizaciones de su cumplimiento.
- Se incorpora un capítulo relativo al fomento de la actividad forestal, en el que señala que se establecerán medidas, programas e instrumentos económicos, para la conservación, protección, restauración, aprovechamiento y uso múltiple de los recursos forestales.
- En relación con el sistema de infracciones y sanciones en materia forestal, se prevén visitas de inspección y auditorías técnicas, así como veintidós tipos de infracción a la ley y las sanciones van desde una amonestación, hasta 20,000 días de salario mínimo.

A continuación, se abordan algunos conceptos de importancia relacionados con el manejo de los recursos forestales tomando la organización como eje.

#### **4.2 Gobernanza de los recursos forestales**

Al hablar de gobernanza es casi imposible no mencionar la planificación participativa como mecanismo para despertar la motivación de una comunidad, y al apoyo en el desarrollo de capacidades que los conviertan en los promotores de planes y proyectos susceptibles de generar cambios en sus sistemas de vida y transformar su realidad.

La participación en un sistema social complejo es necesaria tanto para desarrollar como para mantener un sentido de identidad de los individuos. La planificación participativa sienta las bases de legitimidad de un proyecto, pues se basa en planes y programas que, al haber sido creados por los destinatarios, cuentan con su respaldo (Warren, 1973).

En palabras de Barrera y Pacheco (2013), “La participación ciudadana propugna un cambio de actitudes cotidianas y de mentalidad; además, brinda la oportunidad de

comprender lo global mediante la implicación local, y mediante la obtención precisa de las realidades se obtiene el desarrollo endógeno.

En la participación, los sujetos se preparan para el cambio de actitud ante la realidad en que viven, asumiendo conductas de disciplina, responsabilidad y compromiso en la construcción de los planes de desarrollo”. Sin embargo, un cambio de actitud (o de mentalidad) no puede darse de forma automática. Cada individuo debe considerar que ese cambio de actitud le ayudará a mejorar su condición actual, y en muchos casos, requerirá de una capacitación adecuada que le permita identificar con mayor claridad sus necesidades.

#### **4.2.1 Concepto de Gobernanza**

El concepto de gobernanza permite esclarecer la importancia de la participación de la sociedad en la toma de decisiones; entendiendo este concepto como “un proceso de dirección que incluye dos planos de decisión, que resultan de las interlocuciones, ajustes y acuerdos que tienen lugar entre el gobierno y los actores económicos y sociales... se deciden las actividades que habrán de ejecutarse por considerarse causalmente idóneas para realizar los objetivos y metas preferidos. Se trata de un proceso de decisión que incluye información y conocimiento externo, saber tecnológico y competencias gerenciales específicas, relacionadas con la definición de las especificaciones de actividades, producto y resultados, con la estimación y asignación de recursos con costo eficiente, con la determinación de los compromisos (económicos y no) que asumen los participantes en la definición de la dirección, con la distribución de la autoridad y del trabajo, con las actividades de coordinación, seguimiento y evaluación de las actividades, productos y resultados” (Aguilar, 2010).

La gobernanza permite que los individuos tengan un papel activo en su desarrollo. Este objetivo está estrechamente ligado al concepto de capital social; término que, de acuerdo con Putnam (1993), está constituido por las características de las organizaciones sociales que facilitan la acción y la cooperación para el beneficio mutuo; siendo dicho capital el que promueve el desarrollo económico.

### **4.2.1 Concepto de Gobernanza Forestal**

Se pueda afirmar que la gobernanza forestal es el proceso mediante el cual la sociedad define objetivos y prioridades relacionadas a la conservación y aprovechamiento sostenible de bienes.

La capacidad para lograr la gobernanza forestal implica el nivel de competencia que tiene una sociedad para alcanzar y aplicar acuerdos efectivos en materia forestal, a través de políticas, leyes, instituciones, normas y mecanismos de cumplimiento (Iza y Stein, 2011).

Desde otra entrada, la gobernanza forestal se refiere a quién toma decisiones, cómo se toman las decisiones, tipos de decisiones que se toman y características de las decisiones con relación a los bosques (Petkova y col., 2011).

Se pueda afirmar que la gobernanza forestal es el proceso mediante el cual la sociedad define objetivos y prioridades relacionadas a la conservación y aprovechamiento sostenible de bienes y servicios de los bosques y establece mecanismos de cooperación a escalas locales, nacionales y regionales (Grupo Técnico de Trabajo en Gobernanza Ambiental en Napo, 2013).

De las diversas formas de definir la gobernanza forestal quedan claras las siguientes premisas:

- La gobernanza forestal alude a la capacidad que tiene una sociedad para ponerse de acuerdo en materia forestal.
- La gobernanza forestal se pone de manifiesto en la construcción social de objetivos comunes en materia forestal.
- La gobernanza forestal tiene que ver con la forma cómo nos organizamos como sociedad para la toma de decisiones en materia forestal.
- La gobernanza forestal tiene que ver con los arreglos sociales, no solo para construir participativamente políticas y normas, sino también para cumplirlas efectivamente.

### **4.3 Desarrollo forestal comunitario**

En México, la política forestal considera a los bosques y el agua como prioridad nacional y, de acuerdo con ello, se ha reconocido la importancia de la forestería comunitaria, como parte fundamental de la estrategia nacional para transitar al desarrollo forestal sustentable, toda vez que son poseedores de 80% de la superficie forestal nacional (CONAFOR-PNUD, 2012).

#### **4.3.1 Desarrollo Comunitario**

Es un método de intervención que incorpora a todos los agentes que conforman la comunidad, estableciendo procesos de participación y articulación entre la población y las instituciones (fundamentalmente las estructuras municipales, aunque no únicamente) que, potenciando un proceso pedagógico, y las capacidades participativas de los actores y de las estructuras mediadoras (técnicos, profesionales y entidades sociales), permita encaminarse a alcanzar unos objetivos comunes y predeterminados para mejorar las condiciones económicas, sociales y culturales de las comunidades, y cuyos resultados puedan ser evaluados de forma continuada (Camacho, 2012).

#### **4.3.2 Manejo Forestal**

Los bosques han estado sujetos a intensas presiones por actividades humanas. El rápido cambio demográfico, los acelerados avances tecnológicos y el crecimiento de la demanda de energía han ejercido nuevas presiones a la actividad forestal para abordar problemas globales emergentes, particularmente energía y cambio climático. El crecimiento de la demanda de productos forestales y servicios está determinado por múltiples factores, y el crecimiento poblacional es una de las causas más importantes (Bettinger et al., 2009).

El manejo forestal es esencialmente un proceso administrativo. Como tal, comprende entre otras las fases de organización, planeación, ejecución y control, teniendo como resultado el desarrollo futuro de los ecosistemas forestales (Knoke et al., 2012).

En este marco hay tres cuestiones importantes a considerar: ¿cuáles son los objetivos que las actividades de manejo esperan alcanzar?; ¿cuáles son los procedimientos operativos y recursos financieros requeridos para ejecutar un plan de acción programado para lograr los objetivos? y ¿cuáles son los criterios que pueden ser empleados para evaluar la medida en la cual los objetivos son alcanzados? Los manejadores forestales deben establecer objetivos adecuados, tomar los pasos necesarios para alcanzar estos objetivos y medir el nivel de éxito en el cumplimiento de los mismos, esto es, realizar la planeación, la ejecución y el monitoreo del manejo del bosque.

### **4.3.3 Desarrollo Forestal Comunitario**

El Desarrollo Forestal Comunitario se entiende como una unidad territorial que incluye recursos naturales, ambientales y humanos, y que presenta fundamentalmente un interés común compartido para la búsqueda de un desarrollo armonizado entre sus componentes. Por ello, reviste gran importancia para el logro del desarrollo forestal sustentable, ya que es un medio para la generación de empleo local, bienestar social y de manejo ordenado de los ecosistemas forestales; sin embargo, es una realidad que el desarrollo de esta, se ha visto influenciado por el proceso de apertura comercial, lo cual se considera un reto importante para alcanzar el desarrollo forestal sustentable en México (Lujan Álvarez, et al, 2016).

En el siglo XXI, los servicios que proveen los ecosistemas forestales son tanto o más importantes que los productos maderables. Por ello, los sistemas de manejo deben contemplar no solo los sistemas de cosecha sostenible, sino la provisión permanente de los servicios de los ecosistemas forestales. Lo anterior representa un reto para los manejadores forestales, a la vez que ofrece un amplio marco de oportunidades para la creatividad en cuanto a desarrollo de modelos de manejo y de estrategias de gestión de los recursos bajo su responsabilidad, internalizando el valor del bosque en la conservación de la biodiversidad, provisión de servicios hidrológicos y captura de carbono, básicamente.

## **4.4 Captura de Carbono**

Los programas de captura de carbono en bosques son instrumentos con enorme potencial para contribuir a la transición hacia el desarrollo sustentable. El interés en ellos surge de la información cada vez más alarmante, y mejor documentada, sobre el proceso de calentamiento global, debido fundamentalmente a la emisión de gases causantes del llamado “efecto invernadero” por actividades humanas (IPCC 2001).

La evidencia sobre este fenómeno es basta y contundente y aunque el “efecto invernadero” es un fenómeno natural, el incremento de los gases que lo producen, como resultado de las actividades humanas, se traduce en un aumento de la temperatura y los problemas asociados a éste. Es importante considerar que “la respiración vegetal y la descomposición de materia orgánica del mundo libera más de 10 veces el CO<sub>2</sub> del que inducen las actividades humanas, pero estas emisiones han estado durante siglos en balance con el dióxido de carbono absorbido por la vegetación terrestre y por los océanos” (EPA 2003).

### **4.4.1 Concepto de Captura de Carbono**

La investigación en esquemas de captura de carbono (CC) por sistemas naturales se encuentra relacionada con el estudio del valor de las funciones ecológicas de los ecosistemas naturales. El concepto de ciclo de carbono en la naturaleza y la capacidad de absorción del suelo y los océanos ha sido conocido durante largo tiempo, aunque fue hasta 1976 que la idea de los bosques como “almacenadores” de las emisiones de combustibles fósiles fue propuesto por primera vez (WRI, 2001).

Los mecanismos para la CC que son viables actualmente se enfocan sólo en un subproceso del ciclo de carbono en la naturaleza: la captura terrestre, y específicamente en la CC por parte de ecosistemas boscosos.

Estos mecanismos también consideran a los bosques como ecosistemas y no como árboles aislados, reconociendo el hecho de que el suelo del bosque contiene alrededor de dos tercios del carbono en los ecosistemas forestales (Dixon et al. 1994).

La Captura y Almacenamiento de Carbono (CAC) es una técnica que consiste en capturar el dióxido de carbono (el más abundante gas de efecto invernadero) emitido por una determinada instalación industrial, transportarlo e inyectarlo en un emplazamiento subterráneo dentro de una formación geológica adecuada con vistas a su almacenamiento permanente. No se trata únicamente de almacenar el gas bajo la tierra, en galerías, o en oquedades subterráneas. Se trata de que mediante complejos procesos tecnológicos, físicos y químicos el CO<sub>2</sub> quede atrapado en estructuras subterráneas indefinidamente (o, al menos, durante cientos o miles de años) e incluso pueda desaparecer al transformarse y mineralizarse en la estructura rocosa en la que sea inyectado (Alenza, 2011).

#### **4.4.2 Aspectos considerados en el Protocolo de Kyoto**

La propuesta para considerar este tipo de proyectos de manera formal dentro de los esfuerzos internacionales para estabilizar o disminuir la concentración atmosférica de GEI, se establece en la Convención Marco sobre Cambio Climático de Naciones Unidas, donde se considera tanto el control de emisiones como la remoción por captura en sumideros. Como parte de esta Convención, en 1997 se llevó a cabo una reunión en Kioto, Japón, con la presencia de representantes de 160 países para negociar limitaciones vinculantes con la emisión de GEI.

El resultado de esa reunión fue el Protocolo de Kyoto mediante el cual los países desarrollados se comprometían a limitar sus emisiones a niveles de 1990. Dicho Protocolo entraría en vigor 90 días después de que 55 países lo ratificaran y una vez que lo hicieran, los países pertenecientes al Anexo I de la Convención Marco sobre Cambio Climático de Naciones Unidas, bajarían su porcentaje de emisiones (Yañez, 2004).

El Protocolo tiene gran importancia, puesto que en él se define la estructura del mercado de carbono al cuantificar objetivos de reducción de emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI) por parte de los países desarrollados, estableciendo sistemas como el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), por medio del cual los países en desarrollo

pueden vender a los países desarrollados Certificados de Emisiones Reducidas (CER), los cuales son negociados en el denominado Mercado de Carbono (UNEP, 2002).

#### **4.5 Proceso organizativo y participativo de la Captura de Carbono**

El mercado de carbono es un sistema creado para el intercambio de bonos o créditos de carbono, y se negocian principalmente tres clases de activos: los Permisos de Emisión, los Certificados de Reducción de Emisiones basados en proyectos y los Certificados de Reducción de Emisiones voluntarios.

Se conocen dos grandes clasificaciones del mercado de carbono: el de cumplimiento y el voluntario. El primero es aquel que quedó establecido en el Protocolo de Kyoto y al cual deben acudir los países firmantes del mismo y en el segundo, gobiernos y empresas, de manera voluntaria, negocian reducciones certificadas de emisiones.

A continuación, se presenta el manejo y funcionamiento de un proyecto de captura de carbono en un mercado voluntario según el manual operativo de Cooperativa AMBIO (2009).

**Búsqueda de compradores:** hacer relaciones nacionales e internacionales para facilitar la búsqueda de compradores. Es importante aclarar que aún son pocos a nivel mundial y que la posibilidad para ofrecer ventas depende de estos.

**Definición de zonas prioritarias:** Las zonas o áreas que se consideran prioritarias para el establecimiento del proyecto de captura de carbono se concentran en su mayoría en zonas que tienen una alta biodiversidad con ecosistemas muy frágiles, con muchas necesidades sociales y habitadas en su mayoría por varios grupos indígenas.

**Reconocimiento y visitas de capacitación a las comunidades interesadas:** Este acercamiento se hace con las comunidades, grupos y/o organizaciones que previamente se han contactado y/o manifestado interés en la venta del servicio ambiental. La capacitación con las comunidades aborda temas de importancia para el proyecto de carbono y que deben ser parte del conocimiento de la gente involucrada, los puntos que se tratan giran en torno a la problemática de cambio climático, efecto invernadero, captura de carbono, servicios ambientales, sistemas agroforestales y forestales.

**Reconocimiento de la comunidad:** Desde la primera visita se crea un historial de la comunidad, en donde se describen y evalúan de manera general aspectos sociales y ambientales de la comunidad. La mayor parte de esta información se recopila en campo a través de los técnicos comunitarios y por observación de los técnicos de las organizaciones, cuando se requiere se amplía la información con otras personas en la comunidad. Con lo observado en la visita a la comunidad por un equipo técnico, es decir el equipo técnico debe conocer el lugar de manera directa, de modo que esto le permita al momento de evaluar, decidir si el desarrollo de los sistemas y especies propuestas por los productores son apropiadas.

**Asesoría en la planeación:** Una vez que se conoce la disponibilidad del grupo para trabajar (en algunas ocasiones para llegar a este nivel se realizan de 1 a 3 visitas), así como las condiciones sociales y ecológicas del lugar se continua con la capacitación de los técnicos comunitarios que la organización elija, para la realización de los "Planes Vivos". La capacitación técnica se da a través de talleres combinados con visitas de campo, por medio de esto se da a conocer la metodología "plan vivo", así como los conocimientos mínimos para la realización adecuada de los mismos. La capacitación apuntará a la revisión de las actividades que se consideren necesarias para la plantación, el contenido de los Planes Vivos y la elección de los sistemas más adecuados.

- Junto con los productores se discute la viabilidad de algunos sistemas agroforestales y forestales en la comunidad, considerando:
  - Disponibilidad de tierra y calidad de la misma
  - Sistemas forestales o agroforestales ya establecidos en la comunidad
  - Determinación de las especies maderables que son útiles para la comunidad.
  - Nivel de participación y manejo de los sistemas; individual, grupal o comunal.
  - Número de familias que pueden ser involucradas.
  - Capacidad de organizar las obras comunales (aprovechamiento de madera para autoconsumo, de leña, tubería de agua, etc.). Después de 1 o 2 reuniones, la

comunidad debe decidir si quiere avanzar a la próxima etapa, y elaborar sus Planes Vivos, de lo contrario hay una separación de ambas partes sin quedar en ningún tipo de compromiso.

**Técnicos comunitarios:** Las organizaciones ocupan un técnico comunitario por cada comunidad y/o grupo que está inscrito en el proyecto el cual es elegido en asamblea comunitaria o de grupo. El grado de participación de los técnicos comunitarios está en función de su experiencia y presencia en las comunidades, algunos de ellos han destacado y además de apoyar en las actividades técnicas, proporcionan información al equipo técnico sobre la problemática social de las comunidades de su región, esto con el objetivo de que no se afecte la ejecución del proyecto.

- Los técnicos comunitarios reportan a los técnicos regionales si hubiera:
  - Conflictos internos que en cualquier momento pudieran afectar el cumplimiento de los objetivos del proyecto.
  - Intenciones de usar el proyecto con motivos políticos y/o religiosos.
  - Reglas o costumbres elitistas (por cuestiones políticas, religiosas, personales, etc.)
  - Una obligación para participar en el proyecto, es decir, que su participación no fuera voluntaria, Además, junto con los grupos analizan la planeación e implementación de los sistemas agroforestales y forestales, de tal modo que estos tengan factibilidad social.

**Venta de carbono:** La posibilidad de vender carbono se dirige a las organizaciones que ya están trabajando en las áreas, grupos y sistemas identificados como prioritarios para el proyecto, es decir se da cierta preferencia a aquellos grupos que tengan antecedentes de trabajo responsable o en áreas de prioridad ambiental y que contemplen sistemas forestales y agroforestales viables técnica y socialmente para el manejo de sus recursos naturales, así como aquellos a los que el equipo técnico ha detectado a través de las visitas como grupos viables para ofrecer el servicio ambiental. Con esto se busca contar

con una serie de organizaciones y/o grupos interesados, que sean capaces de satisfacer la demanda correspondiente.

**Venta Directa:** Esto funciona de la siguiente manera: cuando la organización tiene conocimiento de que existe interés por parte de una o varias compañías en comprar servicios de captura de carbono, los detalles de esta posible venta se dan a conocer a las organizaciones sociales que están interesadas en vender. Una vez que los detalles de compraventa se establecen (cantidad, precio y fechas), el equipo de trabajo discute las posibilidades de la venta del servicio con representantes de los grupos u organizaciones, considerando:

- Tamaño de la inversión.
- Número de comunidades o productores que se pueden involucrar en dicha venta.
- Las incertidumbres de la venta.
- Condiciones y pasos asociados con la comercialización del servicio ambiental de captura de carbono a través del FBC.

**Fondo de Reserva:** Se pone en marcha cuando algunos productores tienen la inquietud de realizar actividades de reforestación, sabiendo de antemano que en ese momento no hay un comprador inmediato de carbono. Por lo que su carbono queda registrado como Fondo de Reserva. El Fondo de Reserva es manejado de forma independiente al que ya se ha registrado, administrado y vendido.

**Reparto de la venta de carbono en las comunidades:** Una vez que se cuenta con un grupo de comunidades interesadas en la venta del servicio ambiental, el equipo de trabajo decide la distribución de la venta del carbono entre las organizaciones, grupos y comunidades, esto con base en su historial de participación y calidad de los resultados presentados en los monitoreos. Con los destinatarios de la venta, se explica la prioridad de desarrollar sistemas forestales y agroforestales que sean complementarios al modo de vida campesino y a largo plazo, y que no se pretendan desarrollar sistemas con el simple propósito de vender carbono.

- También se recalca que la participación es voluntaria, y que los acuerdos entre el FBC y los productores no implica la transferencia de tenencia de la tierra, ni la compra de la misma, sino únicamente el compromiso de cumplir con lo manifestado en el Plan Vivo y la Carta de registro.

**Acuerdos en la planeación y participación de la venta:** Una vez que el grupo accede a la venta del servicio ambiental, a través de un acta sencilla se determinan con claridad los derechos y responsabilidades de los involucrados (FBC - comunidades participantes), esto con la finalidad de evitar confusiones y conflictos en un futuro. Para reducir la posibilidad de algún problema entre las comunidades, las organizaciones locales y la organización, es importante que quede claro que el diseño y desarrollo de un “Plan Vivo (individual o comunitario), es un acuerdo de todas las partes involucradas. Para esto, se debe saber con claridad la forma como se va a trabajar desde el inicio del proyecto. Para manifestar estos compromisos, se levanta un “Acta de acuerdos de Planeación”

**Especificaciones técnicas y cálculo de carbono:** La estimación del potencial para el secuestro de carbono para una parcela se hace con base en las especificaciones técnicas de los sistemas forestales desarrollados en la región. Una especificación técnica es la guía técnica elaborada por la organización-Fundación Plan Vivo, a través de la cual se caracteriza a los diferentes sistemas agroforestales y forestales empleados para la captura de carbono. Una especificación técnica define los aspectos de manejo que son necesarios realizar en el secuestro de carbono de un determinado sistema forestal/ agroforestal y define las tareas de monitoreo que ayudan a verificar que el secuestro de carbono se está realizando, todo esto está contemplado dentro de la especificación técnica de cada sistema.

**Registro de parcelas y formalización de los compromisos:** Esta es una de las partes más importantes para la viabilidad de las ventas de carbono por lo que se han buscado instrumentos que por un lado sean confiables y que permitan hacer los señalamientos necesarios con la finalidad de dar transparencia y solidez a las acciones, y por otro que sean sencillos, fáciles de comprender por los productores y que resalten los compromisos de venta.

### **Acta de Acuerdos Generales para la Provisión de Servicios de Captura de Carbono:**

En caso de que el resultado de la revisión de los Planes Vivos sea positivo, el productor debe conocer la carta de acuerdos del FBC. En estos documentos se exponen algunas condiciones a las que quedan sujetas las áreas registradas ante el FBC por servicios ambientales para la captura de carbono.

**Monitoreos técnicos y acreditación de carbono:** La acreditación de carbono a cada productor se hace con base al resultado de los monitoreos. El monitoreo técnico tiene la finalidad de revisar y evaluar la calidad del trabajo desarrollado y a través de esto acreditar el carbono correspondiente. Así mismo, este ayuda en la identificación de problemas y analizar las posibles soluciones para los mismos.

**Acreditación de carbono:** cada productor tiene una cuenta de carbono, en la cual se concentran los resultados de los diferentes monitoreos que se realizan y la acreditación del carbono correspondiente. La cantidad de carbono a acreditar después del monitoreo depende de la captura potencial del total de la parcela, así como del porcentaje de las tareas monitoreadas y realizadas en cada etapa.

Uno de los principales indicadores es la densidad de árboles vivos sembrados en la parcela, considerando el sistema y la distancia de siembra indicada en el plan vivo. Si los resultados son los óptimos la acreditación de carbono se distribuye de la siguiente forma:

1ra. acreditación: Año 1 (20% del total)

2da. acreditación: Año 2 (20% del total)

3ra. acreditación: Año 3 (20% del total)

4ta. acreditación: Año 5 (20% del total)

5ta. acreditación: Año 8 (20% del total).

## CAPITULO V. MARCO DE REFERENCIA

### 5.1 Micro localización y macro localización

El área de estudio se encuentra a 850 m.s.n.m. en el municipio de Jiquipilas en el extremo oeste del estado de Chiapas. Cuenta con una superficie de 8,015.58 ha y un contorno perimetral de 44.91 km, sus coordenadas esféricas angulares son latitud  $16^{\circ} 48' 42.20''$  y longitud  $93^{\circ} 34' 29.38''$ .

Comprende por una parte el predio denominado Los Bordos, propiedad de la UNACH considerada una reserva privada y conocida como Refugio de Vida Silvestre Los Bordos, es aquí donde convergen los ejidos Llano Grande, Absalón Castellanos Domínguez y Francisco Villa II. Es importante mencionar que en el territorio se empalman 4,414.62 ha (55% del total del área de estudio) con una porción al sur de la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote (REBISO), (UNACH-SYDEC S.C, 2014).

Es en esta zona donde confluyen intereses distintos de manejo, por parte de la UNACH, el territorio está destinado a la conservación, protección y reproducción de la fauna silvestre, en el caso de los ejidatarios, buscan el desarrollo productivo y optimizar el uso del suelo, por su parte, la REBISO tiene como objetivo la protección, conservación y manejo sustentable de la región. (UNACH-SYDEC S.C, 2014).



Figura 2. Localización del área de estudio

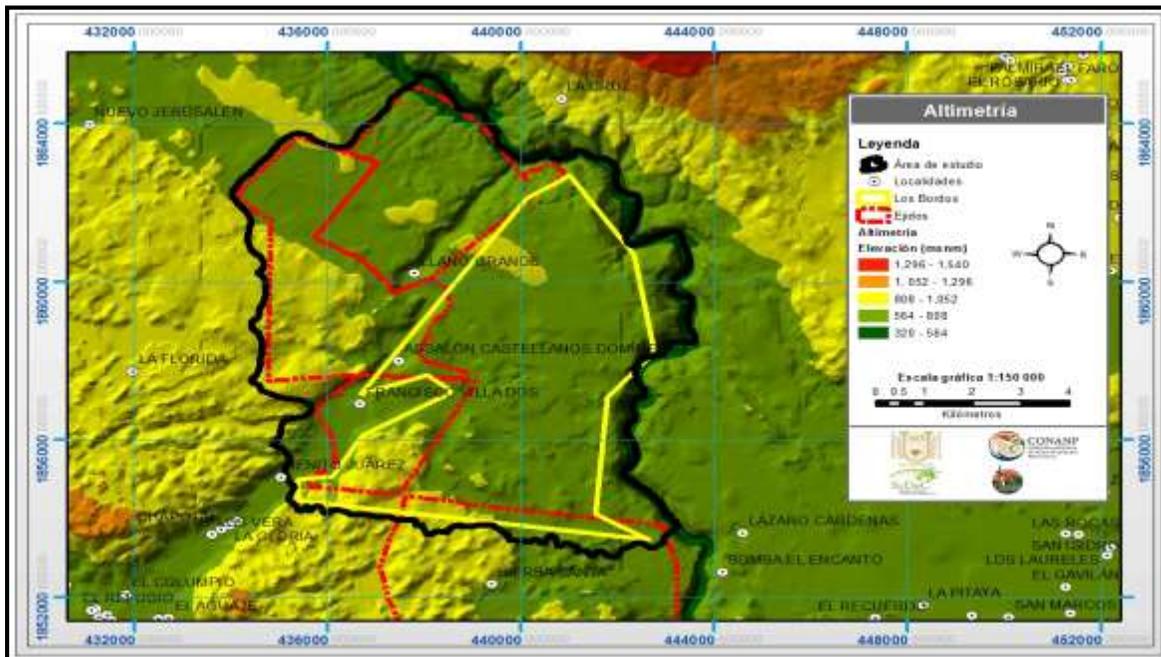
Fuente: UNACH-SYDEC S.C (2014).



Las rocas predominantes son calizas, como las guras y dolinas, y es posible encontrar rocas de origen volcánico de manera aislada. Los suelos son delgados y pedregosos, y en la mayoría de los casos, presentan pendientes fuertes a abruptas. No existe una red hidrológica superficial importante dentro, sino que se ha desarrollado de manera subterránea.

En cuanto a las formas del terreno, por sus condiciones se presentan diversos tipos de vegetación templada y de zonas tropicales, los sistemas terrestres presentes son: valle con lomeríos (48.87%), sierra alta de laderas escarpadas (35.63%), sierra alta de laderas tendidas (14.47%) y cañón típico (1.03%) (UNACH-SYDEC, S.C, 2014).

En el área de estudio se presentan altitudes entre los 300 y 1,000 m, el terreno incrementa su altitud de norte a sur, y de este a oeste, quedando las zonas de los poblados ejidales junto con los cañones como las más bajas. En general las altitudes son progresivas avanzando sin variaciones abruptas, pero el gradiente es de aproximadamente 700 msnm entre las partes más bajas a las altas.



**Figura 4. Altimetría de la zona de estudio**

Fuente: UNACH/SYDEC basado en INEGI, modelo digital de elevación (2000).

### **5.3 Geomorfología**

Predominan en superficie con 29% del territorio, un promedio de 2,373.96 ha de lomeríos medianamente diseccionados, con uso combinado entre cultivos de maíz y zonas conservadas de selva baja caducifolia, y con 28% las planicies acolinadas fuertemente diseccionadas, con una superficie de 2,267.96 ha, principalmente en el área del predio Los Bordos, al sur con importantes espacios de selva baja caducifolia y al norte con usos agropecuarios, en las tierras ocupadas con pastizales y milpa de productores de los ejidos Absalón Castellanos Domínguez y Llano Grande.

### **5.4 Edafología**

La Región II Valles Zoque presenta diez unidades de suelo, siendo las principales: Litosol, Luvisol y Regosol. De acuerdo con la composición edáfica del área de estudio, el suelo dominante es el Litosol con la clave I+E/2, que corresponde a los Litosoles combinados con Redzinas, abarcando poco menos del 64% del total de la superficie. (INEGI, 2000).

Litosol de textura media (I/2): (del griego lithos: piedra. Literalmente, suelo de piedra). Se caracteriza por tener una profundidad menor a 10 cm. su fertilidad natural está limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. Se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación, se localizan en sierras, laderas, barrancas y malpaís, así como en lomeríos y algunos terrenos planos (Ramírez et al, 2010).

Son los suelos más abundantes del país ocupan 22 de cada 100 ha de suelo. Debido a su poca profundidad y topografía no son recomendables para labores agropecuarias, ya que son fácilmente erosionables por fuertes procesos físico-químicos y por la falta de cobertura forestal (Medina et al, 2010; CONABIO 2013).

Por su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión es muy variable dependiendo de otros factores ambientales. El uso de estos suelos depende principalmente de la vegetación que los cubre. En bosques y selvas su uso es forestal; cuando hay matorrales o pastizales se puede llevar a cabo un pastoreo más o menos limitado y en algunos

casos se destinan a la agricultura, en especial al cultivo de maíz o nopal, condicionado a la presencia de suficiente agua. No tiene subunidades y su símbolo es (L), (INEGI, 2004).

Estos suelos como tal están localizados en las laderas de las cañadas del río La Venta y el afluente La Represa, que corre de suroeste a noreste, con pendientes de entre 20 y 73 grados. Así como las laderas de las montañas que rodean el valle donde se asientan los centros de población de los ejidos. (UNACH-SYDEC S.C, 2014).

Las combinaciones I+E/2 y I+E/3, corresponden al litosol con rendzina, con texturas medianas (limosas) y gruesas (arenosas), las rendzinas (del polaco rzedzic: ruido), son suelos someros que producen ruido con el arado por su pedregosidad. Estos suelos se presentan en climas semiáridos, tropicales o templados.

Se caracterizan por tener una capa superficial abundante en materia orgánica y muy fértil que descansa sobre roca caliza o materiales ricos en cal. Generalmente son arcillosos y poco profundos (por debajo de los 25 cm), pero llegan a soportar vegetación de selva alta perennifolia.

Si se desmontan pueden usarse en la ganadería con rendimientos bajos o moderados, pero con gran peligro de erosión en laderas y lomas. El uso forestal de estos suelos depende de la vegetación que presenten. Son moderadamente susceptibles a la erosión, no tienen subunidades y su símbolo es (E), (INEGI, 2004).

## **5.5 Climatología**

Según datos de INEGI (2014), en la zona, predomina el tipo cálido-subhúmedo con lluvias veraniegas. Los meses más calurosos son marzo, abril y mayo. La cabecera municipal registra una temperatura media anual de 25.4°C y una precipitación pluvial de 1.018 mm; los vientos por lo general se dirigen de norte a sur, las temperaturas son bastante favorables.

Durante los meses de mayo a octubre, la temperatura mínima promedio va desde los 12°C hasta los 22.5°C, predomina de 18°C a 21°C en 69.76% de la región y de 15°C a 18°C en 25.53% de la región. En este mismo periodo, la temperatura máxima promedio

oscila entre los 24°C y los 34.5°C, predominando de 30°C a 33°C en 53.56% de la región y de 27°C a 30°C en 29.75% de la región. La precipitación pluvial en estos meses oscila de los 800 a 2,300 mm.

En el periodo de noviembre - abril, la temperatura mínima promedio va de los 9°C a los 19.5°C, predominando de 12°C a 15°C en 72.82% de la región y de 15°C a 18°C en 20.74% de la región; y la máxima promedio va de los 21°C a 33°C, predominando de los 27°C a 30°C en 48.65% de la región y de los 24°C a 27°C en 39.52% de la región. La precipitación pluvial durante este periodo va de los 50 mm y hasta los 1,200 mm.

**Cuadro 3. Climas en el área de estudio**

<b>Unidad Climática</b>	<b>Distribución Porcentual</b>
Cálido con lluvias en verano	62.50
Cálido húmedo con lluvias abundantes de verano	26.01
Semicálido subhúmedo con lluvias en verano	9.61
Semicálido húmedo con lluvias abundantes de verano	1.82
Templado húmedo con lluvias abundantes de verano	0.06

Fuente: INEGI. Serie I. Carta Climática escala 1:250 000 (2005).

Según las isotermas máximas mayo-octubre la temperatura se registra entre los 30.1 a 33.0 °C, con una media de 31.5 °C en 96.4% del territorio, solamente en una pequeña porción al norte de Llano Grande de 284.85 ha (3.6%), en el cañón La Venta, se reportan, en este periodo, temperaturas de entre 33.0 a 34.5 °C, con promedios de 33.8 °C. (PEOT, 2005).

Los efectos climáticos isotermas máximas noviembre - abril, ocurren de tal forma que se expresan en el territorio dividiéndolo de norte a sur en dos; la parte del oeste al centro del área de estudio en 3,268.03 ha igual a 40.8% del total, la temperatura oscila entre los 24.1 a 27.0 °C, con una media de 25.6 °C. El resto del área, 59.2% equivalente a 4,747.56



pardos y amarillentos, característicos de estas selvas. Las precipitaciones anuales en esta vegetación se dan por debajo de los 1200 mm (Medrano, 2004).

Esta comunidad vegetal representa la vegetación con menor extensión dentro del área de la Reserva de la Biosfera Selva el Ocote (REBISO) y su distribución dentro del polígono se limita al extremo sureste del cañón del río La Venta y suroeste en el cañón del río Negro.

Sin embargo, hay que resaltar que la zona sureste de la reserva se encuentra en la Depresión Central de Chiapas, la cual por su tipo de vegetación y la historia de su uso de suelo ha sido una de las áreas más transformadas de Chiapas, es por esta razón que su extensión ha sido reducida drásticamente y su flora ha sido pobremente estudiada (Breedlove, 1981).

Miranda (1952) realizó una caracterización de las selvas de la Depresión Central de Chiapas, donde indica que uno de los tipos más frecuentes de selva baja caducifolia en esta zona es la selva de camarón o plumajillo (*Alvaradoa amorphoides*), la cual tiene una altura de 8 a 12 m, y los árboles más representativos son el namo (*Heliocarpus reticulatus*), tepeguaje (*Lysiloma acapulcensis*), brasil (*Haematoxylon brasiletto*), mosmot (*Ceiba acuminata*), pompushuti (*Cochlospermum vitifolium*), palo de mulato (*Bursera simaruba*), copalillo (*Bursera bipinnata*), barbasco (*Piscidia piscipula*), copal (*Bursera excelsa*).

### **5.6.2 Selva mediana subperennifolia**

Una descripción realizada por Pennington y Sarukhan (2005), define a la selva mediana subperennifolia como una comunidad biológica compleja, en la cual predominan arboles semidecíduos de más de 30 m de alto. Sin embargo, no todos los componentes son estrictamente perennifolios, pues algunos pierden sus hojas durante una corta temporada en la parte seca del año, que a menudo coincide con la época de floración del árbol.

Este tipo de vegetación se encuentra más frecuentemente ligado con las rocas calizas que con cualquier otro tipo de roca, pero en México la selva mediana subperennifolia no

parece tener notables preferencias por un sustrato geológico determinado, ya que pueden prosperar sobre laderas muy pendientes. Sin embargo, se desarrollan mejor en terrenos planos o ligeramente ondulados con suelos aluviales profundos y bien drenados (Rzedowski, 2006).

La selva mediana subperennifolia que se encuentra en la REBISO cubre aproximadamente 72,244 ha y se distribuye principalmente en la zona núcleo I sobre la vertiente norte del cañón del Río La Venta. En la REBISO este ecosistema es muy singular, ya que el gradiente altitudinal en el que se desarrolla define la composición y dominancia de las especies arbóreas, por lo cual las selvas medianas de cada localidad registrada en este estudio tienen cierto grado de variación en su composición florística.

### **5.6.3 Sabanas y pastizales**

Este tipo de comunidad vegetal presenta grandes extensiones dentro del área de estudio, y su composición está formada principalmente por gramíneas y pequeños arbustos. La composición florística de este ambiente es muy variable, ya que puede ser exclusiva de pastos inducidos usados principalmente en la ganadería y producto de desmonte de cualquier tipo de vegetación o puede incluir arboles bajos, además de herbáceas.

Los elementos arbóreos y arbustivos característicos de esta formación vegetal en el área de estudio son *Alvaradoa amorphoides*, *Acacia pennatula*, *Bursera excelsa*, *Dodonaea viscosa*, *Byrsonima crassifolia*, *Zuelania guidonea*, *Haematoxylon brasiletto*, *Comocladia engleriana*, *Ceiba schottii* *Calliandra houstoniana* y *Trema micrantha*.

Algunas plantas bromelias como (*Hechtia rosea*) o agavacias como (*Agave sp*) y el palo mulato (*Bursera odorata*) pueden encontrarse sobre las rocas o el suelo de este hábitat. En algunos árboles pueden observarse epifitas como *Tillandsia caput-medusae*, *Tillandsia fasciculata*, *Myrmecophila tibicinis* y *Trichocentrum cebolleta*.

## **5.7 Fauna**

En referencia a la Selva El Ocote, ésta es considerada uno de los centros de diversidad biológica más importante de México, ya que se encuentra ubicada en una zona de transición de dos provincias neo tropicales, la Pacífiquense y la tehuatepequense. En

este refugio se han reportado un total de 646 especies de vertebrados terrestres, distribuidos de la siguiente forma: 24 anfibios, 58 de reptiles, 460 aves y 104 de mamíferos, representando el 45% de los vertebrados de Chiapas y el 23% del país. (CONANP, 2011).

A pesar de que los estudios para invertebrados son menos detallados y extensivos se tiene una proyección de 3,000 especies de coleópteros, 500 especies de lepidópteros y junto con otros invertebrados podría llegar el número a 20,000 especies.

**Cuadro 4. especies de la zona**

<b>Clases</b>	<b>México</b>	<b>Chiapas</b>	<b>Especies registradas para el ocote y porcentaje con respecto al total estatal.</b>
Amphibia	290	97 <sup>a</sup>	24
Reptilia	705	213 <sup>b</sup>	58
Aves	1062	696 <sup>c</sup>	460
Mammalia	456	198 <sup>d</sup>	104
Total	2513	1204	646

FUENTE: CONANP, Plan de manejo de la Reserva de la Biosfera Selva el Ocote (2011).

## **5.8 Población**

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010 del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la composición poblacional de las comunidades asentadas en el área de estudio se encuentra de la siguiente manera:

**Cuadro 5. Población**

Ejido	Población total	Hombres	Mujeres	0 – 14	15 - 64	Más de 65
Llano Grande	497	243	239	254	250	8
Absalón Castellanos Domínguez	287	149	138	97	176	14

Fuente: INEGI (2010).

Respecto a la población económicamente activa, el Censo Nacional de Población Vivienda 2010, reporta los siguientes datos para los ejidos objeto de estudio:

**Cuadro 6. Población económicamente activa**

Ejido	PEA	Hombres	Mujeres	Jefatura Masculina	Jefatura Femenina
Llano Grande	115	111	4	76	6
Absalón Castellanos Domínguez	83	82	1	59	7

Fuente: INEGI (2010).

Las actividades económicas principales en los ejidos del área de estudio son la agricultura (maíz, frijol) seguida de la ganadería a pequeña escala, algunas personas se dedican a la crianza de gallinas, se identifican además pequeños productores de hortalizas como tomate y chile. En un apartado posterior se describe a detalle el tema.

Respecto al número de familias por comunidad, de acuerdo a los datos proporcionados por los participantes de los talleres, y a la información recabada en campo, en la comunidad Llano Grande un total de 120 y en Absalón Castellanos Domínguez habitan un total de 122 familias.

### **5.8.1 Vivienda**

De acuerdo con datos del INEGI (2010), el total de viviendas particulares habitadas, deshabitadas, de uso temporal y colectivo, incluye a las viviendas particulares sin información de sus ocupantes, es de 85 para Llano Grande y 84 para Absalón Castellanos Domínguez.

### **5.8.2 Salud**

En la zona de estudios hay una carencia de servicios médicos formales (clínica o centro de salud rural). Para recibir atención médica, los pobladores tienen que esperar la llegada de la caravana de salud, ya que los bajos ingresos no les permiten acceder a servicios médicos particulares, incluso cuando la caravana no cuenta con los medicamentos que necesitan acuden a la automedicación.

Respecto a cuestiones nutrimentales, existe una pobre o mala nutrición, los habitantes carecen de una dieta balanceada completa, situación que los vulnera para contraer enfermedades, principalmente infectocontagiosas. (UNACH-SYDEC S.C. 2014).

### **5.8.3 Educación**

En la zona de estudio solo existen aulas de preescolar, primaria y telesecundaria en caso de que quieran continua con la educación media superior o superior, los habitantes tienen que viajar a la capital o a otro estado cercano.

**Cuadro 7. Número de aulas por ejido**

<b>Ejido</b>	<b>Nivel Escolar</b>	<b>Condiciones de la Escuela</b>
Llano Grande	Preescolar	Tres aulas tipo RC (regional de concreto) con piso y techo de concreto y cuenta con servicios sanitarios y fosa séptica.
	Primaria	Cinco aulas tipo RC (regional de concreto) con piso y techo de concreto y cuenta con servicios sanitarios y fosa séptica., cancha de usos múltiples.
	Telesecundaria	Un aula tipo RC (regional de concreto) con piso y techo de concreto, tres aulas de madera con techo de lámina y sanitarios. Actualmente se construye la cancha de usos múltiples y una nueva aula tipo RC. Por parte del INIFEC.
Absalón Castellanos Domínguez	Preescolar	Dos aulas atípicas con piso firme y techo de teja, servicio sanitario y fosa séptica.
	Primaria	Dos aulas tipo RC (regional de concreto) con piso y techo de concreto, servicio sanitario, fosa séptica y cancha de usos múltiples. (actualmente el centro educativo se encuentra en remodelación)

Fuente: UNACH-SYDEC (2014).

#### 5.8.4 Lengua e idiomas

En el área de estudio, especialmente en el ejido Llano Grande, se habla el tzotzil. Para todos los tzotziles la lengua es un componente importante de su cultura. La definen como batz'z k'op / bats'il k'op, "lengua verdadera", y es considerada uno de los elementos fundadores de la condición humana, por lo que su uso se identifica con la vida civilizada.

**Cuadro 8. Hablantes de la zona tzotzil de la zona de estudio**

<b>Ejido</b>	<b>Hablantes de tzotzil</b>	<b>Porcentaje respecto a la población total</b>
Llano Grande	425	85.51%
Absalón Castellanos Domínguez	50	17.42%

Fuente: INEGI (2010).

#### 5.8.5 Cultura y tradición

En los dos ejidos, las principales festividades tienen que ver con celebraciones religiosas asociadas al catolicismo, las cuales se presentan a continuación:

**Cuadro 9. Cultura y tradición en la zona de estudio**

<b>Ejido</b>	<b>Celebración</b>	<b>Fecha</b>	<b>Característica</b>
Absalón Castellanos y Llano Grande	San Marcos	23-25 abril	Es la celebración religiosa más importante de la región, celebran con música regional y comida especial de la zona.
	Santa Cruz	3 de mayo	Los habitantes realizan quema de velas, lo cual consiste en llevar velas a la vertiente y las colocan alrededor de esta. Las familias asisten y se elabora una ceremonia religiosa.

Fuente: UNACH-SYDEC (2014).

## **CAPÍTULO VI. METODOLOGÍA**

### **6.1 Enfoque metodológico**

La investigación se enfoca en la elaboración de un análisis comparativo en los ejidos Llano Grande que se encuentra en los esquemas de captura de carbono y el ejido Absalón Castellanos que no es parte de este tipo de proyecto. Este análisis comparativo se enfoca en 3 ejes:

- **Económico:** donde se tomaron en cuenta a los ingresos que obtienen los ejidatarios ya sea por actividades agropecuarias, empleos que complementen sus gastos, apoyos gubernamentales y apoyos por proyectos de la sociedad civil.
- **Social:** en esta variable se tomó en cuenta la parte de la organización en la producción del ejido y las relaciones de integración en la zona enfocado a la rapidez y disponibilidad para la toma de decisiones.
- **Ambiental:** toma en cuenta la perspectiva de los ejidatarios en cuanto a la valoración de recursos forestales, suelo y cuerpos de agua, otro aspecto a considerar es la organización para la conservación y se indaga en la capacitación recibida en la zona de estudio.

El proceso de análisis implica la colecta de información y el análisis involucró los enfoques cuantitativo y cualitativo.

### **6.2 Técnicas de investigación**

Se usó la encuesta para obtener información requerida de los/as ejidatarios/as sobre variables relacionadas con aspectos generales de la población bajo estudio como edad, sexo, número de integrantes de la familia, tipos de actividades productivas, montos de ingresos económicos obtenidos por las actividades económicas, enfoque social y enfoque ambiental, entre otras.

El objetivo de la encuesta es obtener información respecto a las características predominantes de una población por medio de la aplicación de preguntas directas y registro de datos. Cuando la encuesta se realiza mediante la aplicación de cuestionarios,

se puede conseguir principalmente información demográfica, opiniones y conocimientos de un asunto, situación, tema o persona. Los rasgos característicos de una encuesta son presentar preguntas claras y concretas, en orden y preestablecidos que no puede alterarse, generan respuestas cortas y de contenido limitado (García, 2002).

La encuesta dirigida a los/as ejidatarios/as de los ejidos Absalón castellanos y Llano grande está integrada por 76 preguntas dirigidas a una población de 66 ejidatarios, que cubren los ejes económicos, sociales, ambientales y una perspectiva de los beneficios del programa de captura de carbono (solo para los que se encuentran bajo este esquema).

### **6.3 Talleres de planeación participativa**

Es una herramienta fundamental que permite a las comunidades y personas conocer desde los diferentes puntos de vista su realidad y les permite actuar sobre ella. Este proceso es continuo, de diagnóstico, programación, ejecución y evaluación, no de especialistas, si no de las comunidades y las personas que ven sus problemas y los describen entre todos los miembros de la comunidad como diagnóstico participativo.

Las técnicas aplicadas a los ejidos servirán para la corroboración y respaldo de la encuesta aplicada y serán obtenidas del libro 80 herramientas para el desarrollo participativo de Franz Gelfius (1997), el cual contiene herramientas como la elaboración de mapas de Recursos naturales y usos de la tierra o mapa de fincas que sirven para la toma de decisiones en cuanto a diagnóstico, análisis y evaluación.

### **6.4 Muestra**

Se aplicó un muestreo con la fórmula de máxima varianza, en donde todos los elementos de la población tuvieron la misma posibilidad de ser elegidos para la muestra y se obtuvieron definiendo las características de la población y el tamaño de la muestra, por medio de una selección aleatoria.

El marco muestral considera a 784 ejidatarios que son la totalidad de los 2 ejidos involucrados en el estudio. Se definió un nivel de confiabilidad del 90% y 10% de error de muestra. Se obtuvo un tamaño de muestra de 66 ejidatarios.

$$n = \frac{NZ^2 \frac{\alpha}{2} pq}{Nd^2 + Z^2 \frac{\alpha}{2} pq}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra

N = tamaño de la población

p = proporción de la población con una característica binomial

q = 1-p

Z = valor en la tabla de distribución normal de Z con base en el nivel de confianza deseado

d2 = precisión.

Sustitución:

$$n = \frac{784(1.64)^2(0.5)(0.5)}{784(0.1)^2 + 1.64(0.5)(0.5)}$$

$$n \approx 66$$

## 6.5 Fase de trabajo de campo

En el mes de octubre del año 2020 se realizó la primera visita a las comunidades de Absalón Castellanos y Llano Grande con el objetivo de tener el acercamiento con las autoridades locales para explicarles del interés de realizar el trabajo de investigación en la comunidad, a ellos se les explicó los objetivos de la investigación solicitándoles su apoyo para trabajar en la comunidad.

Durante el periodo de junio de 2021, se realizó la salida para la aplicación de las encuestas en los 2 ejidos, el comisariado voceo a los pobladores que debían presentarse al salón ejidal por diferentes horarios, lo cual facilito el llenado de las encuestas y la obtención de la información. Después de el llenado de las encuestas, se convocó a los talleres de planeación participativa la cual tuvo una considerable respuesta de los

ejidatarios, asistiendo más de 30 por ejido, posteriormente después de las actividades mencionadas, en los últimos días del mes de junio se realizaron recorridos por las zonas agrícolas, pecuarias y forestales de la zona.

## **6.6 Análisis de la información**

Para almacenar los datos obtenidos a través de las encuestas se utilizó el programa Excel® y el programa estadístico para las ciencias sociales (SPSS®). Como parte de los análisis estadísticos se elaboraron tablas de frecuencias se calcularon porcentajes, promedios, valores máximos y mínimos.

## Capítulo VII. Análisis de resultados y discusión

### 7.1 Características generales de los encuestados

#### 7.1.1 Edad

La edad promedio de los 66 encuestados en los ejidos Absalón Castellanos y Llano grande es de 60.4 años y el intervalo de edad se encontró de 39 a 73 años, cifra que está por encima del promedio nacional. Según SAGARPA y FAO (2014), el promedio de edad de los productores rurales en el país, es de 54.6 años. Estos datos evidencian el envejecimiento de la población rural y la falta de relevo generacional en el campo mexicano, lo cual se relaciona parcialmente con la rigidez del mercado de tierras que limita el acceso de la población joven a dicho factor de producción y la baja rentabilidad de la actividad agropecuaria; problemáticas que desincentivan la permanencia de los jóvenes en el sector agropecuario (SAGARPA y FAO, 2014).

Según datos del Senado (2016) el envejecimiento de los productores rurales tiene sus implicaciones para la producción, el manejo y administración de los recursos naturales en el sector agropecuario. Dicha situación impone retos a la política económica y social dirigida al sector rural para atender el reemplazo por generaciones jóvenes y que deberá suponer:

- Que la presencia de productores jóvenes en el sector agropecuario garantice dicho reemplazo;

Otra parte importante a observar dentro del envejecimiento de los productores rurales, son los efectos sobre algunas variables productivas como son:

- 1) La tenencia de la tierra
- 2) La dinámica productiva
- 3) Las capacidades técnico-productivas
- 4) El acceso a los mercados
- 5) El acceso al crédito y los apoyos gubernamentales

### **7.1.2 Género**

En las localidades rurales, la reproducción de la vida está fuertemente vinculada con el trabajo de la tierra. No obstante, uno de los mayores obstáculos en los ingresos de las mujeres rurales es la falta de seguridad en materia de propiedad o tenencia de la tierra que les impide el acceso a apoyos públicos y a decidir cómo emplear los recursos para atender sus necesidades y las de su familia. De los 66 propietarios pertenecientes a los ejidos encuestados, el 70% fueron hombres y el 30% mujeres, lo cual indica que en la zona de estudio existe desigualdad de género en el acceso de la tierra.

Datos de INEGI (2018), mencionan que vivían 28.9 millones de personas en localidades con menos de 2,500 personas, donde al menos, el 50.8% son mujeres, pero sólo 3 de cada 10 personas ejidatarias o comuneras son mujeres, es decir solo el 25 % de las personas que poseen un certificado parcelario que las acredita como ejidatarias o comuneras son mujeres (RAN, 2019).

En numerosas comunidades rurales e indígenas, cuando los hombres emigran a Estados Unidos de América, las mujeres son las que trabajan las tierras, sin embargo, no se les reconoce que tengan derechos sobre ellas, aún si los dueños, no regresan. Las mujeres al no ser propietarias legalmente de la tierra no pueden ser beneficiarias de subsidios, créditos y equipamiento. La desigualdad en el acceso de la tierra vulnera a las mujeres en todos los ámbitos de su vida; pues propicia que la comunidad las relegue en la toma de decisiones que impactan directamente en la vida de ellas y sus familias (INMUJERES, 2020).

### **7.1.3 Escolaridad**

El grado de escolaridad promedio del total de los encuestados fue de cinco años cursados de estudio, donde solo una persona logró cursar la preparatoria y pudo culminarla, el número de estudios menor encontrado fue de tres años cursados. El promedio anterior los ubica por debajo de la media estatal. En 2020, en Chiapas el grado promedio de escolaridad en la población de 15 años y más de edad fue de 7.8, lo que equivale a casi segundo año de secundaria.

#### 7.1.4 Organización familiar

El número promedio de integrantes por familia de los encuestados es de 5, donde el número mínimo de integrantes fue de 3 y el máximo 5 en el núcleo familiar. De los 66 encuestados solo 28 dijeron que de 1 a 3 familiares contribuían al ingreso y 38 tenían de 1 a 4 integrantes que dependían económicamente de ellos.

El ingreso que aportan los familiares, según los 28 encuestados, varía entre \$1200 y \$4600.00 pesos mensuales, con un promedio de \$2290.00, el desglose se muestra a continuación:

**Cuadro 10. Integrantes por familia que aportan al ingreso**

<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación</b>
22	1300.00	4600.00	2290.91	882.318
4	1200.00	2000.00	1612.50	332.603
2	1600.00	2000.00	1800.00	282.843

Fuente: elaboración propia.

#### 7.1.5 Tenencia de la tierra

El total de los entrevistados señaló que el tipo de tenencia de la tierra al que pertenece es el ejido, es de importancia resaltar que datos del RAN (2014) mencionan a Chiapas ocupando el segundo lugar a nivel nacional con el mayor número de núcleos agrarios pertenecientes a este tipo de régimen de propiedad.

El promedio de superficie por ejidatario es de 5 ha lo cual está por encima de la media estatal que, según el RAN (2014) es de 1.143 ha. Sin embargo, al haber zonas que colindan con la Reserva de la Biosfera Selva el Ocote, no pueden ser utilizadas para la producción de forma habitual lo cual ha generado conflictos en la zona con respecto a la tenencia de la tierra.

## 7.2 Actividades económicas y productividad

De acuerdo con las encuestas realizadas el 100% de los ejidatarios realizan actividades en el ámbito agropecuario y solo unas cuantas personas se dedican a otras actividades que complementan su ingreso. Aunado a esto, uno de los complementos importantes son los apoyos de gobierno y los trabajos que desempeñan en otros estados de la república por temporadas.

Las actividades principales son la agricultura con el 80%, seguido de la ganadería con un 20 % en el caso del ejido Absalón castellanos y en Llano grande con 10% en ganadería y 10% con tierras de descanso.

**Cuadro 11. Porcentaje de actividades económicas principales en la zona de estudio**

<b>Ejido</b>	<b>Agricultura</b>	<b>Potreros</b>	<b>En descanso</b>
Absalón Castellanos	80%	20%	
Llano Grande	80%	10%	10%

Fuente: elaboración propia.

### 7.2.1 Principales cultivos agrícolas

Los principales cultivos a los que se dedica la zona de producción son maíz y frijol en temporal y algunas hortalizas como tomate verde, tomate rojo, aunque estos a una escala de producción menor, así como algunos cultivos que están introduciendo recientemente como el chile habanero y brócoli.

Las actividades pecuarias no son muy representativas de la zona, aunque ocupa una segunda posición, son animales que los ejidatarios tienen en sus traspatios y utilizan los subproductos para el autoconsumo y no muy habitualmente para la venta.

En el caso del ejido Absalón Castellanos el ingreso promedio por actividades agrícolas fue de \$16 500.00 en el año 2020, por la producción de maíz y frijol. La producción en este ejido se encuentra por debajo de la media nacional por temporal, que es de 2.2 y 1.8 ton/ha respectivamente.

En el caso de las hortalizas como el tomate verde y el tomate rojo, la producción se encuentra de la misma forma, por debajo de la media nacional, aunque es un cultivo que ha sido introducido en los recientes años, el rendimiento en el ejido es aproximadamente de 0.70 y 2.7 toneladas en una superficie de un cuarto de hectárea cada uno.

Se han buscado alternativas productivas como el chile habanero o el brócoli que complementen al ingreso. Algunos cultivos que se han inducido no han tenido un rendimiento esperado debido a que los productores no tienen la capacitación técnica adecuada para el tipo de especie que se pretende cultivar.

A continuación, se muestran las actividades económicas desglosadas y los promedios registrados en el ejido Absalón Castellanos con respecto a la productividad.

**Cuadro 12. Productividad agrícola por ciclo productivo en Absalón Castellanos**

<b>N productores</b>	<b>Cultivo y/o especie</b>	<b>Superficie promedio (ha)</b>	<b>Producción promedio (ton)</b>	<b>Precio promedio (\$/ton)</b>	<b>Ingreso promedio</b>
33	Maíz	2.45	3.18	5000.00	15 900.00
33	Frijol	1	1	10 000.00	10 000.00
25	Tomate v.	.25	0.7	11 000.00	7 700.00
25	Tomate r.	.25	2.7	12 000.00	32 400.00

Fuente: elaboración propia.

En el caso del ejido Llano Grande el ingreso promedio por actividades agrícolas fue de \$ 23 749.00 en el año 2020. Existe una similitud en cultivos producidos, es decir, el maíz, frijol, tomate verde y tomate rojo son las principales fuentes de ingreso agrícola y en circunstancia están en capacitación para la producción de brócoli, habanero y cacahuete.

Si bien los cultivos en este ejido están por debajo de las medias de producción nacional, los rendimientos por hectárea son mayores en comparación con Absalón Castellanos y por ende los ingresos en cuestión agrícola son superiores.

Los productores venden el maíz a \$ 5 610.00 pesos por tonelada directamente a los centros de acopio cercanos de la paraestatal Seguridad Alimentaria Mexicana (SEGALMEX), ahí se realizan distintas pruebas de humedad e impurezas y si cumple con los estándares se respeta el precio ya mencionado. El grano en este ejido cumple con las características requeridas en comparación del ejido Absalón que tiene que bajar el precio para poder comercialarlo debido a que en mayoría los granos que cosechan están rotos o picados por las plagas.

La situación antes mencionada sucede con los demás cultivos, en este ejido existen actividades de reconversión productiva o asociación de cultivos con sistemas forestales como la Captura de Carbono que han permitido aumentar los rendimientos y la calidad del cultivo, por medio de los nutrientes aportados a los suelos en el proceso.

**Cuadro 13. Productividad agrícola por ciclo productivo en Llano Grande**

<b>N productores</b>	<b>Cultivo y/o especie</b>	<b>Superficie promedio (ha)</b>	<b>Producción promedio (ton)</b>	<b>Precio promedio (\$/ton)</b>	<b>Ingreso promedio</b>
33	Maíz	2.9	3.6	5610.00	20 196.00
33	Frijol	1	1.4	12 000.00	16 800.00
33	Tomate v.	1.1	1	13 000.00	13 000.00
33	Tomate r.	0.26	3	15 000.00	45 000.00

Fuente: elaboración propia, mayo, 2021.

### **7.2.2 Actividades pecuarias**

De acuerdo con los 66 encuestados, la actividad ganadera no es tan relevante, se practica un comercio local con los mismos ejidatarios o con habitantes de otros ejidos, los animales que más frecuencia coexisten en la zona son, bovinos, animales de carga y aves. En los dos ejidos se carece de caprinos, ovinos y porcinos, mencionando que se contó anteriormente con un proyecto de dicha índole como iniciativa de una dependencia gubernamental al cual no se dio continuidad.

En el ejido Absalón Castellanos se puede observar que el ingreso promedio anual por actividades pecuarias es de \$ 11 364.00 y de inventario aproximadamente \$25 233.00 lo cual indica que se cuenta con un mayor dinero invertido al que se genera por ventas.

De acuerdo con los comentarios de los ejidatarios, los precios pagados son muy por debajo de los precios reales o estimados, el intermediarismo y la falta de medios de transporte limitan la venta en otros lugares. Por otra parte, no existe una organización por parte de ellos para la comercialización, todo es de manera individual y algunos prefieren tener los animales con ellos que venderlos a un precio por debajo del valor.

Según Chauhan (2016) el transporte de pequeñas cantidades de productos a los mercados urbanos no es viable y, por tanto, los productores terminan vendiendo sus productos a los comerciantes locales a precios notablemente más bajos. En ausencia de colectivización, los agricultores se ven obligados a vender la pequeña cantidad de productos en el mercado inestable, por lo que reciben precios muy bajos y se enfrentan a la escasez de efectivo.

**Cuadro 14. Actividad pecuaria en el ejido Absalón Castellanos**

<b>N productores</b>	<b>Especie</b>	<b>Producción promedio # de animales</b>	<b>Precio Promedio</b>	<b>Inventario</b>	<b>Ingreso por producción</b>	<b>Valor inventario</b>
33	Vacas	1.03	25 000.00	2	25750.00	50 000.00
33	Toros	1	35 000.00	3	35 000.00	10 5000.00
25	Burro	1	4315.8	1	4315.8	4315.8
24	Mulas	1	5000.00	1	5000.00	5000.00
33	Caballo	1	8000.00	1	8000.00	8000.00
33	Gallinas	3.06	250.00	5	765.00	1250.00
33	Pollos	4.8	150.00	20	720.00	3000.00

Fuente: elaboración propia.

En el caso del ejido Llano Grande el ingreso por actividad pecuaria en 2020 fue de \$21 033.00 y el inventario de \$25 233.00 Las actividades pecuarias se desarrollan al igual que el ejido Absalón Castellanos en un comercio local con los mismos ejidatarios o con otros ejidos colindantes, de acuerdo a la información brindada por este ejido existe la problemática de ventas debido a que los intermediarios ofrecen un precio sin haber pesado al animal previamente, lo que hace que sean pagados por debajo del precio habitual.

A continuación, se muestran los promedios por ingreso de actividad pecuaria por especie y número de animales con los que se cuenta.

**Cuadro 15. Actividad pecuaria en el ejido Llano Grande**

<b>N productores</b>	<b>Especie</b>	<b>Producción promedio # de animales</b>	<b>Precio Promedio</b>	<b>Inventario</b>	<b>Ingreso por producción</b>	<b>Valor inventario</b>
33	Vacas	2.3	25 000.00	3	57 500.00	75 000.00
33	Toros	2	35 000.00	3	70 000.00	105 000.00
27	Burro	1	4 315.8	1	4315.8	4315.8.00
19	Mulas	1	5000.00	1	5000.00	5000.00
33	Caballo	1	8000.00	2	8000.00	16 000.00
33	Gallinas	5.6	250.00	8	1400.00	2000.00
33	Pollos	6.8	150.00	35	1020.00	5250.00

Fuente: elaboración propia.

Otra problemática encontrada en los dos ejidos es que la reproducción de las especies no es constante, debido a la falta de capacitación que se tiene respecto a este sistema reproductivo, el abandono de proyectos ha sido una constante en la zona y no ha permitido que se puedan obtener mayores ingresos en ella por esta actividad.

### 7.2.3 Ingresos por subproductos

Los ejidos pertenecientes a la zona de estudio utilizan los subproductos en su mayoría para autoconsumo, aunque lo que se comercializa es un complemento a sus ingresos, los tres productos que sobresalen y que en realidad aportan al ingreso familiar son: leche, huevo y abono.

Las medidas utilizadas en el caso del huevo son conos de aproximadamente 30 huevos cada uno, la leche es por litro y la venta de estiércol se realiza por costales de 25 kilos.

En el caso del ejido Absalón Castellanos de acuerdo con el total encuestados el ingreso promedio anual por estos tres subproductos es de \$ 3 772.30 lo cual no representa mucho para los habitantes de la zona, que tienen que buscar otras opciones de ingreso.

**Cuadro 16. Ingreso promedio por subproductos en Absalón Castellanos**

<b>N productores</b>	<b>Subproducto</b>	<b>Producción promedio anual</b>	<b>Precio Promedio por unidad</b>	<b>Ingreso por producción</b>
33	Huevo	40.9 conos	130.00	5 317.00
33	Leche	200 litros	12.00	2 400.00
33	Abono	60 costales	60.00	3 600.00

Fuente: elaboración propia.

El ejido Llano Grande tiene un ingreso promedio anual por subproductos de \$ 4 966.00 por ejidatario, si bien es mayor en comparación al ejido Absalón, solo se presenta una diferencia de \$ 1 194, lo cual indica que ambos ejidos no tienen estas actividades desarrolladas del todo.

**Cuadro 17. Ingresos promedio por subproductos en Llano Grande**

<b>N productores</b>	<b>Subproducto</b>	<b>Producción promedio</b>	<b>Precio Promedio por unidad</b>	<b>Ingreso por producción</b>
33	Huevo	50 conos	130.00	6 500.00
33	Leche	300 litros	12.00	3 600.00
33	Abono	80 costales	60.00	4 800.00

Fuente: elaboración propia.

#### **7.2.4 Otros ingresos**

En el ejido Absalón Castellanos y Llano grande solo el 45.4% y el 33.3% respectivamente de los encuestados, realiza actividades que complementan al ingreso, entre estas actividades sobresalen los negocios en su mayoría tiendas pequeñas de abarrotes, prestación de servicio de transporte y oficios entre los que destacan la albañilería, electricistas y plomeros.

El promedio por ingreso de estas actividades es de \$2 500.00 mensuales es decir \$ 30 000.00 al año por actividad en el ejido Absalón y de \$33 192.00 anuales en Llano Grande, es decir es mayor aún y cuando existe un menor porcentaje de personas laborando en otras cuestiones no agropecuarias, la diferencia radica que en el segundo ejido cuentan con mayor número de camionetas para transportar personas a los pueblos cercanos o a la capital, lo cual es una actividad más rentable.

**Cuadro 18. Ingreso por actividades no agropecuarias en la zona de estudio**

<b>Ejido</b>	<b>Ingreso promedio mensual de pequeño comercio</b>	<b>Ingresos promedio mensual de Transporte</b>	<b>Ingreso promedio mensual por oficios</b>
Absalón C.	\$2 000.00	\$2 500.00	\$3 000.00
Llano G.	\$2 300.00	\$3 000.00	\$3 000.00

Fuente: elaboración propia.

### **7.2.5 Apoyos gubernamentales**

De acuerdo con la información brindada de los encuestados en la zona de estudio, se reciben incentivos gubernamentales que pertenecen al programa de Bienestar, estos apoyos son: 65 y más que apoya con \$2 550.00 al bimestre, apoyo a madres solteras con \$ 1 600.00 mensuales, producción para el bienestar con \$ 1 200.00 mensuales y sembrando vida con \$4 500.00, todos estos apoyos se otorgan por familia integrada.

A continuación, se muestra el total de número de apoyos otorgados por ejido, tomando en cuenta que la población de cada uno es de 33:

**Cuadro 19. Número de personas beneficiadas por ejido**

<b>Apoyo gubernamental</b>	<b>Total de personas beneficiadas en Absalón C.</b>	<b>Total de personas beneficiadas en Llano G.</b>
65 y más	11	15
Apoyo a madres solteras	4	11
Producción para el bienestar	19	20
Sembrando vida	0	20
PROCODES	0	33
Captura de Carbono	0	33

Fuente; elaboración propia.

Por otra parte, como se puede observar en la tabla 18, existen apoyos de la SEMARNAT como el Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCODES) y programas que fomentan la reforestación y Captura de carbono, estos son proporcionados por organizaciones de la sociedad civil o cooperativas.

Al tomar en cuenta que no todos los encuestados reciben los apoyos, el promedio por programa oscila entre los \$ 6 208.00 en el ejido Absalón castellanos y \$17 352.00 en Llano Grande. La diferencia radica en que el segundo participa en esquemas de captura de carbono y en programas que complementan a este por medio de instituciones gubernamentales.

Es de importancia resaltar que el monto de Captura de Carbono no representa mucho al ingreso en Llano Grande, porque aún se encuentran en las primeras etapas, el pago aumenta con respecto a los años de trabajo. Sin embargo, es clave señalar que es un programa que abre las puertas a otros incentivos, tal es el caso de PROCODES y Sembrando vida, de manera que, al contar con un programa de Captura de carbono, facilita la obtención de los programas ya mencionados porque parten del mismo eje estructural de desarrollo, es decir la reforestación y el complemento de actividades forestales con actividades agropecuarias.

Por lo tanto, el ejido bajo el esquema de CC representa una ventaja en apoyos gubernamentales, además que integra otras actividades y es una alternativa para la obtención de ingresos como se muestra en el cuadro siguiente:

**Cuadro 20. Ingreso promedio anual por apoyos gubernamentales en la zona de estudio**

<b>Programa</b>	<b>Ejido Absalón C. (monto promedio anual)</b>	<b>Ejido Llano G. (monto promedio anual)</b>
65 y mas	4 500.00	6 136.00
Madres solteras	5,236.00	1 309.00
Producción para el bienestar	8,290.00	8 727.00
Sembrando vida	N/A	32 727.00
PROCOCODES	N/A	40 000.00
Captura de carbono	N/A	14 400.00

Fuente: elaboración propia.

Para la obtención de los promedios se sumó el total de personas que reciben apoyos y se dividió entre la población por ejido (n=33) para poder tener un panorama general de estos.

En aspectos económicos el ejido Llano Grande obtiene mayores ingresos que Absalón Castellanos, en la cuestión agrícola los rendimientos y la productividad son más representativos, en el tema pecuario ambos no representan mucha obtención de incentivos ya que comparten problemáticas de comercialización y de enfoques productivos, por otra parte, las actividades económicas alternativas reflejan un mayor enfoque al dedicarse y buscar otros aspectos que aporten al ingreso familiar, en Absalón Castellanos existe un mayor número de pequeños comercios como pequeñas tiendas de abarrotes o diferentes oficios como la albañilería o la plomería.

En el aspecto de apoyos gubernamentales es notable el asistencialismo en la zona, con los programas que pertenecen al gobierno federal, pero es en este rubro donde resaltan las ventajas de pertenecer a un esquema de captura de carbono ya que es un parteaguas para la entrada de otros programas de conservación y por ende mayor ingreso familiar.

A continuación, se pondrá en comparativa los aspectos sociales que sobresalen en cada ejido de la zona de estudio para así tener un esquema más amplio sobre este paralelismo.

### **7.3 Aspectos sociales**

#### **7.3.1 Migración**

Las condiciones desfavorables para la actividad agrícola y el empleo no agrícola pueden llevar a las personas a la migración de emergencia que, a su vez, puede afectar negativamente a las comunidades que dejan atrás. Según la FAO (2017), las decisiones relacionadas con la migración suelen estar motivadas por la pobreza extrema y la inseguridad alimentaria, pero estas condiciones están influidas por diversos factores más específicos, entre los que se incluyen:

- Falta de empleo
- Falta de acceso a la protección social
- Agotamiento de los recursos naturales, los retos relacionados con el clima y las situaciones de conflicto
- Falta de acceso a infraestructuras y servicios, como la atención sanitaria y la escolarización
- Una política agrícola nacional inadecuada.

De los 66 encuestados, el 72% menciona que la migración existe y los principales destinos son: Monterrey, Guadalajara y Estados Unidos, son los hombres los que dejan su tierra y se van a trabajar a las grandes empresas agrícolas en las plantaciones de Berries o Aguacate.

El ejido donde es más común la migración es Absalón Castellanos de los 33 encuestados el 100% admitió que el fenómeno ocurre en la zona, conocen casos cercanos o ellos mismos son los que han migrado. En el caso del ejido Llano Grande, solo el 33.3 % identifica casos de migración o son ellos los que lo han realizado, la mayoría comenta que los programas y apoyos han ayudado a que no se tenga que recurrir a esta acción.

Según la FAO (2017) la migración puede generar beneficios para las comunidades rurales. Sin embargo, la migración rural también plantea las siguientes preocupaciones:

- La migración del medio rural al urbano puede generar una importante escasez de mano de obra agrícola.
- Los hombres son los que habitualmente abandonan las comunidades agrícolas en busca de trabajo en otro lugar, dejando atrás a mujeres y niños.
- El riesgo de que aumente el trabajo infantil puede incrementarse notablemente y con éste, los riesgos para la salud, la seguridad y el desarrollo infantil.
- Los migrantes rurales suelen enfrentarse a la inseguridad alimentaria y la pobreza después de migrar y no pueden contribuir económicamente a sus comunidades de origen.

En Absalón Castellanos ocurren algunos de los problemas planteados con anterioridad, los ejidatarios se van por periodos de 3 meses, regresan con el dinero que han ganado trabajando y cuando este se acaba salen otra vez a trabajar a otro estado. Aunado a esto existe una escasez de la mano de obra agrícola, por lo que se han dejado en abandono las parcelas de producción y las actividades agropecuarias.

Otra cuestión importante es que los ejidatarios señalan que los hábitos de las personas al regresar cambian trayendo consigo problemas como adicciones y violencia, al mismo tiempo se busca la manera de fraccionar las tierras para que se pueda llevar a cabo una venta, en general se está dejando en el abandono la actividad agrícola y pecuaria.

### 7.3.2 Aspectos organizativos en la producción

La asociación o articulación productiva según Gómez (2012), es un camino para construir ventajas competitivas con esquemas de cooperación en los cuales maduran sus protagonistas de los sectores privado y público. La articulación productiva es un acuerdo de colaboración entre actores económicos, orientado a la generación de un beneficio competitivo. La interacción voluntaria entre los agentes de una comunidad productiva genera efectos positivos para enfrentar la creciente competencia de los mercados.

En cualquier parte del mundo, estar organizados tanto de manera informal (grupos de trabajo) como de manera formal (cooperativas, asociaciones, sociedades), siempre va a traer beneficios para los asociados, esta asociación se puede dar en las diferentes etapas de la cadena productiva. No obstante, una alianza no es solamente compartir información e ideas acerca de un asunto particular, se trata de un trabajo conjunto entre las partes interesadas, que en definitiva son elementos de sinergia que se valoran desde la óptica social y cultural, de la ruralidad latinoamericana (García, 2015).

En cuanto a la organización para la producción del total de los entrevistados en el ejido Absalón Castellanos solo el 33% señaló haber pertenecido a una organización mientras que en Llano Grande el 45% respondió de igual manera, en ambos ejidos la organización a la que señalaron pertenecer contaba con una estructura informal, es decir, no contaban con un registro legal que las acreditara. El INEGI (2017) menciona a estos grupos organizados informalmente en los siguientes casos:

- Agrupación de productores constituida al interior de un ejido, orientada a mejorar las condiciones de producción, la compra de insumos, comercialización o disponibilidad de servicios para beneficio de sus integrantes. Para su formación no se requiere la autorización de la asamblea.
- Productor que se agrupa o se organiza para obtener insumos a bajo costo o bien vender la producción a precios que convengan a todos los miembros y obtener mejoras económicas.

- Productor agrícola que se agrupa o se organiza para obtener beneficios de asistencia técnica o de capacitación, así como para la obtención de insumos a precios preferenciales.
- Integración de personas para lograr ejercer mayor presión o influencia, ante una autoridad o representante de una institución y de esta manera obtener con más facilidad y en menor tiempo, algún apoyo o servicio en beneficio de la comunidad.

Esta organización informal en la zona de estudio fue una iniciativa de la CONANP y tenía como objetivo el poder reunir la producción de los ejidatarios para comercializarla a un buen precio y de esta manera eliminar el intermediarismo, la fecha de inicio fue en 2014 pero no se le dio la continuidad requerida y en 2016 desapareció. Esto trajo como consecuencia que los productores agrícolas de la región estén en crisis, la mayoría enfrenta problemas de flujo de efectivo, división de pequeñas propiedades, productividad estancada o baja y altos costos.

La Secretaría de Agricultura, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, realizó un estudio sobre el desarrollo institucional de las organizaciones rurales en México en el año 2014, en el que declara que las razones que conducen a que las organizaciones dejen de operar en el medio rural son diversas pero en términos generales están vinculadas a la falta de recursos para la operación en un 39.6%, la presencia de conflictos o desacuerdos internos en un 17.1% y porque las actividades desarrolladas por la Organización (INEGI, 2017) dejaron de ser rentables en un 11.2% (SAGARPA, 2014) .

En el caso de las organizaciones rurales que, si operan, la acción colectiva resulta débil porque:

- No se cuenta con reglas claras de la organización, lo cual resta efectividad para la consecución de logros comunes,
- No existen mecanismos formales al interior de las organizaciones para hacer cumplir las obligaciones a los miembros.
- Hay un débil liderazgo en la organización.

- Existe poco involucramiento de los socios.

Al tomar en cuenta los datos anteriores, en la zona de estudio el porcentaje restante, es decir, el 67% en Absalón Castellanos y el 55% en Llano grande mencionan que, si presentan un interés en organizarse, pero no han sido invitados o están en proceso mediante acciones y programas que se han introducido a la zona.

### **7.3.3 Participación y toma de decisiones**

Pérez Hernández et al (2011), mencionan que, dentro de la concepción actual del desarrollo, la participación de las personas en las decisiones que los afectan es necesaria para que sea un proceso sostenible, la mayor o menor participación da cuenta del grado de articulación de la sociedad y de las implicaciones que esto puede tener para el desarrollo del territorio.

Derivado de esto, la organización y la participación están estrechamente relacionadas con la confianza que siente un ejidatario al momento de la toma de decisiones. En Absalón Castellanos el 39% de los encuestados se siente poco identificado con el lugar en donde viven y solo el 18% menciona sentirse muy identificado con el ejido. Además, mencionan que se involucran poco o nada en la toma de decisiones en las asambleas debido a que creen que no son consideradas sus ideas proporcionadas en esta, por lo que rara vez sienten la confianza para facilitar comentarios en las reuniones.

La autoridad máxima de ejidos y comunidades agrarias es la asamblea general y los órganos de dirección son el comisariado (ya sea ejidal o de bienes comunales) que se designa por el voto directo de los ejidatarios o comuneros y consta de Presidente, Secretario y Tesorero, los que a su vez son supervisados por un consejo de vigilancia integrado por su Presidente, Secretario y Vocal; además, todos cuentan con sus respectivos suplentes.

El 55% de los encuestados en este ejido mencionan que existen conflictos en las asambleas y el 78% menciona que rara vez se llega a un acuerdo en este tipo de reuniones, aunado a esto, el 39% cree que la capacidad de la asamblea para la solución de conflictos es muy baja. Es tanta la desconfianza que el 78% cree que en el ejido son

poco unidos y el 100% cree que si ellos tuvieran un problema de cualquier índole los habitantes de la zona estarían poco dispuestos a ayudarlos.

Por otra parte, en el ejido Llano Grande el 42% mencionó sentirse identificado con el lugar de origen, así como el 40% dijo que regularmente tiene este sentimiento de identificación mientras que el 18% dijo sentir poca relación en la zona donde habitan, aunado a esto de los 33 encuestados en este ejido el 76% mencionó que sienten que sus participaciones en la asamblea son tomadas en cuenta con regularidad, por lo cual no tienen desconfianza en contribuir con ideas y opiniones.

El 90% menciona que rara vez se tienen conflictos en las asambleas y el 63% dice que frecuentemente se resuelven los problemas acotados en las reuniones ya que consideran que la capacidad para llegar a consensos y solución de conflictos es alta, consecuentemente el 93% de los encuestados considera que son una población unida y que, si tuvieran un problema, los ejidatarios probablemente le ayudarían a solucionarlo.

Una de las causas de que en Llano Grande exista mayor cohesión social es por la existencia del programa de Captura de Carbono que, aunque aborda principalmente aspectos técnicos, también es un sistema de planificación que involucra la participación de todos los involucrados en el proyecto, fomenta la unión y el sentido de pertenencia de los ejidatarios por la zona en la que habitan, como se menciona en el siguiente apartado. Como se mencionó en el capítulo II, este sistema cuenta con técnicos comunitarios que fomentan la participación y evitan los conflictos que pueden llegar a tener, ya que al ser un programa incluyente si existiera algún conflicto, no se podría seguir con este o se pausaría la continuidad.

## **7.4 Aspectos ambientales**

### **7.4.1 Organización para la conservación**

Actualmente en los ejidos poco a poco se ha dejado de concebir a la conservación de recursos naturales como un activismo opositor al desarrollo de actividades económicas, para llegar a un entendimiento más tolerante de su razón, aceptándola cada vez más como una tarea necesaria y obligatoria para contar con una mejor calidad de vida.

Hasta hace muy poco tiempo en México, el desarrollo de actividades productivas tradicionales en el medio rural (agricultura, ganadería, entre otras) era privilegiado por sobre casi cualquier condición ecológica o atributo ambiental presente en el medio de interés, salvo en algunos casos en los que la existencia de algún elemento natural (como algunas áreas de bosques o territorios con topografía muy accidentada) hacían inviable realizar la actividad pretendida, por los elevados costos de adecuación del territorio o alguna otra dificultad tecnológica u operativa.

Existen diversas estrategias que se han diseñado para llevar a cabo la conservación de los recursos naturales, dependiendo de las características del objeto de conservación, las posibilidades de acción del promotor (el sujeto conservador) y las condiciones que determinan la existencia del recurso natural en el territorio. En todos los casos, las estrategias más exitosas son aquellas que involucran la participación de los sectores involucrados en la afectación del recurso natural objeto de conservación (Zatarian, 2008).

Los modos de aprovechamiento del suelo, el agua y la vegetación están articulados por un conjunto de actividades, estrategias e instrumentos, cuyo nivel de organización social determinará la conservación y la capacidad de los recursos naturales para el desarrollo de la población (Villanueva, 2008).

En la zona de estudio se interrogó a los habitantes de los ejidos para poder averiguar si en este lugar se organizan para la conservación y se cuestionó las actividades llevan a cabo para que esto sea posible. Del total de los 66 encuestados tan solo el 54% menciono realizar actividades para la preservación de los recursos naturales, las cuales destacan:

1. Conservación de Bosques
2. Conservación de suelos
3. Conservación de cuerpos de agua

A continuación, se muestran los porcentajes de las actividades mencionadas en cada uno de los ejidos de la zona de estudio.

**Cuadro 21 Ejidatarios que realizan conservación de recursos**

<b>Ejido</b>	<b>Porcentaje de personas que realizan Conservación de Bosque</b>	<b>Porcentaje de personas que realizan Conservación de suelos</b>	<b>Porcentaje de personas que realizan Conservación de cuerpos de agua</b>
Absalón Castellanos	45%	24%	54%
Llano Grande	84%	84%	84%

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo al cuadro anterior el ejido Llano Grande tiene un mayor porcentaje de habitantes realizando las actividades de conservación, en los 3 ítems el porcentaje promedio es del 84%, en comparativa, Absalón Castellanos tiene un promedio de 41% de ejidatarios efectuando estas acciones. Posteriormente se hizo la interrogante del tipo de actividades desglosadas que se realizan para llevar a cabo la conservación de estos recursos naturales y el resultado fue el siguiente:

#### **7.4.2 Conservación de bosques**

En la conservación de bosques se mencionaron 4 actividades

1. Vigilancia
2. Brechas corta fuego
3. Combate a incendios
4. Reforestación

En este orden, el porcentaje promedio de ejidatarios que realizan estas acciones en Absalón Castellanos fue de solo el 15% lo que contrasta al compararlo con el 84% de Llano Grande. Lo cual indica que en este ejido existe una mayor cohesión de las personas en aspectos organizativos para la conservación de los bosques, lo cual se le puede atribuir a que en Llano Grande se llevan a cabo mayor número de proyectos

forestales de Captura de Carbono, además este proyecto incluye actividades de conservación de bosques.

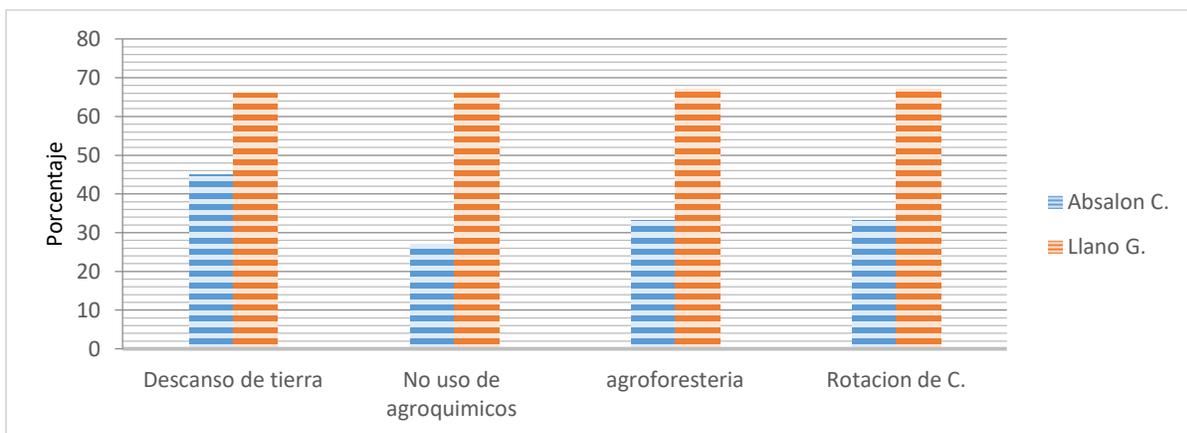
### 7.4.3 Conservación de suelos

De acuerdo con el total de los encuestados en Llano Grande el 70% realiza actividades para restauración y preservación de suelos, por otro lado, en Absalón Castellanos solo el 34 % realiza estas acciones, en ambos ejidos las labores que destacan son:

1. Descanso de tierras
2. No uso de agroquímicos
3. Asociación de agricultura con cuestiones forestales
4. Rotación de cultivos

Estas actividades son el resultado del proyecto de CC ya que al ser un sistema integral fomenta la asociación forestal con la agricultura y la producción agroecológica.

A continuación, se muestran los porcentajes por actividad donde es notable que en Llano grande se llevan estas acciones con un mayor número de personas.



**Figura 6. Actividades de conservación por ejido**

Fuente: elaboración propia.

#### 7.4.4 Conservación de agua

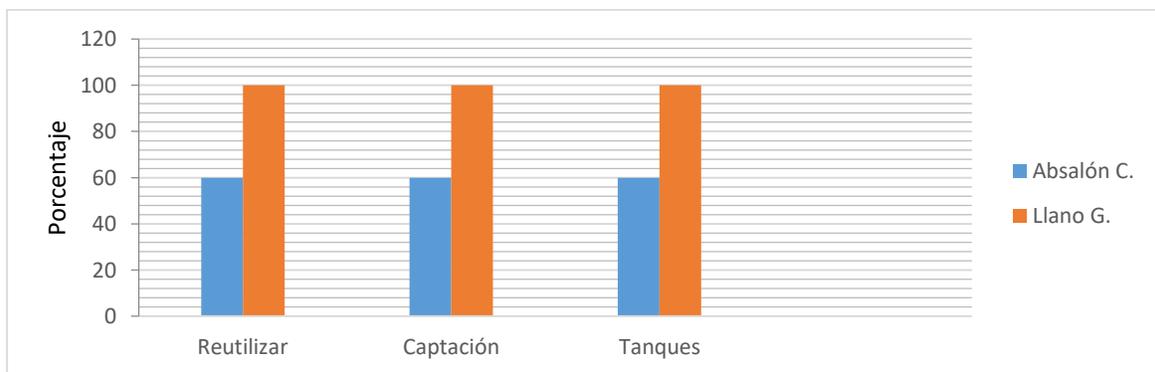
De acuerdo con los encuestados para la conservación de cuerpos de agua se realizan las siguientes actividades:

1. Reutilizar
2. Captación por canaletas
3. Tanques de ferro cemento

El promedio de personas que llevan a cabo las acciones de conservación en Absalón Castellanos es del 60% ya que no todos cuentan con las canaletas o con los tanques de ferrocemento debido a que este fue un proyecto realizado por una asociación civil de la zona y en el cual no todos participan o están en proceso de incorporación.

En comparación en Llano Grande el 100 % de los encuestados dijo realizar estas actividades, así como contar con canaletas y tanques de almacenamiento de agua de ferrocemento, individual y colectivamente, es decir, cada ejidatario cuenta con un tanque, además, existe un tanque comunitario con mayor volumen de captación. Es importante señalar que en este ejido existe un comité de agua elegido por los habitantes, en donde se toman todas las decisiones y acuerdos con respecto al cuidado de la misma.

A continuación, se muestra la comparativa de los ejidos con respecto a las técnicas para conservación de agua.



**Figura 7. Porcentaje de técnicas utilizadas para conservación de agua**

Fuente: elaboración propia.

#### **7.4.5 Perspectiva de recursos naturales**

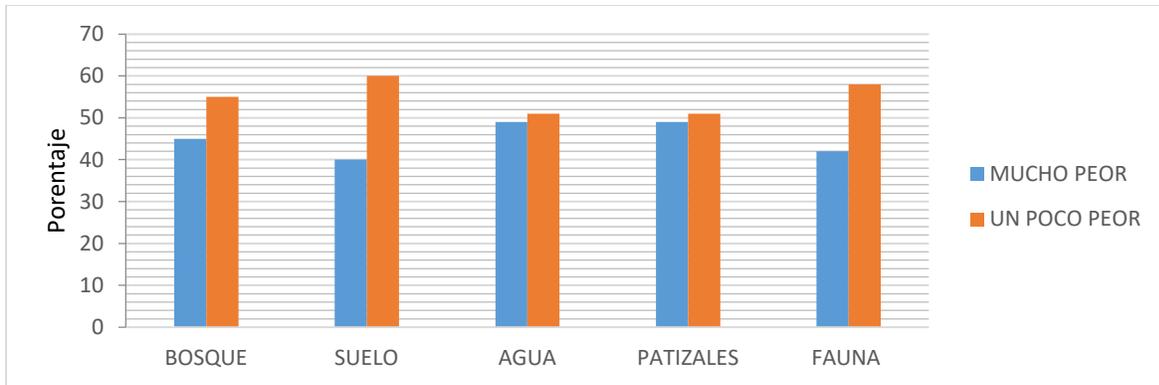
En este apartado se presenta la percepción de los ejidatarios sobre cómo ha cambiado el estado de los recursos naturales con los que cuentan, en un periodo retrospectivo de 10 años. Se les cuestionó sobre cómo es que ellos han ido apreciando el progreso o deterioro de los mismos. Si bien la percepción es un término subjetivo, se puede interpretar a través de las vivencias, experiencias y observaciones que los habitantes tienen en la zona que habitan.

En Absalón Castellanos, el 51% considera que en un lapso de 10 años el bosque ha empeorado un poco. Las principales causas de este deterioro son la tala ilegal y los incendios forestales. Con respecto a la conservación de suelo, el 60% considera que está un poco peor debido a la contaminación y el uso de agroquímicos. Aunado a esto el 53% considera que los cuerpos de agua están peor que antes debido a la contaminación de los mantos y la poca recarga por que las lluvias han disminuido en la zona.

De acuerdo con los encuestados el 60% tiene la percepción de que la fauna ha disminuido en este periodo de tiempo, ya no se ven avistamientos de ciertas especies endémicas y esto lo atribuyen al deterioro de sus nichos y al incremento de personas en el ejido.

La intervención humana ha potenciado los beneficios de los servicios ambientales e incrementado la calidad de vida de muchas personas, cada vez es más evidente que también ha debilitado la capacidad de los ecosistemas para producir estos servicios, lo que disminuye considerablemente las perspectivas de un desarrollo sustentable y del bienestar humano, introduciendo, además, profundas desigualdades ecológico distributivas entre las distintas regiones del planeta.

A continuación, se muestra la perspectiva de los recursos de la zona y los porcentajes arrojados en la encuesta.



**Figura 8. Opinión de recursos naturales en retrospectiva a 10 años en Absalón Castellanos**

Fuente: elaboración propia.

En Llano Grande el 81% de los encuestados considera que el bosque ha ido recuperándose con el tiempo, debido a las campañas de reforestación y proyectos que involucran actividades forestales y las integran a las actividades económicas primarias, mencionan que se toma en cuenta a las especies nativas de la zona para este tipo de proyectos.

En cuestión de suelos, el 60% considera que está mejorando con respecto a diez años, se comenta que se está dejando de lado el uso de agroquímicos y se apuesta por un modelo productivo más agroecológico, aunque aún existen personas que utilizan estos productos, se ha tratado de concientizar a la población para el uso de estos.

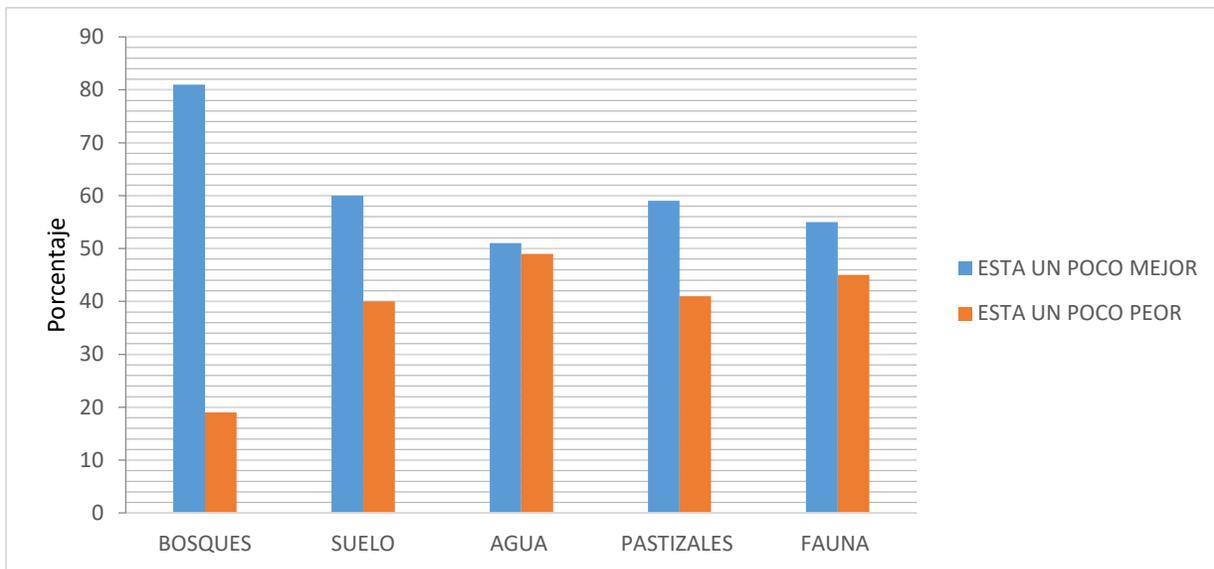
Los cuerpos de agua de la zona en perspectiva de los ejidatarios, han ido disminuyendo debido a las escasas lluvias, pero el 51% considera que ha ido mejorando, además de que el 80% atribuye que el cuidar del bosque es proporcional a la disponibilidad de agua en la zona.

El 45% considera que la fauna ha estado regresando a las zonas de la selva colindantes con el ejido, debido a las diferentes actividades que se han realizado y las diferentes campañas de concientización de las cuales han sido parte.

Según la SEMARNAT (2011) las ventajas que representan los proyectos de conservación son los siguientes:

- Crea conciencia y respeto a la cultura local y el medio ambiente
- Emplea y beneficia a las comunidades
- Educa sobre los problemas políticos, sociales que existen en la conservación
- Se regeneran zonas prioritarias y fomenta el aumento de la fauna nativa.

A continuación, se muestra en porcentaje la perspectiva de los ejidatarios de esta zona.



**Figura 9. Opinión sobre los recursos naturales en una perspectiva de 10 años en Llano Grande**

Fuente: elaboración propia.

#### 7.4.6 Uso de leña

La leña en México tiene múltiples usos entre los que destacan la calefacción de la vivienda, cocción de alimentos y calentamiento de agua para consumo humano (Ghilardi *et al* 2007). Así mismo se usa en pequeñas industrias tales como ladrilleras, talleres de alfarería, panaderías y otras (Masera y Fuentes, 2006).

Esta diversidad de usos depende de las propiedades y características de la madera originaria de la que se extraiga la leña. El uso de la leña como combustible, tiene varias consecuencias socioeconómicas y ambientales, entre las que destacan:

- La satisfacción de los requerimientos de energía doméstica de una amplia población rural y urbana marginada que se estima entre 25 y 28 millones (Maserá y Fuentes, 2006), de los cuales 19 millones la usan de forma exclusiva y 9 millones en combinación con gas LP (Díaz, 2000; Best, *et al* 2006).
- La perturbación de las comunidades vegetales, con repercusiones en la flora y fauna asociada, cuando se supera la capacidad de recuperación o resiliencia del ecosistema.
- El impacto social, económico y de salud derivado de los procesos de acopio, transporte y combustión ineficiente.
- Los efectos potenciales sobre la atmósfera global, el clima y la salud humana; aunque, en este sentido se estima que las emisiones de CO<sub>2</sub> derivadas de la combustión de leña no supera el 4% de las emisiones globales (Ghilardi *et al.* 2007). Así mismo se considera que la combustión de leña no produce CO<sub>2</sub> neto, ya que este proceso libera la misma cantidad de CO<sub>2</sub> que absorbe el ambiente (Maserá y Fuentes, 2006).

En la zona de estudio la leña es un combustible básico usado principalmente para la cocción de alimentos, la mayoría de los ejidatarios recolecta una parte del monte y otra parte la compra en otros ejidos. La recolección es realizada por la mujeres y niños, en pequeños rollos y transportadas a los hogares.

En Absalón Castellanos todos los encuestados usan leña para satisfacer las necesidades en su hogar, el promedio utilizado por familia es de 1.3 kilos diarios. El aprovechamiento de este recurso está regulado por el comisariado ejidal y por la CONANP, a través de una asamblea se llegó a un acuerdo sobre la cantidad de leña que se permite extraer del bosque y las sanciones por no cumplir. Aunque los ejidatarios comentan que la mayoría no respeta los acuerdos y las multas.

Por otra parte, en Llano Grande el 100% usa leña para satisfacer las necesidades en su hogar, el promedio en este ejido es de 1.2 kilos diarios. El 55% dijo que la recolecta en la zona y el 45% la compra en otros ejidos, teniendo un gasto promedio mensual de \$ 600.00. La leña extraída está regulada por la CONANP y se sanciona monetariamente a quien no cumpla con los acuerdos establecidos.

En esta zona se están llevando a cabo proyectos para elaboración de estufas ecológicas, para poder tener un mejor aprovechamiento de la leña y reducir los accidentes que puedan suceder en la cocina.



**Figura 10. Leña almacenada en Llano Grande**

Fuente: foto del autor.

#### **7.4.7 Capacitación**

El proceso de capacitación intenta cambiar, o mejorar ciertos aspectos en las actitudes y el comportamiento de las personas que se está capacitando, con el fin de mejorar su funcionamiento dependiendo del rol que juegan en la sociedad (CATIE, 2009).

De acuerdo con lo anterior es necesaria la capacitación en temas de conservación de recursos naturales para que se puedan preservar bajo fundamentos legales, educativos y organizativos, en los ejidos de la zona de estudio y de acuerdo con la población encuestada (n=66) solo el 53% ha recibido capacitación de tipo agropecuaria o ambiental.

En Absalón Castellanos el porcentaje de entrevistados que han recibido capacitación es de apenas el 36% y de acuerdo a sus comentarios, esta fue a través de un curso impartido por una asociación civil en conjunto con la CONANP donde se les instruyó sobre las ventajas de la reforestación y fueron organizadas cada trimestre en el año 2020.

Por el contrario, en Llano Grande el porcentaje de ejidatarios que recibió capacitación fue del 69% y las principales temáticas fueron sobre reforestación servicios ambientales y Captura de Carbono, estas capacitaciones fueron realizadas por la CONANP en compañía de una cooperativa que se dedica al pago por servicios ambientales y al pago por bonos verdes. Se imparten los cursos cada bimestre y se evalúa a la gente que participa en estos programas.

Es gracias a estas capacitaciones por las que se han obtenido apoyos e incentivos para la conservación de recursos forestales en la zona, en específico los forestales por el tipo de zona que les rodea.

El 53 % menciona que uno de los principales problemas para la conservación es que no existe una autoridad que sancione la tala ilegal y se corre peligro con los talamontes, por lo cual es complicado llevar a cabo la acción.

#### **7.4.8 Servicios ambientales**

El pago por servicios ambientales es un concepto que surge como una opción para el manejo sostenible de los recursos naturales y la protección ambiental. Su aplicación contribuye de forma significativa al desarrollo del medio rural, debido a que puede generar opciones para los pequeños y medianos agricultores, así como para las comunidades indígenas.

El establecimiento de relaciones por pagos por servicios ambientales contribuye a definir y a modificar relaciones de participación y de decisión entre actores y cambiar la percepción que tienen los pobladores de sus recursos. De esta manera, el funcionamiento de un sistema proveedor de bienes y servicios ambientales pretende modificar las relaciones entre actores sociales y el uso sostenible de los recursos naturales existentes.

En la zona de estudio solo el ejido Llano Grande recibe remuneraciones económicas por el pago de estos servicios, en específico en la Captura de carbono como se mencionó con anterioridad. Se pagan certificados a los ejidatarios por bonos verdes, en su mayoría los pagos son realizados por empresas que hacen donaciones para mitigar su huella de carbono.

Por otra parte, en Absalón Castellanos no se cuenta con ningún programa de conservación en la zona o de pago por servicios ambientales. Según los encuestados el 72% desconoce estos términos y actividades, es decir no saben de lo que trata un programa de este tipo, sin embargo, el 100% dice estar interesado en saber más sobre este tema y apoyos para la conservación.

El 55% de los encuestados dijo que no se les ha invitado a participar en este tipo de proyectos, pero están muy interesados en poder integrarse a este tipo de programas. Aunado a esto, mencionan que para que ellos tengan un mayor interés necesitan información, así como visitar casos de éxito para que tengan un panorama más amplio con respecto a los proyectos de esta naturaleza y que exista un mayor aprovechamiento de los recursos de la zona.

#### **7.4.9 Panorama General**

Precisando un poco las ventajas económicas de pertenecer a este tipo de programa de Captura de Carbono es que, si bien no representa un ingreso fuerte en las primeras etapas, es un enlace para la entrada de otros programas de conservación que aportan al ingreso familiar.

Las ventajas sociales son que al ser un programa de planificación se fomenta la organización para la realización de actividades y se contribuye a la participación de los habitantes cuando se pide a los ejidatarios elaboren sus propios planes de trabajo, así como los representantes en el proyecto. Además, se propicia a que los participantes tomen sus propias decisiones en el manejo de recursos que tienen en la zona y se resuelvan de la mejor manera los conflictos que puedan surgir entre los participantes.

La ventaja ambiental es que se fomenta la reforestación y se emplean técnicas de mitigación contra el cambio climático, además se crea mayor conciencia en el uso de recursos naturales y se crean alternativas para el aprovechamiento de estas.

## 7.5 Captura de Carbono

Para este apartado únicamente se analizan los datos del ejido Llano Grande porque es el único que está involucrado en la Captura de Carbono, las preguntas que se les hicieron a los ejidatarios están relacionadas a su perspectiva con respecto a este proyecto y cómo visualizan el funcionamiento y las acciones que llevan a cabo.

En promedio los ejidatarios mencionaron que aproximadamente llevan trabajando bajo este esquema en un periodo de 4.6 años. Lo cual nos indica que se encuentran en una etapa inicial en comparación de otros ejidos que llevan trabajando 20 años o más.

Para este proceso se utilizan especies forestales nativas de la zona, las principales especies forestales utilizadas para la Captura de Carbono son:

- Guanacastle (*Enterolobium cyclocarpum.*)
- Ramón (*Brosimum alicastrum S.*)
- Mesonzapote (*Licania platypus.*)
- Guapinol (*Hymenaea courbaril L.*)
- Granadillo (*Platymiscium yucatanum Standl.*)
- Cedro (*Cedrela odorata L.*)
- Caoba (*Swietenia macrophylla King.*)
- Ceiba (*Ceiba pentandra (L.) Gaertn.*)
- Chicozapote (*Manilkara zapota (L.) Royen.*)

Estas especies son donadas por los viveros comunitarios de la zona o incluso de viveros de otro municipio. Las plantas son transportadas por la cooperativa que está trabajando en este programa o por la CONANP, por lo que no representa un costo para el ejidatario. La principal tarea de los ejidatarios es cuidarlas y darle seguimiento a su crecimiento.

Se utilizan bitácoras de monitoreo para darle seguimiento a las plantaciones en donde los técnicos comunitarios y los técnicos de la cooperativa anotan los problemas encontrados y las plantas que han logrado un desarrollo, todo esto mediante los recorridos que realizan. Estos monitoreos son mensuales y dependiendo del porcentaje de plantas logradas se van considerando opciones de mejora, aunque los problemas más comunes son por plagas o enfermedades en la planta. De acuerdo con los encuestados el 100% realiza esta actividad con actividades agrícolas, realizando un sistema Taungya el cual es un arreglo espacial que permite intercalar cultivos básicos con árboles maderables, lo que genera un sistema diversificado y con diferentes objetivos de producción.

Según AMBIO (2014), es un sistema excelente para el caso de productores que tienen buena disponibilidad de tierra. En el mediano plazo da la oportunidad de tener otros ingresos por la venta de café, frutas y madera para construcción de casas. El productor puede obtener granos básicos para su alimentación o venta durante los primeros cuatro años, mientras que los árboles reciben los beneficios de manejo y la limpia. Este sistema tiene la capacidad de capturar 189 toneladas de bióxido de carbono por hectárea.

De acuerdo con lo mencionado, el 51% considera que los beneficios de este programa son económicos ya que de alguna forma les representa un ingreso y es un parteaguas para la entrada de más proyectos de conservación. En tanto que el 25% comenta que el mayor beneficio ha sido social porque ha fomentado la organización en la zona y el 24% considera que el mayor beneficio es ambiental ya que fomenta la conservación, reforestación y ha creado mayor conciencia ambiental en los ejidatarios.

Todos los participantes recomiendan el integrarse a este tipo de proyectos de Captura de Carbono por su versatilidad a complementar otras actividades productivas y creen que desde que están bajo este esquema les ha traído beneficios de tipo económico,

social y ambiental. Un aspecto importante es que el 65% mencionó que si incluso no se les pagara por esta actividad ellos lo seguirían desarrollando debido a que consideran que este esquema representa muchas ventajas. Además, que recomendaría ampliamente este programa ya que está satisfecho con los resultados en este lapso de casi cinco años.

## **CAPITULO VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **8.1 Conclusiones**

La primera hipótesis específica menciona que: Los ejidatarios que participan en los proyectos de captura de carbono han obtenido un ingreso económico per cápita superior a los que no están integrados en estos esquemas. Esta hipótesis se cumple debido a que en la parte económica al ser un programa que se puede enlazar con otros proyectos con los cuales se pueden conseguir más ingresos. Al realizar sistemas complementarios de asociación de cultivos con especies forestales se obtienen beneficios que aumentan la calidad de los productos, como en el caso del maíz que al presentar menor grado de impurezas puede ser vendido a un mayor costo como se identificó en la zona.

La segunda hipótesis específica plantea que: La integración adecuada del sistema de captura de carbono permite el incremento del nivel de organización y mejora en la toma de decisiones que en los ejidos que no están bajo este esquema. Esta premisa se cumple debido a que se identificó una mayor organización ya que el programa tiene varias fases que fomentan el trabajo por grupos y la confianza entre los compañeros. Los participantes son los que definen objetivos y prioridades relacionadas a la toma de decisiones en torno a la conservación y producción mediante la elaboración de acuerdos y mecanismos de participación incluyente. Los niveles de confianza son más estrechos en el ejido Llano Grande que es el que pertenece al esquema de CC.

La tercera hipótesis plantea que: Las relaciones de conservación de los recursos naturales en el ejido que pertenece a este esquema son más significativas que en el ejido en donde no se lleva a cabo esta actividad. Esta hipótesis se cumple debido a que se puede resaltar que el pertenecer a un programa de captura de carbono existe una mayor reforestación en la zona donde se lleva a cabo y se tiene una mayor conciencia al uso de los recursos forestales, cuerpos de agua y conservación de suelos. Posteriormente, se identificaron comités forestales y de agua en donde los participantes toman decisiones en torno a la conservación y se establecen acciones y metas en distintos periodos de tiempo.

La cuarta hipótesis específica menciona que: Los beneficios y las perspectivas ambientales que tienen los ejidos sujetos a estos esquemas de Captura de Carbono son más representativos que en los ejidos que no están dentro de este programa. Esta premisa se cumple debido a que los habitantes del ejido que pertenece a este programa tienen la perspectiva de que los recursos naturales se han ido recuperando en una retrospectiva de diez años, además, resaltan la reforestación de la zona y una mayor presencia de la fauna local.

Los habitantes del ejido Llano Grande recomiendan ampliamente la réplica de este tipo de proyectos para los ejidos que aún no forman parte ya que están satisfechos con los resultados que han obtenido y están conscientes de las mejoras que ha traído este tipo de alternativas a la zona.

## **8.2 Recomendaciones**

- I. Se recomienda que el ejido Llano Grande que participa en esquema de CC siga formando parte de este proceso y siga vinculándose con más asociaciones civiles y dependencias gubernamentales para retroalimentar y complementar aún más estos sistemas.
- II. El ejido Absalón Castellanos no participa en estos proyectos de CC pero los resultados arrojaron que están interesados en participar y para ellos es importancia para ellos el poder conocer un caso donde esto se lleve a cabo. Se recomienda que se acerquen a las dependencias gubernamentales que habitan en la zona, tal es el caso de la SEMARNAT, para poder crear un vínculo y un acercamiento con las organizaciones que puedan integrarlos a un proyecto de esta índole.
- III. Las instituciones y organizaciones que están involucrados en la zona deberían empezar a realizar actividades que fomenten la organización y el sentimiento de arraigo en el ejido Absalón Castellanos debido a que se identificó un considerable porcentaje de ejidatarios encuestados no se sienten representados por la asamblea o por el lugar que habitan y esto limita la participación en los procesos productivos y de conservación.

- IV. Es recomendable que se establezcan comités con respecto a las actividades desarrolladas y para la conservación como en el caso de Llano Grande que cuenta con comités de agua y de recursos forestales, de esta manera se pueden llegar acuerdos mediante la participación de los ejidatarios para poder ejecutar acciones que les traigan un bien en común.
  
- V. Es importante que las dependencias gubernamentales y organizaciones civiles que implementen campañas o talleres de concientización y educación ambiental, para frenar el uso de agroquímicos utilizados en la zona y proponer sistemas productivos sustentables que se integren y complementen a la forma de producir actual.

## CAPÍTULO IX. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Aguilar Villanueva, Luis Fernando (2010). *Gobernanza: El nuevo proceso de gobernar*. Fundación Friedrich Naumann para la Libertad Proyecto. México. 39 p.
- Alenza García, José Francisco (2011). El nuevo régimen legal del almacenamiento geológico de dióxido de carbono. *Revista de Administración Pública*, 185, pp. 289-322.
- Bandolín T. H. and Fisher R. F. (1991). *Agroforestry systems in North America*. *Agroforestry Systems Vol 16-95*. Netherlands, pp. 95-118.
- Balvera, C. y H. Cotler. (2009). Estado y tendencias de los servicios ecosistémicos. En: *Capital natural de México*, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. CONABIO, México, pp. 47-53.
- Barrera, Helena y Pacheco, Sergio. (2013). "Planeación participativa como una alternativa de desarrollo". *Ciencia y Agricultura*, vol. 10, núm. 2, 30.p
- Bettinger, P., K. Boston, J.P. Siry y D.L. Grebner. (2009). *Forest Management and Planning*. Elsevier. Amsterdam. 331 p.
- Bray. M. (2007). *Pobreza rural y políticas de desarrollo: avances hacia los objetivos de desarrollo del milenio y retrocesos de la agricultura de pequeña escala*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Santiago de Chile. 284 p.
- Breedlove, D. E. (1981). *Flora of Chiapas. Part I Introduction to the flora of Chiapas*. California. Academy of sciences. San Francisco, Cal., USA, pp. 1-35.
- Bruner Aaron G., Raymond E. Gullison, Richard E. Rice y Gustavo A. B. da Fonseca. (2001). "Effectiveness of Parks in Protecting Tropical Biodiversity", *Science*, 291, pp. 125-128.
- Caballero, M. (2004), "Análisis de la política forestal en México", en *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 29(95): pp. 7-22.
- CAMACHO J. (2006), *Diagnóstico de la pobreza y la exclusión social*. Documento de trabajo, Cáritas, Madrid. pp. 45-53.
- CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). (2009), *Plan de capacitación en gestión ambiental, gestión de recursos hídricos y gestión del riesgo*, El Salvador, Centroamérica. pp. 38-45.
- Cerdeño Gilardi, H. y Pérez Salicrup, D. (2007). *La legislación forestal y su efecto en la restauración en México*. Recuperado de <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/467/cedenoyperez.html>. Consultado el 24/01/2021.

- Chan, K.M.A. Shaw, M.R. Cameron, D.R., Underwood, E.C. y Daily, C. G. (2006). Conservation planning for ecosystem services. *PLOS-Biology* 4(11): pp.138-152.
- CONAFOR-PNUD (Comisión Nacional Forestal y Plan de Desarrollo de las Naciones Unidas). (2012). Manual de mejores prácticas de manejo forestal para la conservación de la biodiversidad en ecosistemas templados de la región norte de México. 76 p.
- CONAGUA (Comisión Nacional del Agua). (2006). Subdirección General Técnica Servicio Meteorológico Nacional de Chiapas. Recuperado de [www.conagua.gob.mx](http://www.conagua.gob.mx). Consultado el 27/07/2021.
- CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas). (2011). Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote, México. Recuperado de [www.conanp/rebiso.org.mx](http://www.conanp/rebiso.org.mx). Consultado el 28/02/21.
- Cooperativa AMBIO (2009) *Scoleté* Manual operativo para la captura de carbono, Chiapas. México. Recuperado de [www.ambio.org.mx](http://www.ambio.org.mx). Consultado el 30/03/2021.
- Diario Oficial de la Federación (2010). A por el que se dan a conocer los estudios técnicos de aguas nacionales superficiales de las subregiones hidrológicas Alto Grijalva, Medio Grijalva y Bajo Grijalva de la Región Hidrológica No. 30 Grijalva-Usumacinta.
- Díaz J., R. (2000). Consumo de leña en el sector residencial de México, evolución histórica y emisiones de CO<sub>2</sub>. Tesis de maestro en ingeniería (energética). UNAM, División de estudios de Posgrado, Facultad de Ingeniería. México D.F. p.113.
- Dixon, R.K., S. Brown, R.A. Houghton, A.M. Solomon, M.C. Trexler y J. Wisniewski (1994). Carbon Pools and Flux of Global Forest Ecosystems. *Science* 263: p.185-190
- Echavarría, M., Vogel, J., Albán, M. y Meneses, F. (2004). The impacts of payments for watershed services in. *Emerging lessons from Pimampiro and Cuenca*. IIED, Londres. P. 224.
- EPA (Environmental Protection Agency). (2003). Recuperado de [www.epa.gov](http://www.epa.gov). Consultado el 24/05/21.
- EUROPARC- España. (2005). Diseño de planes de seguimientos en Espacios Naturales Protegidos. Manual para gestores y técnicos. Ed. Fundación Fernando González Bernáldez. Madrid. 176 p.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). (2017). Migración rural, Agricultura y Desarrollo rural, foro global de Seguridad Alimentaria y

Nutrición. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/i8722es/l8722ES.pdf>. Consultado el 29/07/2021.

García, Fernando (2002). Recomendaciones metodológicas para el diseño del cuestionario. Editorial Limusa, primera edición. Universidad de Sonora, división de Ciencias Naturales y exactas. 90 p.

García, J. M. (2015). Alianzas competitivas para la conservación ambiental en el sector rural. a través de la interacción comunidad-empresa y centro de investigación superior. Lider. pp. 128-162

Ghilardi, A., G. Guerrero y O. Maser. (2007). Spatial analysis of residential fuelwood supply and demand patterns in Mexico using the WISDOM approach. Biomass and Bioenergy (31). pp. 47-491.

Gómez, I. (2012). Los Clústers en la articulación productiva. Suma de Negocios. pp. 97-114.

Grupo Técnico de Trabajo en Gobernanza Ambiental en Napo. (2013). Propuesta de Modelo de Gobernanza Ambiental para la Provincia de Napo. Proyecto "Fortalecimiento de la gobernanza ambiental en la planificación territorial en Napo". Tena: CONDESAN/Programa BioCAN, MAE, GADPN, GIZ. p. 20.

Herman, R. et al; (2006), Compensación por Servicios Ambientales y Comunidades Rurales, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). Recuperado de [www.inecc.gob.mx](http://www.inecc.gob.mx). Consultado el 22/11/2020.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). (2000). Carta edafológica. Recuperado de [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx) consultado el 20/07/2021.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). (2000). Carta Fisiográfica. Recuperado de [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx) consultado el 20/07/2021.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). (2000). Carta Hidrológica. Recuperado de [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx) consultado el 20/07/2021

INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). (2009). Diccionario de datos hidrológicos de aguas subterráneas escala 1:250 000. Recuperado de: [www.inegi.gob.mx/diccionario](http://www.inegi.gob.mx/diccionario). Consultado el 27/07/2021.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). (2018). Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica, 2018, micro datos. Recuperado de: [www.inegi.gob.mx/diccionario](http://www.inegi.gob.mx/diccionario). Consultado el 27/07/2021.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). (2017). Encuesta Nacional Agropecuaria 2017. Recuperado de [http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva\\_estruc/702825103576.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825103576.pdf). Consultado el 21/ 07/2021.

- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). Guía para la interpretación de cartografía (2000). Recuperado de [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx). Consultado el 20/07/2021
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). (2005) Serie I. Carta Climática escala 1:250 000. [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx) consultado el día 20/07/21
- INMUJERES (Instituto Nacional de las Mujeres). (2020). Las mujeres y el acceso en la tierra. Desigualdad en cifras, año 6 boletín número 5 recuperado de en [Cedoc.inmujeres.gob.mx](http://Cedoc.inmujeres.gob.mx) el 23/07/2021
- IPCC (Intergovernmental Panel of Climate Change). (2001). Third Assessment Report. IPCC, UN. New York. 2001. Tercer Informe de Evaluación. Cambio climático 2001. Mitigación. R. Recuperado de [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch). Consultado el 20/07/2021.
- Iza, A. y Stein, R. (Eds). (2011). NORMAR - Reformando la gobernanza del agua. Gland, Suiza: UICN. p.138.
- Knoke, T., T. Schneider, A. Hahn, V.C. Grieb y J. Rübiger. (2012). Forstbetriebsplanung als Entscheidungshilfe. Ulmer. Stuttgart. 408 p.
- Landell-Mills, N. y Porras, I.T. (2002). ¿Bala de plata u oro de tontos? Revisión global de servicios ambientales del bosque y su impacto sobre los pobres. IIED, Londres. pp. 34-39.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable última reforma (2018) Diario Oficial de la Federación, Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios. Recuperado de [www.dof.org](http://www.dof.org). Consultado el 29/08/2.
- León, Guillermo (2011). Proyecto UNICA (Universidad en el Campo). Universidad de Caldas-Unión Europea pp. 14-17
- Luján Álvarez, Concepción, Olivas García, Jesús Miguel, González Hernández, Hilda Guadalupe, Vázquez Álvarez, Susana, Hernández Díaz, José Ciro, & Luján Álvarez, Humberto. (2016). Desarrollo forestal comunitario sustentable en la región norte de México y su desafío en el contexto de la globalización. *Madera y bosques*, 22(1), 37-51. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-04712016000100037&lng=es&tling=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-04712016000100037&lng=es&tling=es). Consultado el 29/01/2021.
- Madrid, Lucía, Juan Manuel Núñez, Gabriela Quiroz y Yosú Rodríguez (2009). La propiedad social forestal en México. Universidad de Cambridge y Centro de Investigación en Geografía y Geomática "Ing. Jorge L. Tamayo", A.C. México, D.F. pp.180-184.

- Mantagnini, F. (1992). Mediciones del componente arbóreo: Cercas vivas y cortinas rompevientos. *Sistemas Agroforestales: Principios y aplicaciones en los trópicos*. Organización para Estudios Tropicales. San José, C. R. 622 p.
- Manual operativo de recursos naturales y captura de carbono, (2009), Cooperativa Ambio, Chiapas, México. ONG Mexicana, encargada del desarrollo técnico y administrativo de Scolel te. Recuperado de [www.ambio.org](http://www.ambio.org). Consultado el 29/06/21.
- Martínez-Rodríguez, M.R., Viguera, B., Donatti, C.I., Harvey, C.A. y Alpízar, F. (2017). La importancia de los servicios ecosistémicos para la agricultura. 123 p.
- Materiales de fortalecimiento de capacidades técnicas del proyecto CASCADA (Conservación Internacional-CATIE). 40 p.
- Medrano, F. *Las Comunidades Vegetales de México* (2004). Instituto Nacional De Ecología (INE-SEMARNAT). Segunda edición. México, D.F. Recuperado de [www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx). Consultado el 23/07/2021.
- Meneses Murillo, Luis. (2007). Marco de referencia, capítulo del libro *Marco Jurídico Forestal en México*. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, México. 87 p.
- Merino, Leticia (coord.), Patricia Gerez Fernández, Ariel A. Arias Toledo, Dawn Robinson, Daniel Klooster, Manuel Tripo Rivera (2002). *Conservación o Deterioro. Políticas, Instituciones y Usos de los Bosques en México: Los impactos de las políticas públicas en las instituciones comunitarias y en las prácticas de uso de los recursos forestales en México*. Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias de la Universidad Nacional Autónoma de México, 253 p.
- Merino, L. y G. Segura, (2007), “Las políticas forestales y de conservación y sus impactos en las comunidades forestales de México”, en Bray D. et al. [coords.], *Los bosques comunitarios de México. Manejo sustentable de paisajes forestales*. SEMARNAT, INE, CCMSS, UNAM y Florida International. México. 94 p.
- Masera, O. y A. F. Fuentes G. (2006). Introducción. In: *La Bioenergía en México, un catalizador del desarrollo sustentable*. Omar Masera Cerutti (Coordinador). Comisión Nacional Forestal. Mundi–Prensa, México. pp. 1–6
- MEA (Millennium Ecosystem Assessment). (2005). *Ecosystems and human well-being: current state and trends*. Washington, D.C., Island Press. Recuperado de <http://www.millenniumassessment.org/en/index.html>. Consultado el 16/01/2021.
- Miranda F. (1952). *La Vegetación de Chiapas*. Tercera edición. Consejo Estatal para la Cultura y las Artes de Chiapas, México. 65 p.

- Nair, p. k. (2004). Agroforestry: trees in support of sustainable agriculture. In: hillel, h.; Rosenzweig, c.; Powlson, d.; Scow, k.; Singer, m.; Sparks, d. (eds). Encyclopedia of soils in the environment. Elsevier, London, U.K. pp. 35–44.
- Pandey, D. N. (2002). Carbon sequestration in agroforestry systems. *Climate Policy*. 2 (4):367–377. Recuperado de DOI: 10.3763/cpol.2002.0240. Consultado el 23/06/2021.
- Pagiola, S., Bishop, J. y N. Landell-Mills, N. (eds.). (2002). Selling forest environmental services. Market-based mechanisms for conservation and development. Earthscan, Londres. pp 65-66.
- Pennington, T.D. y Sarukhan, J. (2005). Árboles Tropicales de México: Manual para la Identificación de las Principales Especies. UNAM/FCE. pp. 54-57.
- PEOT (Programa Estatal de Ordenamiento Territorial Chiapas) (2005). Recuperado de [www.Semahn.chiapas.gob.mx](http://www.Semahn.chiapas.gob.mx). Consultado el 23/07/2021.
- Pérez-Hernández, Luz María, Figueroa-Sandoval, Benjamín, Díaz-Puente, José María, & Almeraya-Quintero, Silvia Xochilt. (2011). Influencia de organizaciones en el desarrollo rural: caso de Salinas, San Luis Potosí. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 2(4), 515-527. Recuperado, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007). Consultado 27/07/2021.
- Petkova, E., Larson, A. y Pacheco, P. (eds). (2011). Gobernanza forestal y REDD+: Desafíos para las políticas y mercados en América Latina. CIFOR, Bogor, Indonesia. 320 p.
- Proyecto JIRCAS (2007 / 2010) “Estudio de Validación de Medidas contra el Calentamiento Global” Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) en el Paraguay basado en la Forestación y Reforestación. 125 p.
- Putnam, Robert (1993). “The Prosperous Community: Social Capital and Public Life”. *The America Prospect*, 13 (spring), pp. 35-42.
- RAN (Registro Agrario Nacional) (2019). Estadística con perspectiva de género, Tabulados. Recuperado de [www.ran.gob.mx](http://www.ran.gob.mx). Consultado el 2/08/2021.
- RAN (Registro Agrario Nacional). (2019) Estadística ejidatarios en el país, Tabulados. Recuperado de [www.ran.gob.mx](http://www.ran.gob.mx). Consultado el 2/08/2021.
- Ramírez-Marcial, N., A. Camacho-Cruz, M. Martínez-Icó, A. Luna-Gómez, D. Golicher y Medina. González-Espinosa. (2010). Árboles y arbustos de los bosques de montaña en Chiapas. El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR). 1era. Edición. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México. pp. 43-48.
- Rodríguez, Santiago (2006). Las Áreas Naturales Protegidas en México, un ejemplo de propuesta de manejo de gestión de un área protegida y plan de

- manejo en la sierra de Monte Escobedo. Zacatecas, México. Tesis doctoral. 56 p.
- Ruiz Pérez, M.; García Fernández, C.; Sayer, J. A. (2007). Los servicios ambientales de los bosques Ecosistemas, Asociación Española de Ecología Terrestre Alicante, España. Vol. 16, núm. 3, pp. 80-89.
- Rzedowski, J., (2006). Vegetación de México. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. pp. 34-39.
- Sánchez, P. A. (1995). Science in agroforestry. *Agroforestry Systems*. 30: 5–55. Recuperado de DOI: 10.1007/BF00708912. Consultado el 12/07/2021.
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). (2014). Recuperado de <https://www.sader.gob.mx/sites/default/files/sagarpa/document/2019/01/28/1608/01022019-5-estudio-sobre-el-desarrollo-institucional-de-las-organizaciones-rurales-en-mexico.pdf>. Consultado el 20/07/2021.
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación y FAO) (2014b). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (Estudio sobre el envejecimiento de la población rural en México. México: SAGARPA/FAO, 67 p.
- SEMARNAT (Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales). (2013). El medio ambiente en México, ecosistemas terrestres, procesos de cambio de uso de suelo y deforestación. Recuperado de [www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx). Consultado el 21/11/ 2020.
- SEMARNAT (Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales). (2016). El medio ambiente en México, ecosistemas terrestres, procesos de cambio de uso de suelo y deforestación. Recuperado de [www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx). Consultado el 21/01/2021.
- Senado de la Republica (2016) Comisión de Desarrollo Rural de la Cámara de Diputados, Gaceta del día martes 31 de mayo del 2016, recuperado de [senado.gob.mx/gaceta](http://senado.gob.mx/gaceta) permanente. Consultado el 22/07/2021
- UNACH-SYDEC S.C (Universidad Autónoma de Chiapas y Sistemas y Decisiones Ecológicas S.C). (2014). Ordenación territorial para el manejo estratégico del refugio de vida silvestre “Los Bordos”, Jiquipilas, Chiapas. 23 p.
- UNEP (2002). The Clean Development Mechanism (CDM). UNEP Collaborating Centre on Energy and Environment RisØ National Laboratory. Roskilde, Denmark. Recuperado de <http://www.cd4cdm.org>. Consultado el 23/09/2021.
- Vargas, M., (2010). Entre bosques y reformas de gobierno, Miguel Ángel Porrúa, México.p.46-58.

- Villanueva Manzo, J. (2008), Microcuencas, Universidad Autónoma de Chapingo, Texcoco, Estado de México. pp. 47-55
- Warren Smith Richard (1973). "A theoretical Basis for Participatory Planning". Policy Sciences, vol. 4, núm. 3, pp. 275-295. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/4531532>.
- WRI (2001). Evaluating carbon sequestration projects: A first attempt. World Resources Institute, Washington DC. Recuperado de: [www.wri.org](http://www.wri.org). Consultado el 16/07/2021.
- Yáñez Sandoval, Armando (2004). La captura de carbono en bosques: ¿una herramienta para la gestión ambiental? Gaceta Ecológica, núm. 70, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Distrito Federal, México. p. 5-18
- Zamora, J. (2003) Estimación del contenido de carbono en biomasa aérea en el bosque de pino del ejido "la majada" municipio de Periban de Ramos, Michoacán. Tesis (Ingeniero Agrónomo). Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Facultad de Agrobiología. 45 p.
- Zatarian, González Domingo (2008) DESARROLLO RURAL Y CONSERVACIÓN DE RECURSOS NATURALES: EL EJIDO SIERRA DE JUÁREZ, BAJA CALIFORNIA. Tesis de maestría, Colegio de la Frontera Norte, Tijuana, B. C., México 2008. Recuperado de [https://www.colef.mx/posgrado/wp-content/uploads/files/parte%201\\_0.pdf](https://www.colef.mx/posgrado/wp-content/uploads/files/parte%201_0.pdf). Consultado el 25/09/2021.

## ANEXOS

ANEXO 1. ENCUESTA PARA EJIDATARIOS DE LA ZONA DE LOS BORDOS QUE PARTICIPAN Y NO, EN EL SISTEMA INTEGRAL DE CAPTURA DE CARBONO.

Mi nombre es José Eduardo Vite Cruz, soy estudiante de la Maestría en Desarrollo Rural en el Colegio de Postgraduados, el objetivo de esta encuesta es recabar la información, para el proceso de investigación y elaboración de una tesis en la zona, la información que sea proporcionada es confidencial y será utilizada solamente para fines académicos y por lo tanto no se hará mal uso de ella. Gracias.

**No. Del encuestado** \_\_\_\_\_ **Nombre:** \_\_\_\_\_

**Comunidad:** \_\_\_\_\_ **Municipio:** \_\_\_\_\_

### GENERALES

**P1** Edad: \_\_\_\_\_ **X1**

**P2** Sexo: \_\_\_\_\_ **Y1**

1) Hombre

2) Mujer

**P3** Escolaridad (años concluidos) \_\_\_\_\_ **X2**

**P4** Estado civil \_\_\_\_\_ **Y2**

1) Soltero/a

3) Viudo/a

5) Padre o madre soltero

2) Casado/a

4) Divorciado/a

6) Separado

**P5** Especifique su relación con el jefe/a de familia \_\_\_\_\_ **Y3**

1) Es usted jefe/a de familia

2) Cónyuge

4) Familiar

3) Hijo

5) Otro

**P6** ¿Cuántos miembros integran su familia? \_\_\_\_\_ **X3**

**P7** ¿Cuántos miembros de su familia dependen económicamente de usted? \_\_\_\_\_ **X4**

**P8** ¿Hay miembros de su familia que aporten al ingreso? \_\_\_\_\_ **Y4**

1) Si

2) No

**P9** ¿Cuántos miembros de su familia aportan al ingreso?

<b>Familiar</b>	<b>Ingreso aproximado mensual</b>
I	[ ] X5
II	[ ] X6
III	[ ] X7
IV	[ ] X8
V	[ ] X9

### **INGRESOS Y PRODUCTIVIDAD**

**P10** ¿Qué tipo de empleo realiza en su comunidad?

<b>Actividad</b>	<b>1. Temporal 2. Permanente</b>
Agricultura como actividad propia	[ ] Y5
Asalariado en la agricultura	[ ] Y6
Ganadería	[ ] Y7
Pequeño comercio	[ ] Y8
Empleado publico	[ ] Y9
Empleado privado	[ ] Y10
Prestación de servicio de transporte	[ ] Y11
Oficios (albañilería, herrería, plomería. Etc)	[ ] Y12
Otro	Y13

**P11** Tipo de tenencia de la tierra y superficie con la que disponía al 2020

Tipo	Riego (ha)	Temporal (ha)
Pequeña propiedad	[ ]X10	[ ]X11
Ejido	[ ]X12	[ ]X13
Comunal parcelada	[ ]X14	[ ]X15

**P12** Uso de la tierra y superficie con la que disponía en 2020

Tipo	Riego (ha)	Temporal (ha)
Agricultura	[ ]X16	[ ]X17
Potreros	[ ]X18	[ ]X19
Tierra en descanso	[ ]X20	[ ]X21
Tomada en arrendamiento	[ ]X22	[ ]X23
Dada en arrendamiento	[ ]X24	[ ]X25

**P13** ¿Cuáles fueron los principales cultivos agrícolas que tuvo en 2020?

Cultivo	Ha en riego X26	Ha en temporal X27	Producción en riego (kg) X28	Producción En temporal (kg) X29	Precio (\$/kg) X30	Destino de la producción 1-Consumo 2-Venta 3-Consumo y venta
MAIZ						[ ] Y14
FRIJOL						[ ] Y15
CALABAZA						[ ] Y16
TOMATE V.						[ ] Y17
TOMATE R.						[ ] Y18
HABANERO						[ ] Y19
BROCOLI						[ ] Y20



Hembras adultas								
Crías								
<b>Aves</b>								
Gallos								
Gallinas								
Pollos								

**P15** ¿Qué otro ingreso obtuvo por subproductos pecuarios?

Tipo de producto y subproducto	Cantidad vendida		Cantidad autoconsumo		Cantidad regalada	
	Unidades X39	\$/unidad X40	Unidades X41	\$/unidad X42	Unidades X43	\$/unidad X44
Huevo	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
Leche	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
Queso	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
Requesón	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
Pieles	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
Abono	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

**P16** ¿Qué otro ingreso obtuvo aparte de las actividades productivas en el año 2020?

Conceptos	Monto anual
Al Pequeño comercio	[ _____ ]X45
Empleado público	[ _____ ]X46
Empleado privado	[ _____ ]X47
Prestación de servicio de transporte	[ _____ ]X48
Oficios (albañil, herrero, carpintero, panadero, mecánico, electricista, plomero, otros)	[ _____ ]X49
Arrendamiento de tierras	[ _____ ]X50
Arrendamiento de yunta	[ _____ ]X51
Arrendamiento de equipo	[ _____ ]X52
Otro _____	X53

**P17** ¿Usted recibe apoyo de un programa gubernamental o alguna otra institución? [ \_\_\_\_\_ ] Y24

- 1) Si                      2) No

**P18** ¿Qué tipo de programas recibió en 2020?

Nombre del programa	Monto anual
65 y mas	[ _____ ]X54
Apoyo a madres solteras	[ _____ ]X55
Vivienda digna	[ _____ ]X56
Crédito a la palabra	[ _____ ]X57
Producción para el bienestar (antes Procampo)	[ _____ ]X58
Sembrando vida	[ _____ ]X59
Jóvenes construyendo el futuro	[ _____ ]X60
PROCOCES	[ _____ ]X61
Captura de carbono	[ _____ ]X62



	[_____]	[_____]	[_____]	[_____]
	[_____]	[_____]	[_____]	[_____]
	[_____]	[_____]	[_____]	[_____]
	[_____]	[_____]	[_____]	[_____]

**P24** Si la respuesta es No, ¿Por qué no lo ha hecho? [\_\_\_\_\_] Y30

- 1) No le interesa
- 2) No lo han invitado
- 3) Le piden un mínimo de producción y no lo cubre
- 4) No funciona
- 5) Otra. Especifique:

**P25** ¿Qué tanto se siente identificado con su comunidad? [\_\_\_\_\_] Y31

- 1) Nada
- 2) Poco
- 3) Regular
- 4) Mucho

**P26** ¿Qué tanto participa en la toma de decisiones con respecto a la comunidad? [\_\_\_\_\_] Y32

- 1) Nada
- 2) Poco
- 3) a veces
- 4) mucho

**P27** ¿Quién tiene derecho a participar en las asambleas?

- 1) Solo ejidatarios (voz y voto)
- 2) Ejidatarios y avecindados (ambos voz y voto)
- 3) Ejidatarios y avecindados (avecindados solo asistencia)

4) Comuneros y vecindados (vecindados solo voz)

**P28** ¿Qué tanto considera que sus opiniones son bien recibidas en la comunidad? [\_\_\_\_\_] Y33

- 1) No las consideran
- 2) las consideran poco
- 3) a veces las consideran
- 4 las consideran regularmente
- 5) siempre las consideran

**P29** ¿En las asambleas usted tiene la confianza de expresar su opinión? [\_\_\_\_\_] Y34

- 1) Siempre
- 2) Frecuentemente
- 3) Rara vez
- 4) Nunca

**P30** ¿En qué actividades participa usted en la organización de la comunidad? [\_\_\_\_\_] Y35

- 1) No participa
- 2) Asiste a las asambleas
- 3) Realiza los recorridos para verificar los trabajos que se realizan
- 4) Acompaña ocasionalmente a los directivos a reuniones
- 5) Se involucra en comisiones
- 6) Apoya a gestionar apoyos
- 7) Otro, especifique\_\_\_\_\_

**P31** En caso de que no participe ¿Por qué no participa en las decisiones de la comunidad?  
[\_\_\_\_\_] Y36

- 1) No le interesa
- 1) No se lo permiten
- 2) Otra: especifique.

**P32** ¿Existen conflictos en las asambleas? [\_\_\_\_\_] Y37

- 1) Siempre
- 3) Rara vez
- 2) Frecuentemente
- 4) Nunca

**P33** ¿Les resulta fácil llegar a acuerdos en las asambleas? [ ] Y38

- 1) Nunca
- 2) Rara vez
- 3) Frecuentemente
- 4) Siempre

**P34** ¿Cuál es la capacidad de la asamblea para llegar a consensos y solución de conflictos?

[ ] Y39

- 1) Muy baja
- 2) Baja
- 3) Alta
- 4) Muy alta

**P35** Si usted presentara un problema, ¿Qué tanto cree que los ejidatarios estarían dispuestos en ayudarlo a resolverlo?

[ ] Y40

- 1) No estarían dispuestos
- 2) Poco dispuestos
- 3) Algo dispuestos
- 4) Muy dispuestos

**P36** ¿Qué tan unidos cree que están los ejidatarios?

[ ] Y41

- 1) Muy unidos
- 1) Poco unidos
- 2) Nada unidos

**P37** Si su respuesta es que están poco o nada unidos, ¿le gustaría que hubiera más acercamiento e interacción entre ustedes?

[ ] Y42

- 1) Si
- 1) No

## ASPECTOS AMBIENTALES

**P38** ¿El ejido se organiza para la conservación de?

Items	1. si 2. No
<b>Bosque</b>	<input type="checkbox"/> Y43
<b>Suelos</b>	<input type="checkbox"/> Y44
<b>Cuerpos de agua</b>	<input type="checkbox"/> Y45

**P39** ¿Qué tipo de actividades de conservación realizan?

Actividad	1) Si 2) No	¿Quién la realiza? 1) Usted mismo 2) Otros ejidatarios 3) Brigadistas 4) Otro
<b>Bosque</b>		
Vigilancia	<input type="checkbox"/> Y46	<input type="checkbox"/> Y47
Brechas corta fuego	<input type="checkbox"/> Y48	<input type="checkbox"/> Y49
Combate de incendios	<input type="checkbox"/> Y50	<input type="checkbox"/> Y51
Reforestación	<input type="checkbox"/> Y52	<input type="checkbox"/> Y53
Monitoreo	<input type="checkbox"/> Y54	<input type="checkbox"/> Y55
Otra	<input type="checkbox"/> Y56	<input type="checkbox"/> Y57
<b>Suelos</b>		
Deja descansar la tierra	<input type="checkbox"/> Y58	<input type="checkbox"/> Y59
Usa productos libres de químicos	<input type="checkbox"/> Y60	<input type="checkbox"/> Y61
Asocia actividades de agricultura con actividades forestales	<input type="checkbox"/> Y62	<input type="checkbox"/> Y63
Rotación de cultivos	<input type="checkbox"/> Y64	<input type="checkbox"/> Y65
Otra	<input type="checkbox"/> Y66	<input type="checkbox"/> Y67

Agua		
La reutilizan	<input type="checkbox"/> Y68	<input type="checkbox"/> Y69
Captación de agua de lluvia	<input type="checkbox"/> Y70	<input type="checkbox"/> Y71
Tanques de ferrocemento	<input type="checkbox"/> Y72	<input type="checkbox"/> Y73
Otro	<input type="checkbox"/> Y74	<input type="checkbox"/> Y75

**P40** ¿Cómo considera que es el estado actual de los recursos naturales de la su comunidad en comparación a 10 años atrás?

Ítems	1) Está mejor 2) Está un poco mejor 3) Esta igual que antes 4) Está un poco peor 5) Está mucho peor	Especifique su respuesta
	Bosques	
Suelos	<input type="checkbox"/> Y77	A4
Cuerpos de agua	<input type="checkbox"/> Y78	A5
Pastizales	<input type="checkbox"/> Y79	A6
Fauna	<input type="checkbox"/> Y80	A7

**P41** ¿Aprovecha el bosque de su comunidad?

1) Si 2) No	¿Cómo lo aprovecha?	¿Por qué no lo aprovecha?
[ ] Y81	A8	A9

**P42** ¿Tiene bosque en su propiedad?

1) Si 2) No	¿Cómo lo aprovecha?	¿Por qué no lo aprovecha?
[ ] Y82	A10	A11

**P43** ¿Cuáles considera que son los beneficios más importantes que otorga el bosque?

- |   |         |
|---|---------|
| 1) Belleza del paisaje                  | [ ] Y83 |
| 2) Aire limpio                          | [ ] Y84 |
| 3) Evita la pérdida del suelo           | [ ] Y85 |
| 4) Disponer de agua                     | [ ] Y86 |
| 5) Presencia de lluvia                  | [ ] Y87 |
| 6) Recarga de agua a los mantos         | [ ] Y88 |
| 7) La existencia de fauna               | [ ] Y89 |
| 8) Dejar bosque para sus hijos y nietos | [ ] Y90 |
| 9) Otro, especifique                    | [ ] Y91 |

**P44** ¿Qué tipo de combustible que utiliza para cocinar sus alimentos? [ ] Y92

- |           |           |
|-----------|-----------|
| 1) Leña   | 3) Gas lp |
| 2) Carbón | 4) Otro   |

**P45** Si su respuesta fue leña

<b>¿De dónde la obtiene?</b> 1) La compra 2) Recolecta 3) Recolecta y compra 4) Otro	<b>¿Cuánta utiliza para su consumo al mes en kg?</b>	<b>¿Existe una regulación para su extracción?</b>  1) Si 2) No	<b>¿Quién regula la extracción?</b>  1) Comisariado ejidal 2) Dependencia de gobierno 3) Asociación civil 4) Otro	<b>Tipo de sanción en caso de no cumplir la regulación</b>  1) Monetaria 2) Regaño 3) Se desvincula de programas 4) Otra
[ ] Y93	[ ]X65	[ ] Y94	[ ] Y95	[ ] Y96

**P46** Si su respuesta fue carbón

<b>¿De dónde lo obtiene?</b> 1) Lo compra 2) Lo elabora 3) Ambas	<b>¿Cuánto utiliza para su consumo al mes en kg?</b>	<b>¿Dónde lo compra?</b>  1) En el ejido 2) En un ejido colindante 3) En la capital 4) Otra	<b>¿Cuánto paga por el carbón que utiliza?</b>
[ ] Y97	[ ]X66	[ ] Y98	[ ]X67

**P47** ¿Ha recibido capacitación para el manejo del bosque?

[ ] Y99

- 1) Si 2) No

**P48** Si la respuesta es Sí ¿Quién le dio la capacitación?

**1) Dependencia de gobierno**  Y100

1) Asociación civil  Y101

2) Ambos  Y102

3) Otro. Especifique  Y103

**P49** ¿Qué tipo de capacitación recibió?

1) Reforestación  Y104

2) Brechas corta fuego  Y105

3) Barreras rompe vientos  Y106

4) Servicios ambientales  Y107

5) Otro. Especifique:  Y108

**P50** ¿Pago por la capacitación?  Y109

1) Si

2) No

**P51** Si pago por la capacitación ¿de cuánto fue el monto pagado?  X68

**P52** ¿Cuántas veces al año recibió esta capacitación?  X69

**P53** ¿Han recibido beneficios de programas gubernamentales para la conservación?

Y110

1) Si

2) No

**P54** Los beneficios que se obtienen de los programas y apoyos para la conservación ¿para que se utilizan?

1) Para realizar actividades de conservación  Y111

2) Para el pago de los brigadistas  Y112

3) Para realizar beneficios sociales  Y113

4) Se reparte entre los comuneros  Y114

5) Para el mantenimiento de las oficinas comunales  Y115

6) Ninguno [ ] Y116

7) Otro, especifique \_\_\_\_\_ [ ] Y117

**P55** ¿Que toman en cuenta los ejidatarios para participar en algún programa de apoyo para la conservación del bosque?

Decisión	1.mucho	2.regular	3.poco	4.nada	Código
Conservación de bosques					Y118
Generar empleos					Y119
Obtener recursos monetarios					Y120
Repartir recursos monetarios en el ejido					Y121

**P56** Según su opinión, ¿cuáles son los principales problemas que limitan la conservación de los recursos forestales?

1) No hay sanciones para los que violan los acuerdos [ ] Y122

2) No hay autoridad que regule la tala ilegal [ ] Y123

3) No hay suficientes apoyos para realizar el mantenimiento [ ] Y124

4) No hay suficientes apoyos para realizar la vigilancia [ ] Y125

5) Los brigadistas corren peligro por tratar con los talamontes [ ] Y126

6) No hay equipo para realizar las actividades de conservación [ ] Y127

7) Otro, especifique \_\_\_\_\_ [ ] Y128

**P57** ¿Sabe lo que son?

Actividad	Lo conoce 1) Nada 2) Poco 3) Regular 4) mucho	¿Conoce algún ejido que los lleve a cabo? 1) Si 2) No 3) Aquí se realiza	¿Le interesaría saber más sobre estas actividades? 1) Si 2) No
Pago por servicios ambientales	[ ] Y129	[ ] Y130	[ ] Y131
Captura de carbono	[ ] Y132	[ ] Y133	[ ] Y134
Bonos verdes	[ ] Y135	[ ] Y136	[ ] Y137

**P58** ¿Lo han invitado a participar en algún tipo de proyecto como este?

[ ] Y138

1) Si

2) No

**P59** Si la respuesta es sí. ¿quién lo invito?

[ ] Y139

1) Dependencia de gobierno

2) Asociación civil

3) Otro. Especifique:

**P60** Si la respuesta es no. ¿Qué tan interesado está en participar en un proyecto así?

[ ] Y140

1) Nada

2) Poco

3) Mucho

**P61** ¿Que requiere para poder participar en un proyecto como este?

[ ] Y141

1) Información

2) Visitar un caso de éxito y

3) Invitación formal y

4) Otro

**P62** ¿Si lo invitaran en un proyecto de esta naturaleza aceptaría?

[ ] Y142

1) Si

2) No.

**P63** ¿Qué tipo de actividades le gustaría que promovieran en su comunidad? Puede señalar 3 opciones

- 1) Aprovechamiento forestal sustentable [ ] Y143
- 2) Zonas de esparcimiento y recreación [ ] Y144
- 3) Centro ecoturístico [ ] Y145
- 4) Vivero comunitario [ ] Y146
- 5) Sistemas agroforestales [ ] Y147
- 6) Otro, especifique \_\_\_\_\_ [ ] Y148

**PERSPECTIVA DE CAPTURA DE CARBONO PARA EL EJIDO QUE ESTÁ INTEGRADO A ESTE PROYECTO**

**P64** ¿Cuánto tiempo lleva trabajando el esquema de captura de carbono? [ ] Y149

- 1) Menos de un año 3) Más de 5 años, pero menos de 10 años
- 2) Más de un año, pero menos de 5 años 4) Más de 10 años

**P65** ¿Utiliza especies nativas de la zona? [ ] Y150

- 1) Si 2) No

**P66** ¿Qué especies utiliza?

Nombre común	¿Con cuanto inicio?	¿Cuántas tiene ahora?	¿Dónde las consigue? 1) Donación 2) Compra 3) Recurso de gobierno 4) Otra
A12	X70	X71	Y151
	[ ]	[ ]	[ ]
	[ ]	[ ]	[ ]



1) Beneficio económico (recursos monetarios, contratos)

2) Beneficio social (organización, empleos etc.)

**P73** ¿Complementa esta actividad con las otras actividades productivas?

[ ] Y165

1) Si

2) No

**P76** ¿Cuál es su opinión?

Sobre captura de carbono	1.nada	2.Poco	3.Quiza	4.Mucho	Código
¿Lo recomendaría?					[ ] Y167
¿Le ha ayudado?					[ ] Y168
Si no se le pagara, ¿seguiría con la actividad?					[ ] Y169
¿Lo replicaría en otros lados?					[ ] Y170
¿Le ha dejado enseñanza?					[ ] Y171
¿Está satisfecho con este programa?					[ ] Y172

**GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN**