



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

---

---



FACULTAD DE PLANEACIÓN URBANA Y REGIONAL

LICENCIATURA EN CIENCIAS AMBIENTALES

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS EN  
PARCELAS CULTIVADAS CON MAÍZ EN SANTA CATARINA TABERNILLAS,  
ALMOLOYA DE JUÁREZ, MÉXICO.**

**TESIS**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE LICENCIATURA  
EN CIENCIAS AMBIENTALES

PRESENTA:  
DANIELA RETANA MARTINEZ

DIRECCIÓN DE TESIS:

DRA. EN GEOG. MARÍA ESTELA OROZCO HERNÁNDEZ  
DR. EN C.S. ARTURO VENANCIO FLORES

CONACYT 54706  
CONACYT-SEMARNAT 107956

TOLUCA, MÉXICO

NOVIEMBRE, 2022

## RESUMEN

El presente estudio realiza un análisis de la forma en que actualmente se desarrollan las prácticas agrícolas en la comunidad de Santa Catarina Tabernillas Almoloya de Juárez, centrándose en cinco sitios de estudio, se basa en la evaluación de sus condiciones biofísicas, ambientales y sociodemográficas de manera particular donde se encontró que: las labores agropecuarias constituyen la principal ocupación de la población, en la comunidad existe agricultura de riego y temporal anual permanente, en su mayoría dedicada al autoconsumo; de las cinco parcelas estudiadas, tres se dedican a tierras de temporal y dos a la de riego, destacan dos tipos de producción pequeña y mediana escala, de los cuales tres de ellos son a pequeña escala y dos a mediana, las prácticas agrícolas predominantes son aquellas que se realizan tradicionalmente (sistema de secano y roza-tumba-quema extensiva o de mediana intensidad), la observación en campo se implementó individualmente en cada parcela con la finalidad de entender sus necesidades y posibilidades de adaptación y ejecución de nuevas formas de manejo agrícola, se compararon el tipo de prácticas agrícolas de cada parcela mediante entrevistas estructuradas como trabajo de campo de acuerdo con su calendario productivo y finalmente por medio del método de la planificación estratégica se diseñaron las alternativas que mejoran sus prácticas, actualmente realizadas para el cultivo del maíz a pequeña escala.

**Palabras clave:** Agricultura de temporal, agricultura de riego, prácticas agrícolas y parcelas.

## ABSTRACT

This study conducts an analysis of how agricultural practices are currently developed in the community of Santa Catarina Tabernillas Almoloya de Juárez, focusing on five study sites, based on the evaluation of their biophysical, environmental and sociodemographic conditions in a particular way where it was found that: Farming is the main occupation of the population. In the community there is irrigated and permanent annual rainfed agriculture, mostly for self-consumption; Of the five plots studied, three are dedicated to rainfed land and two to irrigated land, with two types of small and medium scale production, of which three of them are small scale and two are medium scale, the predominant agricultural practices are those traditionally carried out (rainfed system and extensive or medium intensity slash-and-burn), the field observation was implemented individually in each plot in order to understand their needs and possibilities for adaptation and implementation of new forms of agricultural management, The type of agricultural practices of each plot were compared by means of structured interviews as field work according to their productive calendar and finally by means of the strategic planning method, alternatives were designed to improve their practices, currently conducted for small-scale corn cultivation.

**Keywords:** Irrigated agriculture, rain-fed agriculture, farming practices and plots

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>CAPITULO 1. MARCO DE REFERENCIA .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1 ANTECEDENTES. ....</b>	<b>3</b>
<b>1.2 ENFOQUES DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>10</b>
<b>1.2.1 CIENCIAS AMBIENTALES.....</b>	<b>10</b>
<b>1.2.2. ENFOQUE AGRONOMÍA Y AGROECOSISTEMAS .....</b>	<b>11</b>
<b>1.2.3. ENFOQUE GEOGRÁFICO: GEOGRAFÍA AMBIENTAL.....</b>	<b>12</b>
<b>1.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>13</b>
<b>1.3.1 JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>13</b>
<b>1.3.2. CONTRIBUCIÓN DE LA PROPUESTA .....</b>	<b>14</b>
<b>1.3.3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>14</b>
<b>1.3.4 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....</b>	<b>14</b>
<b>1.3.5. HIPÓTESIS .....</b>	<b>16</b>
<b>1.3.6 OBJETIVO GENERAL .....</b>	<b>16</b>
<b>1.3.7 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....</b>	<b>16</b>
<b>1.4 DISEÑO METODOLÓGICO .....</b>	<b>16</b>
<b>1.4.1. TRIANGULACIÓN .....</b>	<b>17</b>
<b>1.4.2. TRIANGULACIÓN METODOLÓGICA.....</b>	<b>17</b>
<b>1.4.3. TRIANGULACIÓN DE DATOS.....</b>	<b>17</b>
<b>1.4.4. ETAPA DE GABINETE .....</b>	<b>18</b>
<b>1.4.5 ETAPA DE CAMPO.....</b>	<b>19</b>
<b>1.5. DISEÑO CUESTIONARIO .....</b>	<b>21</b>
<b>CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES BIOFÍSICAS Y SOCIODEMOGRÁFICAS, SANTA CATARINA TABERNILLAS.....</b>	<b>22</b>
<b>2.1 CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA.....</b>	<b>22</b>
<b>2.2. GEOLOGÍA.....</b>	<b>24</b>
<b>2.3. FISIOGRAFÍA Y GEOMORFOLOGÍA .....</b>	<b>24</b>
<b>2.4. EDAFOLOGÍA.....</b>	<b>26</b>
<b>2.4.1 SÍNTESIS DE REPORTE DE CAMPO PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LOS SUELOS EN SANTA CATARINA TABERNILLAS.....</b>	<b>30</b>

<b>2.5 USO DE SUELO Y VEGETACIÓN.....</b>	<b>34</b>
<b>2.6. CARACTERIZACIÓN SOCIODEMOGRÁFICA .....</b>	<b>41</b>
<b>2.6.1 POBLACIÓN TOTAL.....</b>	<b>41</b>
<b>2.6.2. ASPECTO ECONÓMICO DE LA LOCALIDAD.....</b>	<b>42</b>
<b>2.6.3. EDUCACIÓN .....</b>	<b>44</b>
<b>2.6.4. VIVIENDAS Y ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS .....</b>	<b>48</b>
<b>CAPÍTULO 3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS EN PARCELAS CULTIVADAS CON MAÍZ.....</b>	<b>54</b>
<b>3.1. CARACTERIZACIÓN DE LAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS .....</b>	<b>65</b>
<b>3.1.1. ANTECEDENTES DE LAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS EN MÉXICO.....</b>	<b>65</b>
<b>3.1.2. AGRICULTURA TRADICIONAL .....</b>	<b>67</b>
<b>3.1.3. MÉTODOS AGRÍCOLAS DE ORIGEN MESOAMERICANO .....</b>	<b>68</b>
<b>3.1.4. MUESTRA DE LAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS EN LOS SITIOS DE ESTUDIO .....</b>	<b>70</b>
<b>CAPITULO 4. DISEÑO Y PLANIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LAS PRACTICAS AGRÍCOLAS .....</b>	<b>93</b>
<b>4.1 PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA.....</b>	<b>94</b>
<b>4.1.2. PERFIL DE LA ORGANIZACIÓN .....</b>	<b>94</b>
<b>4.1.3 MISIÓN .....</b>	<b>95</b>
<b>4.1.4 DIAGNOSTICO ESTRATÉGICO FODA .....</b>	<b>96</b>
<b>4.1.4. VISIÓN .....</b>	<b>121</b>
<b>4.2 POLÍTICAS .....</b>	<b>123</b>
<b>4.2.1 ESTRATEGIAS.....</b>	<b>124</b>
<b>4.3 PROYECTO .....</b>	<b>124</b>
<b>CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>139</b>
<b>5.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS.....</b>	<b>139</b>
<b>5.2 CONCLUSIONES .....</b>	<b>148</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>152</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>159</b>

## INDICE FIGURAS

Figura 1. Localización de las parcelas seleccionadas.....	19
Figura 2. Especies arbóreas.....	34
Figura 3. Arbustos, herbáceas y suculentas.....	37
Figura 4. Perfil Altitudinal.....	39
Figura 5. Población total de las localidades.....	41
Figura 6. Aspecto económico de la localidad (Población económicamente activa) ....	42
Figura 7. Actividades económicas.....	43
Figura 8. Población que no sabe leer ni escribir.....	44
Figura 9. Promedio de escolaridad.....	44
Figura 10. Escuelas nivel preescolar.....	46
Figura 11. Escuelas nivel primaria.....	46
Figura 12. Escuelas nivel bachillerato.....	47
Figura 13. Total, de viviendas.....	48
Figura 14. Infraestructura habitacional.....	48
Figura 15. Infraestructura vial.....	49
Figura 16. Acceso a servicios básicos.....	50
Figura 17. Acceso a servicios básicos y lugares recreativos.....	51
Figura 18. Auditorios.....	52
Figura 19. Pozos de agua.....	52
Figura 20. Viviendas de los sitios de estudio.....	58
Figura 21. Parcelas de estudio.....	60
Figura 22. Tipos de suelo.....	62
Figura 23. Tipos de suelo.....	64
Figura 24. Entrevistas.....	71
Figura 25. Toneladas cosechadas en los últimos 4 años.....	73
Figura 26. Calendario productivo (riego y temporal).....	82
Figura 27. Equipamiento.....	85
Figura 28. Equipamiento para la siembra.....	86
Figura 29. Escarda a pie.....	87
Figura 30. Modelo de Diagnóstico FODA parcela uno.....	106
Figura 31. Matriz MFCE de la parcela uno.....	107
Figura 32. Modelo de Diagnóstico FODA de la parcela dos.....	110
Figura 33. Matriz MFCE de la parcela dos.....	111
Figura 34. Modelo de Diagnóstico FODA parcela tres.....	114
Figura 35. Matriz MFCE de la parcela tres.....	115
Figura 36. Modelo de Diagnóstico FODA parcela cuatro.....	118
Figura 37. Matriz MFCE de la parcela cuatro.....	119
Figura 38. Modelo de Diagnóstico FODA de la parcela cinco.....	121
Figura 39. Matriz MFCE de la parcela cinco.....	122
Figura 40. Comparación de los Modelos MFCE de cada sitio de estudio.....	123
Figura 41. Modelo de preparación de la mezcla del “Bocashi”.....	135

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Apartados del cuestionario .....	20
Cuadro 2. Suelos representativos presentes en Santa Catarina Tabernillas Almoloya de Juárez.....	29
Cuadro 3. Síntesis de los parámetros físicos y químicos de suelos representativos.....	30
Cuadro 4. Síntesis de reporte de campo propiedades físicas y químicas de los suelos en Santa Catarina Tabernillas Almoloya de Juárez.....	30
Cuadro 5. Ubicación de los sitios de estudio.....	59
Cuadro 6. Unidades de Suelo predominantes.....	61
Cuadro 7. Cantidad de terrenos manejados por productor.....	71
Cuadro 8. Atribuciones sobre las tierras.....	76
Cuadro 9. Relación del total de la superficie sembrada, cosecha y destino.....	77
Cuadro 10. Inversión de la producción agrícola.....	79
Cuadro 11. Destino de la producción.....	80
Cuadro 12. Actividades realizadas durante todo el ciclo agrícola.....	81
Cuadro 13. Mano de obra para la siembra.....	83
Cuadro 14. Profundidad de la siembra .....	84
Cuadro 15. Plagas .....	90
Cuadro 16. Malezas y hierbas .....	91
Cuadro 17. Forma de organización de mano de obra para la cosecha.....	91
Cuadro 18. Listado FODA parcela uno agricultor J. Paz Velázquez.....	98
Cuadro 19. Listado FODA parcela dos Sr. Magdaleno Remedios.....	99
Cuadro 20. Listado FODA parcela tres Sr. Alfonso Esquivel González.....	100
Cuadro 21. Listado FODA parcela cuatro Sr. Pedro Retana.....	101
Cuadro 22. Listado FODA parcela cinco Sra. María Concepción Vilchis.....	102
Cuadro 23. Valores de ponderación.....	103
Cuadro 24. Matriz MEFI parcela uno (Fortalezas).....	103
Cuadro 25. Debilidades.....	104
Cuadro 26. Matriz MEFE parcela uno (Oportunidades).....	105
Cuadro 27. Amenazas.....	105
Cuadro 28. Matriz MFCE parcela uno.....	106
Cuadro 29. Matriz MEFI parcela dos (Fortalezas).....	107
Cuadro 30. Debilidades.....	108
Cuadro 31. Matriz MEFE parcela dos (Oportunidades).....	108
Cuadro 32. Amenazas.....	109
Cuadro 33. Matriz MFCE parcela dos.....	110
Cuadro 34. Matriz MEFI parcela tres (Fortalezas).....	111
Cuadro 35. Debilidades.....	112
Cuadro 36. Matriz MEFE parcela tres (Oportunidades).....	113
Cuadro 37. Amenazas.....	113
Cuadro 38. Matriz MFCE parcela tres.....	114
Cuadro 39. Matriz MEFI parcela cuatro (Fortalezas).....	115
Cuadro 40. Debilidades.....	116
Cuadro 41. Matriz MEFE parcela cuatro (Oportunidades).....	116

Cuadro 42. Amenazas.....	117
Cuadro 43. Matriz MFCE parcela cuatro.....	118
Cuadro 44. Matriz MEFI parcela cinco (Fortalezas).....	119
Cuadro 45. Debilidades.....	120
Cuadro 46. Matriz MEFE parcela cinco de estudio (Oportunidades).....	120
Cuadro 47. Amenazas.....	121
Cuadro 48. Matriz MFCE parcela cinco.....	122
Cuadro 49. Generación de Microorganismos de Montaña (MM).....	130
Cuadro 50. PERN de los sitios de estudio.....	139

# INTRODUCCIÓN

La agricultura es el arte o proceso de cultivar la tierra el cual requiere de la transformación del medio ambiente para satisfacer las necesidades del hombre. Actualmente se encuentra en un estado crítico, durante el paso del tiempo los factores que intervienen para que esta se logre con éxito cada año, son cada vez más cambiantes e influyen directamente en la toma de decisiones de los pequeños y grandes productores (proporcionar alimentos bastos, accesibles y con un mayor aporte nutricional) se ha dificultado en el sentido que en los últimos años se ha puesto énfasis en que sus procesos deben de buscar minimizar los daños causados al medio ambiente y su vez lidiar con el cambio climático lo cual lo hace aún más difícil principalmente para los primeros. Es por ello que se deben de buscar medidas transformadoras, las cuales serán eficaces si se abordan desde un complejo, conjunto de objetivos interconectados entre sí, que abarquen las dimensiones económicas, sociales y medio ambientales FAO, (2019). Vista como un sistema y que de ella dependen múltiples factores que hacen de este proceso vital para el desarrollo de la sociedad en general, es necesario buscar alternativas que ayuden a aprovechar racionalmente todos los elementos del ecosistema los naturales y no naturales que sea rentable, viable, social y humanamente justa para todos los agricultores que se adapte a sus necesidades y siendo flexible durante el transcurso de apropiación de las alternativas de la agricultura tradicional a una sustentable. El trabajo de investigación, se apoya de la triangulación metodológica de datos el cual busca analizar un mismo fenómeno a través de diversos acercamientos, se compone de cinco capítulos en donde en capítulo uno: describe artículos científicos que dan un contexto general, acerca de las problemáticas ambientales en la agricultura desde sus comienzos, hasta sus métodos de manejo en distintos entornos, sociales, internacionales como nacionales; dentro de la capítulo dos se muestran los factores ambientales retratan a la zona de estudio, con el fin de explicar y equiparar la comprensión social, ambiental en su contexto sociodemográfico de la localidad; en al capítulo tres se desglosa el diagnostico ambiental y sociodemográfico de cada parcela, se caracteriza sus prácticas agrícolas, a través de la aplicación de entrevistas las cuales brindaron datos específicos de sus unidades de producción y de su calendario productivo, comparando sus formas y métodos de manejo de los cinco parcelas; para el cuarto capitulo se diseñan las alternativas de manejo de las

prácticas agrícolas actualmente realizadas en las parcelas usando el método de la Planificación estratégica de acuerdo a la exploración de sus (oportunidades, fortalezas, debilidades y amenazas) de cada uno y se diseña un proyecto que da respuesta a sus necesidades y vías de oportunidad de cada uno (social, ambiental y económico), orientadas a la conservación, aprovechamiento y uso sustentable de los recursos naturales existentes; y en cuanto al último capítulo se realiza el análisis de los resultados esperados en la investigación en contra de los obtenidos de ella, resaltando los puntos sobresalientes de cada parcela estudiada y comentarios finales acerca de la realidad y futuro de la agricultura a pequeña escala, principalmente de los pequeños y medianos productores.

# CAPITULO 1. MARCO DE REFERENCIA

## 1.1 Antecedentes.

El presente capítulo reseña artículos científicos que muestran un panorama general, sobre las problemáticas ambientales de la agricultura desde sus inicios, hasta sus formas de manejo y gestión en contextos sociales, internacionales y nacionales.

Hrabrin, Bachov (2021) menciona que la premura de incluir dentro de la gobernanza el concepto de comprensión y el sistema de evaluación de la sostenibilidad (general y) agraria se justifica cada vez más en la literatura académica y abriéndose camino en los marcos de gobierno, internacional y privado. En el caso de Bulgaria, como en muchos otros países, son prácticamente inexistentes las evaluaciones integrales de la sostenibilidad de la gobernanza en la agricultura y su importancia para el desarrollo agrario en general. Se sugiere hacer un marco holístico para entender y evaluar el concepto de la sostenibilidad de la gobernanza en la agricultura. Realizando un estudio a nivel nacional, sectorial, regional de evaluación a los ecosistemas y su explotación el cual demuestra que es importante incluir el pilar de gobernanza “inexistente”, para la Sostenibilidad Integral de la agricultura y la de los agro sistemas de diferentes tipos. La agricultura búlgara ese pilar se encuentra en un nivel bueno, muy cerca al nivel satisfactorio, dado que existe una diferencia notable en el nivel de sostenibilidad de la gobernanza integral de los diferentes agro sistemas de dicho país, los resultados de la evaluación de sostenibilidad agraria basada en fincas estructurados principalmente a nivel una micro (finca) y macro (estadístico) para hacer un análisis integral de la sostenibilidad siguen existiendo vacíos de información, ya que gran parte de la información que es necesaria para realizar los análisis no son fáciles de acceder a pesar del nivel desarrollo que permitiría el país; resaltando que aun este tipo de investigaciones se tiene que dar valor por acentuando como lo es la “honestidad” de los agentes entrevistados ya que muchas de las preguntas pueden denotar respuestas sensibles, se habrá la opción de dejar en anonimato o simplemente porque muchos de los administradores no responden debido a la falta de opinión, experiencia, conocimiento o dominio del tema y no invalidarla en el nivel de veracidad para el estudio. Por último, es importante que se realicen evaluaciones holísticas de este tipo para mejorar la sustentabilidad agraria en general

hablando desde una perspectiva de la gobernanza de la agricultura porque se debe de expandir, aumentar su precisión y representatividad.

Turrent y Cortes, (2005) hablan de los tipos de agricultura desde sus inicios y como esta se ha ido transformado acorde a las necesidades de los países industrializados y los países en vías de desarrollo. Señalan que la investigación agrícola en México ha abordado casi exclusivamente al agroecosistema más productivo, desarrollando su versión de revolución verde, dejando de lado la agricultura marginal e ignorado a la etnoagricultura. Concluyen es recomendable formular marcos jurídicos sobre el uso de los recursos naturales en la agricultura, para acotar el daño al ecosistema: Abrazar, desarrollar y aplicar el modelo de la agricultura alterna como solución que reconcilia a la seguridad alimentaria, a la agricultura en pequeño y a la protección del agroecosistema ya que es menos agresiva. Sin embargo, el análisis de los problemas ambientales más severos se ha enfocado principalmente al estudio del sector agropecuario dando como resultado: erosión hídrica, eutrofización de cuerpos de agua superficial, contaminación de acuíferos profundos entre otros y por su parte la pérdida de germoplasma de las especies nativas de uso agrícola que han sido ignorados hasta la fecha por el marco jurídico mexicano.

La conservación de los ecosistemas agrícolas y su importancia para la seguridad alimentaria en el mundo depende de los elementos necesarios como; suelo, agua y biodiversidad para producción. La agricultura es una de las muchas formas en las que se hace el uso de la tierra, como una contrariedad a los ecosistemas por sí mismo, ya que las decisiones sobre sus prácticas de manejo y uso influyen directamente en los procesos ecológicos, incluyendo la condiciones de vida de las personas y su bienestar dejando de lado el bienestar del ecosistema, por ellos se deber de hacer análisis sobre la relación de la población y el ecosistema este está fuertemente vinculado a la interpretación que se haga y su manejo adecuado, ya que si no se contemplan las necesidades y capacidades del mismo, podría ser un factor determinante para disminuir sus capacidades productivas. Por otro lado, existen factores que se consideran inseparables, como lo es la calidad de vida, salud y capital y la sostenibilidad del ecosistema, la sostenibilidad, productividad y calidad de vida dependen de su mejoramiento y mantenimiento, así se debe de confrontar de forma directa podría ayudar

para establecer grados jerárquicos entre las necesidades primarias (si el bienestar de la gente o de los ecosistemas).

Los métodos insostenibles y la intensificación de la agricultura son causas significativas en los impactos relacionados a la pérdida de biodiversidad. Por ende, se debe de buscar una mejor comprensión de los impactos negativos al ecosistema relacionados a la intervención humana, encontrar y aplicar nuevas técnicas permitiría no solo disminuir el grado de degradación, sino obtener beneficios para una agricultura productiva y sostenible.

Por lo anterior es pertinente identificar las relaciones con los agroecosistemas, sus formas de manejo e interpretación; hablar sobre sus efectos en diferentes ámbitos social, ambiental y económico identificar si aplicar nuevos modelos de gestión con enfoques conservacionistas ayudan a minimizar la degradación ambiental en las prácticas agrícolas. Machado y Campos (2008).

Los estudios de caso sobre las prácticas conservacionistas dan cuenta cómo estas influyen positivamente en las propiedades del suelo y los cultivos.

Ohep et al (2002), determinaron los efectos de la labranza conservacionista en los atributos físicos del suelo que influyen sobre el rendimiento del maíz, los resultados indican que la labranza cero o conservacionista influye sobre la densidad aparente, capacidad de aireación y conductividad hidráulica del suelo, así como la densidad radical y los rendimientos del maíz en la zona maicera del estado Yaracuy, la investigación fue diseñada en bloques al azar con siete tratamientos, los cuales consistieron en: labranza conservacionista con adición de residuos de gramíneas (*Panicum maximum*) y aplicación de barbecho, canavalia o crotalaria, como cobertura o incorporadas al suelo, y labranza convencional (big-rome más 4 pases de rastra). Los atributos del suelo y la densidad radical se determinaron a diferentes profundidades a los 56 días de la siembra, y los rendimientos en grano al final del ciclo del cultivo. En conclusión, se obtuvo que los sistemas de labranza conservacionista y convencional causaron cambios en los atributos físicos del suelo que afectaron la densidad radical y los rendimientos del maíz. Los mejores resultados se lograron con labranza conservacionista, los menos favorables se obtuvieron con labranza convencional, con efectos negativos en todas las variables evaluadas.

Gómez-Calderón & Estrada León (2020) realizaron un análisis sobre la conservación de suelos mediante la modificación de la frecuencia de labranza en Costa Rica con el objetivo de recomendar diferentes tipos de variación en la gestión de la mecanización de los suelos mediante el efecto que tiene la aplicación de diferentes tipos de labranza se establecieron tres tipos de tratamientos; labranza cero (T1), convencional (T2) y reducida (T3) en un suelo franco-arenoso (Fa). Se determinaron el contenido de materia orgánica (MO), densidad aparente (Da), conductividad hidráulica (k), resistencia a la penetración (RP) y retención de humedad (RH), antes de cada tratamiento (T0) y después de seis meses y también se evaluaron variables de operación del tractor. Dando como resultado la necesidad de lastrar el tractor para rotar el suelo y tener mejor eficiencia, debido al derrape del eje delantero en T2 (-34.81 %). Las diferentes variables indican que el caso T2 mostró aumentos de MO ( $p < 0.05$ ), por efecto a corto plazo del corte superficial de la cobertura vegetal y la densidad aparente (Da) aumentó ( $p < 0.05$ ) a los 30-45 cm en T1, debido a que no hubo pase de arado de cincel. Ningún tratamiento cambió la condición de k moderada hasta los 30 cm de profundidad. T3, mejoró RP ( $p < 0.05$ ) hasta esa misma profundidad debido al pase de arado de cincel. La RH no experimentó cambios ( $p < 0.05$ ). Se determinó que no existe una necesidad significativa en labrar el suelo en periodos de cada seis meses, dado que este no presenta cambios característicos en sus propiedades fisicoquímicas, es decir, no muestra una mejora las propiedades de los suelos, asimismo, omitir la tracción mecánica reduciría la degradación de suelos.

Ochoa et al, (2013) con la finalidad de encontrar alternativas agrícolas sustentables para los pobladores de la comunidad de conucos ubicada en la microcuenca Quebrada El Diablo en Venezuela, con adecuación a las características socioeconómicas de la población, sus problemáticas ambientales y agroambientales; el diagnóstico en su primera etapa fue acerca de la problemática en general y la percepción de los agricultores acerca de las prácticas culturales y agrícolas que llevan a cabo, las principales actividades agrícolas son: tala, deshierba, siembra, control de maleza, plagas y cosechas. Los obstáculos presentados son: agua, recursos económicos, semovientes, recursos humanos y plagas. algunos de los resultados y soluciones que atiendan las dificultades son: Recolección de agua lluvia, reutilizar y ahorrar, infraestructura adecuada como tanques e instalaciones de tuberías,

creación de microempresas y asociaciones civiles que ayuden a la compra de bestias y el desarrollo de un Programa de Educación Ambiental.

Otros investigadores como Somoza, Vázquez y Zulaica, (2018) evaluaron la situación ambiental de un establecimiento rural representativo del partido de Tandil en la región Pampeana Austral. La finalidad obtener un preliminar para la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas en el periodo 2013-2014. La metodología consta de dos etapas, en la primera fase se analizaron puntos de control planteados por las Buenas Prácticas Agrícolas, mediante un análisis descriptivo y cual-cuantitativo en el que se utilizaron fuentes primarias como observación directa en trabajo de campo, adaptación de la lista de verificación de variables del manual Buenas Prácticas Agrícolas (2013), entrevistas semiestructuradas dirigidas al productor y empleados del establecimiento y fuentes secundarias como; registros documentales de las actividades realizadas en el establecimiento,. La segunda etapa fue la comprensión de la situación ambiental del establecimiento rural evaluado de manera cuali-cuantitativa y sintética a partir de una matriz DAFO. Los resultados arrojaron que del total aspectos evaluados, únicamente el 60% de los puntos de control presentaron una situación ambiental adecuada para el establecimiento de BPCA y el 40% de ellos una situación comprometida. Aunque la mayor parte de los procesos y acciones llevadas a cabo en el establecimiento rural son favorables para la puesta de BPCA, es importante destacar que aún existen impactos negativos, como los producidos sobre la biodiversidad, los cuales deben de superarse para mejorar la situación ambiental de los puntos de control que resultaron desfavorables, al incorporar técnicas que aumenten la sustentabilidad en los suelos de preservación, reduciendo la demanda de insumos: energéticos, agroquímicos y la cantidad que ha sido consumida por años. Es pertinente la concientización hacia los productores, la incorporación de formas de manejo inclinadas a enfoques de sustentabilidad ambiental en agroecosistemas, de la mano del desarrollo de políticas públicas para un buen ordenamiento territorial ambiental.

En México Osorio, et al (2015) analizan la producción de maíz de los campesinos en el Valle de Puebla, aunque la agricultura es su actividad principal otras actividades agrícolas y no agrícolas para satisfacer sus necesidades familiares. El objetivo fue precisar el estado actual

de la producción de maíz y su relación con la pluriactividad que desarrollan los campesinos de la zona y que factores lo determinan, los informantes se seleccionaron al azar y los resultados indican que los campesinos son minifundistas y poseen un bajo nivel de escolaridad, en su totalidad se dedican a la producción de maíz, el 98.2% utiliza variedades nativas, los destinos de la producción fueron consumo familiar, la alimentación de animales y en menor proporción la venta. El 41.4% realizan otro tipo de actividades extra finca, las cuales aunadas a las superficies agrícolas determinaron el nivel de otras actividades agropecuarias, uno del factor más importante que determino la pluriactividad fue la escolaridad de los agricultores, dado que el poseer un mayor grado de escolaridad abre un panorama de posibilidades de conseguir un mejor empleo extra finca y un menor grado de escolaridad disminuye esa posibilidad, aunque por lo general este tipo de agricultores obtienen empleos de baja remuneración. Por lo cual se estima que esta continúe, pero con la persistencia aun agrícola, únicamente con los cultivos necesarios para satisfacer una de las necesidades básicas como lo es la alimentación familiar como es el caso del maíz.

Otro ejemplo es el caso de, Uzcanga-Pérez et al, (2021) a través de encuestas, técnicas de análisis multivariado para la reducción y clasificación de los datos obtenidos, con productores de maíz de temporal en el estado de Campeche describen las características tecnológicas y de manejo, así como las condiciones socioeconómicas y culturales de los sistemas de producción. Se observó la prevalencia de la tenencia ejidal de las parcelas las superficies variaron dependiendo del grupo en el cual se clasificaron a los productores; el primer grupo destina principalmente su producción para subsistencia, ocupa una superficie de 0.5 a 3 ha; los grupos dos y tres destinan su superficie para la venta, cuentan con mayores superficie sembrada estos pueden clasificarse como productores en transición cuyo principal objetivo es de interés económico mediante el incremento de las ventas, generar empleo en la zona y mantener la fertilidad del suelo. Para las observaciones ambientales se realizó un índice de aptitud del suelo agrícola con las características fisicoquímicas del suelo. Los resultados indicaron que un 65.5% de los productores utilizan el sistema convencional para la producción de maíz de temporal algunos de ellos se identificaron en zonas de vocación agrícola, con diferencias en las técnicas algunos adaptaron un modo de vida mixto que

combina la agricultura de (roza-tumba-quema) con trabajo asalariado, algunos de los productores que se dedican a la agricultura mecanizada con apoyos gubernamentales.

El otro 34.5% de productores emplean la labranza mínima y se ubican en zonas de vocación pecuaria. Aun que el índice de aptitud agrícola sustentable ubica el 71% de los productores dentro de una categoría de grado moderado, aun en estas condiciones es pertinente que los productores comiencen a implementar estrategias que ayuden a minimizar la extracción de los nutrientes del suelo, ya que el no adoptar buenas prácticas agrícolas aumenta las posibilidades de que en el mediano plazo esta condición marginal cambie.

Posteriormente Robles Berlanga, (2016) explica que la pequeña agricultura familiar y de pequeña escala está ligada a la seguridad alimentaria, la contribución de los campesinos debe ser revalorizada por todos los sectores de la sociedad fortaleciendo las políticas públicas, reconociendo su posición en la economía, la producción de alimentos saludables a la conservación y protección del medio ambiente del país y además busca el uso sostenible de los recursos naturales. Existen varios motivos para establecer como centro de atención, a la agricultura a pequeña escala algunos de ellos radican en la importancia de esta para el país, sus signos de agotamiento del campo mexicano mostrados en la parálisis de la productividad, acometividad y la rentabilidad como la ineficiencia del gasto público dirigido específicamente al sector rural y todo aquel programa dirigido a ellos.

Es evidente que se necesita priorizar líneas acción que diseñen programas flexibles que se puedan amoldar a las realidades y necesidades locales, con componentes coordinados y complementarios entre si dirigidos a los pequeños productores en localidades de alta y muy alta marginación, en lo esencial los programas deben de incluir innovación tecnológica, servicios de asistencia técnica que permitan adquirir conocimientos y herramientas para la administración le creación de empresas o cooperativas individuales como asociativas, financiamiento que habrá un mercado a nivel local y territorial y a la conservación y manejo de los recursos naturales de tal forma que los productores reciban una serie de servicios suficientes para resolver problemas emergentes como incentivar el desarrollo sustentable.

## 1.2 Enfoques de Investigación

Este capítulo trata de los enfoques más representativos para el tema de investigación, y cómo cada uno de ellos hace su interpretación del medio ambiente en conjunto con la agricultura, para ayudar a establecer el diseño metodológico de una correcta interpretación de las prácticas agrícolas en la zona de estudio.

### 1.2.1 Ciencias Ambientales

Las Ciencias Ambientales tiene como principal objetivo entender las relaciones sociedad-naturaleza, en sus diferentes contextos sociales no únicamente el ambiental, implica un área de estudio de carácter multidisciplinario, lo cual permite una mayor comprensión de los servicios prestados por los ecosistemas, ayuda a separar y dar orden entre los beneficiarios y su autoridad al influir en la toma de decisiones relacionadas con su uso, flujo y manejo de dichos servicios. Esto se debe a que las Ciencias Ambientales se sostienen de los intercambios de conocimiento, no únicamente de sus similares dentro de las ciencias si no, que a su vez se nutren de distintos modos de producción del conocimiento.

Las Ciencias Ambientales y su percepción del medio ambiente, nos dice que es autoritario separar las problemáticas ambientales de los diferentes contextos de la sociedad, es comprender al hombre, sus modos de vida y de producción, sus debilidades, fortalezas y oportunidades para ayudar a mejorar dichos modos, en beneficio de coexistir y mejorar su entorno natural. La ventaja de un enfoque de este tipo permite caracterizar y realizar nuevas estructuras y modelos acerca de una problemática ambiental derivada de actividades humanas a diferentes escalas, abordándolo de manera ordena y metodológica, en los distintos escenarios de trabajo de las ciencias (Leff, 2004).

El presente trabajo de investigación propone construir de forma progresiva y ordenada la situación ambiental en la cual se localiza las prácticas agrícolas, cuál es su relación con sus actores, sus efectos y sus posibles soluciones al proponer alternativas de gestión que se apoyen de distintos enfoques de investigación que beneficien a la población a utilizar sus recursos naturales existentes que ayude a reducir la degradación ambiental y beneficie a las generaciones futuras de la comunidad en estudio.

### 1.2.2. Enfoque Agronomía y agroecosistemas

En su raíz etimológica agro es un concepto analítico, el cual refiere a un típico proceso de producción primaria y de acuerdo con la teoría marxista los procesos de producción son social e históricamente determinados, por la misma sociedad.

Las ciencias agronómicas son el conjunto de conocimientos de diversas ciencias aplicadas, que se rigen bajo la práctica de la agricultura y la ganadería. Su objeto de estudio busca entender los procesos agro-ecosistémicos dentro de un contexto social, el proceso del hombre en la apropiación de un recurso natural, estos principalmente buscan métodos que ayuden a lograr a hacer los suelos más productivos, con fines de incrementar su potencial en beneficio de la sociedad. Así mismo Platas, et al (2017) menciona que el agroecosistema, se puede identificar como una unidad de estudio en diferentes niveles jerárquicos de los sistemas de producción primaria en los que se establece diferentes formas de manejo que aplica el hombre para su aprovechamiento mediante la adaptación, modificación e interacción a través de los recursos naturales en la producción de alimentos y servicios que requiere la sociedad.

El diseño de un enfoque agro ecosistémico contribuye a dar respuestas múltiples que inciden en la práctica de la agricultura tradicional, el reconocerlos como problemas complejos y sistémicos, mediante procesos agroecológicos y socioeconómicos básicos provocados, en muchos casos, por contradicciones elementales en sus nuevos procesos y la tecnología introducida. Vélez Vargas & León Darío (2004), señalan que este enfoque posibilita abordar a la agricultura desde una perspectiva ecosistémica, que forma parte de una unidad mínima del funcionamiento y organización de la naturaleza, aceptando los desafíos y los diferentes contextos en los que se ve inmersa. Por último, los agroecosistemas ayudan a presentar el proceso de producción como una resultante del efecto integrado, orgánico, de factores socioeconómicos, ecológicos, culturales, científicos y tecnológicos. La identificación total de los problemas sería el punto de quiebre, dentro de los límites disciplinarios a la respuesta de las demandas que la sociedad plantea, como son la sostenibilidad, competitividad e igualdad en los diferentes ámbitos de la agricultura.

### 1.2.3. Enfoque geográfico: Geografía ambiental

La Geografía en sí, es la ciencia que estudia y describe la superficie de la Tierra en su aspecto físico, actual y natural, o como el lugar habitado por la humanidad, existen varias ramas de la geografía que ayudan a estudiar de forma particular cada aspecto mencionado en un principio, en particular desde la perspectiva de la geografía física la cual estudia los procesos y las relaciones de la atmósfera, geosfera, hidrosfera, biosfera, antroposfera su interacción entre cada una de ellas como su relación con el ser humano, la cual implica entender a su vez los procesos de la naturaleza y sus fenómenos geográficos.

Una de las muchas ramas de las cuales se apoya esta parte de la geografía son precisamente las Ciencias Ambientales, ya que estas dos se interceptan por los patrones y los procesos de flujos de energía en su relación con el medio ambiente. Algunas de las herramientas específicas que utilizamos en conjunto con esta rama son las tecnologías espaciales, que tienen una participación esencial en la investigación geográfica-ambiental la cual facilita el estudio de los recursos naturales mediante la elaboración de cartografía específica que da como producto mapas temáticos resaltando que para la elaboración y el manejo de la información cartográfica en su análisis del medioambiente de forma absoluta se defenderá mediante la comprobación de la información obtenida mediante trabajo de campo, realizar un enfoque interdisciplinario de las cartografía ayuda a dimensionar los procesos ecológicos que atienden a la integración de lo social con lo ambiental (Lindón et al., 2010).

Este enfoque y en particular para esta investigación ubica a la sociedad en una posición conceptual y metodológica, ya que uno de los antecedentes inmediatos de la geografía ambiental es la geografía histórica, la cual se ha beneficiado a través de los estudios locales y regionales sobre la organización territorial de sociedades diversas, realizadas por especialistas durante décadas. Como la geografía histórica, la geografía ambiental se nutre de las transformaciones en el tiempo de unidades espaciales determinadas, considerando las alteraciones ambientales como sus procesos y fragmentaciones sustanciales (Aguilar y Contreras, 2009). Los temas ambientales en la geografía delimitan las estructuras recurrentes como lo son: encontrar el equilibrio de la biósfera, ya que es considerada como el soporte de la vida humana, las aptitudes específicas de los paisajes como las condiciones y cantidades

de los recursos naturales disponibles que posibiliten las actividades humanas actuales y futuras (Lindón et al., 2010).

### **1.3. Diseño de la investigación**

#### 1.3.1 Justificación

El surgimiento de la agricultura hace aproximadamente 12 000 años, durante el Neolítico, ha transformado, el modo de vida y la subsistencia de la misma, establecer un modo de producción de los alimentos ayudó a construir y establecer cambios fundamentales en las construcciones sociales de los seres humanos, como lo fue el sedentarismo, la formación de pequeñas poblaciones entre otras circunstancias, que han acentuado el desarrollo de nuestra historia en el planeta, actualmente la agricultura es una de las principales actividades económicas, dentro del sector primario de cada nación; una parte de los productos agrícolas es consumida de forma directa por los productores y otra está completamente destinada a la producción industrializada. Ha sido un proceso que ha ido evolucionando, modificándose, adaptándose de acuerdo a las necesidades de la sociedad; en un principio se podía considerar que se tenía un “equilibrio” entre los recursos naturales existentes, su forma de producción y la forma en la cual eran aprovechados y consumidos.

Sin embargo con la llegada de la revolución verde durante la década de los cincuenta y entre una de sus múltiples finalidades era incrementar las tasas de productividad agrícola a gran escala, a través de tecnología específica, con el paso del tiempo esta se ha ido modernizando, si bien se nutre de todos los recursos que proporciona el ecosistema y los creados por el ser humano para “maximizar su rendimiento” en beneficio de la sociedad se ha dejado de lado las externalidades en torno a su producción y como una parte de ellas no solo rehacen las condiciones ambientales, si no, también sociales ya que son las pequeñas poblaciones quienes manejan directamente los cultivos y se ven directamente afectados. Varios estudios demuestran que son los modos, usos y el manejo del conocimiento que tienen los agricultores alrededor de como llevan a cabo sus prácticas las condicionantes que a pesar de ir teniendo cambios siguen, sin surtir efectos considerables en el mejoramiento de su entorno ambiental y social.

Es por lo que la agricultura sigue representando la mayor proporción de uso de la tierra, los métodos agrícolas, forestales y pesqueros y su alcance son las principales causas de la pérdida de biodiversidad en el mundo. Los costos externos globales de los tres sectores pueden ser considerables de continuar con los mismos métodos de producción, coloca en una situación de riesgo, el futuro de los sistemas agrícolas en conjunto con el medio ambiente. Es por lo que se debe de buscar los métodos de producción sostenible, los cuales ayudarían a anticipar sus efectos a medio, corto y largo plazo (FAO, 2015).

La presente investigación busca diagnosticar el estado ambiental y social de los actores involucrados en la producción de maíz, en parcelas de riego y temporal, donde los sistemas de riego o unidades de riego para el desarrollo rural, fueron diseñadas para aumentar su potencialidad en términos de rendimiento, toneladas/hectáreas, las unidades de temporal, no cuentan propiamente de riego, si no que se rigen bajo las condiciones del tiempo atmosférico de las propias zonas, señalando que para este trabajo, son factores importantes a tomar en cuenta dentro de la comunidad de Santa Catarina Tabernillas Almoloya de Juárez.

#### 1.3.2. Contribución de la Propuesta

Aportar un diagnóstico de las condiciones ambientales y sociodemográficas del cultivo del maíz a pequeña escala en la comunidad de Santa Catarina Tabernillas Almoloya de Juárez.

#### 1.3.3. Pregunta de investigación

¿Cuáles son las condiciones ambientales y sociotécnicas de la producción de maíz a pequeña escala en la comunidad de Santa Catarina Tabernillas Almoloya de Juárez?

#### 1.3.4 Descripción del problema

La localidad de Santa Catarina Almoloya de Juárez se encuentra ubicada en la zona norte del municipio de Almoloya de Juárez entre las localidades de Mextepec y Yebuciví en las coordenadas geográficas 99°54'54" W y 99°54' 56" W, 19°27'32" N y 19°30'27" N. Comprende el 5.37% de la superficie total del municipio con una extensión de 25.86 km<sup>2</sup>. En la comunidad una de las principales actividades económicas que se desempeña corresponde al sector primario: las actividades agropecuarias que para el caso de estudio es la agricultura

en particular el cultivo de maíz, dado que forma parte de nuestra alimentación diaria y el cultivo de mayor presencia en el país, constituye un insumo para la ganadería y para la obtención de productos industriales, por lo que, desde el punto de vista alimentario, económico, político y social, es el cultivo agrícola más importante (Hernández 1971, Polanco y Flores 2008, SIAP 2008). Es importante precisar que el año agrícola comienza del primero de octubre de un año a septiembre del año siguiente, continua en los ciclos otoño-invierno y primavera-verano (Conagua, 2014).

Aunque el maíz es parte fundamental y representativa, para el contexto Mexicano, es verdad que el conjunto de externalidades que este puede provocar al medio ambiente y en sus círculos sociales próximos, es un factor que se ha tratado superficialmente, el esfuerzo ha sido encaminado a desarrollar programas, que ayudan a solventar una parte del acceso a los recursos, para poder llevar a cabo estas prácticas, dando apoyos en especie o monetario, pero muy poco sea abordado en temas de restauración a los sistemas productivos agrícolas. A eso se le suma que de acuerdo con FAO (2015) la agricultura afecta también a la base de su propio futuro a través de la degradación de la tierra, la salinización, el exceso de extracción de agua y la reducción de la diversidad genética agropecuaria. Donde de no ser tratadas las consecuencias a largo plazo de estos procesos, se convierte en una tarea difícil de cuantificar y de tratar a tiempo.

La problemática principal son las condiciones en las cuales se encuentra la población dentro de la comunidad, cuáles son los factores determinantes sociales y ambientales que influyen en sus técnicas de manejo y si cuentan con los recursos naturales en condiciones óptimas para su uso y, a eso se le suma los casi nulos apoyos otorgados al campo por parte del gobierno; es por ello que estas son condicionantes, que en muchos caso los obliga a realizar otro tipo de actividades que los retribuyan económicamente. A pesar de que las técnicas se han ido adaptando y modificando es evidente que la complejidad de las problemáticas ambientales, sociales y sus soluciones que hasta ahora carecen de entendimiento de las necesidades de la población.

### 1.3.5. Hipótesis

Las prácticas agrícolas están condicionadas por las características de las tierras y los métodos de producción que utilizan los productores responsables de las parcelas cultivadas con maíz.

### 1.3.6 Objetivo General

Analizar las prácticas agrícolas en parcelas cultivadas con maíz en Santa Catarina Tabernillas, Almoloya de Juárez, México a través de la comparación de sus formas y métodos de manejo en el campo con el fin mejorar sus técnicas utilizadas.

### 1.3.7 Objetivos específicos

- Describir las condiciones biofísicas y socio demográficas de la localidad.
- Comparar las prácticas agrícolas utilizadas en parcelas seleccionadas, mediante entrevista estructuradas que se aplicaran a los productores.
- Identificar alternativas que mejoren las prácticas agrícolas en las parcelas estudiadas mediante el método de Planificación Estratégica.

## 1.4 Diseño Metodológico

El trabajo de investigación se basa en el diseño de una metodología de triangulación de datos, lo cual quiere decir que se apoya del uso de varios métodos utilizando una análisis exploratorio y descriptivo mediante el uso de herramientas de análisis cualitativo y cuantitativo en parcelas seleccionadas y sitios específicos de la localidad en estudio, el estudio busca detallar y diagnosticar cuales son las características de las prácticas agrícolas, con la finalidad de definir patrones de convergencia que corroboren una interpretación integrada.

El análisis cualitativo-cuantitativo dirigido a productores y parcelas seleccionadas permite estructurar la información de forma ordenada recabada de las fuentes primarias y secundarias, especialmente a través de la observación directa en campo, registros orales y fuentes escritas consiguiendo así un mayor acercamiento a la realidad, lo que disminuye la posibilidad de malos entendidos en la recolección de los datos.

#### 1.4.1. Triangulación

Benavides, Mayumi Okuna & Gómez Restrepo (2005) precisan que las ventajas de la triangulación ocurren cuando dos estrategias arrojan resultados muy similares, esto corrobora los hallazgos; pero cuando, por el contrario, estos resultados no lo son, la triangulación ofrece una oportunidad para que se elabore una perspectiva más amplia en cuanto a la interpretación de los hechos o las problemática en cuestión, esto enriquece el estudio, brindando la oportunidad de que se realicen nuevos planteamientos, siendo útil para identificar las diversas formas en la cuales puede estar siendo observado, mediante los actores involucrados en dicha problemática.

#### 1.4.2. Triangulación metodológica

Este tipo de triangulación busca analizar un mismo fenómeno a través de diversos acercamientos. Aunque generalmente se utiliza distintas técnicas cualitativas, se pueden utilizar tanto cuantitativos como cualitativas ya que se requiere de ambas, para esclarecer las diferentes partes complementarias del problema y porque los métodos aplicados arrojan diferentes resultados.

#### 1.4.3. Triangulación de datos

Por otro lado, en la triangulación de datos es necesario que los métodos utilizados durante la observación del fenómeno sean de carácter cualitativo para que éstos sean equiparables, consiste en la verificación y comparación de la información obtenida en diferentes momentos durante la investigación mediante diferentes métodos.

Para la investigación es pertinente esta metodología dado que se utilizan las estrategias antes mencionadas para estudiar una misma problemática, mediante: entrevistas individuales, estructuradas y semiestructuradas, grupos focales, talleres investigativos que logre un correcto diagnóstico ambiental, ayudando así a conseguir una perspectiva representativa de las prácticas agrícolas. Al realizar esto se evita que las debilidades se sobrepongan observar el problema desde diferentes ángulos aumenta la efectividad y veracidad de los datos obtenidos.

Para la investigación se realizaron, varios procedimientos con el fin de contrastar los diferentes tipos de información la cual consta de dos partes esenciales la primera la etapa de gabinete y la segunda etapa de campo son a partir de estas dos donde se entrelaza la metodología antes señalada de forma que las etapas se desarrollan de este modo:

#### 1.4.4. Etapa de gabinete

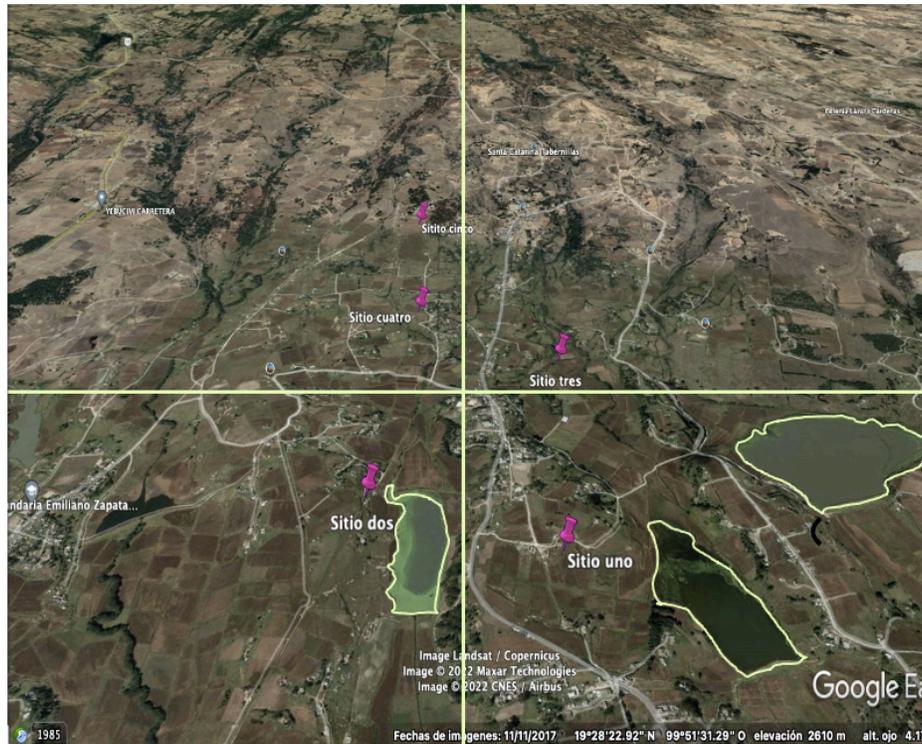
Se realiza la descripción de las condiciones biofísicas y socio demográficas de la localidad, con base en el censo de población y vivienda (INEGI, 2020) y la cartografía vectorial disponible. Se lleva a cabo una comparación macrorregional de las condiciones sociodemográficas de la comunidad de Santa Catarina Tabernillas contra de las localidades: Yebuciví, Ocoyotepec, Mextepec y Loma del Salitre, pertenecientes Almoloya de Juárez, con la finalidad de definir el papel que desempeña la localidad en su contexto microrregional, sus condiciones de vida (educación, infraestructura, acceso a servicios básicos y la ocupación económica y agropecuaria de los pobladores). Las condiciones biofísicas en un primer momento se describen por medio de la cartografía temática, elaboración de mapas y literatura de tal manera que se realiza un perfil altitudinal de las parcelas seleccionadas, en donde las gradientes altitudinales, funcionan como una herramienta para probar los patrones de naturaleza el cual ayudo a evaluar los procesos ecológicos que determinan cuantas especies vegetales se desarrollar en un área es específico (en particular de la variación de la vegetación con la altitud). INECOL, (2021), mediante recorridos de campo en la zona a fin de recabar la información suficiente que retraten cuales son las especies vegetales que ubican en los sitios. Posterior a ello se realiza un análisis del reporte de laboratorio de la carta edafológica e14a47 del año 1976 contra, los parámetros ideales de la Base referencial del recurso suelo 2014 es conveniente entender su estructura, estado actual, pasado y los efectos que tienen las prácticas agrícolas sobre este en el presente y futuro, principalmente en la concepción y relación de los agricultores con este; consecutivamente y una vez que es aplicado el instrumento metodológico, (las entrevistas estructuras y semi estructuradas) que nos dan información específica acerca de sus unidades de producción y su calendario productivo, los datos son interpretados para dar paso al uso de una herramienta operacional que es viable y ejecutable, en el contexto de comunidades rurales (Planificación estratégica), la cual se basa en la identificación y el análisis de las potencialidades y dificultades de los agentes

involucrados de forma sistemática e integral en donde se hará un análisis individual por cada agente a fin de encontrar dentro de la estructura de las matrices; matriz de evaluación de factores internos (MEFI), matriz de evaluación de factores externos (MEFE), matriz de factores críticos (MFC), y la matriz de factores críticos para el éxito (MFCE), el criterio más adecuado para la toma de decisiones es por ello que a través de los modelos MFCE individuales de cada agente se realiza uno, total de los cinco y a partir de los objetivos estratégicos crear un instrumento que responda a las necesidades principales de las parcelas y por conducto de las políticas y estrategias se hará un proyecto en función de cada estrategia las cuales son: DO (aprovechamiento), aprovechamiento del recurso suelo de manera sostenible FO (fortalecimiento), fortalecimiento del suelo mediante la activación de Microorganismos de montaña y estrategias FA (defensa agresiva), preparación de semillas para la siembra y la elaboración de composta tipo “Bocashi”, DA (defensa) refuerza los procesos de cosecha, tratamiento y almacenamiento de semillas: el proyecto se efectúa conforme al calendario productivo del ciclo agrícola.

#### 1.4.5 Etapa de campo

##### Selección de las parcelas

Para esta etapa se realizaron recorridos exploratorios con el objeto de contactar a los productores de las parcelas disponibles. En donde se seleccionaron cinco parcelas al azar, dos de ellas dedicadas a la agricultura de riego y tres de temporal, todas ellas cultivadas con maíz, en los tipos de suelo: Vertisol Pélico más Feozem Háptico con el tipo de roca predominante: arenisca más conglomerado y basalto.



*Figura 1.* Localización de las parcelas seleccionadas.  
Fuente: Elaboración propia con base Google Eart, 2021.  
Observación directa, toma de fotografías y literatura.

Paralelamente el trabajo de campo realizado en la comunidad va en función de retratar de manera fotografica las condiciones sociodemograficas de la zona, para las cuestiones ambientales los recorridos se hicieron para comprobar que tipo de especies vegetales se encuentran a nivel local, como en los sitios de estudio y comprobar a través de la observación directa en campo el estado actual de los recursos naturales disponibles para llevar a cabo las diferentes actividades destinadas a la agricultura y de las actividades cotidianas de la población, para el trabajo con los productores será vital la convivencia con ellos para la creación de conexiones fuertes que permitan obtención de datos sólidos para que al momento comparar y contrastar los datos obtenidos de la literatura, y la aplicación de diferente intrumnetos con los aplicados y recabados directamente en campo, será vital la interpretación del investigador dado que esto permite tener aún más discernimiento de la problemática estudiada, lo cual ayudará obtener una posición aventajada de las prácticas agrícolas en una comunidad en específico.

## 1.5. Diseño cuestionario

El diseño está basado en la literatura acerca de los modos de las prácticas agrícolas en México y en base al conocimiento empírico de los productores, su contexto sociodemográfico y su contexto ambiental el cuestionario fue extraído de Martínez, Báez, 2022, sin embargo este fue modificado en función de la investigación presentada y apoyándose de un profundo trabajo de campo. El cuestionario se divide en dos partes, aplica e intercala un análisis cualitativo y cuantitativo para cada parcela de estudio: la primera parte del instrumento consta de tres apartados; el primero contiene los datos generales de los productores; el segundo enfocado en sus unidades productivas y el tercero a su producción.(Ver anexo 1). La segunda parte del cuestionario, es acerca de su calendario productivo, consta de 58 reactivos en forma de preguntas abiertas las cuales profundizan en los modos y formas en que realizan sus practicas agricolas de cada agricultor. (Ver anexo 2). Las entrevistas se aplicaran, en días al azar durante el mes de julio del año, 2022 el diseño de los dos cuestionarios esta proyectado para tener una duración aproximada de 1:30 minutos o 75 minutos en cada parte, aunque puede varias dependiendo del nivel de comprensión de cada entrevistado.

### Cuadro 1.

#### *Apartados generales del cuestionario*

<p>1. Datos generales de los productores.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Ocupación.</li><li>- Nucleo familiar.</li><li>- Inicio de su vida productiva como agricultor.</li><li>- Cantidad de ingresos provenientes de esta actividad.</li><li>- Tipo de maíz que utiliza.</li><li>- La utilidad de sembrar maíz.</li></ul>	<p>2. Unidades productivas.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Tipo de agricultura que practica riego o temporal.</li><li>- Para las de riego de donde obtiene el agua para la producción.</li><li>- Cantidad de tierras trabajas.</li><li>- Total de tierras sembradas. (Total donde se realizan los estudios).</li><li>- Ventajas de sembrar maíz.</li><li>- Futuro del maíz en los proximos diez años.</li><li>- Reto del cultivo del maíz.</li></ul>
<p>3. Producción.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Destino de la producción. (Autoconsumo o venta).</li><li>- Rendimiento de la producción, (Cantidad de toneladas cosechadas * ha).</li><li>- Gastos de la producción de maíz durante todo el ciclo agricola.</li><li>- Equipamiento e isumudos ocupados durante el ciclo agricola.</li><li>- Condiciones ambientales que inerfieren durante el ciclo agrciola.</li></ul>	

Fuente: Elaboración propia.

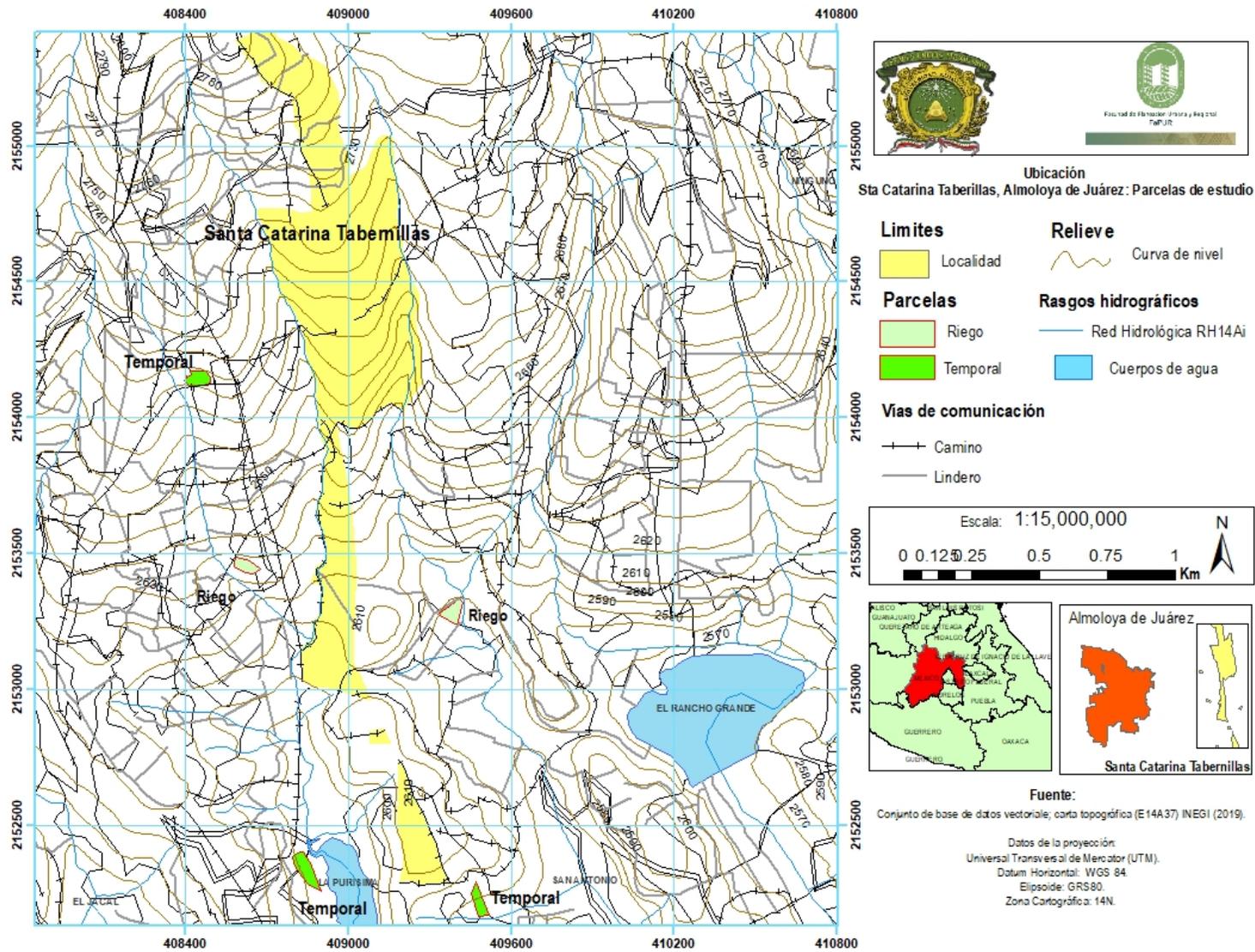
## **Capítulo 2. Descripción de las condiciones biofísicas y sociodemográficas, Santa Catarina Tabernillas.**

En este apartado se presentan los factores ambientales que describen la zona de estudio, con el fin de interpretar y equiparar la percepción social, el contexto ambiental en su situación sociodemográfica en la Localidad de Santa Catarina Tabernillas.

### 2.1 Caracterización biofísica

La localidad de Santa Catarina Almoloya de Juárez se encuentra ubicada en la zona norte del municipio de Almoloya de Juárez entre las localidades de Mextepec y Yebuciví en las coordenadas geográficas 99°54'54" W y 99°54' 56" W, 19°27'32" N y 19°30'27" N. Comprende el 5.37% de la superficie total del municipio con una extensión de 25.86 km. El tipo de clima que predomina dentro de la zona de estudio es: C(w2) (w), templado subhúmedo. El mismo corresponde el tipo de clima C, donde de acuerdo con (García, 1964 y CONABIO, 2017). Según las modificaciones al Sistema de Clasificaciones Climáticas de Köppen este tipo de clima presenta lluvias en verano, del 5 a 10.2% anual, la temperatura media va desde 12°C ° hasta los 18°C, la temperatura del mes más caliente puede llegar 22°C; su precipitación anual de 200 a 1,800 mm y precipitación del mes más seco de 0 a 40 mm.

El sitio de estudio se encuentra en la Red Hidrológica RH12Ai, Lerma Santiago Curso Medio de la Cuenca Alta del Río Lerma-Toluca (A), Subcuenca tributaria del Río la Gavia (i) y una pequeña parte del noroeste del territorio se ubica en la región RH18Gc de la Cuenca del Balsas. La zona de estudio cuenta con tres cuerpos de agua; La presa La Purísima, y San Antonio de tipo intermitente y El Rancho Grande de tipo perenne.



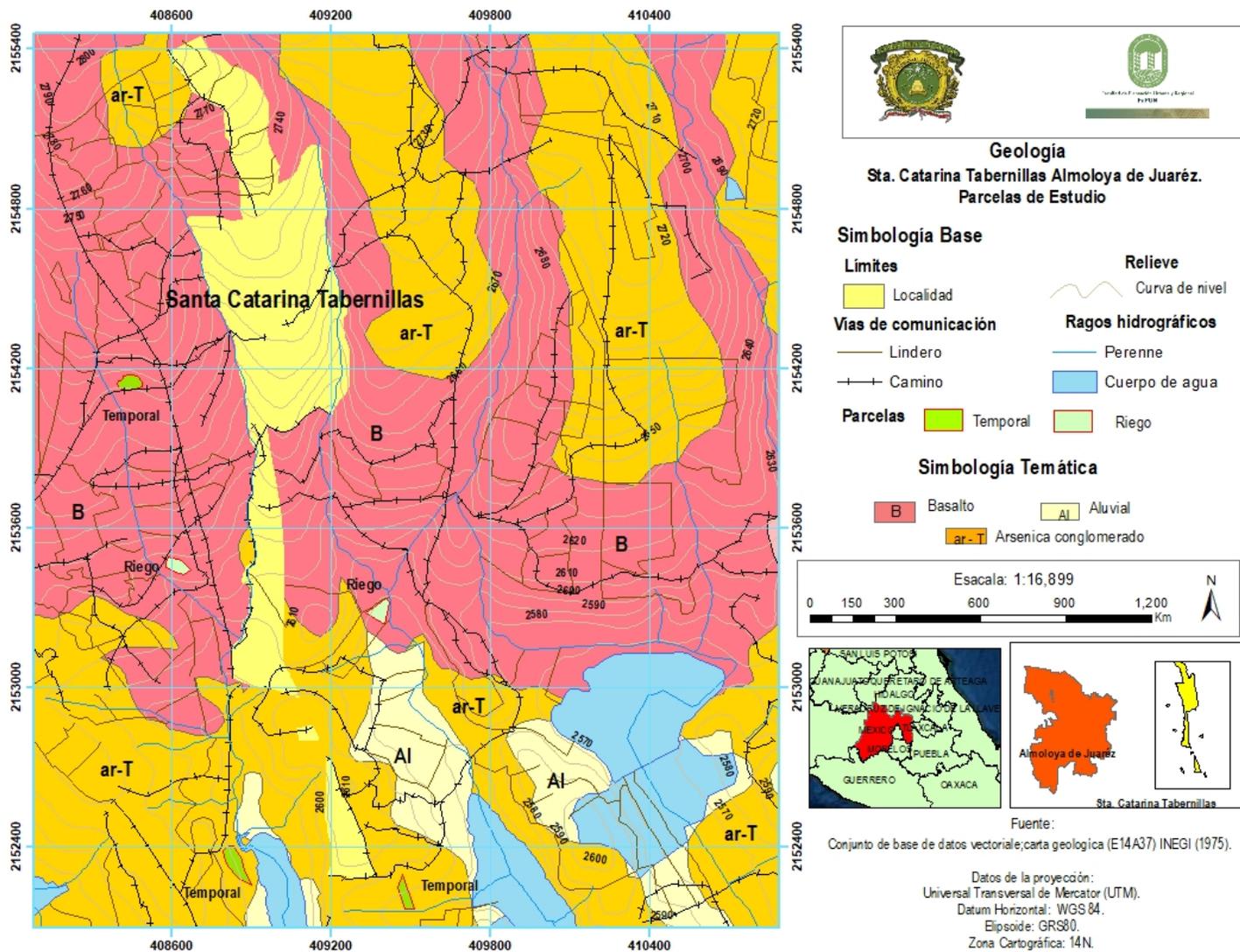
Mapa 1. Localización zona de estudio. Elaboración propia.

## 2.2. Geología

De acuerdo con el INEGI, 1976, la composición geológica que predomina en la zona está compuesta por principalmente por Brecha volcánica (Bv) basalto (B), aluvión (al), arsénica (ar), arsénica conglomerada (ar + T), y extrusiva acida (Igea) y dos fracturas; provenientes de erupciones volcánicas, las cuales datan del cuaternario principalmente rocas ígneas de composición basáltica. Por su ubicación estas se ubican en la Faja Volcánica Transmexicana rocas volcánicas de todos tipos, cenozoicas que datan del Mioceno hasta Holoceno.

## 2.3. Fisiografía y Geomorfología

El municipio pertenece a la provincia fisiográfica del “Eje Neo volcánico”, la cual se caracteriza por ser una enorme masa de rocas volcánicas de diferentes tipos de materiales geológicos como; los piroclastos (ceniza volcánica), basaltos y extrusivas intermedias (dos tipos de lavas) son los predominantes en el territorio de Almoloya de Juárez, el municipio pertenece a la provincia de Lagos Volcanes Anáhuac, de acuerdo con la actividad volcánica del cuaternario, ha dado lugar a las geo formas de diferentes tipos, generalmente redondeadas, con poco desgaste y en fase acumulativa de sedimentos en las zonas bajas, se aprecia el drenaje de tipo peine (ríos en paralelo) las cuales descienden por las laderas convexas la cual propicia a que en las precipitaciones el agua se captada y transporte sedimentos que se acumulan en los valles fluviales y formando a su vez zonas de planicie. De modo que el territorio está comprendido en tres grandes unidades geomorfológico o de relieve: la zona de Montaña; el pie de monte y la planicie. (Atlas de Riesgo de Almoloya 2016, y POEGT 2009



Mapa 2. Geología de la zona de estudio.

## 2.4. Edafología

Las unidades del suelo predominante resultantes, en la localidad con características de textura media y fina son las siguientes; Vertisol pélico (Vp) más Phaeozem háplico, (Hh) Litosol (I) más Feozem háplico (Hh) y Feozem (H)

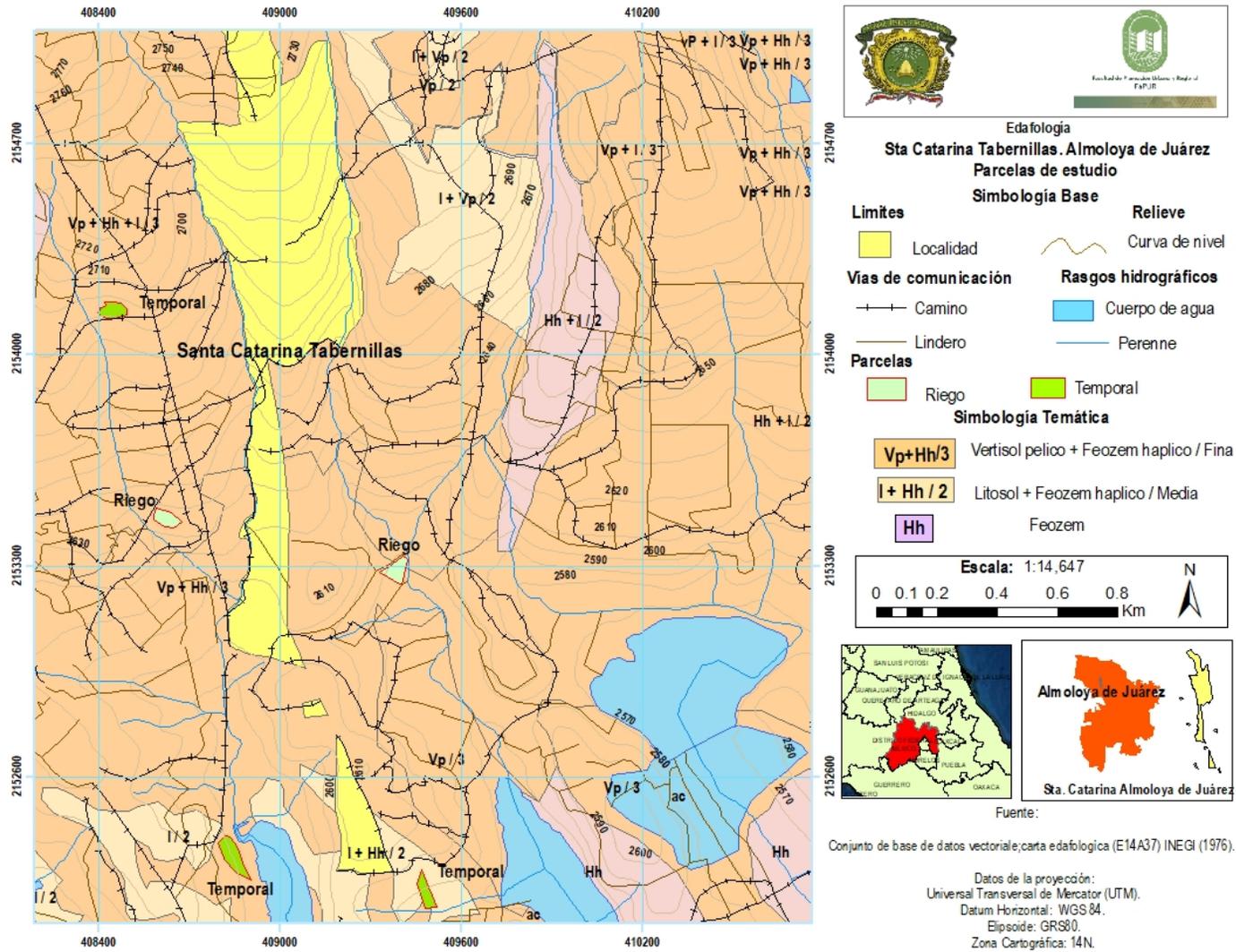
De acuerdo con el informe de campo realizado por INEGI en el año 1976, únicamente se tomaron muestras representativas de la carta edafológica E14A37, (el tipo de suelo litosol se encuentra de forma representativa en la carta, más no se tomó muestra de este). Las muestras tomadas fueron para el tipo de suelo Phaeozem (háplico) el cual presenta la siguientes generalidades: se tomaron dos muestras la primera a una profundidad de 0-23 y la segunda a 23-43 cm las dos dentro del horizonte A, las muestras poseen una clase textural limosa de granos pequeños y livianos son de una estructura mediamente desarrollada lo cual permite un drenaje de clase 4 (bien drenado) de igual forma la información de laboratorio se encontró que las propiedades física y químicas de este tipo de suelo a una profundidad de 0-23 cm de acuerdo con las características físicas el porcentaje de arcillas fue de 24%, limo 26% y arena de 50%; el color de suelo es pardo grisáceo oscuro en húmedo correspondiente a (10YR 3/2) según Munsell, para las químicas se encontró que su conductividad eléctrica en el suelo en ese entonces fue de ( $\leq 2$  mm hos/cm) es mediana, a cual influye directamente en la cantidad de esfuerzo que tienen que realizar la raíces de las plantas para absorber nutrientes, con la relación de pH en agua 1:1 sabiendo que es uno de los indicadores principales en la disponibilidad de nutrientes para las plantas influyendo en la solubilidad, movilidad, entre otros como los contaminantes orgánicos disponibles en el suelo. Resulto de 5.7 lo cual indica que es un suelo moderadamente ácido, sin embargo, se sabe que para los cultivos agrícolas el valor de pH ideal radica en los 6.5. El % de M.O en el suelo indica la acumulación de materiales de origen animal y vegetal en estado de descomposición, esto depende del clima, el relieve, el tipo de suelo y los agentes antrópicos presentes, el % fue de 5.3 lo quiere decir que contenía un alto % M.O, en relación con la capacidad de intercambio catiónico total (C.I.C.T meq /100g) fue de 24.5 meq /100g lo que indica que el suelo posee una habilidad para retener cationes y su disponibilidad para retener nutrientes a la planta es mediana, donde su porcentaje de saturación en bases dice; que este tipo de suelo depende directamente de la

C.I.C total o sea la cantidad de cargas negativas presentes en las superficies de los minerales y los componentes orgánicos del suelo (arcilla, M.O o sustancias húmicas) la cual representa la cantidad de cationes que las superficies pueden retener, Ca, Mg, Na, NH<sub>4</sub> entre otros.

Los cuales son liberados e intercambiados por iones o cationes de H presentes en suelo, liberados por las raíces, la estabilidad del suelo influye en la absorción de los cationes, ya que estos dictan las sinergias entre los elementos para que las plantas pueda absorber los nutrientes asimilables, siendo un indicador directo sobre la fertilidad de suelos se encontró que; el potasio (k) fue 0.1 aceptable, calcio (ca) de 9.3 ideal, magnesio (mg) de 4.9 ideal/ aceptable y fosforo (p) de 2.2. Por otro, su % de saturación de bases únicamente señala la cantidad necesaria para calcular la cantidad de limo requerida en un suelo ácido para neutralizarlo los resultados fueron de >50 y por último el Na meq/100g, 0.4 un coeficiente máximo y su % de saturación de Na </5 presenta un bajo porcentaje de sales lo cual quiere decir que no perjudica la tierra de labranza o el crecimiento en la planta (Cuadro 1).

Para el caso del Vertisol pélico se tomó una muestra a 0 –100 cm dentro del horizonte A, su reacción de carbonatos en el suelo fue de 1, la textura del suelo es arcillosa- franco limosa, arenosa, son suelos pesados de estructura fuerte de forma granular, lo cual permite un drenaje de clase 2 (ligeramente drenado) de igual forma la información de laboratorio se encontró que las propiedades físicas y químicas de este tipo de suelo en sus primero 100 cm son de: para las características físicas el % de arcillas fue de 40%, limo 12% y arena de 48%; el color de suelo es pardo oscuro en húmedo correspondiente a (10 YR 3/1), para las químicas se encontró que su conductividad eléctrica mm hos/cm fue mediana ( $\leq 2$  mm hos/cm) la cual indica que el suelo influye directamente en la cantidad de esfuerzo que tienen que realizar la raíces de las plantas para absorber nutrientes, con la relación de pH en agua 1:1 sabiendo que es uno de los indicadores principales en la disponibilidad de nutrientes para las plantas influyendo en la solubilidad, movilidad, entre otros como los contaminantes orgánicos disponibles en el suelo. Resulto de 6.8 lo cual indica que es un suelo débilmente ácido, sin embargo, se sabe que para los cultivos agrícolas el valor de pH ideal radica en los 6.5. El % de M.O en el suelo indica la acumulación de materiales de origen animal y vegetal en estado de descomposición, esto depende del clima, el relieve, el tipo de suelo y los agentes antrópicos presentes, el % fue de 0.9 lo quiere decir que contenía una deficiencia de % M.O,

en relación con la capacidad de intercambio catiónico total (C.I.C.T meq /100g) fue de 27.5 meq /100g lo que indica que el suelo posee una habilidad para retener cationes y su disponibilidad para retener nutrientes a la planta es mediana, asimismo su % de saturación en bases muestra que este tipo de suelo depende directamente de la C.I.C total o sea la cantidad de cargas negativas presentes en las superficies de los minerales y los componentes orgánicos del suelo (arcilla, M.O o sustancias húmicas) la cual representa la cantidad de cationes que las superficies pueden retener, Ca, Mg, Na, NH<sub>4</sub> entre otros. Los cuales son liberados e intercambiados por iones o cationes de H presentes en suelo, liberados por las raíces, la estabilidad del suelo influye en la absorción de los cationes ya que estos dictan las sinergias entre los elementos para que las plantas pueda absorber los nutrientes asimilables siendo un indicador directo sobre la fertilidad del suelo se encontró que; el potasio (k) fue 0.1 aceptable, calcio (ca) de 7.5 ideal, magnesio (mg) de 5.3 aceptable y fosforo (p) de 1.4. El % de saturación de bases únicamente señala la cantidad necesaria para calcular la cantidad de limo requerida en un suelo acido para neutralizarlo los resultados fue de 48.3 y por último el Na meq/100g, 0.4 un coeficiente máximo y su % de saturación de Na < /5 presenta un bajo porcentaje de sales lo cual quiere decir que no perjudica la tierra de labranza o el crecimiento en la planta



Mapa 3. Edafología de la zona de estudio.

2.4.1 Síntesis de reporte de campo propiedades físicas y químicas de los suelos en Santa Catarina Tabernillas

Cuadro 2.

*Suelos representativos de la comunidad de Santa Catarina Tabernillas Almoloya de Juárez*

Punto	Limitante del suelo				Horizonte A								Drenaje interno	Clasificación			
	Profundidad en cm	Limitante			Espesor en cm	Reacción HCL	Textura	Estructura			Color			Clave	Nombre	Fases físicas	
		Roca	Regolita	Cementación				Nivel freático	Forma	Tamaño	Desarrollo	Seco					Húmedo
18	43cm			X		43cm	1	2	6	2	1		10 yR 3/2 (café pardo grisáceo oscuro).	4	HH	Phaeozem (háptico).	D
25	100cm			X		100cm	1	3	9	3	3		10 yR 3/1 (café pardo oscuro).	2	Vp	Vertisol Pélico	D.P

Nota: Elaboración propia adaptado del informe de laboratorio de la carta edafológica e14a37, INEGI, 1976.

### Cuadro 3

#### *Síntesis de los parámetros físicos y químicos de suelos representativos*

Horizonte o capa	Nombre	Profundidad cm	Textura				Color		Conductividad eléctrica mm/hos/cm	pH en agua relación 1:1	% de materia orgánica	C.I.C.T meq/100g
			% de arcilla	% de limo	% de arena	Clasificación textural	Seco	Húmedo				
A11	Phaeozem háplico	0 - 23 cm	24	26	50	mra	5 yR 5/2	5 yR 3/2	< 2	5.7	5.3	24.5
A12	Phaeozem háplico	23 - 43 cm	20	18	62	ma	7.5 yR 6/2	5 yR 4/2	< 2	6.0	0.8	16.8
A1	Vertisol pélico	0 - 100 cm	40	12	48	s/d	5 yR 6/1	5 yR 4.5/ 1	< 2	6.8	0.9	27.5

Fuente: Elaboración propia adaptado del informe de laboratorio de la carta edafológica e14a37, INEGI, 1976

### Cuadro 4

#### *Síntesis de reporte de campo propiedades físicas y químicas de los suelos en Santa*

#### *Catarina Tabernillas Almoloya de Juárez*

Horizonte o capa	Nombre	Profundidad	Saturación ln en bases	% saturación de Na	Na meq/100g	Nutrientes asimilables es Kg/ha			
						Potasio k	Calcio Ca	Magnesio Mg	Fosforo P
A11	Phaeozem háplico	0 - 23 cm	>50	0.4	< / 5	0.1	9.3	4.9	2.2
A12	Phaeozem háplico	23-43 cm	>50	0.1	< / 5	0.3	7.5	4.9	1.1
A1	Vertisol Pélico	0 -100 cm	48.3	0.4	< / 5	0.1	7.5	5.3	1.4

Nota: Elaboración propia adaptado del informe de laboratorio de la carta edafológica e14a37, INEGI, 1976.

Universalmente los valores idóneos que debe de poseer el suelo de acuerdo con la WRB (2014), son: para el caso de los vertisoles en horizonte pélico se ubica en los primeros  $\leq 100$  cm de la superficie del suelo, con un  $\geq 30\%$  de arcilla con grietas de contracción y expansión en los  $\geq 25$  cm de la superficie del suelo debe de haber una capa de elementos estructurales granulares duros de  $\leq 10$ mm de tamaño. El color del suelo en los primeros 30 cm de acuerdo con Munsell, va de un brillo  $\leq 3$  y un croma de  $\leq 2$ , ambos en humedad (suelos de color café oscuro a grisáceo), de textura media a fina, de drenaje interno, con poca aireación. Sus valores de pH en el suelo fluctúan entre (débilmente acida a débilmente alcalina) con valores de 6.0 a 8.0, con un CIC de 1M  $\text{NH}_4\text{OAc}$  a pH de 7.0 con tasas que van de 30 y 80 cmol (+)/kg de

casi el 90% de los sitios de intercambio la correlación Ca/Mg siempre varia en 3 y 1. Sus propiedades físicas en relación a la recuperación del cultivo, son de alta fertilidad y este se puede recuperar de forma mecánica en algunos casos se puede considerar como una ventaja sin embargo en su estructura hídrica puede ser difícil de manejar ya que provoca un exceso de humedad en el suelo, específicamente para el uso agrícola, las prácticas y formas de manejo principalmente deben de dirigirse hacia el control del agua y su relación a la mejora y conservación del suelo, ya que de no ser así, provoca serias limitaciones para su manejo dificultando algunos procesos de en cuanto a la labranza del suelo cuando esta mojado y dureza cuando este se encuentra seco. Para el caso del Phaeozem en los primeros < 0-20 cm de la superficie al suelo, se debe de encontrar sobre roca continua de estructura fuerte (bien desarrollada) con prismas de aproximadamente 30 cm diámetro (de forma granular o bloques subangulares finos), de textura fina/franco-arenosa, de pocas arcillas (suelos porosos mí gajosos), con una buena percolación (drenaje medio) y buena aireación de acuerdo con Munsell de un color con un brillo de  $\leq 3$  en húmedo,  $\leq 5$  en seco, y un croma de  $\leq 3$  en húmedo, (tonalidades oscuras), con un  $\geq 0.6$  de carbono orgánico en el suelo, con C.I.C 1M,  $\text{NH}_4\text{OAc}$ , con un pH de 7.0 con valores de 25 y 30 cmol (+)/kg, su % de saturación en bases es de  $\geq 50\%$ , suelos ricos en M.O (5%), la correlación C/N en M.O debe de ser 10 y 12. En general son suelos fértiles y con grandes posibilidades de desarrollar tierras para el cultivo, punto débil la erosión que sufren por el viento y del agua. El tipo de suelo Phaeozem y Vertisoles por sus características que poseen hacen que sean utilizados para la agricultura, de temporal y riego, sin embargo, el suelo que presenta más dificultades en las formas de manejo son los vertisoles principalmente por sus características físicas aun así si son bien manejados pueden lograr a tener rendimientos óptimos son extensos, variados y productivos.

Es por ello que con el informe de laboratorio realizado por INEGI en el año 1976 se hace una comparación con los parámetros suscritos por la WRB, (2014), para estos tipos de suelo arrojan datos muy similares a los idóneos: para el Phaeozem háplico presento una estructura fuerte, en los primeros 43 cm de pocas arcillas y materiales pedregosos poroso su color de la tierra en tonalidades oscuras cuando esta húmedo y colores grisáceos cuando esta seca a diferencia de este con un drenaje clase 4 que sobre pasa el arquetipo, con conductividad alta muy poco sobre encima de lo normal, con un pH por debajo de lo idóneo, de buena en

cantidad de M.O y con un C.I.C total ( 24.5 meq/100g) se queda por debajo lo que quiere decir que no posee las suficientes cargas negativas en los minerales lo que tiene sentido en relación al contenido de Ca que posee este suelo y por ende inmoviliza a los otros minerales del suelo a la planta, su % de saturación de bases es la ideal, no se contempla la relación C/N en el informe y para el caso de los nutrientes asimilables en el suelo en la descripción ideal de este tipo de suelo no se hace especificaciones al respecto. Y para el Vertisol pélico se encontró con la misma estructura en los primeros 100 cm de la superficie al suelo, de una estructura fuerte con bloques en forma granular, sobre pasando un poco el % ideal de arcillas presentes, solo apenas por un 10% el % de limo 40 y de arena apenas de 12, suelen ser suelos pesados, el tipo de drenaje sigue siendo el mismo tipo intermedio lo cual causa poca aireación, el color del suelo en tonalidades cafés muy oscuras cuando están húmedo y un poco claros en seco, su pH se encuentra dentro de los valores idóneas (siendo débilmente ácido), su % M.O en el suelo fue apenas de 0.9% un poco deficiente, con un C.I.C de 27.5 meq/100g que queda por debajo de lo ideal, esto se debe por la baja cantidad de M.O que poseía el suelo en ese entonces a pesar que en los parámetros de nutrientes asimilables en el suelo eran razonables y su % de saturación en bases muy por debajo de los valores establecidos, la correlación Ca/Mg por encima de los valores normales, con un bajo % de sales totales. No se tiene información del Litosol (Leptosol) dado que en los análisis de laboratorio no se contempló un muestreo para este suelo es por ello que solo se hace una descripción del mismo, se encuentran en los primeros 25cm de la superficie al suelo, sobre roca continua, suelos someros y pedregosos de textura fina, sin horizonte, se pueden encontrar en regiones montañosas de zonas templadas, si estos se encuentran en pendiente de colinas los hace más fértiles que en partes llanas solo muy pocos cultivos podrían llegar a desarrollarse en ellos, con un alto contenido en Ca el cual puede llegar a reprimir sus minerales esto en conjunto con su escasa profundidad y alta pedregosidad, dificulta su uso agrícola, por lo que es de vital importancia emplear la técnicas y herramientas adecuadas para poder lograr satisfacerlo, sin embargo se recomienda que en este tipo de suelo se preserve su cobertura vegetal original. SEMARNAT, (2007).

## 2.5 Uso de suelo y vegetación

Acorde a la carta de Uso de suelo y vegetación (INEGI, 1976). En la comunidad las zonas son ocupadas por: Agricultura de riego anual, agricultura de riego de temporal permanente anual todas ellas en transición con uso forestal (bosque natural de hojas latifoliadas de encino y bosque natural de pino de hojas caducifolias), como vegetación secundaria, matorral inerme, pastizal inducido y en zonas desprovistas de vegetación presentando algún tipo de erosión del suelo en particular; erosión hídrica fuerte. En la actualidad es muy notable la forma en la cual son distribuidos las zonas de asentamientos humanos con las zonas dedicadas al uso agrícola esta transformación con pastizales y pequeños fragmentos de superficie arbórea. Las cuales pueden ser producto del desmonte de terrenos boscosos.

De acuerdo con el POEGT (2009), dado que posee, una gran extensión de laderas y de valles aluviales el tipo de vegetación que se encuentra en la zona contiene algunas especies arbóreas que bien se pueden parecer al tipo de bosque de coníferas o de galería, donde, algunas de las especies que se pueden encontrar son: bosques-mixtos de pino encino-oyamel-cedro y árboles frutales.

La descripción de las especies vegetales se realizó por medio de la toma de fotografías, posteriormente se identificaron con el inventario del Consejo Nacional de la Biodiversidad (CONABIO, 2022). Los árboles conjuntan seis especies que presentan tronco leñoso, alturas variadas, algunos representativos de bosque templado, bosque de galería, algunos introducidos y frutales (*Figura 2*).

Cedro blanco: Su nombre científico *Cupressus lusitánica* de aproximadamente 30m de altura de tronco recto con corteza gris clara con muchas grietas. Su copa es forma piramidal de follaje permanente, sus hojas son pequeñas, en forma de escamas de 2mm intercaladas en grupos de puntiagudas de color verde azulosas. Sus conos verdes a cafés los femeninos de hasta 2cm con 10 escamas gruesas y rugosas que se abren al maduras por otro lado, los masculinos de 3 cm a 4 escamas amarillentos. Los masculinos aparecen durante los meses de febrero y abril y los femeninos permanente y alcanzan su maduración hasta el siguiente año. (Semillas pequeñas en forma de triángulo de color café).



Pino-piñonero-llorón.  
*Pinus pinciana*

Ciprés.  
*Compressus lusitánica*



Sauce llorón.  
*Salix babylonica*

Oyamel.  
*Abies religiosa*



Tepozán. *Buddleja cordata*

Capulín. *Prunus salicifolia*

Tejocote. *Crataegus mexicana*

Figura 2. Especies arbóreas.

Fuente: elaboración propia con base en trabajo de campo 2022.

Sauce llorón: Su nombre científico es *Salix babylonica* pueden llegar a medir hasta 12m, de tronco pequeño, corteza gris muy agrieta, de copa con caída en forma de paraguas, de ramas delgadas y colgantes su follaje solo dura unos pocos meses en temporada de lluvia. Hojas

alargadas, de 12x 1.3cm con flores amarillas diminutos que crecen en racimos alargados. Las flores femeninas y las masculinas se dan en distintos árboles, sus frutos son cápsulas que liberan numerosas semillas muy pequeñas y oscuras, claviformes estas envueltas en una masa de fibras algodonosas.

Oyamel: Su nombre científico es *Abies religiosa* su altura aproximada es de 25 a 50m, en su tronco recto de hasta 2m de diámetro, sus hojas son tipo agujas, chatas de 15 a 35mm de longitud y 1.5 x 0.5 mm de espesor, color verde oscuro en el haz con banda azules en el envés; el extremo de la hoja es agudo, las hojas van en forma de espiral y sus conos de 8-16cm x 4-6cm de ancho. Sus semillas aladas se despegan cuando los conos se separan en la madurez esto en un lapso de 7 a 9 meses después de la polinización.

Tepozán: Su nombre científico es *Buddleja cordata* su altura aproximada es de 20m con tallos estrangulares, de copa globosa y follaje abundante durante algunos meses, sus hojas lanceoladas, de 5.5x 1.5 hasta 24x10cm duras y rugosas blancas, en el envés de textura aterciopeladas que les otorga un color blanquecino a grisáceo, su inflorescencias aromáticas blancas o amarillas (unisexuales) las cuales crecen en ramas terminales piramidales de hasta 32cm de largo, femeninas y masculinas se forman en diferentes árboles polinizando por insectos, su fruto se encuentra encapsulado de forma ovoide con semillas pequeñas de 0.9 a 1.5 mm elipsoidales y alas este tipo de árbol vive menos de 25 años.

Capulín: Su nombre científico es *Prunus salicifolia* aproximadamente 15m de altura, de tronco rento con corteza lisa y café rojiza. Su copa es globosa y de follaje abundante por algunos meses, sus hojas son ovaladas, brillantes de 18x1.5 a 5cm. Pierde su follaje durante la estación seca. Con inflorescencias blancas bisexuales crecen racimos de hasta 15cm de largo. Su fruto es carnoso, no muy grande, de color rojizo en la madurez de sabor agridulce, posee una sola semilla envuelta en cubera dura.

Tejocote: Su nombre científico es *Crataegus mexicana*, con una altura aproximada de 4 a 8m, de tronco ancho de 20cm, sus espinas se encuentran en él y en sus ramas, su corteza es de color gris rojiza y se desprende fácilmente en tiras, de copa en forma ovoide extendida anchas en la parte media y en los extremos se vuelve de forma angosta, sus flores son solitarias, se ven en forma de umbelas terminales con 2 a 6 inflorescencias poseen pétalos blancos, sus frutos son de color amarillo. Anaranjado de 1 a 2cm de diámetro sus semillas son lisas de color café rodeadas por un hueso leñoso.

Pino-piñonero-llorón: Su nombre científico *Pinus pinceana* mide aproximadamente 15m de alto, de tronco recto, corteza color café rojiza o negra, se puede romper en gruesas láminas. Su copa es en forma globosa de follaje permanente. Sus hojas son en grupos de 2 o 4 de agujas corta de 2 a 6cm de largo, (verde azulosas, o verde amarillentas). Los conos femeninos son verde café a rojizo pequeños de 5 a 6 cm, escamas retorcidas y semillas con cáscara dura en cambio los masculinos son pequeños, y se producen el mismo árbol. Polinizando por el viento.

La descripción e identificación de las especies de arbustos, herbáceas y suculentas se realizó por medio de INATURALISTA (2022).

Jara: Su nombre científico es *Cistus* se ubican en terrenos no calcéros, zonas de monte usualmente en suelo someros, degradados suelen aparecer en zonas de incendios recurrentes, crece desde el nivel de mar hasta unos 1.500 ms.nm. Es un arbusto de hasta 2.5 m de altura de hojas alargadas y estrechas, desprenden un olor fuerte, siendo un poco pegajosas, miden aproximadamente 5 a 10cm lanceoladas de color verde grisáceo. Sus inflorescencias son muy grandes de al redor de cuatro a seis pétalos, su fruto tiene forma de cápsula globosa.

Flor de mayito: Su nombre científico es *Zephyranthes* florecen en verano entre los meses de julio – septiembre en lugares húmedos, arenosos o a altitudes de 0 100m, es una planta bulbosa con hojas de color verde sin filo de aproximadamente 4mm. Y hasta 2.6cm, sus flores de color amarillo limón, de forma de embudo de hasta 3, 1-5cm de color verde.

Maguey: Su nombre científico es *Agave, sp* pertenecen a la familia Agavácea, se ubican en matorrales, pastizales, bosques de pino y encino y en selvas secas / húmedas, la mayoría de los magueyes desarrollan inflorescencia, por eje principal alargado en forma de espiga o quitos conocidas como hualumbos fertilizadas producen las semillas que se dispersan por el viento y lluvia.

Nopalera: Su nombre científico es *Opuntia ficus-indica* pertenece a la familia de Cactácea carece de hojas nomofolia, los segmentos en lo que se dividen son tallos los cuales se ramifican y producen flores y frutos. Sus tallos son planos, ovals de color verde medio con espinas, reunidas en sus gloquidios de las areolas, largos y duras, otras cortas y finas con aspectos velloso.



Jara.  
*Cistus*



Flor de mayito.  
*Zephyranthes*



Maguey  
*Agave sp*



Nopalera  
*Opuntia ficus-indica*

---

*Figura 3.* Arbustos, herbáceas y suculentas.  
Elaboración propia con base en trabajo de campo 2022.

En los sitios estas pequeñas partes de bosque disponen de un alto riesgo de continuar en fragmentación debido a la presión que se ejerce sobre estos para la expansión de tierras de uso de uso agrícola de la mano de los asentamientos humanos, lo cual reduce la conservación de la superficie forestal existente. Los usos de suelo agrícola que predomina es la agricultura de riego y temporal permanente y anual, el tipo de cultivo abundante es el del maíz para autoconsumo, aunque este también se puede ir rotando con cultivos de tipo forrajero y leguminoso como lo son; alfalfa, avena, el haba, el frijol entre otros.

Debido a la ubicación de los cuerpos de agua y diversidad de circunstancias de origen natural o no, se han modificado las prácticas agrícolas comunes dando como resultado una alternancia entre agricultura de riego y temporal, de igual forma uno de los factores determinantes es las formas en las cuales se llevan a cabo estas prácticas se puede atribuir a organización de los productores de la localidad.

Matorral inerme: Su nombre científico *matorral xerófilo* Son comunidades vegetales dominadas por arbustos de altura inferior a 4 m. Se ubican en climas secos con lluvias escasas como zonas frágiles que favorecen la desertificación. Son uno de los grupos más diversos de comunidades vegetales. Es particular este tipo de matorral no posee espinas de tipo parvifolio (hojas pequeñas), magueyales, lechuguilla les, guapilla les y chaparrales CONABIO. (2022).

Pastizal inducido: Son zonas vegetales donde predominan los pastos, con muy poca vegetación boscosa, en la mayoría de casos son producto del desmonte de terrenos boscoso CONABIO. (2022).

Erosión: La erosión edáfica es un evento que elimina la capa fértil del suelo algunos de los factores principales que lo provocan son el viento, agua y algunas actividades humanas extractivas que ayudan al proceso de degradación

Erosión hídrica: El agua es el principal causante de este tipo de erosión mediante el rompimiento y arrastre de sedimentos, de las partículas que forman el suelo (rocas, desprendimientos de masa del suelo, por el golpeteo de las gotas de lluvia o por la escorrentía superficial como arroyos y ríos o también el efecto del riego en los campos agrícolas. SEMARNAT. (2002)).

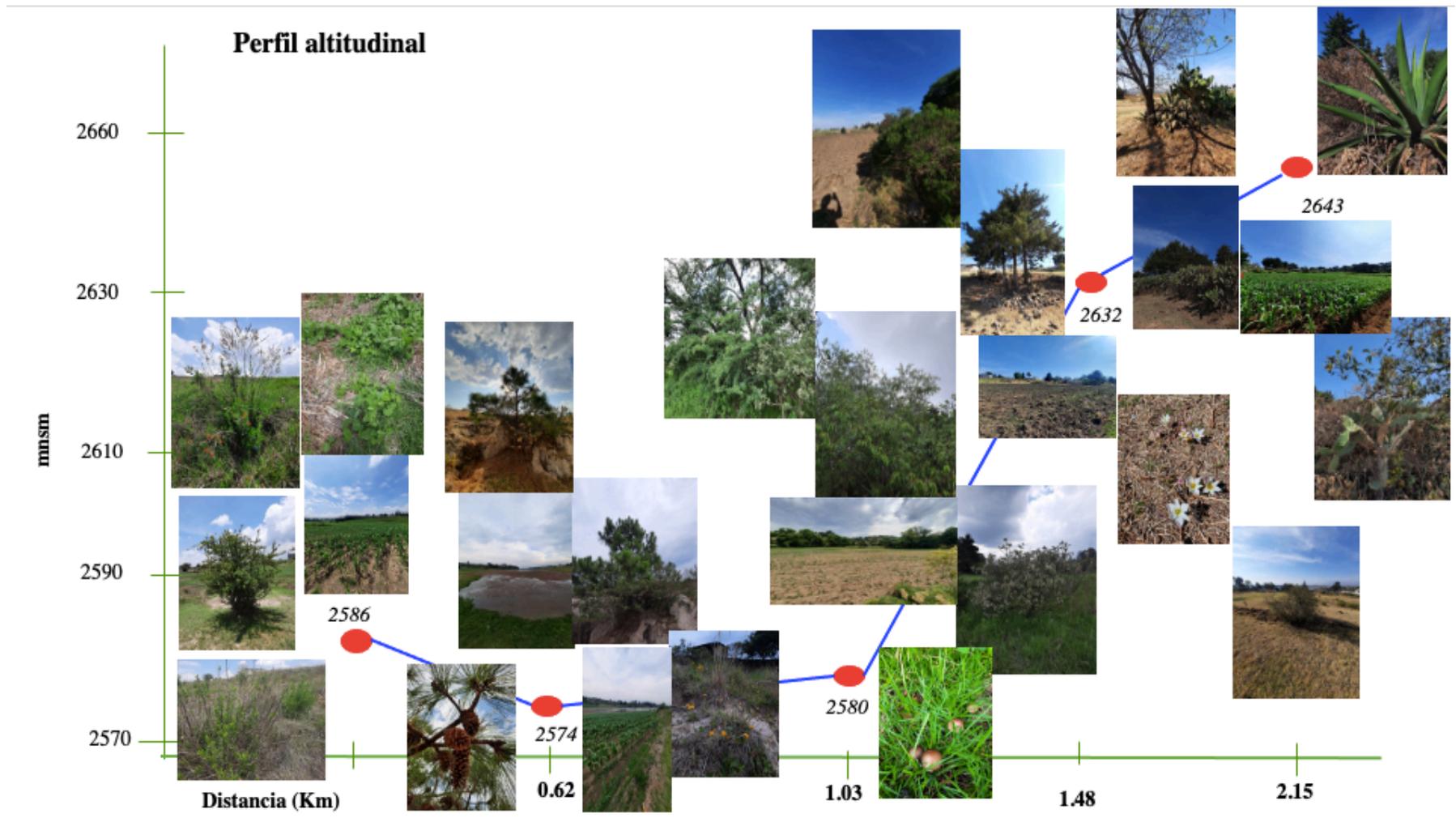


Figura 4. Perfil Altitudinal. Nota. El perfil muestra la relación entre el tipo de vegetación y las altitudes en las cuales se ubica los sitios de estudio.  
 Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, 2022.

## 2.6. Caracterización sociodemográfica

Se realizó una recopilación documental tomando los indicadores en las tasas de población de 15 años y más, los tipos de viviendas particulares de la comunidad y cuatro comunidades aledañas para así poder dimensionar su posición social entorno a las otras, el cual consiste en: las características habitacionales (condiciones de vivienda, habitadas y deshabitadas) como los servicios y saneamiento básico (agua potable y drenaje) y la disponibilidad de los servicios básicos en la vivienda INEGI. (2020). Por otro lado, acerca de los indicadores tomados sobre el aspecto económico, acceso a educación y escolaridad, ayudan a comprender cuales son las estructuras y que dimensiones ocupan en la población en general si son limitantes en la transformación del desarrollo y goce de sus posibilidades como individuos en contacto con su entorno social y ambiental.

### 2.6.1 Población total

La población total de la Localidad de Santa Catarina Tabernillas, Almoloya de Juárez, posee un total de 1504 habitantes de los cuales, 799 son mujeres y 705 son hombres posicionándose en tercer lugar después de la comunidad de Yebuciví con un total de 2,374 habitantes y en primer lugar lo ocupa Mextepec con un total de 4040 habitantes, las dos comunidades restantes no tienen mayor representatividad en cuanto a su total de población. INEGI (2020).

De forma general en las parcelas seleccionadas las familias se conforman del siguiente modo, en cada casa habitación habitan de 3 a 6 personas aproximadamente;

Para el caso de la parcela uno quien es propietaria la Sra. Roberta Martínez, quien realiza los trabajos es el Sr. Paz Velázquez es esposo y padre de seis hijos tres hijos y tres hijas, en su vivienda habitan, 10 personas incluyéndolo, en el caso de la familia del Sr. Magdaleno Remedios quien es esposo y padre de cuatro hijos, actualmente en su vivienda habitan tres personas su esposa e hijo más chico; el caso del Sr. Alfonso Esquivel González, quien es padre de cinco hijos, tres hijos y dos hombres en su vivienda actualmente habitan tres personas su esposa e hijo más pequeño, en la familiar de la Sr. María Concepción, quien es esposa y madre de cuatro hijos, en su vivienda habitan actualmente cinco personas y por último el Sr Pedro Retana es esposo y padre de dos hijas en su vivienda habitan seis personas.

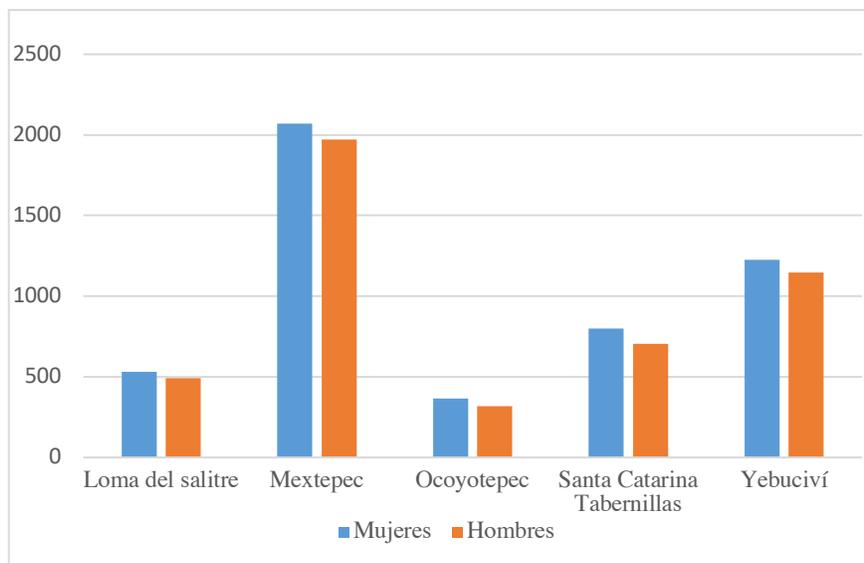


Figura 5. Población total de las localidades.

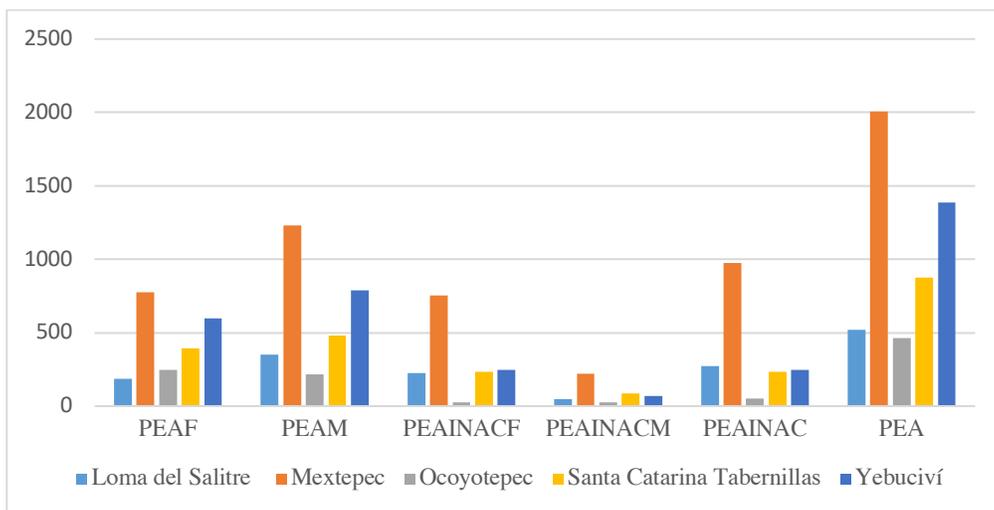
Nota. El grafico representa, la población total de hombres y mujeres.

Fuente: elaboración propia con base en INEGI, (2020).

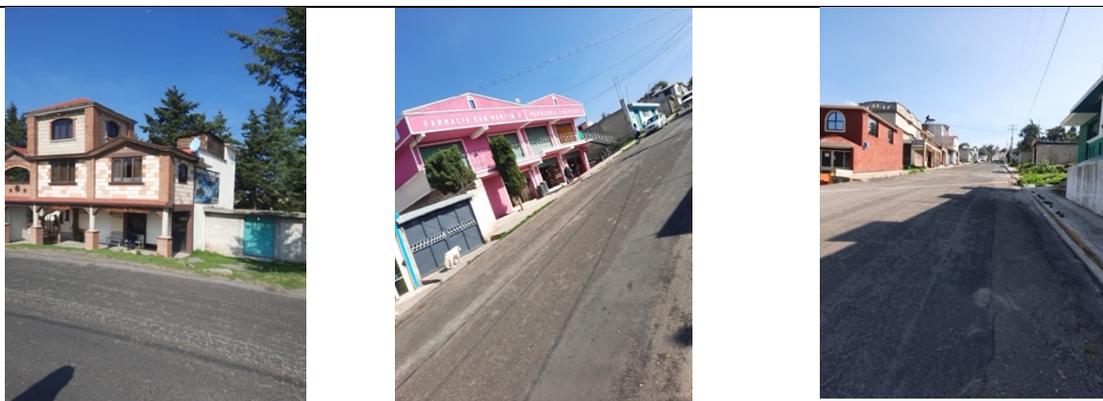
### 2.6.2. Aspecto económico de la localidad

De acuerdo con el Plan de desarrollo municipal de Almoloya de Juárez (2019-2021). El desarrollo regional ayuda a ejemplificar que las principales exigencias para la generación de empleo en el municipio de Almoloya de Juárez es la inversión, uno de los muchos motivos en los cuales es esencial que exista un empuje a la creación de fuertes políticas que ayuden a la creación una de infraestructura, que permita al capital humano perteneciente al municipio incorporarse y así conformar: flujos económicos lo suficientemente fuertes y duraderos que permitan colocar al municipio a nivel estatal y nacional, sin abandonar sus objetivos principales lo cuales son que la población en general mejore sus condiciones de vida personal de la comunidad y de su entorno próximo. El ingreso a nivel regional del municipio, es de 2,614.9 en relación a su población total, este es un indicador que posibilita identificar cual es la entrada monetaria de cada individuo la cual arroja que el ingreso es limitado, siendo escaso para poder cubrir con el mínimo de necesidades básicas de la población. Por tal motivo y con respecto a las localidades seleccionadas, predomina que el PEA más significativo lo realizan el sector masculino, la localidad con mayor porcentaje fue Mextepec con un total de 2006 habitantes, en segundo lugar, Yebuciví, en tercer lugar, a Santa Catarina Tabernillas con 874 habitantes, en cuarto a Loma del Salitre y en último Ocoyotepec este apenas con 462 habitantes. En contexto general las principales actividades económicas se distribuyen

principalmente en la prestación de servicios, a la industria y al sector primario. Plan de Desarrollo Municipal. (2019-2021). Sin embargo, debido a las zonas en las cuales se encuentran los sitios de estudios las actividades, que destacan entre las poblaciones son las dedicadas al sector primario (agropecuaria, silvicultura y pesca). La actividad agropecuaria teniendo mayor representatividad en las localidades sin embargo no se deja de lado que dentro de las comunidades prevalece la tendencia de salir en busca de oportunidades, no solo a zonas urbanas sino, también al extranjero.



*Figura 6.* Aspecto económico de la localidad (Población económicamente activa).  
 Nota. El grafico representa el total de la población económicamente activa (PEA), población económicamente inactiva (PEAINAC), población económicamente activa femenina (PEAF), población económicamente activa masculina (PEAM), población económicamente inactiva masculina (PEAINACM) y población económicamente inactiva femenina (PEAINACF).  
 Fuente: elaboración propia con base en, INEGI (2020).



Misceláneas.



---

Tiendas de materias primas de construcción.

Carnicerías, pollería, tortilleras.

---



---

Actividades agrícolas y agropecuarias.

---

*Figura 7.* Actividades económicas.

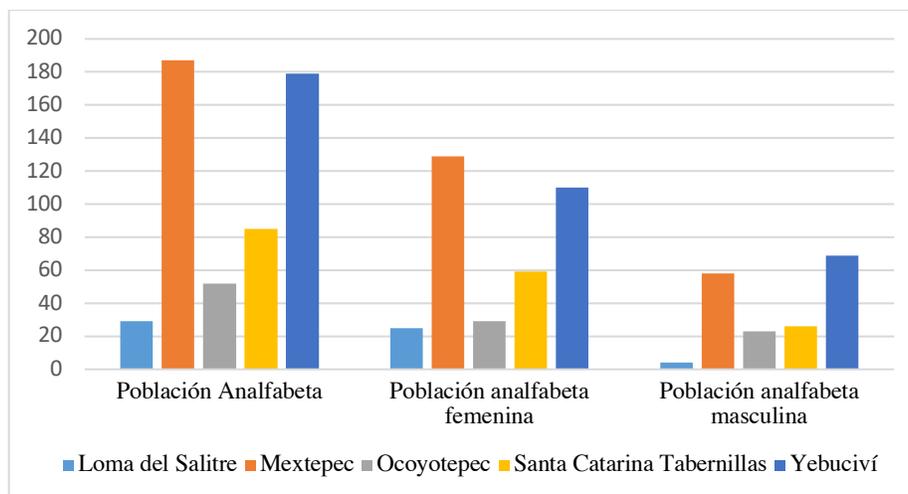
Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo 2022.

En general la mayor parte de los comercios o servicios con los que cuenta la comunidad se ubican a los lados de la carretera, siendo este un lugar estratégico para ser vistos y tener acceso a la población aun que las distancias siguen siendo largas entre sí, para la mayor parte de la población que no vive en la zona centro, es muy notorio que la gente se desplaza hacia estos sitios, por lo cual es notorio que exista una mezcla de personas de las comunidades antes mencionas, por los centros educativos más cercanos o los centros de salud inmediatos a los cuales son referidos.

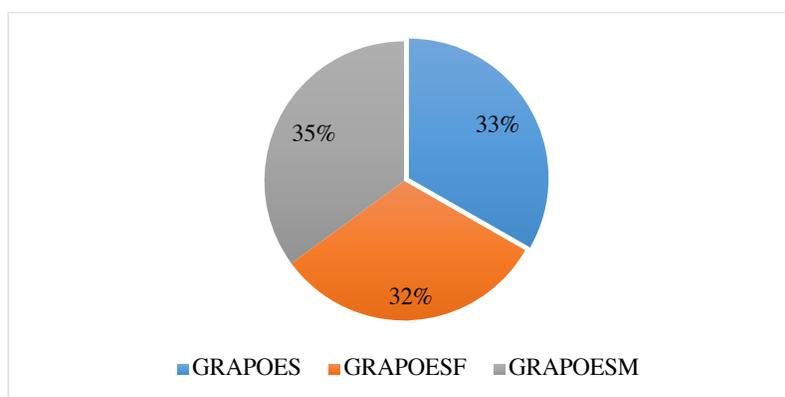
### 2.6.3. Educación

La localidad que detonada un grado de analfabetismo notable se ubica en la comunidad de Mextepec seguido de la localidad de Yebuciví, a cual le sigue la localidad de Santa Catarina Tabernillas, por ultimo las localidades de Loma del Salitre y Ocoyotepec, esto bien se puede deber por la cantidad de población que posee cada una de ellas, es por ello que se tomó en

cuenta el grado promedio de escolaridad de las cinco localidades ya que este indica los habitantes de 15 años que han cursado un poco más que la secundaria, para poder reflexionar sobre la existencia del acceso igualitario en la educación el cual arroja que es el 33% quien cuenta con un cierto nivel educativo, aunque el rezago educativo dentro del municipio de Almoloya de Juárez sigue siendo alto y preocupante, las localidades muestran que el acceso a la educación es “bueno/regular” considerando el grado de marginación el que se encuentra, el municipio con respecto al Estado de México. INEGI (2020).



*Figura 8.* Población que no sabe leer ni escribir.  
 Nota. El grafico muestra la cantidad de población que no sabe leer, ni escribir.  
 Fuente: Elaboración propia con base en, INEGI, (2020).



*Figura 9.* Promedio de escolaridad.  
 Nota. La grafica representa el Grado Promedio de escolaridad (GRAPOES), de las cinco localidades, grado promedio de escolaridad femenina (GRAPOESF) y grado promedio de escolaridad masculina (GRAPOES).  
 Fuente: Elaboración propia con base en Censo de Población y Vivienda, INEGI (2020).

El acceso a la educación es un factor determinante, para el crecimiento del capital humano, a pesar que el acceso a la educación ha ido en aumento siguen siendo las determinantes

sociales, aspectos económicos y problemas familiares los que suelen restringir el acceso, a la educación principalmente en los jóvenes, la educación es uno de los medios en los cuales tienen la posibilidad de explotar sus cualidades individuales, reforzar el conocimiento obtenido en casa y adquirir nuevo conocimiento para estructurar nuevas formas de pensar. La comparación de las localidades indica que existe un grado de escolaridad equiparable, la diferencia es poca entre sí, esto se debe a las condiciones sociales las cuales son muy similares, por el lugar donde se ubican y que no poseen tasas grandes de población, es evidente que va en aumento el nivel de escolaridad, a pesar de diversos factores que se interponen como pueden ser; los trayectos de las viviendas a las escuelas y en aumento al grado de escolaridad cada vez son más largos, por mencionar un caso en la localidad de Santa Catarina Tabernillas el grado máximo el cual pueden cursar desde la infancia hasta la adolescencias es al nivel medio superior. En muchos casos la continuidad de los estudios se encuentra a las afueras de las comunidades en las zonas urbanizadas y dependiendo de las condiciones y circunstancia de cada familia se toman decisiones para continuar los estudios de nivel superior. Algunas de las instituciones educativas con las cuales cuenta la comunidad: dos jardín de niños, para las personas que se encuentran en la parte de la cabecera o al norte están cerca del Jardín Juana de Asbaje, aquellas que se encuentran en la loma del centro sur, está su alcance el Jardín de niños Salvador Dalí.



Jardín de niños Juana de Asbaje. C.C.T.15EJN043J



---

## Jardín de niños Salvador Dalí.

---

*Figura 10.* Escuelas nivel preescolar.

Fuente: elaboración propia con base a trabajo de campo, 2022.

La comunidad cuenta con dos escuelas primarias de igual forma se ubican una en la cabecera de la comunidad: “Gral. José Vicente Villada”, la segunda en Loma del centro sur: Escuela primaria “Juan Escutia”, brindando dos posibilidades para que la población accesa a la escolaridad mínima básica.



---

Escuela Primaria “Gral. José Vicente Villada”. C.C.T 15EPR0059X.

---



---

Escuela Primaria “Juan Escutia” C.C. T15EPR3007L.

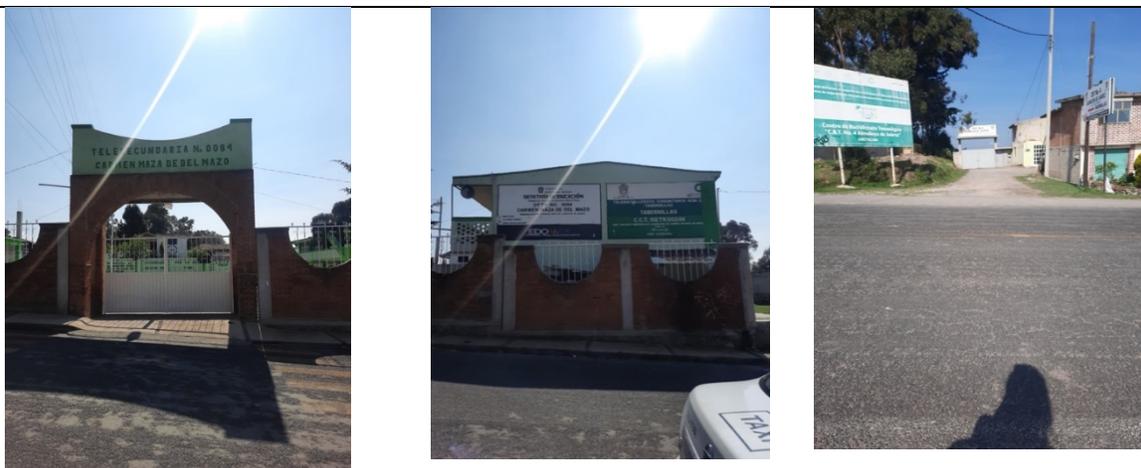
---

*Figura 11.* Escuelas nivel primaria.

Elaboración propia con base en trabajo de campo, 2022.

Una de las opciones educativas creadas por la (SEP) para brindar servicios de Educación Media Superior a comunidades rurales más apartadas del país. Garantizando un modelo educativo incluyente; permitiendo ahorrar tiempo y gastos de transporte a los estudiantes, lo que facilita su aceptación en las comunidades y; permite aprovechar la infraestructura ya establecida en las secundarias o telesecundarias.

El bachillerato tecnologico, conocido como C.B.T tiene apenas 15 años de existir y este se encuentra en la parte de Loma centro sur lo cual ha ayudado abrir las posibilidades de continuar con los estudios superiores de la población estudiantil de la comunidad.



Tele secundaria N.º 0084 Carmen Maza de del Mazo.

Telebachillerato comunitario N.º 2 Tabernillas, Tabernillas. C.C.T 1SETK0028X.

Centro de Bachillerato Tecnológico “C.B.T. N.º Almoloya de Juárez”. C.C.T 15ECT0138U.

Figura 12. Escuelas nivel bachillerato.

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, 2022.

#### 2.6.4. Viviendas y acceso a servicios básicos

La localidad que cuenta con mayor acceso a la totalidad de servicios públicos los cuales consisten en: luz eléctrica, agua entubada y una red de drenaje pertenece a Mextepec, sin embargo, esto se debe a que cuenta con una mayor cantidad de viviendas ocupadas y posee una mayor representatividad. La comunidad del sitio de estudio cuenta con un total de 474 viviendas habitadas de las cuales 370 cuentan con el total acceso a los servicios: con luz eléctrica, 304 con agua entubada, 244 con drenaje, destacando que únicamente 223 de ellos disponen de agua entubada luz eléctrica y drenaje de la red directa municipal de Almoloya de Juárez. En el Plan de Desarrollo de Almoloya de Juárez las identifica a las comunidades rurales principalmente por el número de habitantes que posee. En general se tiene identificado que los tipos de vivienda en la zona centro de las localidades se constituyen de la siguiente manera; son de tabique de, 2 cuartos, una cocina y una sala y un baño, techo de loza y piso de concreto, en algunos casos poseen unos pequeños espacios recreativos (patio) a la entrada o en la parte trasera de la vivienda, sin embargo, en las zonas más alejadas sus características en esencia son aún construidas de adobe 1 o 2 cuartos, techo de lámina, sin

piso de concreto, con una amplio espacio recreativos, como corrales para los animales en caso de tener en su mayora sin acceso a los servicios básicos.

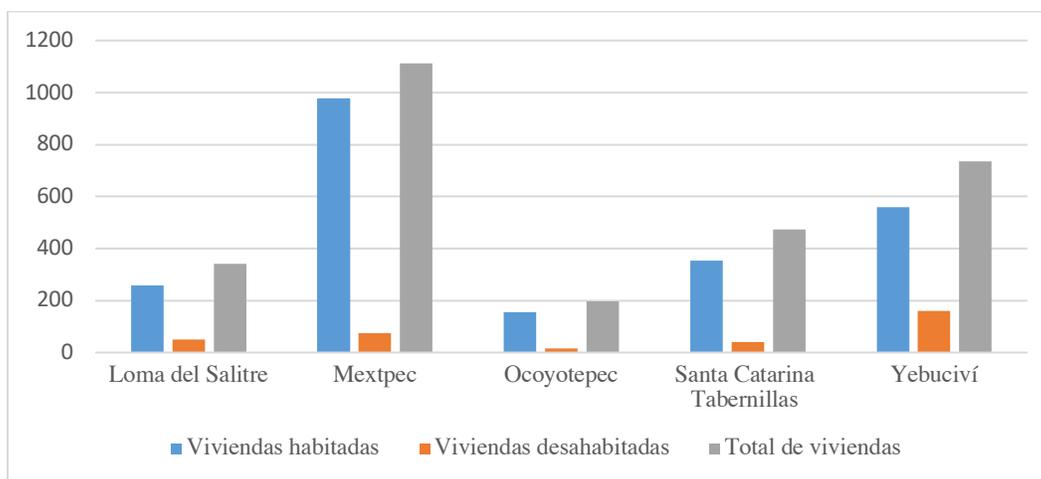
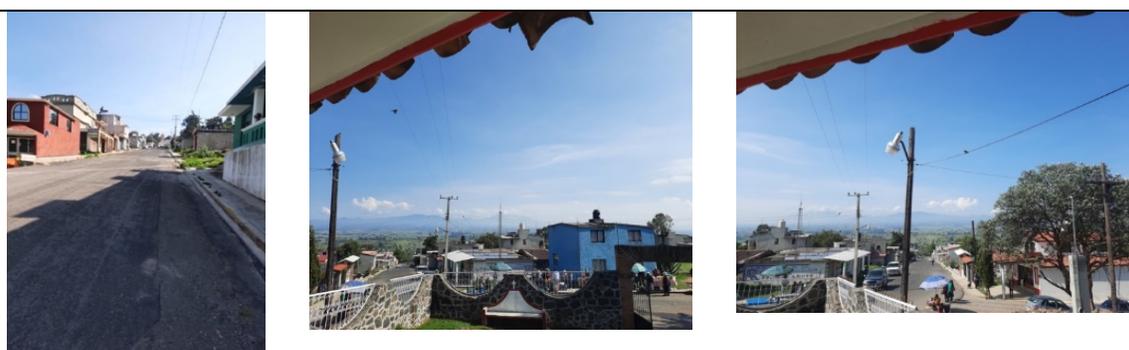


Figura 13. Total, de viviendas.

Fuente: Elaboración propia con base en el Censo de población y vivienda, INEGI, (2020).

La infraestructura en la vivienda de la comunidad es sumamente diferente entre sí, al centro de la comunidad encontramos que la mayoría de las casas habitadas y desahabitadas son de tabique, techo de loza y piso de concreto de dos pisos, sin en cambio en las partes alejadas, las casas son pequeñas, de techo de teja, uno o dos cuartos, como se muestra en las imagines siguientes



Estructuras casa habitación.

Figura 14. Infraestructura habitacional.

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, 2022.



Caminos de pavimento.

Caminos de concreto.



Caminos de concreto.

Camios de terraceria.

*Figura 15.* Infraestructura vial.

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, 2022.

Las vías de comunicación, caminos o calles de la comunidad aún no logran un grado de homogeneidad con respecto a lo visual siguen existiendo caminos de terracería en conjunto con pavimento o concreto. Pero en general los caminos son completamente reconocibles y establecidos por la comunidad. Y a su vez la comunidad no cuenta con redes de drenaje; la red luz eléctrica se distribuyen principalmente por la vialidad principal de la localidad, teniendo puntos de separación estratégicos, como lo son al centro de la comunidad.

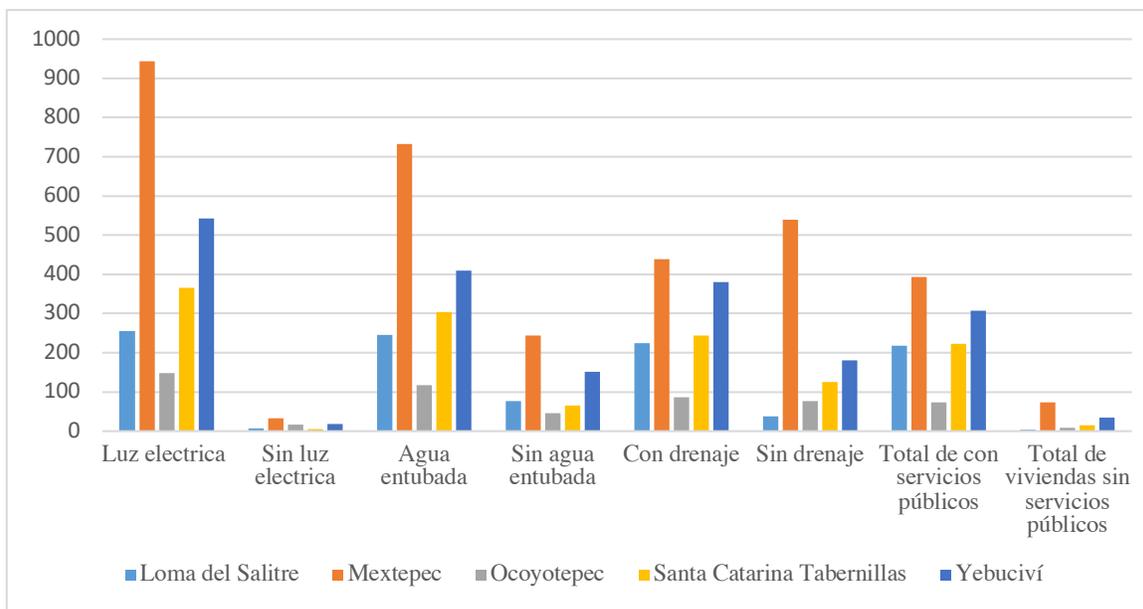
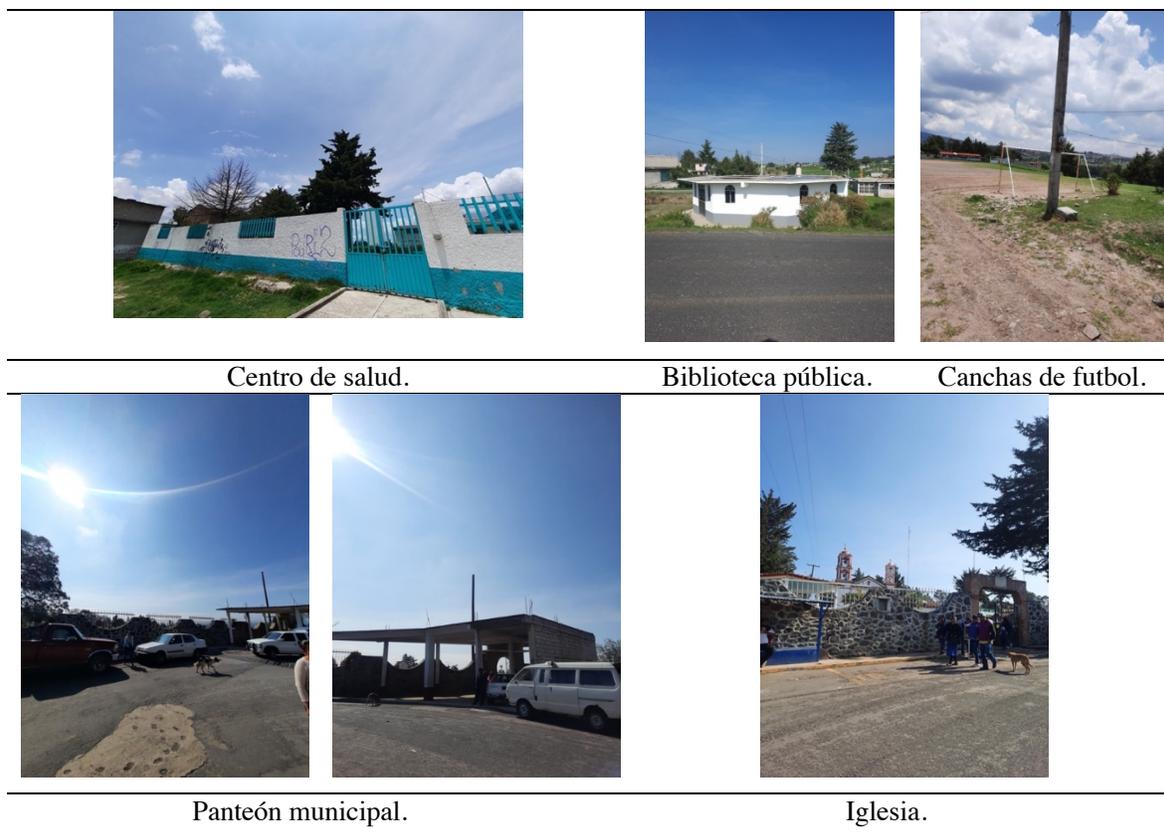


Figura 16. Acceso a servicios básicos.  
 Fuente: Elaboración propia con base en, INEGI, (2020).

En algunas conversaciones con los productores mencionan que el acceso que tienen a los servicios básicos en cuanto a sus condiciones de vida en general mencionan que; siguen existiendo cosas que no logran satisfacer del todo con lo que tienen como por ejemplo, los traslados hacia los lugares primarios, como las escuelas, misceláneas, servicios de salud y seguridad siguen siendo largos, como lo mencione antes en el apartado de aspecto económico de la localidad, sin embargo para la estudio es importante resaltar las condiciones reales de los accesos servicios de primera necesidad como lo son: agua, luz eléctrica y drenaje y alcantarillado, en algunos puntos continúan dispersos y poco eficientes dado que en una caso de la familia de la Sra. María Helena Remedios y Sra. Juana Valentín Pacheco hace apenas 20 años lograron establecer toma de agua y la luz eléctrica debido a lugar donde se encuentran ubicados, no llega con la potencia necesaria lo cual mencionada dificultan en sus actividades diarias y a eso se le suma las distancias que tienen que recorrer. Son distintas las situaciones en las cuales se encuentran cada una de las familias todas comparten que el desarrollo de la comunidad ha sido paulatino viéndose beneficiados en ciertos puntos al salir a sus alrededores a solventar sus distintas necesidades.



*Figura 17.* Acceso a servicios básicos y lugares recreativos.  
Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, 2022.

Con base en el Consejo Nacional de Población. (2020), organismo que obtiene los índices de marginación de la población mexicana, mediante los indicadores socioeconómicos, mostró que La localidad de Santa Catarina Tabernillas, Almoloya de Juárez, tiene un índice de 0.772806482887388, el cual describe un grado de Marginación Medio a nivel estatal. Los sitios más representativos de la comunidad, el centro de salud, la biblioteca pública, el palacio municipal, el auditorio ejidal, los dos pozos de agua conocidos como el ojo de agua y la taza destacando que el agua “del ojo de agua” es destinada únicamente para el uso agrícola y “la taza” es de uso potable; sin embargo, la comunidad utiliza los dos como agua potable. En la iglesia y las canchas de futbol son sitios en los cuales la comunidad se reúne para hacer actividades recreativa o convivencia entre la población sitios representativos que forman el desarrollo de la comunidad.



Palacio municipal.

Auditorio comunitario ejidal.

*Figura 18.* Auditorios.

Fuente: elaboración propia con base en trabajo de campo, 2022.



Pozo de agua “El ojo de agua”.

Pozo de agua “La taza”.

*Figura 19.* Pozos de agua.

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, 2022.

Para el trabajo de investigación es de importancia el auditorio ejidal de la comunidad ya que es un lugar donde se reúnen los productores de la comunidad a escuchar los avisos, como los programas y/o apoyos que ofrece el gobierno federal como estatal, para el campo mexicano, un lugar donde ocurre la toma de decisiones y acuerdos entre ejidatarios, propietarios y comuneros.

### **Capítulo 3. Diagnóstico ambiental de las prácticas agrícolas en parcelas cultivadas con maíz**

Dentro de este capítulo se desglosará el diagnóstico ambiental de las prácticas agrícolas en los sitios seleccionados, brindando datos específicos, de las condiciones sociodemográficas y ambientales de cada sitio comenzado con una descripción en general de cada uno de ellos de igual forma se compara su calendario productivo como sus formas y métodos de manejo agrícola en cada parcela seleccionada.

Cuatro de ellos son originarios de la Comunidad de Santa Catarina Tabernillas y de uno del Barrio de los Lagartos Yebuciví las dos pertenecientes las dos localidades del Municipio de Almoloya de Juárez cabe mencionar que el sitio de la que se encuentra en Yebuciví se encuentra en la línea divisoria de las localidades. Y también, se hace una recopilación documental acerca de la evolución de las prácticas agrícolas en Mesoamérica hasta como se conviven en la actualidad. Estas se abordan para poder contextualizar cuáles son los grupos, métodos y técnicas que se ha desarrollado poder perfeccionándolos y adecuándolos durante el transcurso del tiempo.

#### Contexto ambiental y sociodemográfico de cada parcela de estudio

En la parcela número uno, su propietaria es la Sra. Roberta Martínez González en este sitio prevalece que el trabajo se realiza mediante un tercero el cual es el Sr., Velázquez Esquivel J. Paz de 68 años de edad, él ha realizado los trabajos en este lugar, desde hace unos 6 años atrás, menciona que existen dos tipos de realizarlo es rentada o al tercio, en el sitio estudiado los realiza al tercio (del total de lo levantado en esa parcela él se queda con dos costales y uno se lo da al propietario), él ha realizado las prácticas agrícolas desde hace aproximadamente 40 años, si bien durante toda su vida a estado cerca de la vida del campo, comenzó a realizar el trabajo de manera formal, a los 38 años de edad, de quien aprendió y adquirido todas las técnicas fue de sus padres y conocimiento de el mismo, actualmente quien lo ayuda a realizar estas actividades son sus hijos, su principal fuente de ingreso proviene de las actividades agrícolas como un productor a mediana escala, también durante todo este trabajo realiza intercambios como el uso de maquinaria agrícola, como (tractor, arado, sembradora, abonera, rastra por mencionar algunos).

La parcela dos quien es propietario el Sr, Magdaleno Remedios Zamora, con una edad de 56 años es esposo y padre de cuatro hijos, el comenzó a ejercer las actividades agrícolas a los 26 años, de quien aprendió los conocimientos prácticos y teóricos fue de sus padres lleva realizándolas durante 20 años hasta la fecha quien lo ayuda para realizaras estas actividades son sus hijos, él se considera un productor a pequeña una escala siendo la agricultura una de sus fuentes de ingreso esta principalmente para el autoconsumo de su familiar, aunque durante algunos periodos en el transcurso de estos años desempeña estas actividades intercalándolas con actividades dedicas a la construcción en trabajos de albañilería; pero nunca dejándolas de practicar.

De la parcela número tres, quien es propietario el Sr. Alfonso Gonzales Esquivel, de 60 años de edad es el esposo y padre de cinco hijos, comenzó a realizar las prácticas agrícolas a los 20 años, de quien adquirido los conocimientos prácticos y teóricos fue de sus padres dedicándose a estas actividades durante unos 40 años hasta la fecha, siendo esta su fuente principal de ingreso él se considera como productor de mediana escala; destacando que, de igual forma como en el caso de la parcela uno además de trabajar sus tierras propias, realiza el trabajo como un tercero, al hacer intercambios de labores agrícolas como lo pueden ser: trabajos que contemplen el uso de maquinaria agrícola, como (tractor, arado, sembradora, abonera, rastra por mencionar algunos).

En la parcela cuatro el Sr. Pedro Retana Velázquez de 49 años de edad, comenzó a desempeñar las labores agrícolas a los 20 años de edad y le ha dado continuidad a este trabajo intermitentemente durante unos 20 años ya que, posee un segundo empleo como personal de mantenimiento en la Ciudad de México, trabajando en este durante toda la semana y dedicándoles los fines de semana al campo.

Y por último en la parcela cinco quien es propietaria la Sra. María Concepción Velázquez Garduño de 47 años de edad es esposa y madre de cuatro hijos: ella comenzó a realizar labores del campo a los 5 años de edad y de quien aprendió todos estos conocimiento fue de sus padres intermitentemente ha venido realizando estas prácticas hace unos 30 años aproximadamente a la par de eso también realizar labores domésticas en conjunto con esposo;

y por otro lado también desempeña actividades como comerciante la venta de pulque desde hace aproximadamente diez años como una segunda fuente de ingreso.

El contexto económico general de cada familia el rol que ocupan las mujeres es en el campo como labores domésticas cuidada, crianza de los animales en caso de tener alguno y para los hombres son quienes realizan el trabajo en campo, son casos muy particulares quienes mencionan que además de llevar a cabo estas actividades se ven en la necesidad de buscar una segunda fuente de empleo en el trabajo de investigación son exclusivamente dos casos en los cuales su fuente principal de ingreso proviene del campo; como lo son el Sr. Alfonso Gonzales y J. Paz Velázquez, en los demás casos buscan otras opciones que ayude a solventar los gastos del hogar u otras necesidades que básicas que tengan; como lo es caso de la Sr. María Concepción en la venta de pulque durante hace aproximadamente 10 años, el caso del Sr. Pedro efectuado trabajos como personal de mantenimiento en la Ciudad de México, y el caso del Sr, Magdaleno que menciona que ha ocurrido periodos en los que si se ha visto en la necesidad de salir y realizar trabajos en la construcción como lo son en la albañilería, siempre fuera la localidad. Es un común denominador que la mayoría de ellos realizan los trabajos agrícolas para el autoconsumo de sus familias, son muy conscientes que, si logran obtener un ingreso extra de realizar estas actividades, es un plus más no una meta a corto o mediano plazo, contextualizando a nivel nacional del total de la producción del maíz, una cuarta parte se destina para al autoconsumo; siendo el Estado de México, Guerrero y Oaxaca los estados con el mayor porcentaje en producción de maíz que no se comercializa ya que este tipo de producción funge como una posibilidad más de lograr la seguridad alimentaria en México. SADER, (2020).

En donde encontramos que la dinámica principal para la obtención de recursos para las cinco parcelas primordialmente va en responsabilidad de obtener un ingreso extra para el desarrollo de las actividades agrícolas o es la fuente principal de ingreso, porque de no ser así para los casos (2, 4 y 5) sería difícil completar de manera satisfactoria los ciclos y para los (1 y 3) se vería acotados no solo para realizar estas actividades, sino también para cubrir con la subsistencia de sus familias, siendo interesantes los casos primeros influye en el sentido de cuanto destinan para adquirir los productos e insumos básicos del cultivo, de la mano de obra y el equipo que consiguen para estas labores aún que en teoría todo deberían de ser los ideales

para el crecimiento de los cultivos es cierto que la calidad será distinta y es curioso porque precisamente para la agricultura que es destinada para el autoconsumo tendría que ser la de mejor calidad pero no necesariamente se logra y para los segundos el tipo de insumos y trabajo es más esmerado, porque saben que entre mejor sea el producto final, mejor será el rendimiento y con ende las ganancias obtenidas de este, en donde el desarrollo de otras actividades alternas no serían un riesgo en el caso que estas son vistas como la forma en que pueden continuar con el desarrollo de estas actividades en el campo, sin embargo en el caso de estas dejen mejores ingresos para la familias empezarán a ser un factor de riesgo y decidan ir disminuyendo cada vez su interés por realizarlas.

Con respecto al nivel de educativo que posee cada familia se distribuye de la siguiente forma:

En la parcela uno el Sr. J. Paz Velázquez su grado máximo de estudios fue la educación básica (escuela primaria), es esposo y padre de seis hijos tres hombres y tres mujeres (no menciona las edades de sus hijos), todos ellos cursaron hasta la educación básica (escuela primaria), para el caso del Sr. Magdaleno Remedios, su último grado de estudios fue la educación básica (escuela primaria), es padre de cuatro hijos de las edades de 32, 30, 25 y 21 años, sus hijos de 32 y 30 años su último grado de estudios fue la educación medio superior y actualmente se dedican a la albañilería y sus otros dos hijos el de 25 años curso hasta el nivel superior la carrera de gastronomía (actualmente es chef) y por último su hijo de 21 años curso hasta el nivel medio superior y actualmente se encuentra incorporado a la milicia; en el caso del Sr. Alfonso González su último grado de estudios fue la educación básica (primaria), es padre de cinco hijos de las edades de 32, 28, 25, 23 y 20 años dos de sus hijos cuentan con el grado máximo de estudios el de 32 años es ingeniero agrónomo zootecnista, su hija de 28 años tiene la licenciatura en derecho las otras dos 25 y 23 años cursaron hasta el nivel medio superior actualmente se dedican actividades del hogar y por último el hijo de 20 años actualmente está cursando el nivel superior la ingeniería en agronomía; Sra., María Concepción su grado máximo de estudios fue educación básica (nivel primaria), es madre de cuatro hijos dos hombres y dos mujeres de las edades 31, 28, 25 y 22 años sus tres primeros hijos cuenta con la educación básica (nivel secundaria) y actualmente son comerciantes y la última cuenta con el nivel medio superior (preparatoria) actualmente se dedica a actividades

domésticas. Y como ultimo el caso del Sr. Pedro Retana su grado máximo de estudio fue el nivel básico (secundaria), sus dos hijas de las edades de 22 y 19 años su grado máximo de estudios fue la educación media superior (preparatoria) las más grande actualmente se dedica a ser comerciante y la más pequeña es madre y se dedica a las labores del hogar.

### Las viviendas

El tipo de vivienda de cada una de la de las familias especialmente están construidas de un solo piso, de tabique, piso firme y paredes de concreto, techo de loza o cemento algunas de ellas cuentan con cocina de gas y de leña, de uno a cuatro cuartos, con un sanitario, en casos muy específicos están aún construidas a base de adobe, con espacios fuera de las casa para convivencia familiar o bien el uso de los para los animales domésticos como lo son corrales o establos, en caso de contar con animales más grandes como caballos o becerros, corrales pequeños para las gallinas, borregas, y patos y espacios para las herramientas de trabajo que utilizan para el campo, espacios para guardar la cosecha como bodegas y en algunos casos para equipo más grande como maquinaria de campo, cada una de ellas con acceso a los servicios básicos (luz eléctrica, agua potable y drenaje). Las viviendas lucen de la siguiente forma:

---

Parcela uno. Sr. Paz Velázquez.

---



---

Parcela dos. Sr. Magdaleno Remedios Zamora.

---



Parcela tres. Sr. Alfonso González Esquivel.



Parcela cuatro Sr. Pedro Retana Velázquez



Parcela 5.Sra. María Concepción Velázquez Garduño



*Figura 20.* Viviendas de los sitios de estudio.  
Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo 2022.

Estas con la función principal de ser un resguardo para cada una de las familias de las condiciones atmosféricas u otras amenazas a las cuales se encuentran expuestos, cada una de ellas con diferencias, notables en cuanto a la estructura y composición sin embargo como lo comparten algunos el cambio es paulatino dependiendo de las necesidades de cada familiar y el orden de importancia que les dan en particular.

#### Sitios de estudio

Para la investigación se seleccionaron cinco parcelas, al azar en dos tipos de agricultura riego y temporal anual permanente, con diferentes tipos de suelo y además que cada una de ellas sean cultivadas con el mismo tipo de cultivo (el maíz); se encontraron que dos de ellas se dedican a la agricultura de riego anual permanente y tres de temporal anual permanente, en los tipos de suelo Vertisol pélico más Feozem háplico; y sus tipos de roca predominante son arenisca más conglomerado y basalto. De manera que tres de ellas se ubican en zonas planas y la otras dos en zonas irregulares con una inclinación aproximada 22° y 18°, con una superficie aproximada de ¾ ha y de ½ ha.

#### Cuadro 5

##### *Ubicación de los sitios de estudio*

Parcela	Superficie	Coordenadas geográficas	Tipo de Agricultura	Propietario
1	2586 m <sup>2</sup>	19° 27' 45 98" Latitud Norte y 99° 51' 44.59" Longitud Oeste	Temporal anual permanente	Sra. Roberta González /Trabajos Velázquez Esquivel J. Paz
2	6427.2m <sup>2</sup>	19° 27' 48.52" Latitud Norte y 99°52'6.38" Longitud Oeste	Temporal anual permanente	Sr. Magdaleno Remedios Zamora.
3	4965.12m <sup>2</sup>	19° 28' 18.70" Latitud Norte y 99° 51' 47.98" Longitud Oeste	Riego anual permanente	Sr, Alfonso Gonzales Esquivel
4	3407.2m <sup>2</sup>	19° 28'2 4.89 " Latitud Norte y 99° 52' 14.57" Longitud Oeste	Riego anual permanente	Sr. Pedro Retana Velázquez
5	4010.1m <sup>2</sup>	19° 29' 1.22" Latitud Norte y 99° 52' 16.37" Longitud Oeste	Temporal anual permanente	Sra. María Concepción Velázquez Garduño

Fuente: elaboración propia.

---

Parcela uno. Superficie 2586m<sup>2</sup>, Agricultura de Temporal anual permanente.

---



Parcela dos. Superficie: 6427.2m<sup>2</sup>, Agricultura de Temporal anual permanente.



Parcela tres. Superficie 4965.12m<sup>2</sup>, Agricultura de Riego anual permanente.



Parcela 4. Superficie: 3407.2m<sup>2</sup>, Agricultura de Riego Anual permanente.



Parcela 5. Superficie: 4010.1m<sup>2</sup>, Agricultura de Temporal anual permanente.

---



Figura 21. Parcelas de estudio.

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, 2022.

## Cuadro 6

### *Unidades de Suelo predominantes*

Parcela	Superficie	Tipo de Agricultura	Tipo de suelo
1	2586 m <sup>2</sup>	Temporal permanente anual	Litosol + Phaeozem háplico
2	6427.2m <sup>2</sup>	Temporal permanente anual	Vertisol pélico + Phaeozem háplico
3	4965.12m <sup>2</sup>	Riego permanente anual	Vertisol + Phaeozem háplico
4	3407.2m <sup>2</sup>	Riego permanente anual	Vertisol pélico + Phaeozem háplico
5	4010.1m <sup>2</sup>	Temporal permanente anual	Vertisol Pélico + Phaeozem Háplico

Fuente: Elaboración propia.

Los Vertisoles son un tipo de suelos pesados arcillosos, con una alta proporción de arcillas expandibles. Estos forman grietas anchas y profundas desde la superficie hacia abajo cuando se secan, se suelen desarrollar principalmente en depresiones y áreas llanas a onduladas, su tipo de vegetación ideal es pastizal natural y/o bosque. (FAO, 2015).

Para el caso de la parcela cuatro y cinco los productores describen a estos suelos de color rojizo a café muy oscuro, la textura de la tierra, fina cuando está completamente seca y sumamente arcillosa cuando esta mojada, de terrones grandes al momento de preparar la tierra para la siembra, el tamaño de los granos suelen venir en forma angular; la coloración rojiza del suelo puede indicar la oxidación e hidratación de los compuestos minerales de

hierro que contenga en suelo, siempre y cuando el drenaje permita la aireación como las condiciones de humedad y temperatura adecuada para la actividad química.

Imagen	Sitio de estudio y tipo de suelo
	Parcela cuatro: Vertisol pélico + Phaeozem háplico
	Parcela cinco: Vertisol pélico + Phaeozem háplico

Figura 22. Tipos de suelo.

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, 2022.

Los Phaeozem son suelos porosos, oscuros y ricos en materia orgánica, por lo que se utilizan intensivamente en la agricultura; sin embargo, las sequías periódicas y la erosión eólica e hídrica son sus principales limitantes, se ubican en superficies llana u onduladas, su vegetación ideal pastizal o bosque. (FAO, 2015).

Los leptosoles (Litosoles) son suelos muy someros y finos sobre roca continua, extremadamente gravillosos y/o pedregoso, son suelos zonales y particularmente se ubican en regiones montañosas, con pendiente que pronunciada. De igual forma a orillas de ríos que

depositan más grava que material fino o en planicies con base rocosa calcárea; su uso potencial preferiblemente es para el pastoreo en estación húmeda y uso forestal (FAO, 2014).

Para el caso de la parcela uno, dos y tres los productores describen a estos suelos por tonalidades blanquecinos a cafés oscuros o incluso negros en toda la extensión de su tierra, dependiendo del grado de humedad que contengan, ellos identifican las zonas en las que su tierra suelen tener más retención de agua y menos lo cual los hace tener dificultades al momento de trabajarla al prepararla para la siembra y hasta la cosecha con respecto a su textura suele ser porosa y fina (suelta) cuando está seco y sumamente arcillosa cuando está húmeda con un grado de desarrollo moderado, el tamaño de los granulados desde partículas pequeñas a desarrollar estructuras muy fuertes en forma de terrones de gran tamaño ( en forma de bloques angulares). Resaltando que las tres parcelas se desarrollan en zonas planas cerca de cuerpos de agua: el caso de la parcela uno, se encuentra a una distancia de 0.30km de la presa “San Antonio” y la parcela dos se encuentra a 0.04 km de la presa “La purísima” y la parcela tres a menos 0.02 km de un rio tributario que termina en la presa “San Antonio”, lo cual se asocia a las condiciones en las que se forman este tipo de suelo.

Imagen	Sitio y tipo de suelo
	Parcela uno: Litosol + Phaeozem háplico
	Parcela dos: Vertisol pélico + Phaeozem háplico



*Figura 23.* Tipos de suelo.  
Elaboración propia con base en trabajo de campo, 2022.

### 3.1. Caracterización de las prácticas agrícolas

La agricultura fue un proceso escalonado alrededor del todo del mundo, pese a que siguen existiendo muchas incógnitas sobre ¿Cómo? Y ¿Por qué? Esta comenzó a tomarse como la forma primordial de la existencia de la vida humana. La pérdida de recursos a raíz de los cambios en el clima durante el comienzo de la vida o del mismo crecimiento de la raza humana los habría obligado a encontrar formas de conservar los recursos de forma más generalizada o simplemente fue uno más de los procesos de desarrollo tecnológico de la historia humana.

#### 3.1.1. Antecedentes de las Prácticas agrícolas en México

Para este punto de la investigación es pertinente retomar un antecedente arqueológico a través de estudios etnográficos y etnobiológicos como lo fue el de Casas, Alejandro & Caballero, Javier (1995): realizando en grupos humanos que aún prevalece la subsistencia parcial de (caza y la recolección de plantas silvestres) principalmente en grupo indígenas, ya que ellos pueden otorgar un panorama general de los procesos que pudieron haber pasado los antepasados para la adopción de la agricultura en el presente, sus formas de manejo y como estas ayudaron a que actualmente siga fungiendo como la fuente de subsistencia humana este preámbulo permite reconocer a nivel Mesoamérica del contexto que ayudo en la creación de las técnicas que hasta la fecha se han conservado con el fin de llevar a cabo las prácticas agrícolas. La domesticación de plantas y la agricultura ha coexistido a lo largo de la historia, hace 8500 años los humanos dependían de la caza y la recolección, el cultivo era casi nulo o

inexistente, ahora bien, con el paso del tiempo la agricultura fue creando bases firmes transformándola en la actividad más importante que para épocas de la conquista española cerca del 80% de población indígena dependencia de ellas. Es por ello que se deben de caracterizar los procesos que los separan de las otras formas de obtención de los recursos de lo más notorio tenemos a la recolección de plantas y la agricultura: la primera involucra la toma del directa de los recursos o productos naturales y la segunda conlleva un proceso productivo en donde el entorno natural es transformado para el uso y aprovechamiento del hombre, el manejo agrícola usualmente implica que el este pueda manipular algunas variables ambientales, geográficas o demográficas con el objetivo de asegurar y encontrar el equilibrio en los recursos naturales el cual es comúnmente conocido como “cultivo”.

Mesoamérica ocupa aproximadamente la mitad sureña de México y parte de Centroamérica, esta es considera uno de los centros más importantes de la domesticación de las plantas en el mundo. Esto bien se puede deber a su extraordinaria diversidad biológica vegetal y su entrañable historial cultural. En México hay cerca de 30 000 especies de plantas con flores y posee alrededor de más de 50 etnias indígenas ellos usan más 5000 especies de plantas con las cuales interactúan de diferentes maneras es por ello que en Mesoamérica es un lugar representativo para el estudio del surgimiento de la agricultura y la domesticación de plantas.

Estudios arqueológicos realizados por Smith y MacNeish en el Valle de Tehuacán, Puebla muestran que posiblemente las primeras plantas en ser domesticadas fueron: chupandía (*Cytocarpa procera*), el aguate (*Persea americana*) y el chile (*Capsicum annum*) hace aproximadamente 80000 años y los realizados por Guilá Naquitz Flannery en Oaxaca descubrió en los guajes (*lageneria sinceraría*) y las calabaza (*Curcúbita pepo*) surgieron hace 9000 años, ellos coinciden que el cultivo del maíz pudo haber surgido unos dos mil años después de las plantas referidas. Probablemente para ese entonces existieron dos tipos de agricultura (Horticultura de barranca, agricultura incipiente o hidro-horticultura) el primero consistía en sembrar las plantas en barracas cerca de las cuevas habitadas por hombres prehistóricos y el segundo eran plantadas a lado de cuerpos de agua como (manantiales o en las playas del río Salado) ya que sabían que recibirían riego durante todo el año. Los hallazgos de un tercer tipo de agricultura hechos por Smith explica que cual sea la forma de desarrollo

de la agricultura implica ayudar a las plantas útiles separándolas de las menos útiles con el objetivo de fortalecer a las especies vegetales que tenían más posibilidades de sobrevivir; donde las primeras formas de cultivo de las personas del área de Tehuacán consistió en la remoción de algunas plantas de partes estratégicas de los lugares seleccionados para incentivar y crear un lugar conveniente para las plantas deseables, estas eran sembradas a partir de sus semillas. Otras actividades que también pudieron desempeñar fue que las personas de ese entonces que abrían espacio para las especies útiles sembrándolas a entre las especies vegetales existentes en el área, resultado favorables, al notar que estas crecían con éxito, la vegetación natural no era removida del todo por lo cual cuando una parcela era sustituida por otra, provisionalmente podrían regresar a ella sin problema alguno. A este tipo de agricultura actualmente la podríamos nombrar como silvicultura de tierras secas, ya que sin saberlo los ellos ayudaban al crecimiento de especies vegetales endémicas del lugar sin dejar de lado el crecimiento de las plantas de uso doméstico.

La domesticación de los cultivos más representativos como lo son el maíz y el frijol fueron preexistentes por la domesticación de otras plantas. Aun que es muy complejo concluir como fueron las primeras formas o técnicas de cultivo se entiende que existió o existe una relación compleja en la interacción entre hombre y planta.

### 3.1.2. Agricultura tradicional

Las prácticas agrícolas tradicionales tienden a tener un valor social, cultural y ambiental muy fuerte, ya que muchas estas proyectan la identidad de una comunidad en específico, dado que la agricultura mexicana tiene sus cimientos en rasgos prehispánicos y españoles la mezcla de estos dos dio como origen a una clase de mestizaje “agro-cultural”, que ha consentido el desarrollo de las prácticas agrícolas como hoy las conocemos; el manejo casi en su totalidad de los recursos naturales, algunas determinante geográficas y sociales, donde a cada una de ellas se les asociadas los conocimientos per se de la población (campesinos), que han ido transitando de generación en generación adaptándose a las necesidades de las sociedades quienes la realizan. Pérez Sánchez et al, (2014). El surgimiento de la agricultura tradicional mexicana posee conocimientos sumamente antiguos lo cual lo hace tener particularidades estructurales y pragmáticas en los modos en que se siguen realizando algunas prácticas, sin

embarco la “agricultura convencional” que hoy conocemos, sí o sí ha sido modificada por los procesos del desarrollo tecnológico provenientes de combustibles fósiles, los cuales la han convertido en una agricultura altamente mecanizada y dependiente de los agroquímicos en el contexto actual, teniendo como resultado tres tipos de adaptación:

- Adaptación cultural en cambios que no excedan los límites del medio ambiente.
- Restructuración económica en función de las necesidades internas de autoconsumo y externas de acuerdo a la sociedad.
- Adecuación social a través del trabajo familiar como sus formas de organización.

### 3.1.3. Métodos agrícolas de origen Mesoamericano

La sociedad en general (grupos indígenas y campesinos) ha creado métodos agrícolas que se adaptan a las situaciones medio ambientales en las se desarrollan dando como resultado una pluralidad en los métodos agrícolas, lo cual conlleva a considerar algunas variantes que son clave para su continuidad: económica, su sociedad (cultura) y su medio ambiente. Pérez Sánchez et al, (2014).

Existen varios autores de han caracterizado y sintetizado las prácticas en los sistemas agrícolas, como por ejemplo; Palerm (1992), sugirió que las relaciones de los sistemas de cultivo radican en las condiciones geográficas y su contexto social, clasificándolos en cuatro sistemas cada uno de ellos adaptado a una región lo cual propicia que las practicas puedan ser detalladas estas son ( Sistema de roza, sistema de barbecheo, sistema intensivo de secano, sistema de humedad y riego), el primero localizado en tierra caliente: Cosa del gofo de México y el Caribe, el segundo tierra fría: altiplano central, y el tercero y cuarto en tierra fría y templada: Altiplano Central. El número uno consiste en tumbar una parte del bosque en una época determinada del año para que seque la vegetación y posteriormente sea quemada después se siembra y se deshierba y al disminuir el rendimiento durante un lapso de tiempo se abandona la milpa, lo cual propicia la generación del bosque y se reanuda el ciclo agrícola, el segundo es similar al anterior solo que aquí el cultivo se realiza sin la presencia de fertilizante y de riego como un método de rotación de la tierra que previene e incentiva su generación, en el tercero la tierra se cultiva año tras año, no existe el desmonte ni la quema,

la labranza del suelo es continua durante ese ciclo se cuida más la siembra y la re-siembra, y escarda existe una rotación de cultivos la tierra se fertiliza con estiércol de animales, abonos productos de origen químico y la cosecha se guarda en graneros o sitios adecuados para ello por condiciones ambientales en las que se encuentra no se practica una segunda siembra es común que se practique el Calmil (consiste en tener la parcela cerca de la casa), terraza o bacanales cercanos y para el ultimo requiere de una múltiples técnicas estos cultivos se auxilian de temporada de lluvias hasta donde este lo posibilite, estos métodos tienen su origen en los pueblos indígenas, (inundación artificial, riego por pozos, canales, chinampas) en conjunto con la rotación de cultivos, mixtos, almacigos y viveros.

Aguilar y colegas (2007), los describen a través de características ecológicas: Selva Húmeda, Árida y semiárida, Tropical subhúmeda, Templada húmeda y templada subhúmeda, las primeras cuatro de Roza- Tumba- Quema con descansos de mediano y largo tiempo, de riego y temporal, el tercer y quinto con pequeñas adecuaciones como: humedad, valles aluviales requerimiento de riego, Tlacolol de riego y temporal en valles Inter montanos, con humedad de vega de rio y descanso de medio año con rotación de coamil y el ultimo de temporal con descanso de año y medio con prácticas de con cuemiltl (camellón de tierra) y chinampas o terrazas.

Y por último Rojas (2013), estructura sistemas de cultivo conforme a cuatro criterios:

1. Sistema de temporal extensivos.
2. Sistemas de temporal de mediana intensidad
3. Sistemas de labranza del suelo y;
4. Sistemas especiales.

Cada uno de ellos bajo los siguientes criterios: intensidad agrícola (a) en otras palabras la cantidad de tiempo que se ha usado el terreno; fuentes de humedad (b), provenientes de las condicione climáticas o del miso riego: formas de manejo agrícola durante el periodo de producción (c) el procedimiento de sistema: instrumentos, de inversión laboral (d) cambios en la topografía del lugar a causa de terraza, bancales o drenes y las obras de riego (e). En la actualidad varios de los sistemas antes mencionados se siguen llevando a cabo principalmente en comunidades rurales, obviamente cada uno de ellos con sus adaptaciones, de origen geográfico, ambiental y sociocultural.

Uno de los muchos factores que vuelven valiosos a estos, ocurre dentro de la dinámicas familiares que ayuda a que se sigan realizando estas prácticas; ya que, cual se la técnica que realicen implica un trabajo de carácter multidisciplinario, que se ha de ir pasando de generación en generación a no ser que exista un factor externo que trunque ese proceso, estos sistemas son el sustento de la agricultura familiar como la conocemos hoy en día, del trabajo realizado en la parcelas, para la producción para alimentación y su continuidad.

#### 3.1.4. Muestra de las prácticas agrícolas en los sitios de estudio

En los sitios seleccionados se llevaron a cabo entrevistas, que nos permitieron dar una interpretación de cuáles han sido las prácticas agrícolas que han desarrollado a lo largo de su trayectoria como productores. Para poder puntualizar, los datos generales, acerca del tipo de agricultura que trabajan es importante mencionar que en México existen dos tipos de Agricultura de Riego o Temporal, estas dos se pueden distribuir en una misma región sus principales diferencias son: el primero ocurre en lugares que en “teoría” cuentan con el recurso hídrico suficiente, para sostener de una forma permanente los cultivos de cada región, sin depender de la precipitación pluvial ya que cuentan con la infraestructura adecuada que permite tener flujos de agua durante el todo el ciclo agrícola; y el segundo son lugares que dependen completamente de las condiciones climáticas, indispensablemente de la precipitación pluvial que ocurra durante el año, siendo este un factor determinante para el comienzo del ciclo agrícola SEMARNAT, (2009). En los productores se encontró que en su mayoría se dedica a la producción a pequeña y mediana escala, la primera nos habla que estos pueden poseer de 0.2 ha de riego y hasta 5 ha de temporal donde prevalece el trabajo familiar, con una carente disposición de recursos y este tipo de producción este principalmente es dirigida para el autoconsumo SADER, (2022) y la segunda pueden llegar a tener más de 5 a 20 ha de temporal y entre 0.2 a 5 ha de riego CEDRSSA, (2022). De acuerdo con CONAGUA, (2021) el distrito de riego que pertenece el Estado de México es el número 033 región hidrológica administrativa Lerma Santiago Pacífico, con una superficie total regada de 3,253.40 (ha) ocupada aproximadamente por 8,001 usuarios. Y de acuerdo con la regionalización del maíz, pertenece al distrito I Toluca, número 005 Almoloya de Juárez INEGI, (1997).

Las entrevistas se aplicaron, los días 16, 24 y 30 de julio del año 2022, con una duración aproximada de 1:30 minutos.

Del total de los productores entrevistados cuatro son hombres y una mujer, todos ellos cabeza de familia con núcleos familiares de tamaños medianos en dos diferentes etapas de madurez de desarrollo (madura a decadencia) esto únicamente señala que entre más avanza la edad de cada uno disminuye su grado de productividad de las personas entrevistadas están entre las edades de 40 a 70 años el productor de edad más grande es el Sr. J. Paz Velázquez de 68 años de igual forma es quien tiene una mayor cantidad de hijos y el productor más joven es la Sra. Ma. Concepción Garduño con penas 47 años de edad madre de 4 hijos; debido a los núcleos familiares de los productores se observa que el periodo de tiempo que continuarán desarrollando las actividades iría en decremento debido a sus edades, sin embargo en la familias se observa que sus hijos serian quienes continuarían realizando estas actividades de forma específica tenemos que: para el caso del Sr. J. Paz quien tiene una mayor cantidad de hijos (hombres) quienes lo ayudan a realizar las labores, se podría decir que son ellos quienes continuaran realizando en el futuro y también por el hecho de que él, es ejidatario existe una relación entre decidir quién de sus hijos, pasaría a ser el sucesor de sus propias tierras o en su defecto no tener un sucesor único, sus hijos tendrían las herramientas necesarias para continuar con estos trabajos por cuenta propia, o sea que terminen realizando estas actividades como un tercero como las realiza su padre; para el caso del Sr. Magdaleno sus hijos no están involucrados de forma directa con el trabajo en el campo, además del hecho de que la tierra que trabaja es prestada no existe forma de que prospere la continuidad de estas actividades en todo caso, él tendría que buscar la forma de adquirir una propia tierra y entonces sí, acercar a sus hijos a estas labores es por ello que él se encuentra en un estado de fragilidad de parar abruptamente con el trabajo en el campo; para el caso del Sr. Alfonso dos de sus hijos (hombres) quienes se han involucrado de forma muy cercana con las labores en el campo, tanto así que decidieron estudiar carreras que los nutren de conocimiento y herramientas adecuadas para realizarlo, si bien el hijo mayor esta mayormente involucrado con las actividades agropecuarias (principalmente de la producción agropecuaria eficiente y sustentable) el hijo más chico directamente a la producción y desarrollo de cultivos, los dos tienen una mayor cantidad de posibilidades de continuar con estas prácticas ya sea en las

tierras trabajadas por su padre en la misma localidad o fuera de aquí, para este caso existiría la interrogante de papel que ocupan sus hijas en el campo ya que tienen las mismas posibilidades de continuar como las de sus hermanos; para el caso del Sr. Pedro sus dos hijas se involucran en dichas labores en cuanto así lo requieran por lo que en caso de continuar con estas existen dudas para este caso, es notorio que no hay un cuidado genuino para el campo y por ende no parece que él involucre lo suficiente a su hijas para que ellas quieran continuar con estas prácticas, obstante, se tendría que preguntar de manera directa a ellas dos, el querer o no en realizarlas y ser la siguientes a la cabeza; para el caso de la Sra. Ma. Concepción para el trabajo de sus tierras existen herederos directos que son su hija e hijo, aún que pareciera ser, que a quien ella involucra más a es a su hijo (hombre) por ese motivo de ser posible sería él quien continúe en cuanto su madre decida hacerse aún lado aunque también existe la posibilidad, de ese lugar en específico su destino último sea uno completamente distinto a de las actividades agrícolas (aunque este podría ser para cualquiera de los cinco sitios) o que sea su hija quien resulte tomar las riendas de ella, rescatando que da la impresión que es en los hombres a quienes se les da mayor importancia para estos trabajos y que ni siquiera les sería una opción a elegir, más bien sería un “deber de” y para el caso de las hijas mujeres no pasan de una simple, “posibilidad”.

Unidad productiva	Día de aplicación	Imagen
Agricultura de Temporal Parcela uno	30 de julio de 2022.	
Agricultura de Temporal Parcela dos	16 de julio de 2022.	

Agricultura de Riego Parcela tres	16 de julio de 2022.	
Agricultura de Riego Parcela cuatro	24 de julio de 2022.	
Agricultura de Temporal Parcela cinco	24 de julio de 2022.	

Figura 24. Entrevistas.

Fuente: elaboración propia con base en trabajo de campo 2022.

En cada sitio de estudio las unidades productivas y su producción son dispersas unas a otras, debido a las cantidades de tierras que poseen, las formas en las cuales distribuyen los recursos obtenidos de estas durante el ciclo agrícola tanto como las técnicas empleadas durante por ende se hace una descripción detallada de cada una de ellos:

## Unidades productivas por agricultor

Cuadro 7

### *Cantidad de terrenos manejados por productor*

Sitio	Cultivo anual Riego / Temporal	# de terrenos agrícolas	Total, de superficie sembrada	Superficie total en que se realizaron los estudios
1	Temporal	10	10 ha	2586m <sup>2</sup>
2	Temporal	1	¾ ha	6427.2m <sup>2</sup>
3	Riego	7	7 ha	4965.12m <sup>2</sup>
4	Temporal	2	2 ha	3407.2m <sup>2</sup>
5	Riego	2	2 ha	4010.1m <sup>2</sup>

Fuente: elaboración propia con base en trabajo de campo 2022.

A tenor de Orozco, (1996). Una vez que se conoce las cantidades de terrenos que trabaja cada familia, (se considera la proporción de hectáreas que posee cada una de ellas) para poder estimar la capacidad de cada una de las unidades de producción en relación a cuanto de estas destinan para el autoconsumo y para el trabajo de los miembros de cada familia, como el tipo de cultivo que trabajan riego o temporal.

Cuadro 8

### *Atribuciones sobre las tierras*

Sitios	Propia (ha)	Rentada (ha)	A medias (ha)	Prestadas (ha)
1	5	5	1	0
2	0	0	0	1
3	3	4	0	0
4	1	0	0	1
5	1	0	0	1
Total	10	9	1	3

Fuente: elaboración propia con base a trabajo de campo 2022.

Las facultades que poseen los agricultores sobre las tierras que trabajan bien pueden estar establecidas por partes legales, o por algún convenio que hayan establecido con algún otro agricultor, aquí tenemos que en total de los 5 productores; predomina que el trabajo en gran medida es sobre sus propias tierras seguido, de tomar tierras rentadas y para aquellas que son

prestadas o medias prevalecen un poco menos, aunque no existe contrariedad de porque unos prefieren trabajar las suyas u otras, es muy característico que al menos en esta zona en mayor medida prefieren labrar e invertir en sus propias tierras.

Las acciones reciprocas en conjunto con las características físicas y el tipo de infraestructura en los productores (campesinos) ayudan a establecer los periodos de tiempo en que se desarrollan los cultivos a través de las entrevistas se señaló que estos principalmente son cultivos anuales permanentes, los cuales se realizan durante el ciclo primavera-verano (marzo-septiembre), iniciando la siembra en abril, con el transcurso del tiempo se ha visto que el desarrollo de los cultivos está determinado bajo las condiciones climáticas y físico-geográficas de la zona de estudio las cuales han modificado al comenzar casi un mes después la siembra como normalmente se hacía (Orozco et al., 1996).

#### Cuadro 9

##### *Relación del total de la superficie sembrada, cosecha y destino*

Sitio	Total, de toneladas cosechas *ha	Total, de t cosecha * ha * total de las has sembradas	Autoconsumo	Animales	Venta
1	4 t	40 t	5 t	15 t	15 t
2	4 t	4 t	2 t	2 t	0
3	4 t	28 t	1 t	3 t	25 t
4	1.5 t	1.5 t	1 t	500 kg	0
5	2.5 t	2.5 t	1 t	1.5 t	0

Fuente: elaboración propia con base en trabajo de campo, 2022. Nota. Para el caso del sitio uno el sobrante de las cinco t es un excedente, que utiliza como reserva, no son contempladas como un destino, uso o venta debido a eso, no se agregan a la tabla sin embargo se siguen considerando dentro del total de t cosechadas \* el total de has sembradas.

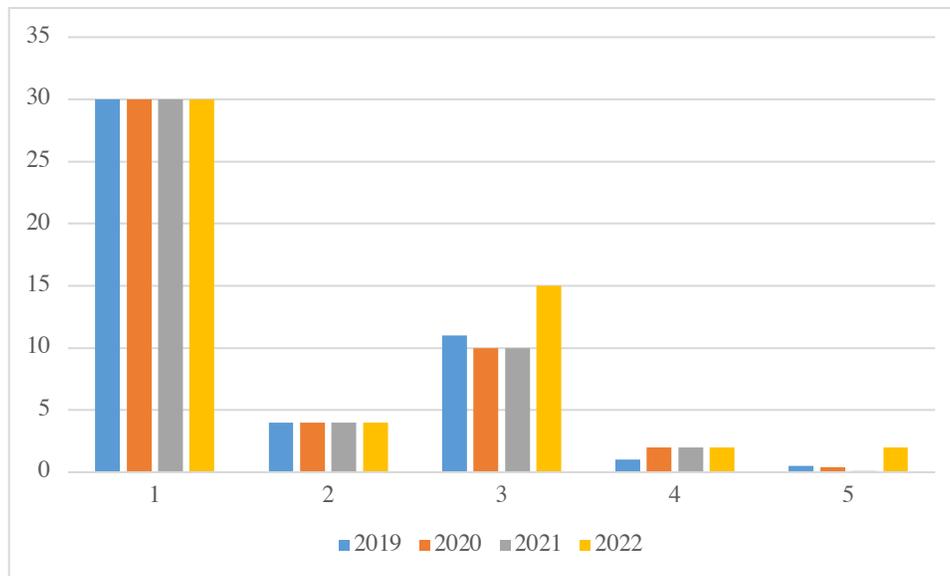


Figura 25. Toneladas cosechadas en los últimos 4 años.  
Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, 2022.

Las toneladas levantadas durante el periodo 2018-2021 y la que se espera se levantarán en el 2022, obtuvieron rendimientos altos a regulares es muy notable que el sitio que obtuvo un rendimiento más alto y ha podido mantener las mismas cifras es el sitio uno al igual que el sitio dos, aunque no en las mismas cantidades, pero sí, existe una constante en cuanto a los frutos de la cosecha; para los casos tres y cuatro se puede observar que existe un pequeño movimiento en cuanto al toneladas levantadas el pico más alto del sitio tres lo obtuvo en el 2019 y el año siguiente; el sitio cuatro ha ido incrementado la cifra y para el último ha ido en decremento su rendimiento levantado menos de una tonelada el último año. Esto se puede deber a diversos factores entre ellos, las atenciones que le dan propiamente a sus tierras, factores ambientales o por el incremento de los costos de producción, para este ciclo el sitio uno espera mantener su rendimiento y los otros cuatro esperan incrementar un poco más su producción

El cultivo dominante en los parcelas y sitios de estudio es el maíz en sus diferentes variedades de las que destacan: amarillo, blanco, pinto negro/azul y criollo, seguido de avena forrajera (en algunas ocasiones). En los sitios 1, 2, 3 y 4 utilizan aproximadamente de 1 a 6 costales de 20 kg \*ha y el sitio 5 utilizan aproximadamente 4 cuartillos lo que equivale a 6 kg. Por otro lado también, practican las actividades ganaderas, con el fin de obtener un ingreso económico extra o por el simple hecho de la manutención de los animales que poseen ya que

estos en algunos casos ayudan con los trabajos durante el ciclo agrícola y en su mayoría la cosecha se utiliza para la engorda de los animales (a través del forraje o el mismo maíz). La finalidad de conocer los gastos de producción \*ha en los sitios estudios, nos ayuda a comparar el panorama de cada una de las familias al deducir si es rentable o no seguir llevando a cabo con este cultivo en específico.

Cuadro 10

*Inversión de la producción agrícola*

Sitio	Cultivo	Superficie sembrada	Gasto * ha
1	Maíz	2586m <sup>2</sup>	\$20,000
2	Maíz	6427.2m <sup>2</sup>	\$2,950
3	Maíz	4965.12m <sup>2</sup>	\$20,000
4	Maíz	3407.2m <sup>2</sup>	\$1,900
5	Maíz	4010.1m <sup>2</sup>	\$3,500

Fuente: elaboración propia con base en trabajo de campo, 2022.

De los productores entrevistados los que disponen más recursos para el cultivo del maíz, es el sitio uno y tres a cargo de los Sr. J Paz Velázquez y Alfonso Gonzales con un gasto aproximado de \$20,000 mx \*ha, después de ellos le sigue la Sr. María Concepción Garduño, luego los Sr. Magdaleno Remedios Zamora y Pedro Retana con un gasto aproximado que va los \$1,900 a \$3,500 mx \* ha, destacando que esto depende directamente de la formas de manejo de las tierras y su disponibilidad para llevarlos a cabo.

Otro aspecto que podemos ver aquí es, que el cultivo de maíz es más rentable para aquellos productores que poseen más 3 ha ya que tendrán un mayor rendimiento con respecto a las ton ya que logran levantar más de doce toneladas y por ende tienen más posibilidades de incursionar en los mercados locales, en cambio para aquellos que poseen menos de 2 ha, principalmente la utilizan únicamente para el autoconsumo: las dos situaciones siguen mostrando carencias ya que en el primero a pesar que si cubren las necesidades básicas y un poco más siguen sin superar valores de producción invertidos en las parcelas y en el segundo de no ser más redituable pone en riesgo al no alcanzar a cubrir los costos de producción de siguiente ciclo agrícola.

## Cuadro 11.

### *Destino de la producción de maíz*

Sitio	A quien vende la cosecha	Precio *kilo	De la ganancia qué % reinvierte a la cosecha	% de la ganancia con respecto a lo que invierte
1	Compradores locales	\$ 6.50	\$ 50,000	50%
2	Forrajeros	\$ 4	\$ 24,000	24%
3	Forrajeros	\$ 6.50	\$ 20,000	20%
4	No se vende	\$15	Varia el %	No sabe
5	No se vende	\$ 9.50	No sabe porque es para autoconsumo.	No sabe porque es para autoconsumo.

Fuente: elaboración propia con base en trabajo de campo, 2022. Nota. Se muestran dos tipos de cantidades en pesos absolutos y porcentajes, en donde los datos reflejados en el cuadro se mantuvieron y respetaron de acuerdo con las respuestas de los productores.

Cada una de las familias tienen en promedio de 2 a 5 ha y con un rendimiento de 1.5 a 4 ton \*ha durante todo el ciclo agrícola sin embargo como mencionamos antes la producción que se obtiene únicamente cubre las necesidades para el autoconsumo de cada familia, y de existir un excedente este puede llegar a distribuirse dentro de los mercados inmediatos o locales. En la investigación es muy representativo que solo dos de los cinco logran exceder un poco más su producción y así obtener un ingreso extra y los otros tres mencionan que el obtener un ingreso extra proveniente de su producción es un efecto secundario más no, su objetivo principal que es la alimentación para sus familias, su ganado y que este alcance hasta comenzar nuevamente con el ciclo agrícola. En el caso específico de los productores que venden parte de la cosecha sus compradores principales son locales y/o forrajeros el destino final del producto en su mayoría es para engorda de animales. Solo uno de los cinco productores, en algún momento ha recibido algún tipo de oferta por su tierra y los tres en dado caso que dejaran de lado los trabajos agrícolas optarían por rentar las tierras ya que es más negociable y redituable, únicamente para el sitio dos, no podría llevar a cabo esta otra opción ya que la tierra no es de su propiedad.

### Calendario productivo

Para llevar a cabo todas las actividades realizadas durante el año agrícola se deben de conocer los periodos de tiempo, donde ocurren las condiciones climáticas o (atmosféricas) que favorecen el desarrollo de los cultivos y así cada agricultor pueda hacer la toma de decisiones

en cuanto a ¿Cómo? Y ¿Cuándo? comenzar a preparar la tierra para el cultivo aun que estas no siempre son “exactas” el conocimiento per se de cada uno de ellos relacionado a cómo debe de lucir el “tiempo” los ayuda al comienzo de cada tarea: en general todos ellos realizan alrededor de 10 a 12 actividades durante toda la vida útil del cultivo donde el proceso en cada sitio de estudio consiste en;

Cuadro 12.

*Actividades realizadas durante todo el ciclo agrícola*

Sitio	Agricultura de riego	Agricultura de temporal
1	No aplica	1.-Barbecho 5.-Segunda 9.-Cosecha 2.-Rastra 6.-Herbicida 3.-Siembra 7.-Abono 4.-Escarda 8.-Corta pastura
2	No aplica	1.-Barbecho 5.-Escarda 9.-Cosecha 2.-Rastra 6.-Segunda 3.-Siembra 7.-Herbicida 4.-Fertilizante 8.-Abono
3	1.-Barbecho 5.-Riego 9.-Abono 2.-Rastra 6.-Siembra 10.-Cosecha 3.-Riego 7.-Escarda 4.-Rastra 8.-Herbicida	No aplica
4	1.-Riego 4.-Rastra 7.-Escarda 8.-Abono 2.-Barbecho 5.-Riego 8.-Segunda 10.-Cosecha 3.-Volteo 6.-Siembra 9.-Herbicida	No aplica
5	No aplica	1.-Barbecho 2.-Plancha 3.-Volteo de tierra 4.-Se vuelve a planchar 5.-Siembra 6.-Sale el maíz se destapa y se resiembra (20 días después) 7.-Se hace la raya (canaleta) para sacar el agua 8.-Abono 9.-Segunda 10.-Tira de líquido y fertilizante 11.-Llueve 12.-Cosecha

Fuente: elaboración propia con base en trabajo de campo, 2022.

Cada agricultor tiene un diferente calendario productivo el cual depende directamente del tipo de agricultura que trabajan sin embargo las actividades son muy parecidas entre sí; los meses en que comienzan a preparar la tierra para la siembra son muy relativamente variados

como el agricultor que comienza desde el mes de noviembre (como lo es para el sitio 4), hasta aquel que inicia en abril (como el sitio 3) para los otros (1, 2 y 4) empiezan a realizar estos trabajos entre los meses de enero-marzo eligiendo un mes en particular, siendo enero para el sitio 2, febrero para el 2 marzo en el 4, el tiempo que dura esta actividad van desde de 4 a 5 meses, como lo es para el que comienza en noviembre hasta que inicia la siembra, o en su caso un mes (sitio 2) o una 1 semana (1, 3 y 5).

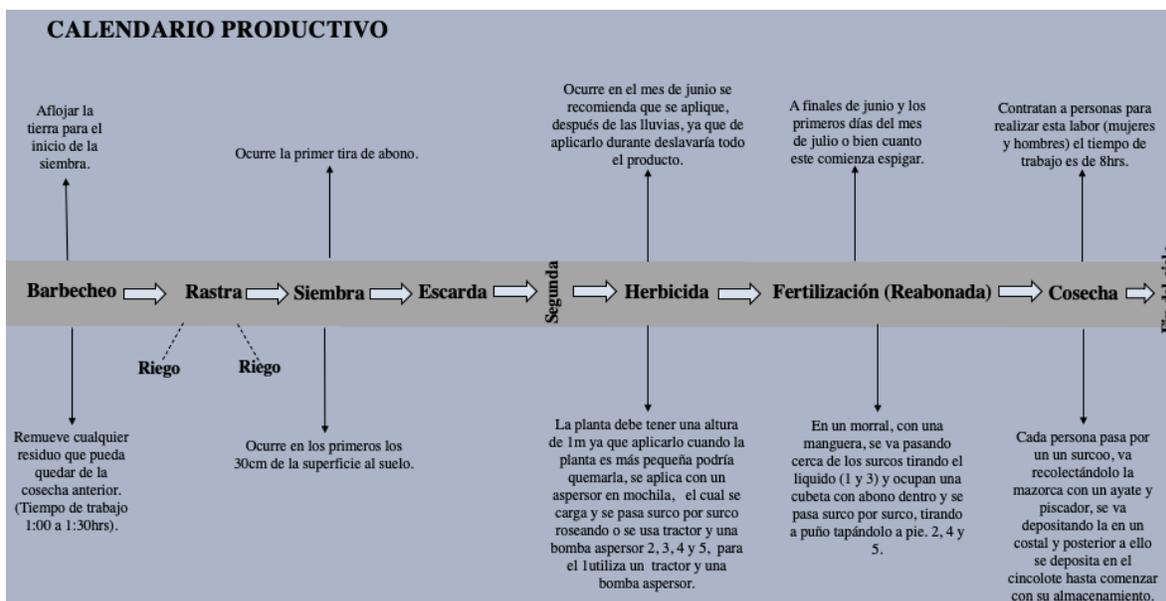


Figura 26. Calendario productivo (riego y temporal).  
Fuente: elaboración propia con base en trabajo de campo 2022.

El calendario productivo en general cual sea el tipo de agricultura que practiquen (riego o temporal), consiste en estas 10 actividades, en donde para el caso de los agricultores las tareas se dividen principalmente entre el cómo es que han realizado estas técnicas durante cierto periodo de tiempo las cuales se modifican en función, de los alcances y recursos de cada uno.

### Tecnificación e insumos en las prácticas agrícolas

El nivel de tecnificación como los insumos que son utilizando durante los ciclos agrícolas, en su mayoría son en productos como: fertilizantes químicos, abonos o (ureas), herbicida e insecticida, semillas mejoradas e incluso híbridas también el uso de instrumentos como el uso de maquinaria (tractor, rastra, sembradoras, aboneras, empacadoras y desgranadoras) o animales, yunta y trabajo a pie (mejor conocido como a cruz vieja). Para poder realizar las

labores básicas durante el ciclo agrícola se necesita principalmente el uso de tractor y yunta o bien puede ser una mezcla de estos dos: en todos los sitios se emplean diferentes instrumentos y técnicas. Para los sitios 1 y 3 quienes son los productores más grandes en cuanto a nivel de tierras que trabajan, cuentan con una mayor cantidad de instrumentos y de posibilidades para llevarlos a cabo el trabajo, ya que ellos utilizan específicamente (tractor, rastra y sembradora) y en caso de no tenerlo realizan intercambios de trabajo con algún productor cercano, que si cuenta con el instrumento; para el sitio 2, 4 y 5 se ven en la necesidad de rentar estos para realizar los trabajos más pesado y después realizan el trabajo a pie (con yunta y animales), exclusivamente para el sitio 5 no se ve en la necesidad de utilizar el equipo como (lo es el tractor) ya que por las zona geográfica en la que se encuentra el terreno es muy difícil de trabajar haciendo uso de este y por ellos opta por llevar los trabajo a pie.

Cuadro 13

*Mano de obra para la siembra*

Sitio	Total, de personas que contrata para la siembra		Tiempo aproximado	Gasto de mano de obra
	Hombre	Mujeres		
1	3	0	5 horas	\$150
2	1	0	1 hora	\$700
3	2	0	5 horas	Intercambio
4	2	0	Un día	\$ 100
5	3	3	No especifica	\$ 120
Toral	12	3		

Fuente: elaboración propia con base en trabajo de campo, 2022.

En cada sitio son distintas las formas de trabajo con respecto a los materiales y la distribución de las tareas, por ejemplo en esta caso para la siembra: en el sitio 1 estas tareas consisten en que a una persona se le asigna el tractor, una que observa que caiga bien la semilla y la última en la aplicación del abono; el sitio dos únicamente, hace la renta del tractor conjunto a la sembradora para realizar el trabajo; el 3 hace un intercambio del trabajo con otro agricultor y el mismo productor, el cual consiste en el paso de dos tractores uno que pasa con la rastra y el otro detrás de él, con la sembradora y abonera aquí no hay ninguno “beneficio económico” más que el “trabajo en equipo”, puesto que el productor del sitio 3 al no poseer con la sembradora y abonera se aliada de otro productor que si la tiene y a cambio le ofrece un

“trabajo” el cual radica en ir hacer este mismo procedimiento a las tierras del agricultor quien lo fue ayudar; para el cuarto estos trabajos se realice a pie (ayudándose de seis personas) donde: una pasa junto con la yunta abrir los surcos, de tras de él pasa el semillero depositando las semillas con su puño, atrás de este, dos lameros quienes van levantando la tierra ayudando a dar forma al surco y por último los dos tapadores quienes terminan de tapar correctamente la semillas, aquí podemos notar que es un trabajo más demandante que se lleva casi un día entero en poder completarse; por último en el sitio cinco es muy similar al anterior ya que de igual forma se realiza el trabajo a pie la única diferencia aquí es que, se omiten el trabajo del lamero y el tapador de semilla, asimismo se realiza el trabajo mediante la yunta, quien pasa abre el surco, y se va depositando inmediatamente la semilla y el abono tapándose al instante este en particular.

Cuadro 14.

*Profundidad de la siembra*

Sitio	Profundidad a la que siembran	Cuanta semilla utilizan	Semilla que utilizan
1	12 cm o 15 cm	60 mil plantas (20 kg)	Criolla, mejorada e hibrida
2	10 cm	20 kg	Criolla, Amarilla, pinta.
3	15 cm	70 mil plantas (25 kg)	Criolla, Mejorada e Hibrida (Ambar 4 (30), color amarillo)
4	20 cm	12 cuartillos	Criolla, blanca
5	30 cm	9 cuartillos	Criolla, Blanca, pinta, amarilla

Fuente elaboración propia con base en trabajo de campo, 2022.

La profundidad a la que siembran está en los primeros 10 cm y 30 cm de la superficie al suelo, el tipo y la calidad de semilla es diferente y variado aquí predomina el uso de semilla criolla seguido de semilla mejorada y al último hibrida, para el caso de los agricultores como el Sr. J. Paz y el Sr. Alfonso Gonzales (sitios 1 y 3) utiliza otros tipos de semillas y los lugares más utilizados entre ellos para conseguirla viene del sector público y privado como el: Instituto de Investigación y Capacitación Agropecuaria y Forestal (ICAMEX) y ASPROS, sin embargo prevalece que aún entre todos los productores, continúan con la selección de su propia semilla, en resumen todos expresan que “las mazorcas deben de ser de, buen tamaño,

que no estén despuntadas, de granos de medianos a grandes, de un color radiante a brillante y las semillas se seleccionan dividiendo a la mazorca en tres partes iguales descartando la parte de la punta y de la base de la mazorca seleccionando el centro de la mazorca. El primer trabajo de la tierra (Barbecho) se realiza principalmente para aflojar el terreno ya que ayuda a descompactarlo y dejarlo preparado para el inicio de la siembra y de igual forma ayuda a remover cualquier maleza, hierba, pasto e incluso residuos que puedan quedar de la cosecha anterior; para los sitios 1, 2 y 3 se pasa con un tractor que va jalando el arado el cual puede ser de 2 a 3 discos o un multiarado, este pasa múltiples veces sobre la parcela el trabajo dura alrededor de 1 hora a 1 hora y media dependiendo de lo compactada que se encuentre la milpa y para los sitios 4 y 5 este trabajo se realiza a mano con una yunta y un arado pequeño, tiene la misma función, el trabajo puede llegar a durar un poco más debido a que se requiere de mayor esfuerzo humano, y aparte de la condición física de los animales de trabajo. Su siguiente paso sería la siembra ejemplificando un poco la siembra de los sitios tenemos que el modelo consiste en:

Sitio	Imagen		Proceso
1, 2 y 3			Barbecho
	Tractor	Multiarado	
4 y 5			Barbecho
	Yunta, arado y animales (caballos).		

Figura 27. Equipamiento.  
Fuente: elaboración propia con base en trabajo de campo, 2022.

<p>1, 2 y 3</p>		
<p>4 y 5</p>	 <p>Yunta, arado y animales (caballos).</p>	

*Figura 28.* Equipamiento para la siembra.  
Fuente: elaboración propia con base en trabajo de campo, 2022.

Lo que comúnmente conocen como escarda consiste en aflojar la tierra del surco acercarla al maíz de nuevo y darle salida al agua, que se pueda quedar acumulada por las lluvias y evitar que se haga lodo, de igual forma ayuda a enderezar el maíz, normalmente en los sitios la escarda se sigue realizando a mano o con tractor usualmente realizan dos “escardas” la primera que solo remueve la tierra y la segunda que es cuando se le da su forma final al surco y como este permanecerá hasta la cosecha: cómo se puede apreciar en la figura 28 para hacer alusión a la primera escarda únicamente se retomaría la parte de las primera dos imágenes donde solo consiste en pasar con la yunta o tractor la milpa de un lado a otro.

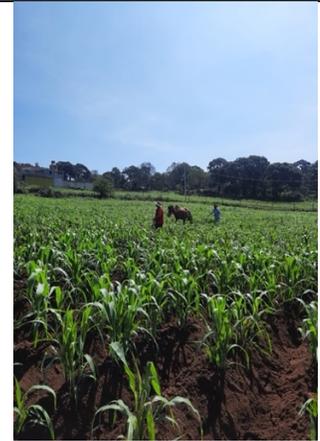
Imagen



Se prepara la yunta para pasar entre los surcos del maíz.



La yunta atraviesa toda la milpa dando dos vueltas de ida de y regreso, la gente pasa detrás de ella haciendo el proceso de levantar el surco.



La yunta va jalando el arado la persona que va detrás ayuda a darle estabilidad y moverlo un poco en caso de que quede atascado.



La parte del arado va removiendo (sacando) la tierra del surco exponiendola en la superficie \*en la imagen se aprecia la diferencia entre los surcos; entre el surco no arado y el que esta con sus cabeceras echas.



Y posterior a eso las otras personas se encargan, con el azadón a levantar o acercar la tierra expuesta formando una vez más el surco, levantado sus cabeceras del maíz dando soporte y que el agua pueda escurrir.

*Figura 29.* Escarda a pie.

Fuente: elaboración propia con base en trabajo de campo, 2022.

Normalmente los productores realizan algunas mejoras en la tierra para evitar tanto la pérdida de suelo y aumentar la humedad del cultivo como la creación de microorganismos buenos en todos los casos es la aplicación de estiércol la que predomina, aunque este proceso no es tan “habitual” (como les gustaría) y si lo llegan a realizar lo hacen cuando comienzan preparar la tierra para la siembra y en algunas ocasiones lo usan como abono natural, sin embargo siguen utilizando el abono químico porque aseguran que el cultivo se ve de igual forma beneficiado, (no, notan diferencias entre dejar de usar uno). La fertilización o (tira de abono) ocurre en dos momentos del cultivo según los agricultores, el primero durante la siembra en los meses de abril – mayo y el segundo o (reabonada) a finales de junio y los primeros días del mes de julio cuando el maíz está a una altura de más o menos un metro o metro y medio o bien cuando este comienza a espigar; la forma en que lo aplican es a pie, el equipo que utilizan consiste en un morral, con una manguera de media pulgada se va pasando cerca de los surcos tirando el abono, esto para los caos 1 y 2, la otra forma en lo que llevan a cabo los sitios 3, 4 y 5 ocupan un bote o cubeta se pone el abono dentro y posterior a eso se para surco por surco tirando el abono a puño y después se tapa con el pie ¿Por qué lo realizan de esta manera? El primero caso por es más cómodo y el segundo por costumbre o no cuentan con el equipo. El tipo de abono que usa cada sitio es: para el 1 abono fosfato di amónico (18-46-00) y urea (46-00-00), para el 2 urea (46-00-00), y 46%N, para el 3 en la siembra utiliza urea (46-00-00) y en la reabonada mezcla maicera compuesta de (urea, de 46-00-00, sulfato de amonio 20-00-00, superfosfato calcio 18-46-00, superfosfato de calcio simple y cloruro de potasio (KCl)), para el sitio 4 únicamente urea (46-00-00) y para el último fosfato di amónico (18-46-00) y mezcla maicera. Podemos decir que el fertilizante más popular es la urea: un sólido granulado que posee una alta concentración de N, ya que este es un elemento esencial para el crecimiento de la planta ayudando a los procesos de síntesis de la clorofila y de la fotosíntesis también ayuda a la absorción de nutrientes; este es el responsable del aumento de proteínas en la planta y por ende está fuertemente vinculado con las cantidades de brotes, hojas y tallos de la misma, en general, todo los tipos de abono utilizando su fin último es mejorar el proceso de crecimiento de la planta en teoría cada agricultor debería de utilizar el tipo de abono que solventa las necesidades de su planta sin embargo estos hacen el uso del abono “común” o por recomendaciones entre ellos porque se espera que su aplicación el maíz prospere y tenga un buen rendimiento en la cosecha.

La aplicación del herbicida o insecticidas ocurre en el mes de junio se recomienda que se aplique un poco después de las lluvias, ya que de aplicarlo durante deslavaría todo el producto y se tendría que volver a aplicar. La planta debe de tener una altura mínimo de 1 metro ya que de aplicarlo a una altura demasiado pequeña podría llegar a quemar la planta, la aplicación del producto es base de una aspersor con mochila la cual se carga y se pasa surco por surco roseando todo el maíz, la única protección que llegan a utilizar las personas que lo aplican es una sudadera o chamarra de manga larga y algún tipo de paliacate que cubra parte de su rostro (principalmente la boca y fosas nasales) para así evitar estar en contacto directo con el producto mientras, hacen la aplicación, para los sitios 2, 4, 5 y en algunos casos el 3 lo siguen realizando de esta manera porque es la “costumbre”, el sitio 1 lo realiza de forma distinta ya que utiliza el tractor y una bomba aspersor (este procedimiento en algunas ocasiones lo ha aplicado también el 3), principalmente lo hacen para ahorrar tiempo y fuerza de trabajo. Algunos de los herbicidas e insecticidas que utilizan son comerciales son: Heat<sup>®</sup>, Tordon <sup>TM</sup>101, Gesaprim Calibre 90 y Hierbamina, su función principal es atacar a los arbustos y malezas de hoja ancha más comunes su forma de actuar consiste en que los herbicidas son absorbidos por las raíces (de las malezas) evitando que continúe con su crecimiento y propagación; para las plagas Granelin 21 reducen los insectos que atacan las semillas o granos almacenados, no modifica sus características, alimentarias. Por ultimo las medidas de protección al ambiente de estos productos, recaen en evitar que el producto toque el suelo lo cual, es casi imposible por el contacto directo con la planta y cualquier cuerpo de agua se recomiendan que se apeguen a la ley general para la prevención y gestión integral de los residuos o al plan de manejo de envases vacíos de plaguicidas de la SEMARNAT, para poder hacer una buena disposición final de estos.

Cuadro 15.

*Plagas*

Sitio	Plagas		
	Rizófagas (atacan la raíz)	Follaje	Maíz
1	Gallina ciega Diabrotica (Gusano Alfilerillo) Gusano trozador	Pulgon Frailecillo de temporada Gusano cogollero (soldado, negro)	Gorgojo
2	Diabrotica (Gusano Alfilerillo)	Frailecillo	Gorgojo

3	Gusano barrenador Gallina ciega	Araña roja Frailecillo de temporada Gusano cogollero (soldado, negro)	Gorgojo
4	Gallina ciega	Frailecillo de temporada Gusano Cogollero (negro, soldado) Hormiga roja	Gorgojo
5	Gallina ciega Diabrotica (gusano alfilerillo)	Gusano Cogollero (negro, soldado) Frailecillo	Gorgojo

Fuente: elaboración propia con base en trabajo de campo, 2022.

Las principales plagas son la gallina ciega, gusano cogollero, frailecillo de temporada y el gorgojo, estas se pueden presentar durante todo el ciclo agrícola, cada vez son más frecuentes y debido al cambio climático, se han vuelto más resistentes, a los insecticidas. Algunos de los efectos negativos que tienen sobre el cultivo del maíz es atacando la raíz (o el corazón) pudriéndolo desde adentro para afuera evitando completamente su crecimiento o debilitándolo y directamente en el follaje debido los gusanos se ven presentes tanto en todo el crecimiento del maíz debido que tanto en su etapa larvaria y etapa adulta ocasionan daños por ejemplo: la gallina ciega cuando apenas son unas larvas suelen atacar la raíz retrasando su crecimiento, o incluso matándolo este suele pasar cuando planta es más pequeña, cuando esta llega a la adultez primordialmente atacan el follaje de la planta provocando que tengan poca pigmentación mostrando un color amarillento y si la planta es lo suficientemente grande solo suele inclinarse pero no se mueren del todo, el gusano cogollero consume el tejido foliar de la planta dejando pequeños huecos en el haz de la hoja, una vez que han sido intervenidos, las larvas aparecen en el cogollo mostrándose en forma de hileras de perforaciones en la hojas y estos pueden ocasionar la perdida de follaje total y por ende deja en pie únicamente los tallos de planta. SADER, (2022). Y los frailecillos causa daños en la raíz y puede llegar hacer tan abrasivos que provocan la perdida de follaje total, el gorgojo ocasiona daños directamente en el grano perforándolo, depositando larvas que se alimentan del interior de este, causando su pérdida total estos comúnmente se ven durante el almacenaje del maíz (CIMMYT, 2016).

Cuadro 16.

*Malezas y hierbas*

Sitio	Malezas	Hierbas
1	Acahual, pastillo y tiguillo.	Xita.
2	Chayotillo, acahual, flor blanca.	Flor de quelite.
3	Pipilotillo, acahual, chayotillo, hierba, flor Blanca y jarilla.	Avena, pastillo.
4	Flor blanca, calabacilla, chayotillo	Mirasol, romerillo y avena.
5	Flor blanca, calabacilla, chayotillo	Mirasol, avena y hierba blanca.

Fuente: elaboración propia con base en trabajo de campo, 2022.

De los sitios de estudio solo 3 hacen deshierbe a mano (2, 4 y 5) para el caso del (1 y 3) si comienzan a notar que aun continua el crecimiento de la hierba o maleza, prefieren tirar un poco más de líquido a la milpa para evitar que continúe con su crecimiento: los efectos negativos que tiene estas sobre el maíz es que en su mayoría suelen aprovechar más el abono que el propio cultivo lo cual ocasiona que tengan un poco crecimiento y afectan directamente a su producción, aunque todos en algún momento llegan a aprovecharla, utilizándola como pastura para los animales. Y por último de acuerdo con todos los agricultores entrevistados ellos aseguran que para notar que la cosecha está completamente asegurada es cuando la planta comienza a limonar y adorar la caña donde ya se puede ver el elote salir y comienza un a colgar un poco de ella, sin caerse, ni salirse por completo.

Cuadro 17.

*Forma de organización Mano de obra sobre la cosecha*

Sitio	Total, de personas que contrata para la cosecha	Tiempo aproximado	Gasto de mano de obra
	Ambos sexos (hombre y mujer)		
1	6	5 horas	\$150
2	12	6 horas	\$160
3	10	8 horas	\$150
4	7	8 horas	\$ 120
5	7	9 horas	\$ 100 / \$120
Total	42		

Fuente: elaboración propia con base en trabajo de campo, 2022.

La organización de trabajo, de las familias coinciden entre el dueño y las personas que contratan durante la cosecha (dado que en la mayoría de casos reciben un pago por la

actividad), o la forma en que estas se organizan en conjunto con demás familiares para levantar la cosecha. El trabajo es equitativo dado que se involucran hombres y mujeres pese a que el trabajo dentro de la parcela es técnicamente el mismo; el cual consiste en que cada persona se le asigna un surco y de él va recolectándolo la mazorca con un ayates y un piscador, después se va depositando la mazorca, en un costal, así mismo el productor del sitio 1 dice “es imposible meter una maquina por que el tamaño de los terrenos son reducidos, de medias a una hectárea y aparte para una cosechadora se necesitan minimo 5 hectáreas juntas” y el del sitio 3 comenta “para estos sitios aún no existen máquinas y si las hay son demasiadas caras para rentarlas”, por otro lado a los que ocupa las dos formas el trabajo en familia y el de paga (sitio 2, 4 y 5) aun que es un trabajo muy poco representativo, lo siguen utilizando porque es una forma equilibrada de sobrellevar el gasto que implica estas actividades lo cual ocasiona que perduren estas costumbres de cosechar en “familia”, el tiempo aproximado de las actividades ocurre en un lapso de 8 horas, con una paga de menos de \$200 al día más la comida de los trabajadores. La temporada de la cosecha entre los agricultores ocurre entre los meses de noviembre – diciembre, el de uso instalaciones más común para almacenarlo es diverso, pero en general se sigue ocupando el cincolote; con respecto al equipo empleado en específico para el tratamiento que se le da al maíz posterior a su recolección, es desgranar la mazorca a mano u ocupando una olotera, sin embargo, para el caso del sitio 1 y 3 ocupa desgranadora el cual hace del proceso un poco más rápido, pero en general es un proceso paulatino y depende mucho, de los tiempos, que le dediquen cada productor. El maíz en los 5 casos es guardado en costales de aproximadamente de 20kg los sitios en los cuales son depositados pueden ser “bodegas” o “cuartos” principalmente contruidos base de tabique y teja, designados en alguna parte de su casa, en ninguno de los casos el almacenaje afecta el grano, dado que le dan un tratamiento previo al lugar y evitar entren plagas como, (gorgojo o palomilla), aplicando algún tipo de repelente al sitio donde estará guardado, durante al menos 3 a 4 meses hasta la comercialización en caso de si serlo, como lo sería para el sitio 1 y 3 respectivamente; y para el (2, 4 y 5) el cual se divide entre el autoconsumo y el consumo de animales puede llegar durar hasta 8 a 12 meses, no obstante el sitio 1 y 3 también lo contemplan haciéndolo durar aproximadamente ese mismo periodo de tiempo

## Factores ambientales que modifican la cosecha

Las condiciones ambientales para los cultivos agrícolas siguen siendo determinantes para el inicio de la siembra y su periodo de cosecha ya que, de no presentar las condiciones atmosféricas “idóneas” retrasan estos dos momentos cruciales y pueden anticipar o deducir cuáles serán los rendimientos de la cosecha de ese ciclo; todos los productores coinciden que en los últimos 5 años (2017-2021), han notado alternancias en el clima que han modificado su producción algunos de ellos se derivan de la: sequía, estrés hídrico, heladas, granizadas, temporadas de lluvia tardías y vientos muy fuertes (pero principalmente la falta de agua), de forma exacta en todos los casos se ha recorrido estos momentos e incluso han tenido que rotar el cultivo, por avena o trigo, aunque no todos desde un principio lo asocian directamente por estos cambios de forma interna si y por ende hacen modificaciones en los cultivos. En cuanto a las pérdidas derivadas de estos cambios solo un productor de los cinco ha perdido la cosecha (el Sr. Pedro Retana) el menciona que en los momentos que ha ocurrido esto, se acudía a la secretaria del campo de la zona y se les daba un pequeño monto económico haciendo una valoración del tipo de afectación que sufrió y la cosecha que tenía en ese momento, los otros cuatro aunque no “pierden” la cosecha como tal, si sufren algún tipo de esta, y muchas veces se ve reflejada en el total que se levanta. Es por esto que “no les queda de otra” como bien dicen y tienen que adaptarse a estas modificaciones en el clima, porque a pesar de que el tiempo ha sido muy cambiante, ellos seguirán continuando con estas actividades a no ser, que exista una alternancia muy “inestables” que los obligue a dejarlos por completo.

Sin más también se les pregunto sobre ¿Qué es lo que más les gusta del proceso? Y ¿Qué es lo que menos les gusta? Las respuestas fueron variadas, el Sr. J. Paz dice “Labrar la tierra es la herencia y si hubiera estudiado, no hubiera conocido la agricultura, no hay nada que no me guste de realizarlas”, para el Sr. Magdaleno Remedios “Me gusta trabajar el maíz cuando esta grande, porque eso significa que habrá una buena cosecha; lo que, no me gusta es la hierba porque no deja crecer el maíz como me gustaría y el tiempo ni se diga porque a veces uno no sabe cuándo va a llover”. El Sr. Alfonso González “Todo me gusta desde el inicio hasta el fin, es lo que a uno le enseñaron hacer, aunque se pone difícil por el tiempo las lluvias son cada vez más fuertes o ya comienza a llover tarde”, el Sr. Pedro Retana “La parte de la

siembra me gusta; lo que no me gusta es la parte del riego, porque como mi milpa es una de la últimas en regar el agua no llega con suficiente fuerza y se riega a medias”, y la Sra. Ma. Concepción “Lo hago por convicción, no hay otras opciones para comer sino siembro la milpa no, comemos así que uno tiene que hacerlo; lo más complicado es lo que uno invierte cada vez el abono es más caro y no alcanza”.

De acuerdo con los productores, el futuro del maíz dentro de los próximos 10 años es incierto y posiblemente se acabe debido al incremento de los precios, además de que coinciden que deben de estar bien físicamente para poder realizar los trabajos, a no ser que alguno de sus hijos quiera continuar realizando estas labores por ellos, sin más si los precios de los productos básicos para el cultivo siguen en aumento es muy probable que lo dejen es una opción que han considerado, sin embargo como en su mayoría lo siguen utilizando para el autoconsumo probablemente seguirán buscando la forma de como poder continuar con el trabajo sin que este afecte su estabilidad económica en el hogar, ya que todo recae en el dinero y el equipo que poseen para llevarlo a cabo.

## **Capítulo 4. Diseño y planificación de alternativas de manejo para las practicas agrícolas**

Dentro de este apartado a través del método de la Planificación Estratégica, se diseñan las alternativas de manejo agrícola que podrán ser adoptadas por los productores de acuerdo con la valoración de sus (oportunidades, fortalezas, debilidades y amenazas) de las cinco parcelas estudiadas y se diseña un proyecto que va en función de las necesidades de cada agricultor.

La finalidad de llevar a cabo un ejercicio como este nos permitirá hacer una toma de decisiones que ayude a elegir de forma certera cuáles son los medios necesarios para proyectar un preminente lugar al cual poder llegar en el futuro con respecto a las necesidades de las prácticas agrícolas en función de las necesidades del mismo agricultor; siendo casi imperativa su creación debido a la creciente corriente que involucra factores, políticos, socioculturales y tecnológicos de un “medio”, sabiéndose que la planeación es obligatoria cuando el porvenir que se desea involucra decisiones que son recíprocas entre sí es por ello que si se tienen más de un futuro “deseado” es conveniente que se tome la prospectiva y acción, ya que nada de eso llegaría hacerse en el futuro, si no se hace algo con lo que se tiene en la realidad. En lo general es un proceso que permite evaluar cuáles son los riesgos que deben de hacerse cargo para poder tener una mejor elección de los elementos que permitirán llevar a cabo una mejor toma de decisiones con fin de lograr su objetivo principal; una herramienta que identifica las oportunidades y peligros que pudieran presentarse en el futuro, además de crear los procedimientos y operaciones que sean necesarios para poder lograrlo el comprender y hacer coincidir los recursos de una “organización” crea oportunidades a largo plazo mediante el aprendizaje, educación y apoyo, esto se puede aplicar en diversos niveles de gestión (Nacional, región, localidad, comunidad, departamento u oficina), ya que tiene las bases suficientes para la creación de futuros planes, programas y proyectos, en consiguiente lo que respecta a la planificación estratégica de los recursos naturales (PERN) tiene como meta resguardar y aprovechar correctamente los recursos naturales disponibles para el ser humano, aumentando su disponibilidad y siendo promotor de su proliferación donde los beneficios provenientes de este puedan ser perceptibles y abstractos pudiendo así evitar pérdidas en el

corto plazo (un mínimo de un año) y largo plazo (que no sobre pase los cinco años) el establecer estos lapsos de tiempo permite identificar alteraciones en su ambiente inmediato lo cual ayuda a incluir medidas o modificaciones preventivas y correctivas en la unidad de intervención, jugando un papel importante debido a las características y cualidades de los proyectos que puedan elaborarse y surgir en condiciones como las que tiene los sitios de estudio dado que su fuente principal de subsistencia es su entorno natural.

#### 4.1 Planificación estratégica

##### 4.1.2. perfil de la organización

Para este caso los sitios de estudio se encuentran localizados en la comunidad de Santa Catarina Tabernillas Almoloya de Juárez, siendo cinco unidades de las cuales cuatro son trabajados por hombres y una mujer; la actividad principal que llevan a cabo son prácticas de agricultura de temporal y riego anual permanente en la siembra en específico del cultivo del maíz, en general dichas prácticas las han venido realizando en un periodo de tiempo de 30 a 40 años con ciertas modificaciones tan pronto las han “necesitado”, cabe señalar que solo 2 de los 5 son ejidatarios y los otros tres; dos reconocidos como propietarios y un último solo hace uso de esa tierra prestada, aunque de los dos ejidatarios uno de ellos desempeña el trabajo como un tercero se puede decir que está sujeto a que en cualquier momento se pueda presidir de sus trabajos por lo cual los conflictos más grandes que se pueden notar aquí son los, métodos o medios por los cuales realizan las actividades durante todo el ciclo agrícola, el cambio de uso de suelo, el acceso al agua y las condiciones ambientales bajo las cuales estas sujetas las actividades de la agricultura como tal. Desde otro punto de vista la circunstancia de los agricultores se puede ver favorecida por el apoyo de algunas instancias gubernamentales en específico de la Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) quienes realiza principalmente actividades enfocadas para el cuidado y desarrollo integral del campo Mexicano desde un enfoque sustentable y de aprovechamiento de los recursos naturales existentes o bien del algún proyecto privado, sin embargo algunas de las dificultades que se presentan pueden ser las condiciones bajo las cuales pueden acceder a dichos programas la legislación presenta señala que:

“el estado creara los instrumentos de política que aseguren alternativas para las unidades de producción o las ramas del campo que vayan quedando rezagadas o excluidas del desarrollo. Para ellos tendrán preferencia las actividades económicas que preserven el equilibrio de los agroecosistemas: fomentar el uso eficiente de las tierras de acuerdo con las condiciones agroambientales, y disponibilidad de agua y otros elementos para la producción.

Estimular la producción que implique la generación empleos locales, reorientar el uso de suelo cuando exista niveles altos de erosión o impacto negativo sobre el ecosistema; promover la adopción de tecnologías que conserven y mejoren la productividad de las tierras, la biodiversidad y los servicios ambientales; fomentar la diversificación productiva y contribuir a las practicas sustentables de las culturas tradicionales”. (DOF- Ley de Desarrollo Rural Sustentable, 2021: Art. 54 55).

En donde “los ecosistemas son patrimonio común de la sociedad y de su equilibrio dependen la vida y las posibilidades productivas del país de los cuales sus elementos deben de ser aprovechados de manera que asegure una productividad optima y sostenida, compatible con su equilibrio e integridad” (DOF-LGEEPA, 1988. Art 15).

La normativa siempre ha de buscar el desarrollo de las actividades dentro del medio ambiente desde una perspectiva que permita lograr el equilibrio entre los recursos, sus condiciones actuales y las posibles mejoras en beneficio de aquellas personas que hacen uso directo del medio.

#### 4.1.3 Misión

Son agricultores, quienes realizan actividades agrícolas, enfocadas al cultivo del maíz, mediante diferentes principios, técnicas o enseñanzas todas ellas influidas por el tipo de agricultura que realizan (riego o temporal), su objetivo principal es ser una fuente de empleo que ayude cubrir las necesidades básicas como lo es la alimentación a fin de continuar con la herencia que se les dejo por costumbre y tradición en virtud de mantener vivo al campo mexicano a objeción de ya no dañar al entorno agroambiental en el cual se ven inmersos.

#### 4.1.4 Diagnostico estratégico FODA

En esta etapa elabora un diagnóstico estratégico por cada sitio de estudio a fin de sistematizar los factores tanto favorables como no favorables.

Cuadro 18.

*Listado FODA parcela uno agricultor J. Paz Velázquez*

Fortalezas		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ubica en una zona rural dentro de un ambiente poco perturbado por el hombre.</li> <li>• Bosque de coníferas.</li> <li>• Utilizar los residuos de la cosecha para su ganado.</li> <li>• Venta de los residuos a forrajeros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De acceso fácil ya que ubica a pie de camino.</li> <li>• Puede realizar el trabajo agrícola como un tercero (recibiendo una paga por ello).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de semillas criollas e híbridas, maquinaria propia.</li> <li>• Más de 40 años de experiencia en las prácticas agrícolas.</li> <li>• Es ejidatario</li> <li>• Obtiene buen nivel de ingresos proveniente de las actividades agrícolas.</li> </ul>
Oportunidades		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso a programas de instancias gubernamentales de aprovechamiento y conservación: SADER y acceso a capacitación privada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puede hacer intercambio de maquinaria e insumos con productores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preservar y cuidar el entorno natural.</li> <li>• Realizar un cambio en las prácticas agrícolas que llevan actualmente.</li> <li>• Aumento de actividad microbiológica en el suelo.</li> <li>• Evitar erosión de suelo.</li> </ul>
Debilidades		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Que su edad ya no le permita continuar con los trabajos agrícolas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los ejidatarios no reciben capacitación a menos que ellos la soliciten.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Áreas forestales perturbadas en transición con pastizal y zonas erosionadas</li> <li>• Poca nula vegetación alrededor</li> <li>• Pocas especies silvestres como; aves, reptiles, liebres y vegetación.</li> </ul>
Amenazas		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Que se le prescinda de sus trabajos y no se le siga dando en renta el trabajo de la milpa.</li> <li>• Modificaciones en las políticas de apoyo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conflictos por la tierra y venta de terrenos.</li> <li>• Cambio uso de suelo.</li> <li>• Encarecimiento de los productos básicos para la producción agrícola.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plagas en el cultivo.</li> <li>• Condiciones ambientales adversas temporada de lluvia atrasadas, sequia, granizadas, heladas.</li> <li>• Compactación del suelo por uso de maquinaria.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detención de los apoyos para los ejidatarios por cuestiones administrativas.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación del suelo por uso de fertilizantes e insecticidas.</li> </ul>
--	--	--

Fuente: Elaboración propia.

## Cuadro 19.

### Listado FODA parcela dos Sr. Magdaleno Remedios

Fortalezas		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ubica en una zona rural un ambiente poco perturbado por el hombre.</li> <li>• Bosque de coníferas.</li> <li>• Cerca de un cuerpo de agua (presa).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza restauración del suelo utilizando estiércol de animal.</li> <li>• Trabajo a mano.</li> <li>• Utilizar los residuos de la cosecha para su ganado</li> <li>• Venta de los residuos a forrajeros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de semilla criolla.</li> <li>• Hace uso de maquinaria agrícola y tradicional.</li> <li>• Con 26 años de experiencia en las prácticas agrícolas.</li> <li>• Agricultura de temporal.</li> </ul>
Oportunidades		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceder a programas de instituciones gubernamentales como la (SADER) en específico: programa de producción para el Bienestar en la (Estrategia de acompañamiento técnico a productores de pequeña y media escala).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acuerdos con otros agricultores para el intercambio de equipo e insumos.</li> <li>• Crear sus propios insumos para el trabajo agrícola.</li> <li>• Crear nuevo conocimiento sobre la siembra del maíz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preservar y cuidar el entorno natural.</li> <li>• Realizar cambios en las prácticas agrícolas que llevan actualmente.</li> <li>• Aumento de actividad microbiológica en el suelo.</li> <li>• Evitar erosión de suelo.</li> </ul>
Debilidades		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dificultades de accesibilidad al terreno camino de terracería.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No es ejidatario.</li> <li>• No es propietario de la milpa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pocos ingresos provenientes de las actividades agrícolas; su uso es exclusivo para el autoconsumo.</li> <li>• Poca vegetación forestal, pocas especies silvestres como libres o reptiles.</li> </ul>
Amenazas		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Despojo del terreno que actualmente trabaja ya que es prestado.</li> <li>• Conflictos por la tierra.</li> <li>• Cambio de uso de suelo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento en los precios de los insumos básicos para el trabajo agrícolas.</li> <li>• Compactación del suelo por el uso maquinaria.</li> <li>• contaminación del suelo por el uso de fertilizantes e insecticidas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condiciones ambientales adversas temporada de lluvia tardía, sequía, principalmente por lluvias ya que al estar cerca de un cuerpo de agua (presa) provoca “colas” o trombas de agua que salen de ahí y dañan directamente el cultivo.</li> </ul>

		•Plagas en el cultivo.
--	--	------------------------

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 20.

*Listado FODA parcela tres Sr. Alfonso Esquivel González*

Fortalezas		
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Se ubica en una zona rural un ambiente poco perturbado por el hombre.</li> <li>•Bosque de coníferas.</li> <li>•Amplia vegetación a su alrededor.</li> <li>•Cerca de escurrimientos de agua y de los canales de riego.</li> <li>•Venta de los residuos agrícolas a forrajeros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Es ejidatario.</li> <li>•Maquinaria y equipo que utiliza es propio.</li> <li>•Utiliza semilla mejorada, criolla.</li> <li>•Obtiene un buen nivel de ingresos provenientes de las actividades agrícolas.</li> <li>•Con 40 años de experiencia prácticas agrícolas.</li> <li>•Realiza intercambio de trabajo o por equipo agrícola con algún productor o préstamo del mismo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Tiene capacitación para implementar practicas agroecológicas en el campo tuvo acercamiento con la estrategia de Acompañamiento técnico para el bienestar del Programa Producción para el Bienestar de la SADER.</li> </ul>
Oportunidades		
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Acceso a programas de instancias gubernamentales de aprovechamiento y conservación: SADER acceso a capacitación privada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Puede realizar el trabajo como un tercero y recibir paga por ello.</li> <li>•Preservar y cuidar el entorno natural.</li> <li>• Realizar cambios en las prácticas agrícolas que llevan actualmente.</li> <li>•Aumento de actividad microbiológica en el suelo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Beneficio de los acuerdos entre ejidatarios.</li> <li>•Tener acceso de comprar de semilla de centros de investigación como el ICAMEX.</li> <li>•Evitar erosión de suelo.</li> </ul>
Debilidades		
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Que su edad ya no le permita continuar con los trabajos agrícolas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Difícil acceso al sitio de estudio ya que se ubica en un lugar que es propenso a formar grandes cantidades de arcillas lo cual hace difícil de entrar con maquinaria e incluso a pie únicamente (durante la temporada de lluvias).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Los ejidatarios no reciben capacitación a menos que ellos la soliciten.</li> </ul>
Amenazas		
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Cambio de uso de suelo.</li> <li>•Conflictos por las tierras.</li> <li>•Modificaciones en las políticas de apoyo.</li> <li>•Detención de los apoyos para los ejidatarios por cuestiones administrativas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Encarecimiento de los productos básicos para la producción agrícola.</li> <li>•Compactación del suelo por el uso excesivo de maquinaria.</li> <li>•Contaminación del suelo por el uso de insecticida, fertilizantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Condiciones ambientales adversas que la temporada de lluvia se atrase o bien exista un exceso de esta en el suelo sequía, granizadas y heladas.</li> </ul>

		•Plagas al cultivo.
--	--	---------------------

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 21.

*Listado FODA parcela cuatro Sr. Pedro Retana*

Fortalezas		
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Se ubica en una zona rural un ambiente poco perturbado por el hombre.</li> <li>•Bosque de coníferas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Se ubica en una zona con altitud.</li> <li>•Uso de semilla criolla.</li> <li>•El trabajo se realiza a pie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Tiene 20 años de experiencia realizando estas actividades.</li> </ul>
Oportunidades		
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Acceso a programas de instancias gubernamentales de aprovechamiento y conservación, SADER en específico: programa de producción para el Bienestar en la (Estrategia de acompañamiento técnico a productores de pequeña y media escala).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Adquirir nuevos conocimientos sobre la siembra del maíz.</li> <li>•Crear sus propios insumos para el trabajo agrícola.</li> <li>•Evitar contaminación del suelo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Los residuos de la cosecha sean aprovechados para el ganado.</li> <li>•Preservar y cuidar el entorno natural.</li> <li>•Realizar un cambio en las prácticas agrícolas que llevan actualmente.</li> <li>•Aumento de actividad microbiológica en el suelo.</li> <li>•Evitar erosión de suelo.</li> </ul>
Debilidades		
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Es de los últimos agricultores que se le da acceso al agua de riego.</li> <li>•Conflictos por las tierras entre familia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Con una alta presencia de pedregosidad en el suelo lo cual dificulta los trabajos agrícolas.</li> <li>•Pequeño agricultor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Pocos ingresos provenientes de las actividades agrícolas; su uso es exclusivo para el autoconsumo.</li> </ul>
Amenazas		
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Áreas forestales perturbadas</li> <li>•Cambio de uso de suelo</li> <li>•Problemas de accesibilidad al lugar, calles de terracería.</li> <li>•No es el unió trabajo que realiza por ende en algún momento puede optar por no, continuar realizándolo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Poca interacción con agricultores locales debido a que, no es el trabajo que lo proporciona una primera fuente de ingreso.</li> <li>•Que sus hijos ya no quieran continuar con estas prácticas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Condiciones ambientales adversas, sequia, granizadas, heladas.</li> <li>•Plagas al cultivo.</li> <li>•Contaminación del suelo.</li> <li>•Encarecimiento de los productos para la producción agrícola.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 22.

Listado FODA parcela cinco Sra. María Concepción Vilchis

Fortalezas		
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Se encuentra cerca de grandes y medianos rodales de Bosque de coníferas.</li> <li>•Se ubica en la zona más alta de la localidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Con una alta presencia de especies silvestres como de vegetación alrededor.</li> <li>•Fácil acceso debido a que se encuentra a pie de camino.</li> <li>•Una zona rural fuera de zonas perturbadas por el hombre.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Uso de maquinaria agrícola y tradicional (realiza el trabajo a pie).</li> <li>•Con 30 años de experiencia en las prácticas agrícolas.</li> </ul>
Oportunidades		
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Acceso a programas de instancias gubernamentales de aprovechamiento y conservación del campo: SADER en específico: programa de producción para el Bienestar en la (Estrategia de acompañamiento técnico a productores de pequeña y media escala).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Los residuos de la cosecha sean aprovechados en la venta o consumo del ganado.</li> <li>•Adquirir nuevos conocimientos del cuidado del maíz.</li> <li>•Crear sus propios insumos para el trabajo agrícola.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Acceso a equipamiento. Preservar y cuidar el entorno natural.</li> <li>• Realizar un cambio en las prácticas agrícolas que llevan actualmente.</li> <li>•Aumento de actividad microbiológica en el suelo.</li> <li>•Evitar erosión de suelo.</li> </ul>
Debilidades		
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Pequeño agricultor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Pocos ingresos provenientes de las actividades agrícolas, su uso es exclusivo para el autoconsumo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Poca comunicación entre agricultores.</li> </ul>
Amenazas		
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Cambio de uso de suelo.</li> <li>•Venta de las tierras.</li> <li>•Cambio en políticas de apoyo al campo.</li> <li>•Que sus hijos ya no tengan interés por continuar con las actividades agrícolas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Encarecimiento de los productos básicos para la producción agrícola.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Condiciones ambientales adversas, por sequía, granizadas, heladas; plagas al cultivo.</li> <li>•Contaminación del suelo por el uso de fertilizantes e insecticidas</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

En consiguiente a través, de la metodología propuesta por Ponce, (2007) se elaborara una matriz de factores internos (MEFI) y la matriz de evaluación de factores externos (MEFE) y la matriz de factores críticos (MFC), donde a cada matriz se le otorga un peso a cada factor (interno o externo) en un rango de 0 a 1 y una calificación de 1 a 4 en el entendido que, es el especialista quien le asigna el peso y la calificación con base en su conocimiento dentro del

contexto estudiado y el proceso de la planificación, la suma de los valores de cada matriz elaborada debe de ser igual a uno, aun cuando el procedimiento no define la forma en que se le ha de asignar el peso a cada factor (interno o externo).

Cuadro 23.

*Valores de ponderación*

Ponderación	Significado
1	Baja
2	Media
3	Superior a la media
4	Superior

Fuente: Elaboración propia con base en Ponce, (2007).

Con finalidad de comparar la situación individual de cada sitio de estudio se estima una valoración media en función del número de factores considerados es por ello que se elabora por separado la matriz MEFI y matriz MFC particularmente de cada parcela obteniendo lo siguiente: para la MEFI del sitio uno se identificó once fortalezas y cinco debilidades (16), la unidad (1) se dividió entre el número total de factores obteniendo un peso medio de 0.06 con base en este parámetro el peso más bajo se ubicó en 0.01 y 0.03 y el peso más alto en 0.10 Una vez determinado el peso de cada factor interno se le asigno la calificación. Este mismo procedimiento se ha de aplicar en todos los casos de estudio.

Cuadro 24.

*Matriz MEFI parcela uno (Fortalezas)*

	Peso	Calificación	Ponderado
1. Agricultura de Temporal	0.06	3	0.18
2. Se ubica en una zona rural dentro de un ambiente poco perturbado por el hombre	0.06	4	0.24
3. Bosque de coníferas	0.06	3	0.18
4. De fácil acceso ya que se ubica a pie de camino.	0.03	2	0.06
5. Puede realizar el trabajo agrícola como un tercero (recibiendo una paga por ello).	0.04	2	0.08
6. Uso de semillas criollas e híbridadas, maquinaria propia.	0.03	3	0.09

7. Con 40 años de experiencia en las prácticas agrícolas.	0.06	3	0.18
8. Es ejidatario	0.1	2	0.2
9. Obtiene buen nivel de ingresos provenientes de las actividades agrícolas	0.05	2	0.1
10. Utiliza los residuos de la cosecha para su ganado.	0.04	3	0.12
11. Venta de los residuos a forrajeros.	0.03	2	0.06
<b>Subtotal</b>	<b>1.1</b>		<b>1.49</b>

Fuente: Elaboración propia con base en Orozco y Gutiérrez, (2014).

## Cuadro 25.

### *Debilidades*

	Peso	Calificación	Ponderado
1. Que su edad ya no le permita continuar con los trabajos agrícola.	0.05	3	0.15
2. Los ejidatarios no reciben capacitación a menos que ellos la solicite.	0.03	3	0.12
3. Áreas forestales perturbadas en transición con pastizal y zonas erosionadas.	0.06	4	0.24
4. Poca vegetación alrededor.	0.06	4	0.2
5. Pocas especies silvestres como aves, reptiles, liebres.	0.06	4	0.2
<b>Subtotal</b>	<b>0.26</b>		<b>0.91</b>
<b>Total</b>	<b>1.36</b>		<b>2.4</b>

Fuente: Elaboración propia con base en Orozco y Gutiérrez, (2014).

La estimación pondera se obtuvo de la multiplicación del peso y la calificación asignada a cada fortaleza o debilidad por lo cual este el mismo procedimiento que se debe de aplicar en la matriz de factores externos (MEFE); del sitio uno se identificó seis oportunidades y diez amenazas (16), la unidad (1) se dividió entre el número total de factores obteniendo un peso medio de 0.06 con base en este parámetro el peso más bajo se ubicó en 0.01 y 0.03 y el peso más alto en 0.10 Una vez determinado el peso de cada factor interno se le asigno la calificación.

Cuadro 26

*Matriz MEF E parcela uno (Oportunidades)*

	Peso	Calificación	Ponderado
1. Acceso a programas de instancias gubernamentales de aprovechamiento y conservación: SADER y acceso a capacitación privada.	0.05	3	0.15
2. Puede hacer intercambio de maquinaria e insumos con productores.	0.03	3	0.09
3. Preservar y cuidar el entorno natural.	0.10	4	0.4
4. Realizar un cambio en las prácticas agrícolas que llevan actualmente.	0.06	4	0.24
5. Aumento de actividad microbiológica en el suelo.	0.07	4	0.28
6. Evitar erosión del suelo.	0.09	4	0.36
<b>Subtotal</b>	<b>0.4</b>		<b>1.52</b>

Fuente: Elaboración propia con base en Orozco y Gutiérrez, (2014).

Cuadro 27.

*Amenazas*

	Peso	Calificación	Ponderado
1. Que se le prescinda de sus trabajos y no se le siga dando en renta el trabajo de la milpa.	0.06	4	0.24
2. Modificaciones en las políticas de apoyo.	0.02	2	0.04
3. Detención de los apoyos para los ejidatarios por cuestiones administrativas.	0.02	3	0.06
4. Conflictos por la tierra y venta de terrenos.	0.04	3	0.12
5. Cambio de uso de suelo	0.05	3	0.15
6. Encarecimiento de los productos básicos para la producción agrícola.	0.05	4	0.2
7. Plagas en el cultivo.	0.04	3	0.12
8. Condiciones ambientales adversas: temporada de lluvia atrasada, sequia, granizadas e heladas.	0.05	4	0.2
9. Compactación del suelo por maquinaria.	0.03	2	0.06
10. Contaminación del suelo por uso de fertilizantes e insecticidas.	0.04	3	0.12
<b>Subtotal</b>	<b>0.4</b>		<b>1.31</b>
<b>Total</b>	<b>0.8</b>		<b>2.38</b>

Fuente: Elaboración propia con base en Orozco y Gutiérrez, (2014).

La valoración de los factores internos y externos para el sitio uno perfila que las fortalezas sobresalen de las debilidades que están sujetas a factores personales, sociales, económicos como recursos naturales por otro lado cuenta con una mayor cantidad de oportunidades aun que el esfuerzo va seguir siendo dominante para poder alcanzarlas, ciertamente las amenazas y seguirán siendo un factor a considerar y analizar.

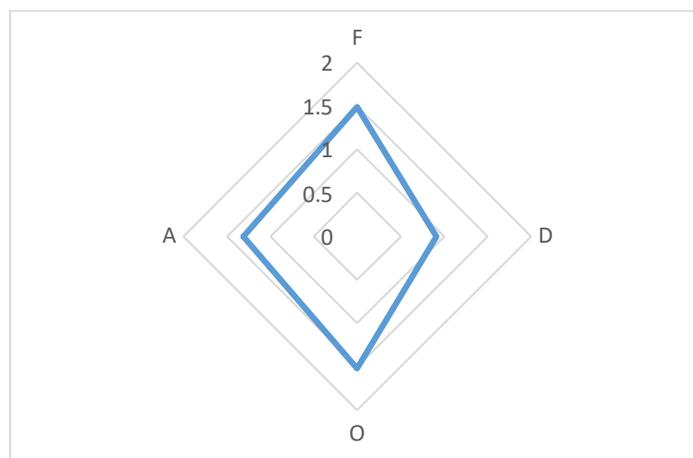


Figura 30. Modelo de Diagnóstico FODA parcela uno.  
Fuente: Elaboración propia con base en Orozco y Gutiérrez, (2014).

Conforme a la identificación de cuáles son las capacidades y las dificultades de la parcela uno se elaboró una matriz de factores críticos para el éxito (MFCE), que conforman las bases de las etapas sucesivas del procedimiento para la planificación estratégica y elementos primordiales a considerar en el futuro para el agricultor.

Cuadro 28.

Matriz MFCE parcela uno

	Peso	Calificación	Ponderado
1. Manejo y conservación de los Recursos Naturales disponibles.	0.2	4	0.8
2. Gestión de apoyos.	0.2	3	0.6
3. Capacitación continua.	0.2	3	0.6
4. Equipamiento e infraestructura.	0.2	3	0.6
5. Interés por transaccionar.	0.1	2	0.2
6. Que se le siga dando las tierras a trabajar.	0.2	3	0.6

Fuente: Elaboración propia con base en Orozco y Gutiérrez, (2014).

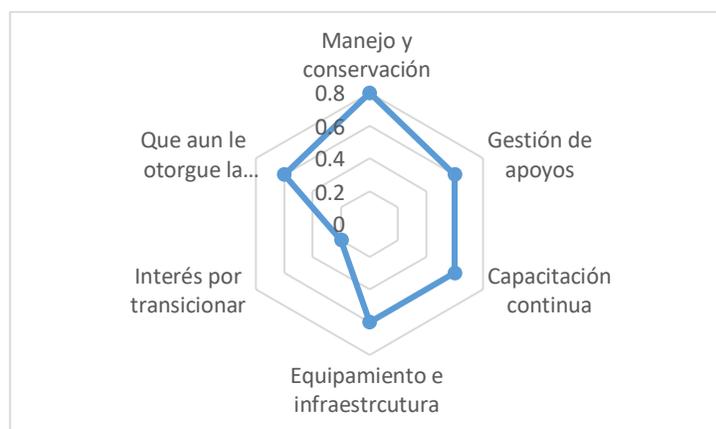


Figura 31. Matriz MFCE de la parcela uno.

Fuente: Elaboración propia con base en Orozco y Gutiérrez, (2014).

El modelo de los factores críticos de éxito para el caso uno destaca la capacitación continua, gestión de apoyos, el equipamiento e infraestructura, el manejo y conservación de los recursos naturales seguido del más importante el cual cae en que el sitio se le siga otorgando para continuar con el trabajo agrícola (ya que de no ser así por obvias razones no se podría, al menos en ese lugar) ahora este se tiene que enfocar en que tanto se involucre el agricultor por cambiar o transaccionar a otros modelos de manejo agrícola que tanto se permita diversificar ya que por más potencialidades que llegue a tener, el cual las “tiene” por el nivel de experiencia o por el nivel en que se encuentra actualmente, debe de existir un interés genuino por modificar las formas en que se relaciona con la agricultura, sin embargo para este sitio en específico se pueden, llegar acuerdos en donde existen pequeños cambios en cuanto al ciclo productivos agrícola estableciendo el ¿parque hacerlo?, las metas y por supuesto a qué lugar queremos llegar en todo caso que el agricultor adquiera el conocimiento y por ende lo pueda replicar.

Cuadro 29.

Matriz MEFI parcela dos (Fortalezas)

	Peso	Calificación	Ponderado
1. Agricultura de Temporal.	0.01	2	0.02

2. Se ubica en una zona rural dentro de un ambiente poco perturbado por el hombre.	0.06	4	0.24
3. Bosque de coníferas.	0.03	4	0.12
4. Cerca de un cuerpo de agua (presa).	0.04	3	0.12
5. Realiza Restauración del suelo utilizando estiércol de animal.	0.06	4	0.24
6. Venta de los residuos a forrajeros.	0.06	2	0.12
7. Utiliza los Residuos para su ganado.	0.05	2	0.1
8. Usa semilla criolla.	0.05	3	0.15
9. Utiliza maquinaria agrícola y tradicional.	0.05	3	0.15
10. Con 26 años de experiencia en las prácticas agrícolas.	0.06	4	0.24
<b>Subtotal</b>	<b>0.47</b>		<b>1.5</b>

Fuente: Elaboración propia con base en Orozco y Gutiérrez, (2014). Nota. Para la MEFI de la parcela dos se identificó diez fortalezas y cinco debilidades (15), la unidad (1) se dividió entre el número total de factores obteniendo un peso medio de 0.06 con base en este parámetro el peso más bajo se ubicó en 0.01 y 0.03 y el peso más alto en 0.10.

#### Cuadro 30.

##### *Debilidades*

	Peso	Calificación	Ponderado
1. No es ejidatario.	0.05	3	0.15
2. No es propietario de la milpa (prestada).	0.06	4	0.24
3. Dificil accesibilidad (camino de terracería) o a pie.	0.04	3	0.12
4. Pocos ingresos provenientes de las actividades agrícolas; uso exclusivo para el autoconsumo.	0.04	3	0.12
5. Poca vegetación alrededor de la milpa.	0.03	3	0.09
<b>Subtotal</b>	<b>0.22</b>		<b>0.72</b>
<b>Total</b>	<b>0.69</b>		<b>2.22</b>

Fuente: Elaboración propia con base en Orozco y Gutiérrez, (2014).

#### Cuadro 31.

##### *Matriz MEF E parcela dos (Oportunidades)*

	Peso	Calificación	Ponderado
1. Acceder a programas de instituciones gubernamentales como la (SADER) en específico: programa de producción para el Bienestar en la (Estrategia de acompañamiento técnico a productores de pequeña y media escala).	0.10	4	0.4

2. Acuerdos con otros agricultores para el intercambio de equipo e insumos.	0.06	2	0.12
3. Crear sus propios insumos para el trabajo agrícola.	0.10	4	0.4
4. Crear nuevo conocimiento sobre la siembra del maíz.	0.06	3	0.18
5. Preservar y cuidar el entorno natural.	0.10	4	0.4
6. Realizar cambios en las prácticas agrícolas que llevan actualmente.	0.06	3	0.18
7. Aumento de actividad microbiológica en el suelo.	0.06	4	0.24
8. Evitar erosión de suelo.	0.10	4	0.4
<b>Subtotal</b>	<b>0.64</b>		<b>2.32</b>

Fuente: Elaboración propia con base en Orozco y Gutiérrez, (2014). Nota. Para la MEFÉ de la parcela dos se identificó ocho oportunidades y ocho amenazas (16), la unidad (1) se dividió entre el número total de factores obteniendo un peso medio de 0.06 con base en este parámetro el peso más bajo se ubicó en 0.01 y 0.03 y el peso más alto en 0.10 Una vez determinado el peso de cada factor interno se le asignó la calificación.

## Cuadro 32.

### *Amenazas*

	Peso	Calificación	Ponderado
1. Despojo del terreno que actualmente trabaja ya que es prestado.	0.06	4	0.24
2. Conflictos por la tierra.	0.03	3	0.09
3. Cambio de uso de suelo.	0.03	2	0.06
4. Incremento en los precios de los insumos básicos para el trabajo agrícolas.	0.06	2	0.12
5. Compactación del suelo por el uso maquinaria.	0.05	3	0.15
6. Contaminación del suelo por uso de fertilizantes e insecticidas.	0.04	3	0.12
7. Condiciones ambientales adversas temporada de lluvia tardía, sequía, principalmente por lluvias ya que al estar cerca de un cuerpo de agua (presa) provoca “colas” o trombas de agua que salen de ahí y dañan directamente el cultivo.	0.06	3	0.18
8. Plagas en el cultivo.	0.06	3	0.18
<b>Subtotal</b>	<b>0.39</b>		<b>1.14</b>
<b>Total</b>	<b>1.03</b>		<b>3.46</b>

Fuente: Elaboración propia con base en Orozco y Gutiérrez, (2014).

La valoración de los factores internos y externos de la parcela dos, las fortalezas se encuentran por encima de las debilidades, si bien la experiencia, el sitio donde se ubica como la forma que lleva a cabo las prácticas nos muestra que tiene un potencial “natural”, es la

segunda quien muestra una debilidad marcada que recae en conflictos sociales (cuestiones de propiedad de la tierra) y unos cuantos factores naturales que se pueden mejorar, esto lo sitúa en un estado complicado; resulta que a pesar que existen una gran cantidad de oportunidades las cuales están atribuidas a la mejora de factores ambientales y alternativas de manejo en función de las correcciones que pueden surgir a partir de implementar alguna de estas, son las amenazas determinantes para la toma de decisiones de este.

El modelo FODA de la parcela dos, muestra grandes niveles de horizontalidad en relación con las fortalezas y oportunidades ya que se sigue requiriendo de un gran esfuerzo del agricultor por mantenerse dentro de sus limitantes que le permita una integración de responsabilidades.

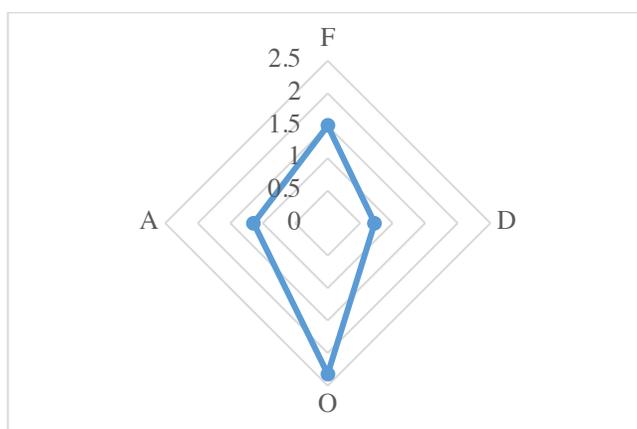


Figura 32. Modelo de Diagnóstico FODA de la parcela dos.  
Fuente: Elaboración propia con base en Orozco y Gutiérrez, (2014).

Cuadro 33.

*Matriz MFCE parcela dos*

	Peso	Calificación	Ponderado
1. Propiedad de la tierra.	0.2	4	0.8
2. Conservación y Manejo de los Recursos naturales.	0.2	4	0.8
3. Capacitación y Gestión de apoyos	0.1	2	0.2
4. Interés por transaccionar.	0.2	3	0.6
5. Redes de apoyo entre pequeños agricultores.	0.1	2	0.2
<b>Total</b>	<b>0.8</b>		<b>2.6</b>

Fuente: Elaboración propia con base en Orozco y Gutiérrez, (2014). Nota. Conforme a la identificación de cuáles son las capacidades y las dificultades de la parcela dos se elaboró una matriz de factores críticos para el éxito (MFCE), que conforman las bases de las etapas sucesivas del procedimiento para la planificación estratégica y elementos primordiales a considerar en el futuro para el agricultor.

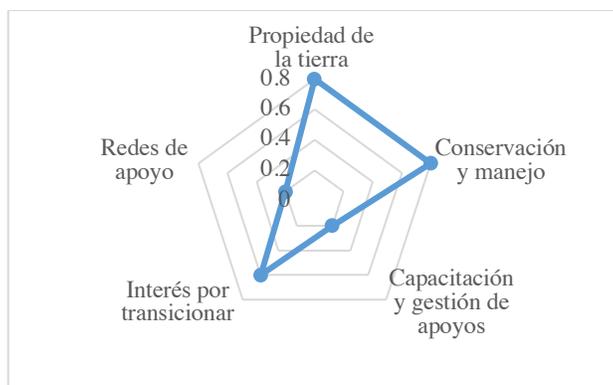


Figura 33. Matriz MFCE de la parcela dos.

Fuente: Elaboración propia con base en Orozco y Gutiérrez, (2014).

Para el modelo de factores críticos de éxito de la parcela dos un factor muy importante que resalta es la situación de propiedad de la tierra esto lo sitúa en un punto de fragilidad frente al futuro el cual se encuentra sujeto al trabajo que pueda o no, seguir realizándolo en la tierra en cuestión, a eso le sigue el interés por transaccionar, la capacitación continua como creación de redes de apoyo entre pequeños productores, cada uno de forma paralela con la conservación y manejo de los recursos naturales, aunque de forma muy particular existen programas de parte del gobierno mexicano que están enfocados a la “ayuda” de este pequeño sector, sin embargo para este tipo de agricultores, se debe buscar hacerlos lo suficientemente fuertes con base en nuevos conocimientos, capacidades, de la mano de sus propios recursos y la vinculación social entre sí para no depender de contribución de este tipo, ya que si pensamos en el futuro es mejor poder darles la mayor cantidad de herramientas que puedan ser aplicadas de forma sencilla y practica que sean adaptables y mutables en el transcurso del tiempo.

Cuadro 34.

Matriz MEFI parcela tres (Fortalezas)

	Peso	Calificación	Ponderado
1. Se ubica en una zona rural un ambiente poco perturbado por el hombre.	0.06	4	0.24
Bosque de coníferas.	0.04	3	0.12

2. Amplia vegetación a su alrededor.	0.1	4	0.4
3. Cerca de escurrimientos de agua y de los canales de riego.	0.1	4	0.4
4. Venta de los residuos agrícolas a forrajeros.	0.03	3	0.09
5. Es ejidatario.	0.03	3	0.09
6. Maquinaria y equipo que utiliza es propio.	0.03	3	0.09
7. Utiliza semilla mejorada, criolla.	0.03	3	0.09
8. Obtiene un buen nivel de ingresos provenientes de las actividades agrícolas.	0.03	3	0.09
9. Con 40 años de experiencia prácticas agrícolas.	0.06	4	0.24
10. Realiza intercambio de trabajo o por equipo agrícola con algún productor o préstamo del mismo.	0.05	3	0.15
11. Tiene capacitación para implementar practicas agroecológicas en el campo tuvo acercamiento con la estrategia de Acompañamiento técnico para el bienestar del Programa Producción para el Bienestar de la SADER.	0.1	4	0.4
<b>Subtotal</b>	<b>2.91</b>		<b>2.4</b>

Fuente: Elaboración propia con base en Orozco y Gutiérrez, (2014). Nota. Para la MEFI de la parcela tres se identificó doce fortalezas y tres debilidades (15), la unidad (1) se dividió entre el número total de factores obteniendo un peso medio de 0.06 con base en este parámetro el peso más bajo se ubicó en 0.01 y 0.03 y el peso más alto en 0.10.

### Cuadro 35.

#### *Debilidades*

	Peso	Calificación	Ponderado
1. Que su edad ya no le permita continuar con los trabajos agrícolas.	0.03	2	0.06
2. Dificil acceso al sitio de estudio ya que se ubica en un lugar que es propenso a formar grandes cantidades de arcillas lo cual hace difícil de entrar con maquinaria e incluso a pie únicamente (durante la temporada de lluvias).	0.02	2	0.04
3. Los ejidatarios no reciben capacitación a menos que ellos la soliciten.	0.06	2	0.12
<b>Subtotal</b>	<b>0.11</b>		<b>0.22</b>
<b>Total</b>	<b>3.02</b>		<b>2.62</b>

Fuente: Elaboración propia con base en Orozco y Gutiérrez, (2014).

Cuadro 36.

*Matriz MEF E parcela tres (Oportunidades)*

	Peso	Calificación	Ponderado
1. Acceso a programas de instancias gubernamentales de aprovechamiento y conservación: SADER acceso a capacitación privada.	0.1	4	0.4
2. Puede realizar el trabajo como un tercero y recibir paga por ello.	0.025	2	0.05
3. Preservar y cuidar el entorno natural.	0.05	3	0.15
4. Realizar cambios en las prácticas agrícolas que llevan actualmente.	0.1	4	0.4
5. Aumento de la actividad microbiológica del suelo.	0.05	3	0.15
6. Beneficio de los acuerdos entre ejidatarios.	0.05	2	0.1
7. Acceso de compra semillas mejoradas de un centro de investigación como el ICAMEX.	0.025	2	0.05
8. Evitar erosión del suelo.	0.05	3	0.15
<b>Subtotal</b>	<b>0.45</b>		<b>1.45</b>

Fuente: Elaboración propia con base en Orozco y Gutiérrez, (2014). Nota. Para la MEF E del sitio tres se identificaron ocho oportunidades y nueve amenazas (17) la unidad (1) se dividió entre el número total de factores obteniendo un peso medio de 0.05 con base en este parámetro el peso más bajo se ubicó en 0.01 y 0.025 y el peso más alto en 0.10.

Cuadro 37.

*Amenazas*

	Peso	Calificación	Ponderado
1. Cambio de uso de suelo.	0.05	3	0.15
2. Conflictos por las tierras.	0.02	3	0.06
3. Modificaciones en las políticas de apoyo.	0.025	2	0.05
4. Detención de los apoyos para los ejidatarios por cuestiones administrativas	0.02	2	0.04
5. Encarecimiento de los productos básicos para la producción agrícola.	0.05	3	0.15
6. Compactación del suelo por el uso excesivo de maquinaria.	0.05	3	0.15
7. Contaminación del suelo por el uso de insecticida, fertilizantes.	0.05	3	0.15
8. Condiciones ambientales adversas que la temporada de lluvia se atrase o bien exista un exceso de esta en el suelo, sequía, granizadas y heladas.	0.1	4	0.4
9. Plagas al cultivo.	0.05	3	0.15

Subtotal	0.41		1.01
<b>Total</b>	<b>0.86</b>		<b>2.46</b>

Fuente: Elaboración propia con base en Orozco y Gutiérrez, (2014).

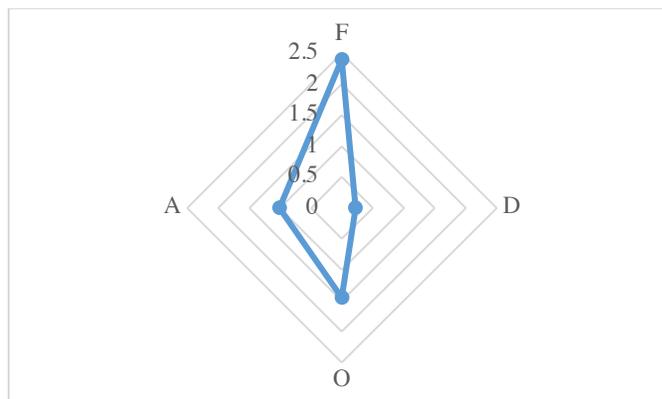


Figura 34. Modelo de Diagnóstico FODA parcela tres.

Fuente: Elaboración propia con base en Orozco y Gutiérrez, (2014).

El resultado de los factores internos y externos perfila un buen escenario para el caso tres dado que existen una buena diversidad de posibilidades internamente (fortalezas) las cuales están asociadas a las capacidades y conocimientos del mismo agricultor como cuestiones sociales y ambientales del lugar en contra de sus debilidades que son de más de carácter personal; seguido de las oportunidades que están relacionadas con los cambios que se logren realizar aun esto las amenazas siguen siendo un factor a observar con permanencia.

### Cuadro 38.

#### Matriz MFCE parcela tres

	Peso	Calificación	Ponderado
1. Manejo y conservación de los Recursos Naturales disponibles.	0.2	4	0.8
2. Interés por transaccionar.	0.1	3	0.3
3. Aplicación del modelo agroecológico en el campo.	0.2	4	0.8
4. Capacitación y gestión de apoyos.	0.1	2	0.2
5. Organización social entre ejidatarios y pequeños agricultores.	0.2	3	0.6
<b>Total</b>	<b>0.7</b>		<b>2.7</b>

Fuente: Elaboración propia con base en Orozco y Gutiérrez, (2014). Nota. Conforme a la identificación de cuáles son las capacidades y las dificultades de la parcela tres se elaboró una matriz de factores críticos para el éxito (MFCE), que conforman las bases de las etapas sucesivas del procedimiento para la planificación estratégica y elementos primordiales a considerar en el futuro para el agricultor.

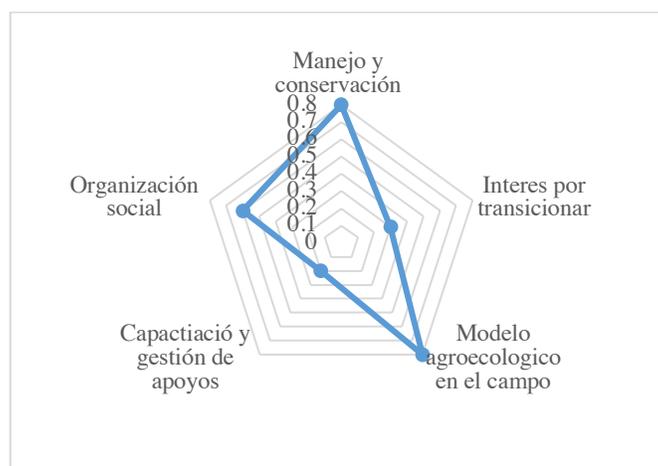


Figura 35. Matriz MFCE de la parcela tres.  
Fuente: Elaboración propia con base en Orozco y Gutiérrez, (2014).

Para el modelo de factores críticos para el éxito de la parcela tres nos encontramos que dentro de las fortalezas internas existe una gran posibilidad de llevar a cabo las acciones necesarias para lograr y conservar el existo a labor de implementar un modelo agroecológico en el campo que no solo impulsa a la mejora de su entorno natural, sino también del bienestar del mismo agricultor, sigue siendo evidente que se necesita de un cambio o interés por parte de este, la capacitación, gestión de apoyos y organización social entre agricultores siempre será un beneficio que puede influir para lograrlo sin embargo, como en el caso anterior el futuro dependerá de que tan preparados se encuentren y que tan enfocados estén en integrar un modelo de aprovechamiento de RN que ayude a la mejora de las practicas que hace.

Cuadro 39.

*Matriz MEFI parcela cuatro (Fortalezas)*

	Peso	Calificación	Ponderado
1. Se ubica en una zona rural un ambiente poco perturbado por el hombre.	0.1	4	0.4
2. Bosque de coníferas.	0.09	4	0.36
3. Se ubica en una zona con altitud.	0.06	3	0.18
4. Uso de semilla criolla.	0.04	3	0.12
5. El trabajo se realiza a pie.	0.09	3	0.27

6. Tiene 20 años de experiencia realizando estas actividades.	0.04	2	0.08
<b>Subtotal</b>	<b>0.42</b>		<b>1.41</b>

Fuente: Elaboración propia con base en Orozco y Gutiérrez, (2014). Nota. Para la MEFI del sitio cuatro se identificó seis fortalezas y cinco debilidades (11), la unidad (1) se dividió entre el número total de factores obteniendo un peso medio de 0.09 con base en este parámetro el peso más bajo se ubicó en 0.01 y 0.04 y el peso más alto en 0.10.

Cuadro 40

*Debilidades*

	Peso	Calificación	Ponderado
1. Es de los últimos agricultores que se le da acceso al agua de riego.	0.09	4	0.36
2. Conflictos por las tierras entre familia.	0.1	3	0.3
3. Con una alta presencia de pedregosidad en el suelo lo cual dificulta los trabajos agrícolas.	0.09	3	0.27
4. Pocos ingresos provenientes de las actividades agrícolas; su uso es exclusivo para el autoconsumo.	0.09	3	0.27
5. Pequeño agricultor.	0.09	3	0.27
<b>Subtotal</b>	<b>0.46</b>		<b>1.17</b>
<b>Total</b>	<b>0.88</b>		<b>2.58</b>

Fuente: Elaboración propia con base en Orozco y Gutiérrez, (2014).

Cuadro 41.

*Matriz MEFÉ parcela cuatro (Oportunidades)*

	Peso	Calificación	Ponderado
1. Acceso a programas de instancias gubernamentales de aprovechamiento y conservación, SADER en específico: programa de producción para el Bienestar en la (Estrategia de acompañamiento técnico a productores de pequeña y media escala).	0.025	3	0.075
2. Adquirir nuevos conocimientos sobre la siembra del maíz.	0.025	3	0.075
3. Crear sus propios insumos para el trabajo agrícola.	0.05	3	0.15
4. Evitar contaminación del suelo.	0.05	3	0.15
5. Los residuos de la cosecha sean aprovechados para el ganado.	0.01	2	0.02
6. Preservar y cuidar el entorno natural.	0.1	4	0.4
7. Realizar un cambio en las prácticas agrícolas que llevan actualmente.	0.05	3	0.15

8. Aumento de actividad microbiológica en el suelo.	0.1	4	0.4
9. Evitar erosión de suelo.	0.1	4	0.4
<b>Subtotal</b>	<b>0.51</b>		<b>1.82</b>

Fuente: Elaboración propia con base en Orozco y Gutiérrez, (2014). Nota. Para la MEFE del sitio cuatro se identificaron nueve oportunidades y diez amenazas (19) la unidad (1) se dividió entre el número total de factores obteniendo un peso medio de 0.05 con base en este parámetro el peso más bajo se ubicó en 0.01 y 0.025 y el peso más alto en 0.10.

#### Cuadro 42.

##### *Amenazas*

	Peso	Calificación	Ponderado
1. Áreas forestales perturbadas.	0.05	3	0.15
2. Cambio de uso de suelo.	0.05	3	0.15
3. Problemas de accesibilidad al lugar, calles de terracería.	0.01	2	0.02
4. Poca interacción con agricultores locales debido a que, no es el trabajo que lo proporciona una primera fuente de ingreso.	0.025	3	0.75
5. Que sus hijos ya no quieran continuar con estas prácticas.	0.05	3	0.15
6. Condiciones ambientales adversas, sequia, granizadas, heladas.	0.1	4	0.4
7. Plagas al cultivo.	0.025	3	0.75
8. Contaminación del suelo.	0.05	4	0.2
9. Encarecimiento de los productos para la producción agrícola.	0.03	2	0.06
10. No es el único trabajo que realiza por ende en algún momento puede optar por no, continuar realizándolo.	0.025	2	0.05
<b>Subtotal</b>	<b>0.86</b>		<b>2.68</b>
<b>Total</b>	<b>1.37</b>		<b>4.5</b>

Fuente: Elaboración propia con base en Orozco y Gutiérrez, (2014).

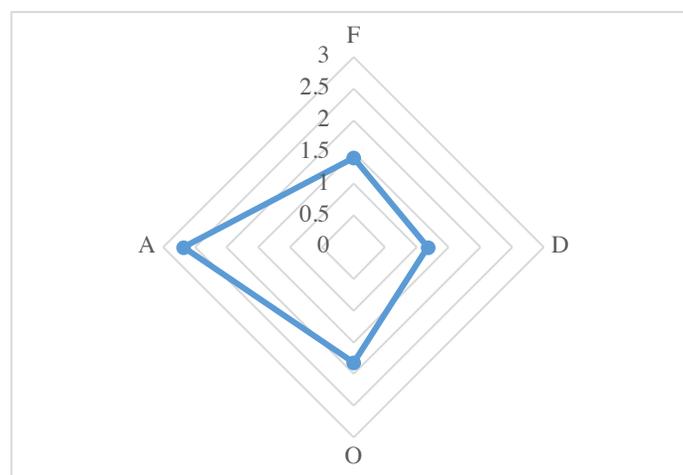


Figura 36. Modelo de Diagnóstico FODA parcela cuatro.  
Fuente: Elaboración propia con base en Orozco y Gutiérrez, (2014).

De acuerdo con los resultados obtenidos del diagnóstico FODA de la parcela cuatro, se puede notar que perfila un escenario crítico puesto que son muy pocas las fortalezas internas del productor a comparación de las ventajas comparativas en relación a los recursos naturales que posee, las debilidades atribuibles a cuestiones familiares (personales) e incluso económicas: ahora aun que existe una gran cantidad de oportunidades, las amenazas son decisivas.

Cuadro 43.

*Matriz MFCE parcela cuatro*

	Peso	Calificación	Ponderado
1. Manejo y conservación de los Recursos Naturales disponibles.	0.2	3	0.6
2. Interés por transaccionar.	0.1	3	0.3
3. Dedicación al trabajo en el campo.	0.2	3	0.6
4. Capacitación y gestión de apoyos.	0.1	3	0.6
5. Organización y vinculación social entre pequeños agricultores.	0.1	3	0.3
<b>Total</b>	<b>0.8</b>		<b>2.4</b>

Fuente: Elaboración propia con base en Orozco y Gutiérrez, (2014). Conforme a la identificación de cuáles son las capacidades y las dificultades de la parcela cuatro se elaboró una matriz de factores críticos para el éxito (MFCE), que conforman las bases de las etapas sucesivas del procedimiento para la planificación estratégica y elementos primordiales a considerar en el futuro para el agricultor.

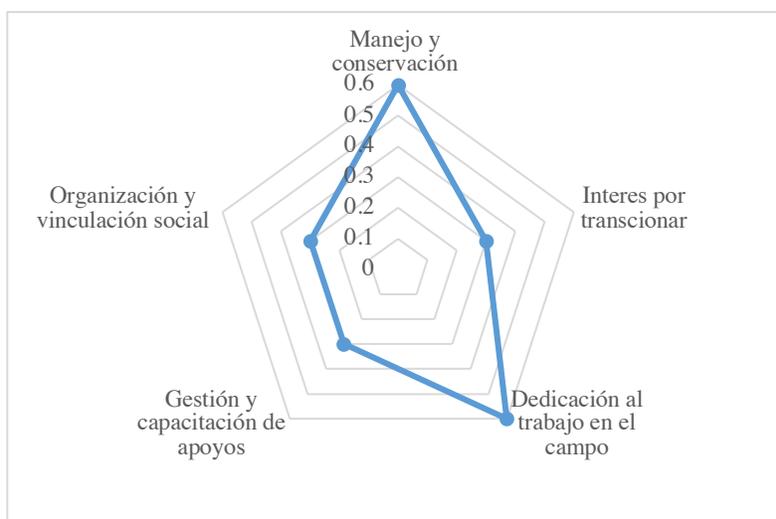


Figura 37. Matriz MFCE de la parcela cuatro.

Fuente: Elaboración propia con base en Orozco y Gutiérrez, (2014).

Para la parcela cuatro el modelo de los factores críticos para el éxito muestra que si bien es necesaria la capacitación continua y gestión de apoyos, como la vinculación y organización social para este caso en específico se deben de incrementar el interés y la dedicación al trabajo de campo puesto que existen factores en el presente impiden que se relacionen de forma directa con su entorno natural no obstante, si se requiere obtener una visión al largo plazo en el futuro es ahora cuando se deben de incrementar y abrir las posibilidades para el agricultor lo cual destaca el desarrollo de las propias posibilidades del lugar.

Cuadro 44.

*Matriz MEFI parcela cinco (Fortalezas)*

	Peso	Calificación	Ponderado
1. Se encuentra cerca de grandes y medianos rodales de Bosque de coníferas.	0.1	4	0.4
2. Se ubica en la zona más alta de la localidad.	0.11	4	0.44
3. Con una alta presencia de especies silvestres como de vegetación alrededor.	0.11	3	0.33
4. Fácil acceso debido a que se encuentra a pie de camino.	0.05	3	0.15
5. Una zona rural fuera de zonas perturbadas por el hombre.	0.1	3	0.3
6. Uso de maquinaria agrícola y tradicional (realiza el trabajo a pie).	0.05	2	0.1
7. Con 30 años de experiencia en las prácticas agrícolas.	0.05	3	0.15

<b>Subtotal</b>	<b>0.57</b>		<b>1.72</b>
-----------------	-------------	--	-------------

Fuente: Elaboración propia con base en Orozco y Gutiérrez, (2014). Nota. Para la MEFI de la parcela cinco se identificó siete fortalezas y tres debilidades (9), la unidad (1) se dividió entre el número total de factores obteniendo un peso medio de 0.11 con base en este parámetro el peso más bajo se ubicó en 0.01 y 0.05 y el peso más alto en 0.10.

Cuadro 45.

*Debilidades*

	Peso	Calificación	Ponderado
1. Pocos ingresos provenientes de las actividades agrícolas, su uso es exclusivo para el autoconsumo.	0.11	3	0.33
2. Poca comunicación entre agricultores	0.05	3	0.15
3. Pequeño agricultor	0.05	3	0.15
<b>Subtotal</b>	<b>0.21</b>		<b>0.63</b>
<b>Total</b>	<b>0.78</b>		<b>2.35</b>

Fuente: Elaboración propia con base en Orozco y Gutiérrez, (2014).

Cuadro 46.

*Matriz MEFÉ parcela cinco de estudio (Oportunidades)*

	Peso	Calificación	Ponderado
1. Acceso a programas de instancias gubernamentales de aprovechamiento y conservación del campo: SADER en específico: programa de producción para el Bienestar en la (Estrategia de acompañamiento técnico a productores de pequeña y media escala).	0.06	3	0.18
2. Los residuos de la cosecha sean aprovechados en la venta o consumo del ganado.	0.06	3	0.18
3. Adquirir nuevos conocimientos del cuidado del maíz.	0.1	3	0.3
4. Crear sus propios insumos para el trabajo agrícola.	0.1	3	0.3
5. Preservar y cuidar el entorno natural.	0.1	4	0.4
6. Realizar un cambio en las prácticas agrícolas que llevan actualmente.	0.06	3	0.18
7. Aumento de actividad microbiológica en el suelo.	0.1	4	0.4
8. Evitar erosión de suelo.	0.1	4	0.4
<b>Subtotal</b>	<b>0.68</b>		<b>2.34</b>

Fuente: Elaboración propia con base en Orozco y Gutiérrez, (2014). Nota. Para la MEFÉ de la parcela cinco se identificó ocho oportunidades y siete amenazas (15), la unidad (1) se dividió entre el número total de factores obteniendo un peso medio de 0.06 con base en este parámetro el peso más bajo se ubicó en 0.01 y 0.03 y el peso más alto en 0.10.

Cuadro 47.

*Amenazas*

	Peso	Calificación	Ponderado
1. Cambio de uso de suelo.	0.06	2	0.12
2. Venta de las tierras.	0.06	2	0.12
3. Que sus hijos ya no tengan interés por continuar con las actividades agrícolas.	0.1	3	0.3
4. Encarecimiento de los productos básicos para la producción agrícola.	0.03	2	0.06
5. Condiciones ambientales adversas, por sequía, granizadas, heladas.	0.06	3	0.18
6. Contaminación del suelo por el uso de fertilizantes e insecticidas	0.06	3	0.18
7. Plagas al cultivo.	0.06	3	0.18
<b>Subtotal</b>	<b>0.43</b>		<b>1.14</b>
<b>Total</b>	<b>1.11</b>		<b>3.48</b>

Fuente: Elaboración propia con base en Orozco y Gutiérrez, (2014).

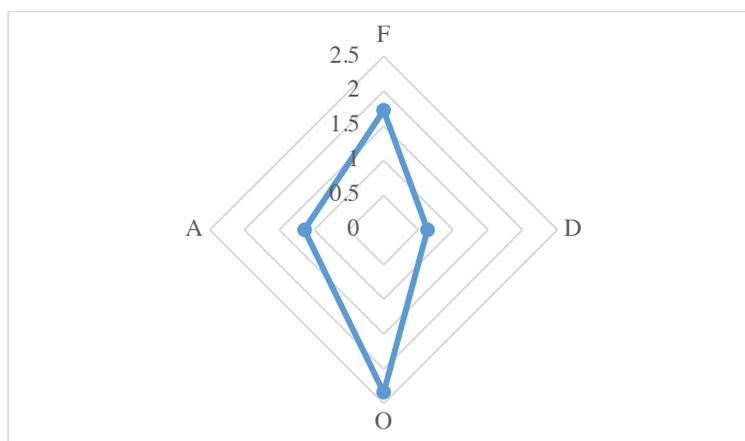


Figura 38. Modelo de Diagnóstico FODA de la parcela cinco.

Fuente: Elaboración propia con base en Orozco y Gutiérrez, (2014).

Los resultados de la evaluación de factores internos y externos de la parcela cinco señala que las fortalezas destacan a contrario de las debilidades internas estas atribuidas a cuestiones naturales y sociales en la que se sitúa y a ser verdad un factor que no se incluye como tal pero destaca de este caso es que existe un compromiso interno por seguir realizando estas prácticas como el trabajo y dedicación en el trabajo agrícola que se le da para poder obtener buenos y

mejores resultados: a su vez cuenta con una mayor cantidad de oportunidades del progreso en relación con su entorno natural, pero siguen siendo las debilidades y amenazas complicadas para la toma de decisiones que ayuden a su mejora.

Cuadro 48.

*Matriz MFCE parcela cinco*

	Peso	Calificación	Ponderado
1. Manejo y conservación de los Recursos Naturales.	0.2	4	0.8
2. Interés por transaccionar.	0.2	3	0.6
3. Capacitación y gestión de apoyos	0.1	3	0.3
4. Organización y vinculación social entre pequeños agricultores.	0.2	3	0.6
<b>Total</b>	<b>0.7</b>		<b>2.5</b>

Fuente: Elaboración propia con base en Orozco y Gutiérrez, (2014). Nota. Conforme a la identificación de cuáles son las capacidades y las dificultades de la parcela uno se elaboró una matriz de factores críticos para el éxito (MFCE), que conforman las bases de las etapas sucesivas del procedimiento para la planificación estratégica y elementos primordiales a considerar en el futuro para el agricultor.

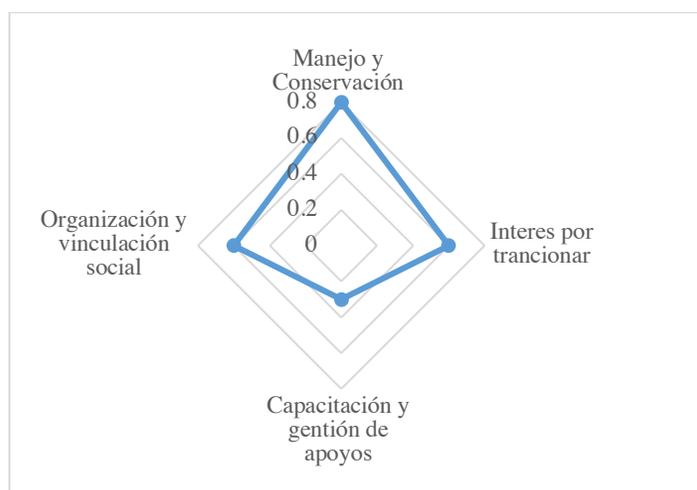


Figura 39. Matriz MFCE de la parcela cinco.

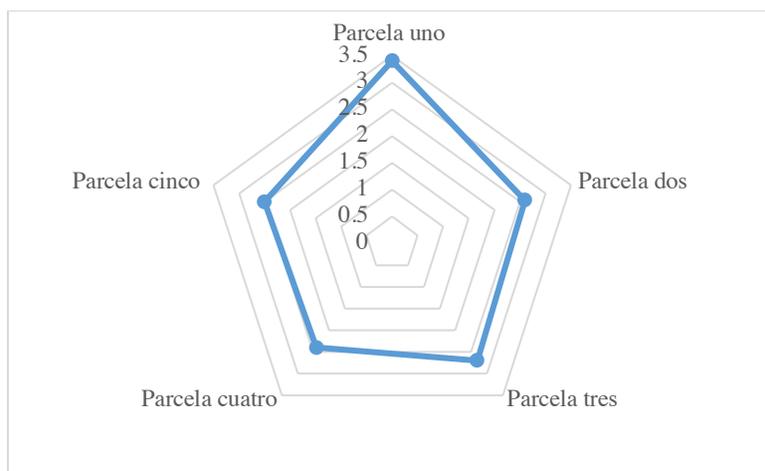
Fuente: Elaboración propia con base en Orozco y Gutiérrez, (2014).

Para el caso de la parcela cinco el modelo de factores críticos de éxito refleja que debe de haber una mayor organización y vinculación social entre pequeños productores seguido de un interés por cambiar las formas y modelos agrícolas que actualmente aplican y siendo un factor primordial que estos vayan enfocados al cuidado y protección del medio ambiente el cual debe de ir apoyado de una correcta capacitación si bien existe posibilidades de ayuda al

sector de pueden llegar de forma externa: como se ha mencionado antes se ha de buscar hacerlos lo suficientemente fuertes, para que no dependan de eso y puedan relacionarse de una nueva forma en su entorno natural y más cuando las oportunidades han de ser más satisfactorias y duraderas al largo plazo.

#### 4.1.4. Visión

Para ser más objetivos en los casos de estudio y poder aportar una visión que de forma global guie las acciones a tomar por cada agricultor, se hace una comparación basándose en el modelo de factores para el éxito que obtuvo cada parcela ya que a pesar de cada una de ellas es completamente distinta cuenta con pequeñas particularidades que las hacen muy similares ya que se trata de hacer a los agricultores los suficientemente hábiles y fuertes al proponer mejoras en sus prácticas agrícolas que principalmente van enfocadas al cuidado de su entorno natural donde se llevan a cabo, ahora bien esto no quiere decir que no sea indispensable el nivel en que se encuentre cada agricultor que si bien podría influir en los tiempos de aplicación como la forma de realizarlo, pero no influye directamente que no o puedan llevar a cabo, ya que la visión principal es otorgar alternativas, técnicas de manejo y aprovechamiento de sus recursos naturales mediante conocimientos de valor y de calidad.



*Figura 40.* Comparación de los Modelos MFCE de cada sitio de estudio.  
Fuente: Elaboración propia con base en Orozco y Gutiérrez, (2014).

La grafica de MFCE muestra que quien tiene una mayor posibilidad de implementar estrategias o planes en el futuro que ayuden a un cambio es el caso de la parcela uno quien va al frente sin embargo y con base al trabajo de campo realizado, se sabe que la forma en

que realiza sus prácticas agrícolas está muy apegadas al trabajo agrícola convencional mayormente tecnificado; a pesar de que cuente con las herramientas y el ingreso habría que cuestionar, si él quisiera migrar o cuan menos de tener la intención de llevarlo a cabo; le sigue la parcela tres este quizá se encuentra al mismo nivel de técnica y forma como el primero, solo que aquí destaca el hecho de que él ya cuenta con las bases previas de lo que implica transitar hacia un modelo agroecológico en la milpa, o al menos el primer acercamiento hacia este tipo de siembra lo cual lo sitúa de forma estratégica en comparación de todas las parcelas en cuestión, esto no quiere decir que de forma inmediata lo pueda aplicar pero sí, que está considerando opciones en cuanto a la forma que podría mejorar sus métodos agrícolas “convencionales” o incluso reconocer la existencia de un problema el cual es el primer paso para la búsqueda de una solución; le sigue la parcela dos, un caso sumamente distinto en cuanto a poder que pueda ejercer sobre la tierra que trabaja, ya que es prestada algo similar al sitio uno solo que ahí (por las características del mismo agricultor tiene un poco más de opciones de poder aplicar alguna de las herramientas nuevas aprendidas en cualquier otra tierra en caso de que ya no se le siga dando a labrar) pero aun con toda esta incertidumbre no se le debe quitar la posibilidad de aprender e implementar estas técnicas, se debe de fortalecer tanto como se pueda al individuo en contra de las adversidades y en todo caso este pueda replicar; le sigue la parcela cinco en cuanto a su posibilidad de éxito está sujeta a la redes de apoyo que puedan surgir entre los pequeños agricultores dado que este se utiliza principalmente para el autoconsumo aunque en teoría sería el mejor prospecto para comenzar a transaccionar hacia otro tipo de alternativa ya que mucho de estas se basan en poder hacer fuertes a los agricultores campesinos, al reconectar y responder su entorno ambiental y por ultimo tenemos el caso de la parcela cinco que puede ser muy similar al anterior solo que aquí podemos notar que realiza el trabajo desatendido pero no, en el sentido de que no le importe si no, que tiene otras prioridades que tal vez por ende no prioriza ciertas actividades del campo, ya que el trabajo es el mismo solo que los resultados son diferentes y es porque también dentro de la visión y los planes a futuro se debe de buscar la forma de persuadir a los campesinos para que continúen con esta labor pero desde un distinto panorama.

## Objetivos estratégicos

Con base al trabajo de campo y al análisis que se ha hecho de cada parcela estudio se crea un instrumento que responde a las necesidades principales de cada sitio. El diseño de los objetivos tiene la función de hacer cumplir con los proyecto y resultados esperados en cada parcela: la responsabilidad principal está en promover alternativas manejo en las prácticas agrícolas que vayan en función de conservación y manejo sustentable de las tierras y de los recursos naturales disponibles que a su vez provoquen el desarrollo personal, económico, social de los agricultores.

## 4.2 Políticas

Las políticas se proyectan conforme a la función que se quiere promover, el objetivo estratégico de dicha función y los factores internos y externos que tiene efecto sobre los agricultores.

Función: Mejorar las prácticas agrícolas “convencionales” e implementar Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) las cuales son medidas que ayudan a promover la seguridad de las personas que trabajan en el campo, el cuidado y la protección del medio ambiente promoviendo la seguridad alimentaria. SENASICA, (2017).

Objetivo estratégico: Seleccionar alternativas o técnicas para los productores que puedan ser aplicadas en el futuro cercano conforme a sus necesidades y posibilidades presentes que aun lado de su nivel de técnica, conocimiento o posición en el campo estas siempre puedan ser adoptadas por cada uno de ellos.

Políticas FO (Aprovechamiento): Los recursos naturales disponibles en las parcelas seleccionadas deberán ser conservados y aprovechados forma sustentable por los agricultores como patrimonio natural, social, cultural y económico.

Políticas DO (Fortalecimiento): Los usos de suelo y los cambios deberán de realizarse bajo responsabilidad de cada agricultor, cuando así lo requiera dado que, no todos poseen los mismos derechos sobre estas, sin embargo estos deberán de apegarse a los acuerdos

establecidos con quienes les hayan otorgado a palabra los derechos para poder trabajarlas, por otro lado quienes no se encuentren en esta situación tendrán que apegarse a los establecido en las disposiciones ambientales federales y estatales.

Políticas FA (Defensa agresiva): Todos los agricultores tendrán las mismas posibilidades de gestionar recursos productivos que ante las instancias gubernamentales pertinentes con la finalidad de mejorar y fortalecer sus prácticas agrícolas dirigidas a la conservación.

Políticas DA (Defensa): Los agricultores serán capaces de crear sus propios insumos y de adquirir técnicas agrícolas que no dañen al ecosistema al mismo tiempo que crear redes de apoyo entre sí; alternativas que los ayuden a ser autosuficientes y no depender de instancias públicas en la medida de lo posible, hacerlos lo suficientemente fuertes y hábiles para afrontar las adversidades que surgen desde lo ambiental como lo social.

#### 4.2.1 Estrategias

Estrategia FO (Aprovechamiento): Aprovechamiento del recurso suelo de forma sostenible. Ejecución de prácticas de agricultura de Conservación (AC) en las parcelas seleccionadas.

Estrategia DO (Fortalecimiento): Fortalecer al suelo mediante la activación de Captación y Activación Microorganismo nativos de montaña.

Hacer al suelo más resiliente durante todo el ciclo agrícola.

Estrategia FA (Defensa Agresiva): Preparación de las semillas para la siembra y de abono (composta tipo “Bocashi”).

Incrementar las posibilidades de un crecimiento sano para el cultivo apoyado de alternativas que minimicen los costos de producción y daños al entorno natural.

Estrategia DA (Defensa): Reforzar los procesos de cosecha, tratamiento y almacenamiento de semillas.

Llevar a cabo las medidas necesarias para que los agricultores eviten perdidas y aumentar sus posibilidades de llegar hasta un nuevo ciclo de siembra de forma satisfactoria.

#### 4.3 Proyecto

La elaboración de proyectos integra los mecanismos de intervención y gestión, donde su diseño e instrumentación responde al respecto de los objetivos estratégicos como de (la misión y la visión) y deben de acorde con las estrategias. Para los casos de estudio los proyectos presentados serán de utilidad para todos los agricultores, el orden de los proyectos tiene que ver en principalmente con el calendario de producción agrícola, el cual contempla los métodos y procedimiento desde la preparación de la siembra hasta la cosecha y almacenamiento de los granos, hasta volver a comenzar con el ciclo nuevamente.

Estrategia FO (Aprovechamiento): Aprovechamiento del recurso suelo de forma sostenible.

Proyecto: Ejecución de prácticas de agricultura de Conservación (AC) o Conservacionista en las parcelas seleccionadas

Objetivo: Mantener un equilibrio de los recursos naturales utilizados (suelo) promoviendo la mínima alteración mecánica del este.

Estrategia específica: Identificación espacial en las parcelas de estudio a fin de contemplar y analizar sus características y elementos naturales como herramientas individuales de cada productor.

Meta: Aumentar los recursos naturales existentes en los sitios promoviendo la biodiversidad y sustentabilidad de los agricultores al aumentar el rendimiento y las ganancias obtenidas.

Agricultura de Conservación (AC) o Conservacionista

Para los primeros trabajos de la tierra se propone llevar a cabo la AC o conservacionista (recurriendo a los principios naturales) un método que mantiene la cobertura del suelo con material vegetal (vivo o muerto) y fomenta la rotación de cultivo de acuerdo con las características vistas en las sitios de estudio es un principio es recomendable utilizar fertilizantes inorgánicos para poder sobrellevar las malezas existentes y con el paso del tiempo se puede ir eliminando paulatinamente CIMMYT<sub>MR</sub>, (2022) y como segundo la labranza mínima o conservacionista involucra un laboreo anterior a la siembra el cual reduce de modo significativo el trabajo de la maquinaria, el cual, si provoca una aireación del suelo, pero con una menor “mezclado” en este si continua con el desarrollo de nutrientes, pero aún

menor ritmo, el hecho que se puedan apreciar los residuos vegetales en la superficie inmediata al suelo ayuda a prevenir el riesgo de erosión en las parcelas. Ciencia hoy s.f.

La AC es técnicamente la siembra del cultivo sin laboreo, sin embargo, se puede involucrar un sistema de siembra con labranza controlada que no alteren más del 20-25% de cobertura del suelo, uso de la rotación de cultivos, principalmente para evitar posibles plagas, malezas o enfermedades y ayudarse algunos beneficios que tienen diferentes cultivos sobre el suelo. (Aunque siempre existe la posibilidad de aplicar en su totalidad la labranza cero), esto va depender de las necesidades de los agricultores puesto que en su mayoría ocupan los residuos de las cosechas principalmente para el forraje de los animales, lo cual lleva a que no haya la suficiente cantidad de residuos para la cobertura del suelo. Este tipo de agricultura tiene beneficios en sistemas de baja producción “temporal” y de alta producción “Riego”. Aunque siempre replicar estos principios tendrá resultados muy diferentes unos a otros, logran resultados eficientes en la productividad agrícola a largo plazo. Verhulst., et al (2015). Es por ello que las cinco parcelas de estudio son idóneas para llevar a cabo esta técnica, a pesar de sus obstáculos.

Conforme a ambos sistemas de labranza convencional, labranza mínima (conservacionista), o la AC no deberían de hacer un labrado excesivo. Donde la labranza convencional (una arada y una disqueada deberían de ser suficientes, si estas se realizan en condiciones ideales de humedad en el suelo), aunque siempre llevar a cabo operaciones mecanizadas reducen el esfuerzo humano. Sin embargo se prevé el hacer uso de labranza cero (mínima) en la medida que más se pueda; mientras tanto que el tipo de arado que se utilice debe de ser de cuchillas o discos en lugar de uno de vertederas, omitir el primer trabajo de la tierra (barbecho) a profundidades de 20cm; disminuir el número de labranzas o escardas secundarias y en caso de realizarlas no a más de 10cm de profundidad; pasar el tractor en la potencia más alta posible y disminuir la velocidad; el equipo de labranza siempre de estar en las mejores condiciones para evitar atascamientos o demoras en el tiempo de trabajo. Es importante señalar que realizar estos trabajos en suelos vertisoles (principalmente arcillosos), en condiciones altas de humedad formaran grandes terrones, que hacen necesarias las “disqueadas” lo cual es indicado para las cinco parcelas de estudio, esto lo podrían hacer en

alternancias incluyendo donde bajo la labranza cero las malezas y residuos del cultivo anterior tendrán que ser triturados con un machete o una cortadora de pasto (de forma que los herbicidas de ser aplicados) deberán de ser roseados de forma uniforme una semana antes de la siembra para que las malezas sequen y faciliten las operaciones de siembra manual o mecánica. L. Paliwal., et al, (2001).

Estrategia DO (Fortalecimiento): Fortalecer al suelo mediante la Captación y Activación Microorganismo nativos de montaña.

Proyecto fase dos: Fortalecimiento del suelo agrícola mediante la Captación y Activación de Microorganismos nativos de montaña.

Objetivo: Que los productores puedan reducir o sustituir en lo posible el uso de agroquímicos herbicidas, insecticidas entre otros sobre las milpas.

Estrategia específica: Usar los microorganismos que se encuentran en los bosques locales o zonas silvestres más cercanas.

Meta: Incorporar microorganismos buenos al suelo agrícola, a fin que sean los mismos productores quienes elaboran sus propios insumos, por ende, reduzcan sus costos en producción como su impacto negativo en el ecosistema.

Añadir estos microorganismos al suelo ayuda a la descomposición de la M.O lo cual provoca que existan una mayor cantidad de nutrientes en el suelo, reprimen el crecimiento de microorganismos dañinos, causando efectos hormonales que ayudan al crecimiento de follaje, floración y fructificación de las plantas, aceleran el crecimiento de las semillas e inhiben los residuos o sustancias toxicas del suelo ocasionadas por el uso de plaguicidas. MAG, s.f.

Cuadro 49.

*Generación de Microorganismos de Montaña (MM).*

Materiales	Kilogramos	Litros	Nota
1 costal de salvado de trigo	20 kg		
2 costales de hojarasca	20 kg		Para recoger la hojarasca se debe quitar la primera capa de hojas recién caídas, y tomar las que se encuentran debajo de estas en etapa de descomposición.

Maleza		12 litros	
Agua sin cloro		La necesaria	
Tambo con cierre hermético		200 litros	
Compactador			
Superficie plana			Cemento o lona

Fuente elaboración propia con base en Manual de regeneración de la tierra, (2014). Nota las cantidades del salvado y la hojarasca es de 1:2 el doble de la hojarasca con respecto al salvado (estas cantidades pueden variar de acuerdo a las necesidades del productor; la proporción es de 4 litros de maleza por cada 20 kilos de mezcla entre salvado y hojarasca).

La descripción de los procedimientos a realizar se hace mediante el manual de “Regeneración de la Tierra”, (2014). Sobre el piso limpio (cemento o plástico), revolver bien la hojarasca con el salvado de trigo, mojar la mezcla con la maleza e ir incorporando hasta que la mezcla llegue al punto de la prueba de puño (tomar una cantidad de sustrato con el puño después aplicar fuerza “normal” de un brazo y al soltarse este terrón no debe desmoronarse, ni debe de escurrir agua). Después verter la mezcla en el tambo, poco a poco a fin de ir colocando capas de 10cm e ir pisándolo para sacar cualquier partícula del aire del recipiente, ya que esto ayuda a que se creen condiciones adecuadas para la reproducción de los MM debido a que se estresan y comienzan su esporulación (asemillar) x cada hongo inicial se reproducirán 10,000 más y tendremos el inóculo de MM inicial, posterior a eso cerrar herméticamente el tambo (sin dejar ninguna entrada de aire) durante 30 días, esta mezcla puede llegar a durar hasta 1 año en estas mismas condiciones.

Como saber si se realizó favorablemente la captación de MM: Al terminar los 30 días de fermentación, destapar la mezcla y se esperar 30 días más, se deberá apreciar una capa de micelio de hongo de una coloración amarilla, blanca e incluso verdosa, (No micelios de colores oscuros) y tener un olor agradable como azúcar fermentada. Para la aplicación en el suelo se debe despertar los Microorganismos de Montaña (las cantidades presentadas son las suficientes para aplicarse en una hectárea de parcela). En un tambo con 100 litros de agua sin cloro depositar 3 kilos de MM recolectado del tambo previamente preparado, 2 litros de maleza, 2 litros de leche mezclar homogéneamente: oxigenar con una bomba (puede ser de pecera) de 48 a 72 hrs, posterior a ellos diluir en agua requerida y preferentemente ser aplicarla a ras de suelo con una manguera muy temprano por la mañana o al atardecer.

Estrategia FA (Defensa Agresiva): Preparación de las semillas para la siembra y composta tipo “Bocashi”.

Proyecto fase complementaria: Asegurar, prevenir y fortalecer.

Objetivo uno: Hacer que las semillas sean fuertes y tengan un mayor impacto en su desarrollo físico.

Objetivo dos: Que el agricultor pueda elaborar sus propios bio-insumos para el desarrollo de las actividades agrícolas.

Estrategia específica: Utilizar la mayor cantidad de residuos orgánicos que locales y de los que produzca el mismo agricultor.

Meta uno: Dar protección a las semillas contra enfermedades o plagas.

Meta dos: Mejorar gradualmente la fertilidad y vida del suelo desde sus propiedades físicas y químicas, aportar los nutrientes necesarios para estimular el crecimiento y desarrollo de los cultivos y su bio-protección.

### Inoculación de Semillas

Los granos o semillas en su interior albergan una (planta o fruto) el cual puesto en las condiciones adecuadas germinará y dará el nacimiento a una mata de la misma especie, el momento de la germinación es uno de los más importantes ya que es cuando la semilla requerirá de más energía en consecuencia cuan mayor sea la cantidad ofrecida de nutrientes y minerales tendrá un mayor impacto en su desarrollo físico. Por lo cual dar un recubrimiento a estas servirá de protección contra enfermedades y brindará el soporte nutricional durante la etapa de germinación. En específico la harina de rocas se obtiene del proceso de triturar a estas, donde el residuo o polvo que se obtiene, tiene la capacidad de proveer al suelo macro y micronutrientes de liberación lenta, recubrir las semillas con haría de roca protege y facilita la absorción por parte de las plantas de los nutrientes que tiene el suelo, incrementan la actividad microbiana, aumenta la M.O del suelo, previene la erosión y provoca un mejor desarrollo de las plantas cultivas, hace que sean más resistente a enfermedades o plagas, dado que poseen un mejor estado nutricional y por ende reduce la dependencia a los plaguicidas, causantes de efectos negativos en el suelo y medio ambiente al largo plazo. Equator, Initiative, Global Programe on Nature for Development, (2022).

## Procedimiento

Recolectar rocas de diferentes características preferentemente que sean cerca de las tierras, a trabajar: frotar las rocas entre si hasta conseguir un polvo o bien acercarse a la mina más cercana y comprar la roca ya triturada (solo asegurarse que esta no se combinada con ninguno residuo externo, que no sea la misma roca), aunque entre mayor sea la diversidad de las rocas mayor será la diversidad de nutrientes provenientes de estos; para hacer que la harina se adhiera a las semillas se puede utilizar melaza, baba de nopal o sábila licuado en agua, las cantidades exactas dependerá de la cantidad de semillas a recubrir, en cada sitio de estudio se recomienda que sean alrededor 2 a 4 litros de líquidos a utilizar por 4 kilos de harina de roca, se recomienda que este proceso sea haga mínimo una semana antes de la siembra para que la semilla este seca por completo, el recubrimiento tendrá como primero paso remojar las semillas en los líquidos (cual sea que el productor haya utilizado) aproximadamente por 3 minutos, en un recipiente (bote o cubeta) aparte que contenga la harina de rocas, introducir las semillas remojadas, mezclarlas perfectamente, hasta conseguir una apariencia uniforme, sacar las semillas del recipiente y dejarlas secar a la sombra. Y estas estarán listas para la siembra. Manual de Regeneración de la tierra, (2014).

## Elaboración de composta tipo “Bocashi”.

Elaborar compostaje, hace posible de forma segura la transformación de los residuos de los agricultores derivados de las actividades agrícolas, el objetivo principal es que el agricultor pueda elaborar su propia composta a partir de los materiales que se disponen localmente o incluso posee. Según la FAO (2013) el compostaje es la mezcla de M.O en descomposición en condiciones aeróbicas que se utiliza para mejorar la estructura del suelo al proporcionar nutrientes pese a eso no todos los materiales que sean transformados por ese proceso son contemplados como compost ya que este requiere de varias etapas, que deben de realizarse y así asegurar que este sea de calidad por ende usar un material que no concluya por completo el proceso de compost puede traer riesgos, (Fitotoxicidad, bloqueo de Ni o “hambre de nitrógeno”, exceso de amonio y nitratos en plantas, como la contaminación de efluentes de agua). Es por ello que cualquier tipo de compostaje debe ser correctamente controlado en la mayor medida posible.

El bocashi es un tipo de abono fermentado a partir de los materiales que son producto de las actividades agrícolas de una región estos materiales se pueden adaptar según los existentes donde se requiera elaborar. Lo cual hace de esta actividad una práctica de gran beneficio para el agricultor que quiera aprovechar sus mismos recursos obtenidos de campo. En específico el bocashi es un método que enriquece los procesos de producción de los agricultores ya que se puede elaborar más invirtiendo menos, al mismo tiempo que se mejora y recupera el suelo manteniendo por más tiempo la humedad, se obtenido mejores resultados en la cosecha y abono de buena calidad en un periodo de 20 días. FAO, (2011).

### Procedimiento

Se necesitarán: 10 costales de gallinaza (estiércol de vaca seco), 10 costales de rastrojo picado, 10 costales de tierra (cernida), 3 costales de carbón partido en pequeños fragmentos, costal y medio de pulidura (salvado de trigo)  $\frac{1}{2}$  de harina de roca, 2 litros de melaza de caña, 1.5 litro de pulque y agua la necesaria de acuerdo con la prueba de puño posterior a ello aplicarla, palas (o cualquier aditamento que sirva para la mezcla). (Las cantidades presentadas alcanzan para 10 o 15 surcos de la milpa en caso de requerir para una hectárea de tierra las cantidades ideales de la mezcla serian de 2.5 a 3 toneladas). La falta de humedad o exceso es un elemento clave al momento de obtener un abono de buena calidad, su humedad ideal se ira logrando, paulatinamente en medida que se mezcla el agua con los ingredientes, la cual deberá ser incorporada poco a poco, como saber si hemos logrado sin excedernos y que falte humedad principalmente realizando la prueba de puño como ya ha sido mencionada antes esta consiste en tomar un poco de la revoltura aplicar fuerza en el puño y hemos de notar que no escurren gotas de agua entre los dedos y la formación de un terrón quebradizo en la mano. En caso de percibir exceso de humedad será recomendable aplicar más salvado de trigo. Manual de Regeneración de la tierra (2014).

### Preparación

El lugar donde se realice la mezcla preferentemente deberá de ser un espacio tejado, que lo protege del sol, lluvia y viento, estos factores suelen interferir en los procesos de fermentación disminuyendo su calidad el piso preferentemente deber de ser de cemento o en su caso un piso de tierra firme.

Una vez acabada la mezcla de todos ingredientes con un buen nivel de humedad, se deberá extender sobre el suelo para que de inicio la fermentación (la cual ocasionara un aumento en la temperatura del abono) el cumulo del compost deberá de tener aproximadamente 50 cm de grosor, (se puede tapar con costales o plástico en caso de querer acelerar el proceso esto solo se deberá de realizar durante los primero tres días). La temperatura se deberá de checar todos los días con un termómetro el cual no deberá de sobrepasar los 50°C posiblemente durante los primeros días esta tienda subir hasta los 80°C sin embargo esto no debe de ocurrir, la forma en que se regula es ir moviendo la mezcla por mañana y tarde, a partir del tercer día ir disminuyendo gradualmente la altura del montón para que al octavo día tenga alrededor de 20cm y a partir de aquí la temperatura se comenzara equilibrar por si sola, causando que solo sea necesario moverlo un vez al día, en un periodo de 12 y 15 días el abono tendrá que haber logrado su maduración, la temperatura será igual al del ambiente y poseerá una consistencia suelta. El tiempo que pueden durar el abono depende las necesidades del agricultor normalmente se usa forma rápida por lo cual no tiende a durar demasiado tiempo. En caso de no ocuparse todo, puede guardarse bajo las mismas condiciones y utilizar como abono de diferentes plantas, pero si este su destino final es el campo el tiempo de espera no debe ser mayor a dos meses. La aplicación del abono puede ir en cualquier momento del crecimiento del cultivo, antes de la siembra preferentemente colocado directamente sobre el surco del cultivo y si se hace como primera abonada o reabonada tendrá que ponerse a los lados de la plántula recubrirse con un poco de tierra para que no se disperse y se logre óptimos resultados al estimular el crecimiento del sistema radicular hacia los lados del cultivos, no se debe de hacer de forma directa con la raíz ya que podría llegar a quemarla, la cantidad a utilizar se encuentra a posición al estado del suelo (su fertilidad. clima, el tipo de cultivo y su demanda nutricional).

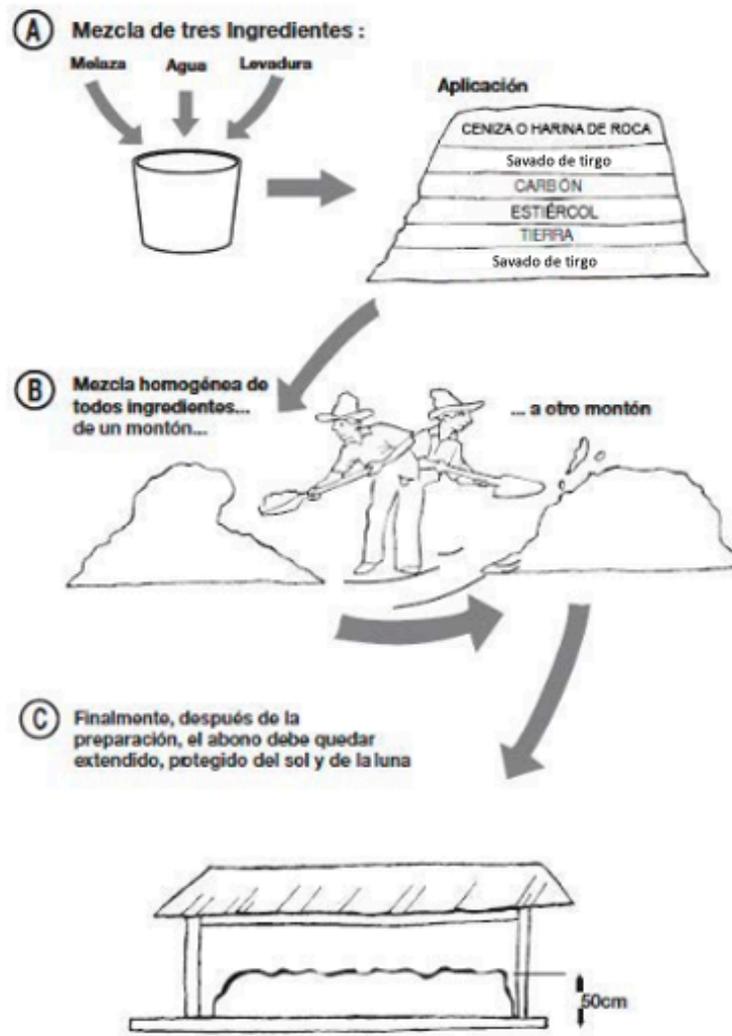


Figura 41. Modelo de preparación de la mezcla del “Bocashi”.  
 Fuente: Manual de Regeneración de la tierra, (2014).

Estrategia DA (Defensa): Reforzar los procesos de cosecha, tratamiento y almacenamiento de semillas.

Proyecto última fase: Mejorar y proteger los métodos de la cosecha y del almacenamiento de las semillas.

Objetivo: Conservar al maíz en las mejores condiciones posibles, hasta comenzar nuevamente con un nuevo ciclo agrícola.

Estrategia específica: Realizar recomendaciones a las formas que realizan actualmente durante la cosecha y el almacenamiento del maíz para el primero, se tendrá que levantar en

los “tiempos” establecidos por cada agricultor y posterior a ello se les dará un tratamiento previo a las semillas antes de ser guardadas.

Meta: Que los agricultores lleven a cabo las medidas necesarias para evitar pérdidas: dado que las características de las semillas no pueden mejorar después de la cosecha, en consecuencia, los agricultores deben de hacer lo necesario para preservar su calidad a lo largo de su almacenamiento y adecuación.

### Cosecha

En términos generales la obtención de granos y semillas de mediana y alta calidad depende en su totalidad del todo el proceso del ciclo agrícola que tan cuidado estuvo el proceso desde la siembra hasta la cosecha, sin embargo, la calidad inicial de los granos y semillas se rige bajo las siguientes condiciones: las condiciones climáticas al momento de su maduración, daños “mecánicos”, impurezas, temperatura, humedad, algunos microorganismos (insecto o roedores) FAO, (1993) el rendimiento del maíz y en común para todos los cultivos, no pueden ser modificados una vez estos han alcanzado la madurez fisiológica principalmente cuando el grano llega a su máximo contenido de materia seca. Por lo cual en caso de mantener la producción para comercialización es necesaria sacarla del campo a buen tiempo, de no hacerlo provocaría pérdidas en calidad como cantidad de grano, de forma específica el grano logra su madurez cuando el contenido de humedad abunda los 37%, esto preferentemente, para quien realiza la cosecha de forma mecanizada, por otro lado, cuando esta se hace manera manual estos no suelen ser de tanta importancia, en su caso dependen de las condiciones ambientales, la mano de obra que disponen o los “usos y costumbres” que hacen para llevar estas tareas a cabo. Entre los agricultores es una práctica muy común es dejar el maíz en la milpa, adherido a las plantas durante un tiempo en donde el grano se seca de forma gradual, cuando se quita la mazorca se acostumbra hacer la deshojará con un piscador y un ayate el primero se coloca del lado donde más se acomode el recolector el cual facilita el acceso al grano y las mazorcas se van depositando en el ayate que va cargando la persona posterior ellos las mazorcas y dependiendo el grado de humedad o se decide si se continua con el secado del grano, se almacena con hojas o sin hojas, o es su caso se desgrana, en común los agricultores entrevistados suelen guardar la mazorca durante un tiempo más en el cincolote y después desgranarla como es lo común se recomienda, que los lugares donde se ponga en

pie el cincolote deberá de ser un espacio que lo resguarde de cualquier condici<sup>o</sup>n atmosférica y lo proteja hasta el momento del desgrane, de no contar con un lugar así podrá protegerse con lonas, hasta comience el desgrane de forma manual o mecanizada (para los casos, 2, 4 y 5) podrá ser utilizando la tradicional olotera, o mazorca contra mazorca, una lona donde sobre la cual caerán los granos y costales listos para su guardado, para que el grano este completamente limpio se hará el proceso de limpiado el tamo que consiste en tomar una cantidad de grano, vaciarlo sobre una rejilla y las pequeñas partículas blancas (tamo) se desprenderá por completo del grano, el número de veces en realizar esta acción dependerá del agricultor en cuesti<sup>o</sup>n cuando este considere que esté completamente limpio, se dejaran el grano estará listo para ser guardado en costales con capacidad aproximada de 20 kg. Se recomienda cerrar el costal con hilo y aguja para más seguridad. En caso de realizar el desgrane mecanizado como podría ser el caso del (sitio 1 y 3) el cual se realiza mediante una desgranadora prendida a través de un tractor en todo caso se debe de a cerciorar que la maquina se encuentre en las mejores condiciones posibles, así evitar posibles daños al grano por fisura, rompimiento, atascamiento o que las mazorcas no sean desgranadas completamente, aunque eso se podría deber a la cantidad de humedad en el grano, el cual por obvias razones tendría que espera un poco más para ser desgranado, una vez que se haya desgranado la cantidad requerida también serán sacados de la maquina y podrán guardar en costales de aproximadamente 20kg y se coserán al mismo tiempo para evitar fugas del mismo FAO, (1984).

#### Tratamiento y almacenamiento de las semillas

Se les debe de dar un tratamiento que les permita estar en óptimas condiciones, durante almacenaje para salvaguardar su calidad SADER, (2020). La preparaci<sup>o</sup>n consta de una serie de elementos, que ayudaran a conservar la semilla para que su calidad no disminuya durante este y se conserve para la siembra. Las principales variables que tienen efecto sobre la semilla es la humedad relativa la cual indica la cantidad de agua dispersa en el aire en combinaci<sup>o</sup>n con la temperatura; es por ello que se deben conservar en ambientes con una baja temperatura y humedad. Para los sitios de estudio es recomendable que el lugar, sea lo más “fresco” (un cuarto, bodega, almacén o granero). Una forma de controlar las plagas o evitar el deterioro del grano es la aplicaci<sup>o</sup>n de algú<sup>n</sup> repelente, (cal, tierra diatomea o tizate) entre capa y capa

del grano, CIMMYT<sub>MR</sub>, s.f. rosearlas con cal hidratada, la cual genera un ambiente alcalino y seco en las semillas que impide, la creación cualquier microorganismo dañinos un repelente natural esta se debe de aplicar mezclando los granos, estos deben de estar completamente secos se debe añadir una porción de 4 kilo de cal por cada tonelada de maíz Dungla, (2020), mantener el área de almacenamiento los más aseada posible, habitualmente los agricultores guardan los granos en sacos de yute, fibras o henequén, aunque estos suelen tener una baja protección, contra la humedad, insectos o roedores SAGARPA, s.f. sin embargo si son colocados adecuadamente permiten una buena circulación del aire evitando la humedad, la forma de apilamiento dependerá del número de sacos obtenidos, si los sacos son de yute estos podrán alcanzar una altura de hasta 6 metros y en caso de ser de tejido de polipropileno o plástica no deberán de sobrepasarán los 3 metros de altura dejando un pasillo de 2 a 2.5 metros de anchura, entre las paredes y los sacos mínimo 1 a medio metro de espacio FAO, (1993) únicamente se recomienda utilizar insecticidas de la preferencia y alcance del productor siempre y cuando la plaga supere valores muy por encima de lo normal y ponga en riesgo todo el grano almacenado, en donde su aplicación deberá de ser de acuerdo con las instrucciones del fabricante. CIMMYT<sub>RM</sub>, s.f.

Usando a la planificación estratégica aplicada al desarrollo de un protocolo lógico en función de dar alternativas a las practicas que llevan realizando por años los agricultores en cuestión nos ayuda a trazar el conjunto de actividades y decisiones para alcanzar el futuro deseado el cual se basa en poder hacer uso de los recursos naturales como humanos de forma eficiente para un cambio en el desarrollo de las prácticas agrícolas, apoyados en el diagnostico ambiental de cada sitio por separado nos deja ver que cada uno de ellos cuenta con ciertas debilidades las cuales en su mayoría están asociadas a la técnica, y cuestiones de propiedad de la tierra, cuestiones económicas y el nivel de profesionalismo con que realizan estas actividades. Sin embargo, también se puede notar que su principal fortaleza es el recurso natural en sí y el nivel de cada uno en cuanto a “producción” ahora bien, el proceso sigue siendo relativamente similar la diferencia más grande radica en el tipo de agricultura que realizan o incluso el lugar geográfico donde se encuentran y las posibilidades que eso les da para poder llevar a cabo alguna de estas prácticas. Es por ello que en dirección de alcanzar cada una de las metas propuestas y que este funcione es vital mantenerlo dentro de una

perspectiva frente al futuro que incluya estrategias multifuncionales en el ámbito de lo (necesario, lo posible y lo deseable) Orozco y Gutiérrez, (2014). Lo necesario tendrá que incluir los principios de los conocimientos del hombre en sus prácticas agrícolas y la formación de una estructura solidaria entre sí; lo posible se refiere al aprovechamiento de los recursos naturales disponibles, como lo utilizan y la relaciones hombre-naturaleza por lo tanto lo deseable requiere de la gestión de mecanismo pertinentes para intervención e iniciativas que reduzcan la vulnerabilidad ambiental en la cual se encuentran los sitios trabajados por los agricultores. Retomando el sistema de Presión-Estado-Respuesta (PER), nos pueda ayudar a identificar qué circunstancias podrían afectar al marco temporal de la Planeación Estratégica

Cuadro 50.

*PERN de los sitios de estudio*

Factor de previsión	Corto plazo 0-2 años	Mediano plazo 2-5 años	Largo plazo (más de 5 años)
Presión	Intensificación de las prácticas agrícolas actualmente realizadas bajo el mismo modelo	Cambio de uso de suelo y poca aplicación de los métodos.	Deterioro y pérdida de los Recursos Naturales
Estado	Calidad y Cantidad de los RN Disponibles.	Métodos y técnicas utilizados para realizar las prácticas agrícolas.	Manejo y conservación de los Recursos Naturales
Respuesta	Promover, aumentar y diversificar las de prácticas agrícolas; en función de las necesidades del agricultor como el ecosistema.	Perfeccionar los métodos alternos a las prácticas agrícolas tradicionales.	Que tan resiliente y eficiente será el ecosistema al adaptar estas técnicas el compromiso de los agricultores con el entorno.

Fuente: Elaboración propia con base en Orozco y Gutiérrez, (2024).

Para lograr una satisfactoria ejecución de las alternativas propuestas que fortalecen la conservación y aprovechamiento de los recursos naturales se deberá de considerar los factores que ejercen presión sobre estos, ya que es indispensable analizarlos para lograr dar estabilidad y futuro a las actividades de agrícolas; las acciones siempre deben de ir acordes a las posibilidades individuales de cada agricultor o de la comunidad donde radiquen ya que ha de buscar minimizar la vulnerabilidad social, ambiental.



## Capítulo 5. Discusión de resultados

En este capítulo se realiza el debate de los resultados obtenidos dentro de la investigación presentada resaltando los puntos sobresalientes de cada parcela estudiada.

### 5.1 Análisis de resultados

La agricultura es la base para la seguridad alimentaria, mujeres y hombres participan de forma diferente en la variedad de las prácticas agrícolas a nivel mundial, es el medio de subsistencia de millones de personas, directa o indirectamente, sin embargo algunos de los países en vías de desarrollo son los pequeños productores, quienes mayormente se enfrentan a una serie de limitaciones muy particulares; falta de infraestructura, tecnología, tenencia de la tierra, métodos apropiados con la tierra e incluso variables ambientales quienes dificultan, una buena relación con las formas y las técnicas empleadas en el medio. Para el campo mexicano la agricultura ha jugado un papel fundamental como lo hemos mencionado anteriormente se han cultivado una gran variedad de granos y vegetales a lo largo de la historia de México sin embargo es el cacahuacintle (según opinión propia) uno de los cereales más importantes a nivel nacional como mundial es un cultivo representativo de México (si no que el más importante) por su valor, económico, cultural, social y natural, es por ello que se debe de comprender en su totalidad todos aquellos factores que involucran su producción para poder así delimitar las externalidades que han de surgir de ellos, ya que como se ha visto que principalmente el esfuerzo que se ha hecho a favor del “campo” (en México) es lograr subsidiar los costos monetarios de este, aunque en los últimos años se ha notado que han surgido “programas” que buscan “prevenir” y hacer más fuertes a los productores como dar alternativas que minimicen el daño al campo a causa del uso del uso de agroquímicos sigue pareciendo que estos van pocamente focalizados; existe la población objetivo claro esta ¿pero? ¿Por qué no llega? Y si llega sigue siendo apartado lo cual parece que siguen afrontando estos temas de forma muy trivial la rehabilitación de los procedimientos productivos; a saber, que la agricultura “daña” de modo paulatino su propio desarrollo es acertado, ocuparse ahora de estos procesos que la hacen vulnerable ante el futuro y fracturan su relación con el medio ambiente. García Zoraida, (2004).

De acuerdo con los resultados obtenidos, que van en relación al situación ambiental y demográfica de la zona de estudio en primera parte, encontramos que la comunidad en particular, tiene un grado de marginación considerable aun con esto los datos arrojan que “logra” de forma equitativa, cubrir las necesidades básicas en general de la población siempre han de estar condicionados a salir de su contexto inmediato para poder alcanzar nuevas oportunidades y mejorar su calidad de vida situación que es notable, las personas que no se dedican a las actividades del sector primario, salen y comienzan a realizar otro tipo de trabajos aunque también se observa que existe la contra parte en donde se sigue realizando las actividades del campo en conjunto aun trabajo alterno lo cual indica que siguen siendo representativas para la población en comparación con las otras cuatro localidades se puede notar que localidad cuenta con un buen nivel de ingresos, educación y nivel de infraestructura a pesar de las carencias, su desarrollo ha sido paulatino y estable no a niveles exponenciales como las otras, pero si podemos decir que es un referente dentro de las comunidades.

Dentro del contexto biofísico de la localidad presenta que hasta ahora posee un buen nivel en cuanto la obtención y distribución de los recursos naturales, destacando, aunque la mayor parte de la comunidad está destinada a las actividades agrícolas en transición con zonas de vegetación (arbórea y pastizal inducido) con zonas de uso habitacional; sigue proveyendo lo necesario para poder realizar diversas actividades entre ellas las dedicadas a la agricultura. Una parte fundamental para la investigación fue la relación que tiene el recurso suelo con los métodos o procesos que se realizan sobre este para obtener la siembra del cultivo, es por ello que para la investigación fue pertinente tomar en cuenta los análisis de suelo realizados, en el año 1976 para los tipos de suelo de la carta edafológica E14A37 Vertisol pélico (Vp) más Phaeozem háplico, (Hh) Litosol (I) más Feozem háplico (Hh) y Feozem (H) comparados con los parámetros más recientes establecidos por la Base referencial mundial del recurso suelo (WRB), se encontró que solo uno de los suelos hasta ese punto tendría muy pocas alteraciones es el caso del Hh, que contaba con muy pocas cargas negativas en los minerales, pero eso tiene interpretación por las cantidades de Ca que posee este tipo de suelo y en consecuencia reprime a los otros minerales del suelo en la planta, para los otros tipos de suelo no se encontró alteraciones importantes lo cual indica que hasta ese momento el suelo poseía

una buena estructura y los elementos necesarios para seguir generando cultivos sanos, pero sobre todo que la forma en que se trabajan estos sobre ellos, no “tendría” repercusiones en cuanto a la calidad del mismo.

Como producto del diagnóstico ambiental de las prácticas agrícolas de las cinco parcelas seleccionadas se encontró que cada núcleo familiar es disperso y variado desde mi perspectiva considero que si existen varias condicionantes muy específicas que reprimen su desarrollo y crecimiento de las familias (nivel económico, su posición e interacción social e incluso factores ambientales) cada integrante de cada familia desempeña papeles diferentes en general se dedican actividades en el campo y a la par realizan alguna otra, para poder cubrir sus necesidades básicas, a nivel escolaridad los cinco productores, cursaron solo hasta la educación básica y en cada familia el grado más alto de estudio se ubica en el nivel superior, en ninguno de los cinco casos se les ha condicionado el derecho al estudiar, en todo caso podemos notar que quien no ha decidido continuar con los estudios cae más en decisión propia de cada individuo aun cuando existan limitantes externas todos siempre tuvieron o tienen la posibilidad de continuar con su preparación académica por otro lado las viviendas de cada familia es distinta pero cumple con su función principal que es proteger la integridad de las personas que viven ahí y en toda circunstancia ha de ser modificada o adaptada a convencia de las personas que habitan en ella.

De manera que los resultados obtenidos en las parcelas seleccionadas se ven de la siguiente forma; como factor principal encontramos que se dedican a dos tipos de agricultura (riego anual permanente y temporal anual permanente) siendo la temporal anual permanente la que predomina, para los casos de estudio, con el tipo de suelo predominante es Vertisol pélico más Feozem háplico, y litosol, todas ellas miden menos de una hectárea. Cada uno de los productores logra, identificar las características básicas del suelo que trabaja, más las que tiene relación con cualidades propiamente físicas como lo son: color del suelo, su estructura, profundidad, densidad, textura, porosidad y retención de humedad podríamos decir que logran identificarlo dado que es algo que han trabajado durante mucho tiempo y en cuanto a propiedades químicas podríamos “intuir” que lo mínimo, tal vez por el conocimiento que deben de tener sobre las necesidades básicas que tiene la planta para poder crecer es decir

todos los nutrientes que son absorbidos del suelo a la planta y por ende cuales son los agroquímicos que han de utilizar que les provee de las características necesarias para que este lo cumpla.

Con base en los antecedentes de las prácticas agrícolas, esencialmente en las formas y métodos de trabajo que se han realizado, son el resultado de la adaptación de las circunstancias del medio ambiente y la diversidad de procedimientos aplicados en la agricultura. Rescatando un poco Palerm (1992), dice que los sistemas de cultivo residen en las condiciones geográficas y su contexto social: ordenándolos en cuatro métodos adecuados a una región, ahora bien retomando las condiciones ambientales de los sitios de estudio puede parecerse a los sistemas intensivos de secano, por las similitudes entre los procesos que han de hacerse para lograr el cultivo, al contrario que Aguilar y colegas (2007), lo representan mediante cinco características ecológicas el correspondiente a los sitios estudiados sería: Templado Subhúmedo en la prácticas de Roza-Tumba-Quema con descansos de mediano y largo tiempo (riego o temporal) y por ultimo Rojas (2013) que también contempla cuatro sistemas los más parecidos son los sistemas de temporal extensivos o de mediana intensidad los cuales se basan en la cantidad de tiempo han sido utilizados los terrenos, en conjunto con delimitaciones de carácter ambiental o las formas de manejo agrícola durante el ciclo de producción.

Con base a estos tres fundamentos en relación con lo que hallamos en las parcelas seleccionadas identificamos que el tipo de técnicas empleadas por cada agricultor tiene un poco de su origen, en las prácticas de sistema de secano o roza-tumba-quema extensiva o de media intensidad, aunque podemos notar que la forma en que fueron adquiridas recae en quien fue que les “enseño” a realizarlas y que para el caso de todos los entrevistados fueron sus padres quienes les enseñaron como debían de realizarse siendo prácticas que se han ido replicadas de forma perpetua aun cuando existen casos donde se han ido “modernizando”, es muy notorio quien mantiene estos conocimientos arraigados y quien los ha expandido también podemos ver que inclusive podría estar relacionado con el tema del poder adquisitivo que tengan y si este les permite o no realizarlas de forma más “profesional”, tenemos el caso de la parcela uno y tres quienes tienen un poco de “ventaja” ya que se nota que han logrado

darles un cierto nivel de perfeccionismo en el trabajo realizado en el campo, para los casos dos, cuatro y cinco las han modernizado pero posiblemente hacerlo más funcional y práctico el trabajo durante el ciclo agrícola. Otro de los cambios más grandes que se puede apreciar son los periodos de tiempo, en los inician los trabajos aún se mantienen en el ciclo primavera-verano, lo único diferente es que se ha atrasado hasta un mes el inicio de siembra comenzando en abril cuando comúnmente se realizaba en marzo lo cual indica que en efecto existen alteraciones climáticas que alteran regularidad de estos ciclos.

El cultivo dominante es el maíz, el cual es clave para el estado de México el cual principalmente, está destinado para el autoconsumo, exportándose lo mínimo, para la investigación no es la excepción absolutamente todos consumen una parte de lo cosechado si bien tres de ellos son de uso exclusivo para el autoconsumo y dos designan una parte para la venta, este sustancial para la manutención de sus familias en cuanto al rendimiento del cultivo quien obtiene más volumen es la parcela uno y el de menor es la parcela cinco los otros tres se han logrado mantener; ahora las cantidades, la variedad y el tipo de maíz que utiliza cada agricultor es diversa y sujeta a las necesidades de cada parcela aunque también se observó que depende mucho de cuanto esté dispuesto a invertir, quienes invierten más al año son la parcela uno y tres, le sigue la cinco después la tres y por último la cuatro, lo cual era de esperarse de acuerdo con el nivel que se vio en cada uno de ellos por separado, tan pronto como el proceso lo requiere, lo que concierne a la mano de obra para la siembra, su organización y la tecnificación e insumos que son utilizados en el transcurso del todo el ciclo agrícola quienes se encuentran al frente son los sitios uno y tres, puesto que es más “fácil” hacer el trabajo, en cuanto a recurso, en los otros tres fue notorio que tiene si o si lo van a seguir realizando porque es parte del proceso y es parte fundamental para lograr un ciclo satisfactorio por otro lado la distribución de estas tareas exige requisitos diferentes para cada uno como ya mencionamos antes es notorio que las cuestiones que sobresalen aquí es el económico y la manera en que han realizado este trabajo durante mucho tiempo, es cierto que para los casos que manejan más terrenos agrícolas tienen como mucho una posición aventajada resaltando las forma en que lo realizan sin embargo en lo general podríamos decir que mantienen el trabajo o la mano de obra “tradicional” con alguna excepciones este consiste en reunir a cierto grupo de personas y darles un paga por haber hecho las tareas o quien lo

hace directamente, aunque evidentemente quien tiene los instrumentos necesarios (maquinaria), que no implica el contratar no más que a una persona lo ha de ocupar para evitar “perdidas” o por comodidad ya que lo hace hasta cierto punto más fácil y quien no (se apoya aún del uso animales o de la instrumentación rudimentaria), siendo evidente que lo va seguir realizando de la forma “tradicional” porque posiblemente es más “barato” realizarlo así. El almacenamiento de los granos su objetivo principal es que este alcance a perdurar por lo menos hasta el inicio del otro ciclo o cuando comience la comercialización esto para quien o realiza, en todos los casos es muy similar la técnica y como lo almacenan buscando evitar las que, entre alguna plaga, que este mantenga las mejores condiciones posibles.

El impacto que tienen los factores ambientales en las parcelas es dañino en cualquier momento del ciclo del cultivo, desde que las condiciones atmosféricas no sean las adecuadas para comenzar y por obvias razones ir retrasando este ciclo: durante los últimos cinco años, cada uno de ellos ha observado que claramente como se han ido modificando y que cada vez son más fuertes y perceptibles uno de los como consecuencia principal la falta de lluvia a “tiempo” como la sequía, es un factor determinantes en todas pero principalmente para las de temporal las de riego en todo caso tiene un poco más posibilidades de salir a delante a pesar que no llueva pero de todas maneras siguen necesitando de esta para lo que resta del ciclo o también está el hecho de lluvias torrenciales demasiado fuertes tirando parte del cultivo lo cual provoca un debilitamiento no al grado de pérdida de la cosecha pero sí, en un grado de fragilidad son en contadas las ocasiones que han tenido que rotar el cultivó por estas situaciones, lo han llevado a efecto, como se menciona antes el único que ha perdido la cosecha en algún momento ha sido el Sr. Pedro Retana acudía a la instancias pertinentes y podría solventar un poco las perdidas, de cualquier forma ser puede ver que a pesar de las inestabilidad que pueda surgir ellos continuaran ya que la interpretación que ellos les dan es que no queda otra opción o al menos no se las presentado las opciones.

Durante todo este tiempo su calendario productivo comúnmente se divide entre 10 a 12 tareas se analizó que cada una de ellas tiene mucho que ver con cómo se les enseñó a cada uno: con esto quiero decir que a pesar son muy similares solo por el paso en una se riega y en a la otra no, los pasos a seguir son los “mismos”, uno de los cambios más notables también fue los

modismos o las frases que dicen para referirse a cada pasos para la agricultura de temporal son (barbecho, rastra, escarda, siembra, segunda escarda, herbicida, abono y cosecha) para la de riego (Barbecho, rastra, riego, rastra, riego, siembra, escarda, herbicida, abono, y cosecha) para los casos uno, dos, tres y cuatro realizan estos pasos, personalmente un caso que resalta es la parcela de la Sr. María Concepción Vilchis a mi parecer por la forma en que lo sigue realizando, porque logra conservar esas técnicas “tradicionales” que siguen siendo importantes porque el proceso se vuelve en algo meticuloso de cuidado, que implica una relación más cercana con el cultivo tal vez una preocupación genuina porque, este llegue en las mejores condiciones hasta el final a pesar de las adversidades que pueda presentarse, que desde su compartir para la investigación se percibió que tiene que ver con los costos para realizarlos y que de acuerdo con la metodología nos permite asumir que existe un poco más de valor que el ambiental ya que lo pudimos apreciar desde la forma más pura de conectar con el mismo agroecosistema.

Cuando hablamos del trabajo humano que se realiza para poder concretar cada una de las actividades antes mencionadas, es un factor importante a considerar dado que este trabajo hasta el momento dependen de un 50/50 de quien guíe las maquinas o herramientas para poder hacerlo hasta quien bajo su propio hombro las realice, cada uno tiene su grado de complejidad es por ello que de acuerdo con el análisis hecho era de esperarse que quien principalmente siguen realizando esto para subsistencia continúen realizando la mayor parte del trabajo a mano y quienes no se puedan dar el permiso de realizarlo de forma más mecanizada como menciono esto no quita el mérito de quien puede aportar un mayor valor, pero deduzco que es ahí donde se encuentra el valor para poder querer mirar hacia otro camino con respecto al como sean ido realizando estas prácticas si requiere de un mayor esfuerzo o de menor y que tan dispuestos están para hacerlo, solo uno de los cinco productores realiza algún tipo de mejoras en la tierra el caso del Sr. Magdaleno Remedios, para hacerla más fuerte el cual consiste en agregar abono o estiércol de animal entre los surcos esto ocurre cuando se comienza a preparar la tierra, los demás continúan con las practicas normales y agregan el abono comercial en su mayoría es un sólido granulado y tienen altas concentraciones de Ni que ayudara para el crecimiento de la planta este se aplica en dos momentos al inicio y a mediados del crecimiento de la plantas su función principal es

hacerla más fuerte, en lo que respecta al herbicida e insecticidas si o si debe de aplicarse cuando la temporada de lluvias acabe para evitar pérdidas como su deslavamiento y tenga que volver a rosearse, siempre cuidando las cantidades para no perjudicar a la planta y cuidar de quien lo aplica, también algo que se captó es que la disposición final de cada uno de los residuos es muy incierta dando la sensación de que no son muy responsables con eso, aunque eso también no es su “culpa” solo, es algo de lo cual carecen todos en general, ha sido muy poca la intervención no solo de ellos por curiosidad sino también de quienes han adquieren los productos y lo mínimo que muestran sobre los efectos que tiene la aplicación de esos productos en el medio ambiente e incluso para la salud de los mismos consumidores si bien las plagas y malezas o hierbas son elementos que van a seguir siendo parte del agroecosistema es importante, que se comience a actuar desde la prevención, la certeza estaba en que en ningún caso se ha podido controlar en su totalidad los efectos que tienen estos y que continúan siendo los mismos aún que las hierbas algunos las utilizan para dárselas a los animales si continua saliendo tienen impacto negativos sobre la cosecha es por eso que con todos los factores antes vistos es importante dar soluciones, alternativas a los productores desde la prevención. Se deben de lograr cambios significativos en cuanto los proceso que se quieren mejorar que en cualquier caso cae en estas técnicas milenarias que han construido de forma pragmática, que pareciera que son irrompibles a reparo de cada una de ellas, no creo que sean inalcanzables para cada agricultor, todo lo contrario, está en buscar las formas o los acuerdos idóneos, en donde ellos cedan y estén abiertos al cambio.

Tan pronto como se diseñó la planificación estratégica siendo vista como la herramienta que ayuda precisamente a identificar y potencializar las posibilidades de cada uno de los productores, esta no afianza que los resultados ya que se ve subordinada sobre la capacidad individual de cada uno quienes que por obvias razones tendrán que generar los medios adecuados para la adquisición de nuevo conocimiento, siendo fundamental que puedan a aprovechar sus fortalezas y oportunidades, al imponerse ante la debilidades y amenazas de forma organizada en su totalidad Orozco y Gutiérrez, (2014). Dentro de todos los casos de estudio se encontró que quien tiene la delantera en cuanto a las fortalezas es la parcela uno, le sigue la parcela tres, después de la dos y al último la cinco y cuatro. El diseño consistió en la creación de un proyecto total que pueda ser aplicado durante todo el ciclo agrícola, el cual

podiera ser adaptado a las circunstancias de cada uno de los agricultores no importando su nivel ya que como resultado del diagnóstico ambiental todas las parcelas de estudio son aptas para implementar las prácticas y técnicas antes mencionadas de acuerdo con la literatura estas están hechas para las comunidades agrícolas más apartada o la para la agricultora que es para el autoconsumo por el trabajo que implica todo el proceso.

Es importante señalar que en el diagnóstico FODA de cada parcela se puso una fortaleza para todos la existencia de un programa que el sexenio actual puso en marcha “El Programa de Producción para el Bienestar”, consiste en dar un acompañamiento “técnico” a los productores y mejorar sus procesos durante la cosecha basando en el movimiento agroecológico, fortaleciendo las regiones más vulnerables en el campo, otorgando justicia social, soberanía alimentaria, dándoles la libertad de poder escoger o producir sus propios bioinsumos para el campo y rescatar el valor cultural de la agricultura y para los casos de estudio fue fundamental, ya que uno de los cinco productores a principios de año tuvo un acercamiento ahí le enseñaron los principios básicos enfocados con la elaboración de sus propios bioinsumos, (abono, fertilizante y tratamiento de semillas para la siembra) otro aspecto a observar fue que hubo un momento donde ya no se continuó con las capacitaciones, aunque esto siempre depende de las reglas de operación de las instituciones gubernamentales encargadas de estos programas que mayoritariamente, están enfocadas en localizar a las comunidades en el mejor de los casos capacitarlas hasta lograr con los objetivos y mantener un monitoreo, resalto que para este caso no fue así el hecho de cortar las vías de comunicación de forma tan imprevista deja a los productores a la deriva y si lo aprendido, no fue lo suficientemente importante para ellos, no llevaron a la práctica ninguna de estas técnicas y continuaron con la forma normal de labrar la tierra. Es por ello que aunque tengan la posibilidad de poder llegar entrar, a este tipo de programas es importante persuadir a los productores, mostrándoles todas las ganancias que pueden traer transitar hacia este tipo de modelos en el futuro, tanto así que parte del plan del proyecto que se realizó comparte la esencia este programa por eso busqué mostrar esta parte ya que me parece que no es un hecho aislado donde tal parece que desde afuera se siga viendo que no se ha hecho nada por el campo, de cualquier forma creo que no se han entendido las necesidades propias de los agricultores y siento que es por esto que el éxito puede parecer lejano e incierto.

La implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas (la AC, Captación de MM, inoculación de semillas para la siembra, elaboración de composta tipo Bocashi, cosecha, tratamiento y almacenamiento de semillas) su meta principal es actuar desde la prevención para poder hacer aun cultivo más fuerte y resiliente ante las adversidades presentes muestra mejoras al largo plazo y durante su aplicación, si bien el diseño es claro y mostro que existen parcelas que son más fuertes en cuanto a la estabilidad que le puedan otorgar llevar acabo las técnicas esto no imposibilita a las otras de aplicarlas o no todo lo contrario, y como bien se ejemplifica en cada modelo este siempre debe de adaptarse a las necesidades de los productor y el entorno ambiental, ya que este busca el bienestar ambiental y hacer que sean los mismos productores capaces de mantener, estos sistemas para siempre o por lo menos que existan un par de alternancias entre que técnica tradicional o no aplicar, posiblemente sería imposible para las parcela uno y tres aplicar al pie de la letra cada procedimiento debido a la cantidad de parcelas que trabajan, pero pueden tomar las que mejor les convengan, como por ejemplo la aplicación y captación de MM y la composta tipo bocashi que no requiere en un principio un cambio tan radical y a mi parecer no requiere de mayor esfuerzo que no sea el proceso de la elaboración y para los casos dos, cuatro y cinco es muy probable que puedan llevar a culminación todo este proyecto porque solo dependen de una máximo dos tierras, lo único cambiante aquí seria la dedicación y la paciencia que estén dispuestos a dar para poder ejecutar cada procedimiento y lo ideal sería que alguien estuviera acompañándoles de forma continua para ver si es necesario, algún cambio en la estrategia y así reducir su vulnerabilidad, su mayor limitación de la planeación estratégica es que esta no garantiza que los resultado sean idóneos ya que estos estarán determinados por el proceso de aprendizaje, organización y colaboración siempre apoyada de las fortalezas y oportunidades de cada uno, que sean los suficientemente capaces de responder en contra de las amenazas y debilidades futuras. Orozco y Gutiérrez, (2014).

## 5.2 Conclusiones

La investigación se apoyó de varias metodologías, analíticas cualitativas, cuantitativas y descriptivas que tomaron en cuenta aspectos, naturales, sociales y particulares de los sitios seleccionados a observar que se ubican en la localidad de Santa Catarina Tabernillas

Almoloya de Juárez, Estado de México. Se puntualizaron las características del lugar, su ecosistema y de la situación en particular de cada productor profundizando bajo que aspectos se rigen las forma de realizar sus prácticas agrícolas los indicadores principales fueron: unidad productiva (temporal o riego) y/o actividades productivas, el tipo de suelo de las parcelas, el destino de su producción (venta o autoconsumo), su calendario productivo y los factores ambientales que interfieren con los ciclos agrícolas y por último su percepción del futuro de la agricultura (de la siembra del maíz en específico).

Retomando la hipótesis establecida las prácticas agrícolas en su mayor parte si están principalmente condicionadas a los métodos de producción que utilizan los productores y su nivel, muy por debajo se encontró que sean las propias características de la tierra que influyan sobre ellas siguen siendo un factor importante solo que hasta ahora no se han tenido problemas significativos en su trabajo si bien el trabajo es distinto entre cada una no ha sido un impedimento y en todo caso dependiendo del tipo de suelo los podría colocar en un estado de ventaja.

Las características sociales y territoriales de la zona de estudio, resultantes del diagnóstico medio ambiental, muestra que los intereses de cada uno de los agricultores gira alrededor de su estabilidad económica debido que a las carencias a nivel socioeconómico de cada uno ya que para tres, de los cinco casos de estudio resulto que se gasta más en realizar las actividades agrícolas que lo que estas mismas les puedan dejar a ellos, actualmente se encuentran en un estado crítico el continuar o no con estas debido a todos los factores externos que traen presión y ponen limitantes al campo en general y para ellos no es la excepción.

También se concluye que todos ellos seguirán realizando estas prácticas por costumbre o necesidad sin embargo su ejecución tendrá que ver con que tipo de estrategias, se tomen a partir de ahora, para poder disminuir esas carencias económicas que tienen y por otro lado quienes realizan dos actividades a la vez para solventarlos los gastos, no se vean en la necesidad de dejar uno y continuar con el que sí deja, pero esto siempre será una decisión individual de quien lo llevan realizando de esta forma y que ha de ser siempre respetada.

Lo que se busca es que sean los mismos agricultores capaces de manejar y aprovechar los recursos naturales para el campo desde un vínculo respetuoso y armónico con el porque los daños ambientales que se pueden provocar al no cambiar, los métodos de producción convencionales son mucho mayores, que los refuerzos que se tienen que hacer ahora para prevenirlo cuando mucho también se busca que sea fructífera la creación y transmisión de conocimiento, habilidades, ideas, instrumentos y recursos para lograr los resultados deseados, para lograr que sean ellos que por convicción propia quieran cambiar las técnicas realizadas tendrá que hacerse valer su discurso y su relación con el campo, ya que es interesante observar que aun que existen factores que ciegan y hacen creer que son ellos quienes no logran conectar con su entorno natural son ellos mismos quienes buscan como poder hacer de su vida en el campo menos difícil en correspondencia con su medio ambiente.

El futuro del campo es incierto para cada uno de ello, si bien por más que les guste e incluso el nivel de años que tengan realizándolo un factor importante fue la propiedad actual de cada una de las tierras que trabaja siguen siendo una condicionante para que ellos continúen o no y en todo caso de aprender estas técnicas si no tienen donde poder ponerlas en práctica se podría concluir que es un conocimiento en vano porque nunca llegaría a su realización total, de todo lo malo siempre, algo bueno siempre se aprende pero el mejor escenario es que verdaderamente logren aplicar lo aprendido y que este continúe en la línea de transmisión y que posiblemente en muchos años se convierta en conocimiento “tradicional” y sea una realidad las relaciones sanas y en equilibrio con el medio ambiente.

Finalmente, dentro de la pregunta de investigación (¿Cuáles son las condiciones ambientales y sociotécnicas de la producción de maíz a pequeña escala en la comunidad de Santa Catarina Tabernillas Almoloya de Juárez?) se concluye depende del tipo agricultura que realicen (riego o temporal), su tipo de suelo, disponibilidad de agua, y condiciones atmosféricas adecuadas para que inicie el ciclo del cultivo y las herramientas, recursos, nivel de profesionalismo, como relaciones sociales adecuadas son los principales factores que impactan para llevar a cabo estos procedimientos ya que fue notorio quien lleva tiene un mayor posición y relación con otros productores puede gozar de cierto beneficios en cuanto la adquisición de equipo, insumos y trabajo para el campo y quien no se ve en la necesidad o

posición de buscar, y que por más caro que sea tendría que buscar aún más hasta lograr encontrar el adecuado o en su defecto, comenzar a tomar decisiones sobre las prioridades, lo cual los obliga a comprar producto “barato” o malbaratar el trabajo hecho lo cual lo único que ocasiona es que se ponga en un estado de aun más en estado de fragilidad de lo que posiblemente ya está

Siguen siendo elementales las cuestiones ambientales aunque en ningún de los casos se percibió que cada uno de los productores lo considere como una amenaza importante hasta ahora y que esta posiblemente cada vez ocurra con más fuerza se concluye que debe de ser primordial aún más la divulgación de los factores ambientales críticos para el concepción de un cultivo sano porque si logramos involucrar a los campesinos con la creación de una conciencia ambiental en relación al campo tendrían más posibilidades en el futuro de que permanezcan y se hagan fuertes ante los cambios en el clima, que van seguir ocurriendo porque solo una pequeña parte depende de ellos que no ocurran con las misma fuerza, el hecho de estén dispuestos a implementar nuevos agroecosistemas que los pone en ventaja y lo hacen resistentes ante los cambios venideros en el entorno natural. Por otro lado, también se concluye que un factor que ha perjudicado mucho la forma en que las realizan radica en el hecho de que no se le apoye lo suficiente, al campo en específico a los pequeños, pequeños productores donde su producción es principalmente para el autoconsumo, hubo parte donde ellos comparten sentirse alejados, y que no son tomando en cuenta a la hora de tomar decisiones importantes las cuales se hacen asumiendo las necesidades sin preguntarles verdaderamente que necesitan aun que todos comparten que la ayuda se ve mayormente económicamente hablando, debería de ser imperativo, que se vea maneje de una forma integral contemplando factores, sociales, territorial, ambientales y ecosistémicos, con el fin de que la ayuda converja en un punto de bienestar mayor al que socialmente se pueda obtener. Siendo que para este trabajo sea relevante ya que este tipo de oportunidades, que se les otorga de forma directa los agricultores no solo tiene impactos sociales y ambientales si no que busca desde la prevención la mejora de una parte de las tierras agrícolas de la zona de estudio, algo no que no es nuevo, pero de ser aplicado de forma satisfactoria traería consecuencias buenas en el futuro cercano

## BIBLIOGRAFÍA

Atlas de Riesgo del Municipio de Almoloya. (2016). Secretaria de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano. (SEDATU). Recuperado de [http://rmgir.proyectomesoamerica.org/PDFMunicipales/2016/AR\\_ALMOLOYA\\_DE\\_JUA REZ\\_MEX\\_2016.pdf](http://rmgir.proyectomesoamerica.org/PDFMunicipales/2016/AR_ALMOLOYA_DE_JUA REZ_MEX_2016.pdf)

Ardisana, Eduardo., Gaínza Bárbara., Torres Antonio & Osvaldo Fosado. (2018). Agricultura en Sudamérica: La huella ecológica y el futuro de la producción agrícola. 5, 90-101.

Alejandro Dungla, (2020). Conserva tu maíz con cal. Recuperado de [https://fundaciontortilla.org/Agricultura/conserva\\_tu\\_maiz\\_con\\_cal](https://fundaciontortilla.org/Agricultura/conserva_tu_maiz_con_cal)

Aguilar., Jasmín., Catrina Illsley & Catherine Marielle. (2007). "... El Maíz como cultivo": Los sistemas agrícolas de maíz y sus procesos técnicos, en. Gustavo Esteva y Catherine Marielle. Sin maíz no hay país. (pp. 82 -122). México: Consejo Nacional para la Cultural de las Artes.

Base referencial mundial del recurso suelo 2007. (WRB). (2007). Informe sobre recursos mundiales del suelo. Recuperado de <https://www.secs.com.es/wp-content/uploads/2013/11/Base-de-Referencia-Mundial-WRB-FAO-en-Espa%C3%B1ol-2007.pdf>

Base referencial mundial del recurso suelo, (2014). Actualización 2015. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO). Recuperado de <https://www.fao.org/3/i3794es/I3794es.pdf>

Barrientos, María Julia y Mussetta, Paula (2015). Vulnerabilidad de productores rurales de Mendoza ante el Cambio Ambiental Global: clima, agua, economía y sociedad. Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias, 47 (2),145-170. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=382842590012>

Instituto Nacional de Información Estadística y Geografía, INEGI. Censo de Población y Vivienda. (2020). Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/temas/mg/#Descargas>

Instituto de Ecología. A.C (INeCOL). Vegetación, Humbolt y gradiente altitudinal Guadalupe Williams-Linera y María Toledo Garibaldi. Recuperado de <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/2013-06-05-10-34-10/17-ciencia-hoy/945-vegetacion-humboldt-y-gradiente-altitudinal>

Casas, Alejandro y Caballero, Javier (1995). Domesticación de plantas y origen de la agricultura en Mesoamérica. Ciencias, (40), 36-45. Recuperado de <https://www.revistacienciasunam.com/es/146-revistas/revista-ciencias-40/1196-domesticaci%C3%B3n-de-plantas-y-origen-de-la-agricultura-en-mesoam%C3%A9rica.html#:~:text=Los%20pueblos%20ind%C3%ADgenas%20de%20M%C3%A9xico,sido%20durante%20miles%20de%20a%C3%B1os.>

Comisión Nacional para el Uso de la Biodiversidad. (CONABIO, s.f), Regionalización. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. INEGI (2022). Geografía y Medio Ambiente. Mapas. E14A37 Geología

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (CONABIO). Vecinos verdes. Árboles comunes de la ciudad. (2022). Recuperado de <https://www.biodiversidad.gob.mx/Difusion/cienciaCiudadana/urbanos/ficha.php?item=Pinus%20radiata>

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (CONABIO). Matorrales. (2022). Recuperado de <https://biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/Matorral>

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (CONABIO). Pastizales. (2022). Recuperado de <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/pastizales>

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (CONABIO). Magueyes (2021). Recuperado de <https://www.biodiversidad.gob.mx/diversidad/alimentos/magueyes>

Ciencia Hoy, s.f. Formas de Labranza. Recuperado de <https://www.cienciahoy.org.ar/ch/ln/hoy68/formasdelabranza.htm#:~:text=Generalmente%2C%20la%20labranza%20convencional%20implica,dientes%2C%20cultivador%20de%20campo>).

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (CONABIO). Mayito *Zephyranthes citrina* (2021). Recuperado de <https://enciclovida.mx/especies/6026173.pdf>

Comité de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria. (CEDRSSA) (2022). Recuperado de [http://www.cedrssa.gob.mx/post\\_la\\_-orientacinin\\_agroecolnigica-n\\_de\\_los\\_programas\\_de\\_produccinin\\_para\\_el\\_-n-bienestar-n-\\_y\\_-n-sembrando\\_vida-n.htm#:~:text=Se%20considera%20productores%20de%20peque%C3%B1a,hasta%205%20hect%C3%A1reas%20de%20riego](http://www.cedrssa.gob.mx/post_la_-orientacinin_agroecolnigica-n_de_los_programas_de_produccinin_para_el_-n-bienestar-n-_y_-n-sembrando_vida-n.htm#:~:text=Se%20considera%20productores%20de%20peque%C3%B1a,hasta%205%20hect%C3%A1reas%20de%20riego).

Comisión Nacional de Agua. CONAGUA, (2021). Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola. Distritos y unidades de riego (nacional). Recuperado de <http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=distritosriego&ver=reporte&o=1&n=nacional>

Equator Initiative, Global Programme on Nature for Development. (2022). Evaluación del polvo de roca como fertilizante para reducir agroquímicos en cultivos. Recuperado de <https://www.equatorinitiative.org/2017/07/14/evaluacion-del-polvo-de-roca-como-fertilizante-para-reducir-agroquimicos-en-cultivos/>

Enrique Left. (2004). Racionalidad Ambiental la reapropiación de la naturaleza. México, Argéntica y España. Editores: Siglo veintiuno

García Zoraida, (2004). Agricultura, expansión del comercio y equidad de género. Recuperado de <https://www.fao.org/3/a0493s/a0493s00.htm#Contents>

García Fernández Jesús. (2001). Geografía o Ciencias Naturales. Revista Investigaciones Geográficas (Esp). 25, 33-49.

Gerardo Bocco., Paul Claval., Béatrice Collignon., Daniel Hiernaux., Jacques Lévy Alicia Lindón Liliana López Levi., Rocío Rosales Ortega., Pedro Sunyer Martín., Paula Soto Villagrán., Ángel Turco & Pedro S Urquijo (2010). Los giros de la geografía humana.

Instituto Nacional de Geografía y Estadística. INEGI (1997). El maíz en el Estado de México.

Instituto Nacional de Geografía y Estadística. INEGI (2022). Geografía y Medio Ambiente. Mapas. E14A37 Edafología

Índice de Marginación de 2020. Consejo Nacional de Población. (2021). Recuperado de Índices de marginación 2020 | Consejo Nacional de Población | Gobierno | gob.mx (www.gob.mx)

iNaturalista., (2021) Nopal y xoconostle. Recuperado de <https://www.naturalista.mx/taxa/64119-Opuntia-ficus-indica>

iNaturalista, (2021). Jara Pringosa *Cistus ladanifer* Recuperado de <https://inaturalist.mma.gob.cl/taxa/76362-Cistus-ladanifer>

International Maize and Wheat Improvement Center. CIMMYT<sub>MR</sub>, (2022). ¿Qué es la agricultura de conservación?. Recuperado de <https://www.cimmyt.org/es/noticias/que-es-la-agricultura-de-conservacion/#:~:text=La%20agricultura%20de%20conservaci%C3%B3n%20tiene,pesar%20de%20los%20riesgos%20clim%C3%A1ticos>.

L. Paliwal., Granados Gonzalo., Renée Lafitte & D. Violic Alejandro. (2001). El Maíz en los trópicos: Mejoramiento y Producción. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (FAO). Roma. Recuperado de <https://www.fao.org/3/x7650s/x7650s00.htm#toc>

La entrevista en la investigación cualitativa. (s.f). Recuperado de: [http://www.ujaen.es/investiga/tics\\_tfg/pdf/cualitativa/recogida\\_datos/recogida\\_entrevista.pdf](http://www.ujaen.es/investiga/tics_tfg/pdf/cualitativa/recogida_datos/recogida_entrevista.pdf)

Lindón Alicia & Hiernaux Daniel. (2010). Los Giros de la Geografía Humana desafíos y horizontes. Rubí (Barcelona) Editorial: Antropopodos.

López-Pérez, María Elena, y Del Rincón-Castro, María Cristina, y Muñoz-Torres, Carolina, y Ruiz-Aguilar, Graciela ML, y Solís-Valdez, Sara y Zanon, Gabriela A. (2017). Evaluación

de la contaminación por elementos traza en suelos agrícolas del suroeste de Guanajuato, México. *Acta Universitaria*, 27 (6), 10-21. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41654732002>

Machado, Hilda y Campos, Quizás (2008). Reflexiones acerca de los ecosistemas agrícolas y la necesidad de su conservación. *Pastos y Forrajes*, 31 (4), 0864-0394. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=269120945005>

Marco Geoestadístico diciembre (2021). Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/temas/mg/#Descargas>

Martínez Báez Georgina. (2022). Estudio agroecológico del cultivo del maíz cacahuacintle, Valle de Toluca, Estado de México. (tesis de maestría). Universidad Autónoma del Estado de México.

Ministerio de Agricultura y Ganadería Región Central y Oriental, S.f. Reproducción y aplicación de los microorganismos de montaña (MM) en la actividad agrícola y pecuaria. Recuperado de <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/AV-1847.pdf>

Modificaciones al sistema de clasificaciones climáticas de Köppen. Enriqueta García. (1964). Recuperado de <https://www.igg.unam.mx/geoigg/biblioteca/archivos/memoria/20190917100949.pdf>

Ohep, Carlos, & Marcano, Felipe, & Pudzzar, Spiridione, & Colmenárez, Carlos (2002). Efectos de la labranza conservacionista en los atributos físicos del suelo que influyen sobre el rendimiento del maíz. *Bioagro*, 14 (1),37-45. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85714106>

Ochoa Ledezma, Alejandra., Pellegrini Blanco Nila & Reyes Gil, Rosa. (2013). Alternativas agrícolas conservacionistas para la sustentabilidad agroambiental. *Revista Universidad Ciencia y Tecnología* 17 (68), 1316-4821.

Ojuda Benavides Mayumi & Gómez Restrepo Carlo. (2005). Métodos de investigación cualitativa: triangulación. *Revista Colombiana de Psiquiatría* (25), 1, 118-124.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. [FAO]. Portal de Suelos. Propiedades Químicas del suelo. Recuperado de <http://www.fao.org/soils-portal/soil-survey/clasificacion-de-suelos/sistemas-numericos/propiedades-quimicas/es/>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. [FAO] (2021) Portal de Suelos. Propiedades Físicas del suelo. Recuperado de <http://www.fao.org/soils-portal/soil-survey/propiedades-del-suelo/propiedades-fisicas/es/>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. [FAO] (2013). Manual de Compostaje de Agricultor Experiencias en América Latina. Recuperado de <https://www.fao.org/3/i3388s/I3388S.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. [FAO] (2019). Decenio de las Naciones Unidas de la Agricultura Familiar 2019-2028. Plan de Acción Mundial.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. [FAO], (1984). Cosecha de granos, Trigo, maíz, frijol y soya. Recuperado de <https://www.fao.org/3/x5051s/x5051s00.htm#Contents>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. [FAO], (1993). Manual de manejo postcosecha de granos a nivel rural. Recuperado de <https://www.fao.org/3/x5027s/x5027S00.htm#Contents>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. [FAO], (1993). La ingeniería en el desarrollo- Manejo y tratamiento de granos postcosecha. Recuperado de <https://www.fao.org/3/x5041s/x5041S00.htm#Contents>

Orozco Hernández Estela., Sanabria García Benjamín & Colin Velázquez Oscar. Análisis socioeconómico y territorial de los ejidos y su relación con la actividad agrícola. Distrito de Desarrollo rural I Toluca (Una aproximación de lo regional a lo local). (1996). Cuarta Época.

Orozco-Hernández, María Estela; *Dulce Leonor Gutiérrez Sánchez* (2014). Planificación estratégica de los bienes comunitarios. Parque Ecológico Calomacán, Patrimonio Ambiental y Conocimiento local. Geografía de los Actores Sociales, Orozco-Hernández (Coordinadora) Universidad Autónoma del Estado de México-FAPUR/ Bonilla Artigas Editores, Distrito Federal, México. pp. 113-142.

Palerm, Angel (1992). Sistemas agrícolas en Mesoamérica Contemporánea. Primera edición. México. En guía de lecturas para una primera práctica de campo. México. Universidad Autónoma de Querétaro. Recuperado de <https://ichan.ciesas.edu.mx/palerm-angel-2008-sistemas-agricolas-en-mesoamerica-contemporanea-en-jacinta-palerm-viqueira-coord-guia-y-lecturas-para-una-primer-practica-de-campo-segunda-edicion-unive/>

Platas Rosado Diego., Vilaboa Arróniz Julio, González Reynoso Luis., Lendechy Severino Víctor Hugo., López Romero Gustavo & Vilaboa Arróniz Israel. (2017). Un Análisis Teórico para el estudio de los agroecosistemas. Revista Tropical and Subtropical Agroecosystems, 20 (3), 395-399.

Pérez Sánchez José Manuel., Velasco Orozco, Juan Jesús & Reyes Montes, Laura. (2014). Estudios sobre la agricultura y conocimiento tradicional en México. Repositorio Institucional de la Universidad Autónoma del Estado de México. Recuperado de <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/32863>

Ponce Talancón, H. (2007). La matriz FODA: alternativa de diagnóstico y determinación de estrategias de intervención en diversas organizaciones. Enseñanza e Investigación en Psicología, 12 (1), 113-130.

Plan de Desarrollo Municipal de Almoloya de Juárez. 2019-2021. Recuperado de <http://almoloyadejuarez.gob.mx/wp-content/uploads/2020/04/PLAN-DE-DESARROLLO-MUNICIPAL-2019-2021-ALMOLOYA-DE-JUAREZ-REGISTRADO.pdf>

Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial, Almoloya de Juárez México. Recuperado de <https://dgoia.edomex.gob.mx/sites/dgoia.edomex.gob.mx/files/files/POEL%20ALMOLOYA%20DE%20JUAREZ.pdf>

Robles Berlanga, Héctor (2016). La pequeña agricultura campesina y familiar: construyendo una propuesta desde la sociedad. *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades.*, (7), 46-83. Recuperado de <https://www.redalyc.org/journal/4559/455949153003/>

Rojas Rábiella, Teresa (2013, marzo-abril). Técnicas y estrategias agrícolas. *Arqueología Mexicana.* (XIX), p. 48-53.

Sarduy Domínguez, Yanetsys. (2007). El análisis de información y las investigaciones cuantitativa y cualitativa. *Revista Cubana Salud Pública*, 33 (3), 864-3466.

Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural. SADER, (2020). La producción de autoconsumo no solo se utiliza para comer. Recuperado de <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/autoconsumo#:~:text=La%20producci%C3%B3n%20de%20autoconsumo%20es,Alimentar%20al%20ganado>

Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural. SADE, (2020). Manual para el diseño de sistemas locales de semilla. Recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/632070/Manual\\_Sistemas\\_Locales\\_Semillas.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/632070/Manual_Sistemas_Locales_Semillas.pdf)

Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural. SADER, (2022). Productores de pequeña escala son los que nos dan de comer. Recuperado de <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/productores-de-pequena-escala-son-los-que-nos-dan-de-comer?idiom=es#:~:text=Productores%20de%20Peque%C3%B1a%20Escala%3A%20De,producci%C3%B3n%20orientada%20preponderantemente%20al%20autoconsumo.>

Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. SEMARNAT (2002). Erosión del suelo en México. Recuperado de [https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe18/tema/recuadros/recuadro3\\_1.html](https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe18/tema/recuadros/recuadro3_1.html)

Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. SEMARNAT (2009). Compendio de Estadísticas Ambientales. Recuperado de [https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/compendio\\_2009/compendio\\_2009/10.100.8.23\\_6\\_8080/ibi\\_apps/WFServlet4fef.html](https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/compendio_2009/compendio_2009/10.100.8.23_6_8080/ibi_apps/WFServlet4fef.html)

Sistema Nacional de Información Geográfica y Estadística INEGI (2020). Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/temas/mg/#Descargas>

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (SADER) (2022). Las chinampas, un antiguo y eficiente sistema de producción de alimentos. Recuperado de <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/la-agricultura-en-chinampas#:~:text=La%20palabra%20chinampa%2C%20proviene%20del,el%20autoconsumo%20y%20mercado%20local.>

Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, SENASICA, (2017). Recuperado de <https://www.gob.mx/senasica/articulos/para-una-produccion-agricola-exitosa?idiom=es>

Trabajo *de campo en la investigación cualitativa*. (2020). Recuperado de: <https://investigaliacr.com/investigacion/trabajo-de-campo-en-la-investigacion-cualitativa/>

Turrent-Fernández, Antonio, & Cortés-Flores, José Isabel (2005). Ciencia y tecnología en la agricultura mexicana: I. Producción y sostenibilidad. *Terra Latinoamericana*, 23 (2), 265-272. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57323214>

Uzcanga-Pérez, Nelda Guadalupe, Chanatásig-Vaca, Cristina Isabel and Cano-González, Alejandro. (2020). Sustentabilidad socioeconómica y ambiental de los sistemas de producción de maíz temporal. 11 (5), 993-1004. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S200709342020000500993&script=sci\\_abstract&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S200709342020000500993&script=sci_abstract&tlng=es)

Verónica Vega Ortiz, (2014). Manual “Regeneración de la Tierra”, Universidad Tecnológica de Tula-Tepeji. Colonia Centro, Tula de Allende Hidalgo.

Verhulst Nele., Francois Isabelle & Govaerts Bram , (2015) Agricultura de conservación, ¿mejora la calidad del suelo a fin de obtener sistemas de producción sustentables? *International Maize and Wheat Improvement CIMMYT<sub>MR</sub>* Recuperado de <https://repository.cimmyt.org/bitstream/handle/10883/4408/56985.pdf>

Vélez Vargas León Darío. (2004). El paradigma científico de las ciencias agrarias: una reflexión. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín* 57 (1). Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0304-28472004000100001](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0304-28472004000100001)

Anexos  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 FACULTAD DE PLANEACIÓN URBANA Y REGIONAL  
 LICENCIATURA EN CIENCIAS AMBIENTALES  
 PROYECTO 107956

Entrevista con Productores de Maíz

Fecha de entrevista:						
Nombre:						
Lugar de nacimiento:						
Sabe leer y escribir					Ultimo grado de estudios	
Ocupación						
Edad						
Estado Civil						
Dependientes económicos						
Hijos	H 1	M 1	H 1	M 2	H 1	M 2
Edad						
Ocupación						
Ingreso promedio mensual						
% de ingresos proviene de actividad agropecuaria?						
Hace cuánto tiempo siembra						
A qué edad empezó a sembrar						
Quien le enseñó a sembrar						
¿Alguien le ayuda con la actividad?						
¿Siempre ha sembrado maíz? ¿Qué variedad?				¿Alguna vez a utilizado semilla mejorada? si es así, ¿dónde la consiguen?		
Por qué cultiva maíz						
¿Sembrar maíz es rentable? por qué?						

UNIDAD PRODUCTIVA

Su cultivo es anual							
Riego/temporal							
Sistema de riego							
Para regar utiliza	Canales de riego		Riego completo		Riego en tiempo real	Alguno diferente	
El agua que utiliza para el riego es	Agua negra				Agua tratada	Agua potable	No sabe
El agua proviene de	Bordo	Ojo de agua		Jaguey	Ri o	Manantial	Presa o represa
¿Cuenta con pozo de agua?	¿Pozo a cielo abierto o profundo?				Que maquinaria utiliza para extraerla.	Pagan el agua de riego	
¿El pozo es propio?, o es ¿comunitario?					Si es así ¿A qué profundidad extrae el agua?		
# terrenos manejo en el ciclo agrícola							
Total, de superficie sembrada							
Cuanta es propia, rentada medias o prestada							
Superficie en la que se realizaron estudios							

¿Ha recibido ofertas por su tierra?		
Si deja de producir le convendría vender, rentar, traspasar, ¿por qué?		
¿Como visualiza el cultivo de maíz en diez años, por qué?		
Que necesitaría para mantener la producción		
¿Qué usos conoce del maíz?		

Producción

Ha recibido algún tipo de asistencia técnica para la producción		Quien se la otorgo.	Institución o técnico contratado, diga cual			
Cuando comienza a preparar la tierra						
En que consiste la preparación						
Para que la realiza						
Realiza quemas controladas	Si ¿Por qué?		No ¿Por qué?			
Para que la realiza						
Cuál es el fertilizante que usa	Estiércol de animales / Rastrojo	Químico / Urea				
		*Las claves de los químicos. *Plaguicidas *Herbicida Fertilizantes				
Maquinaria utilizada						
Día en que inicia la siembra						
Maquinaria utilizada						
Semilla usada * hectárea						
Gasto * hectárea						
Toneladas cosechadas * hectárea						
De ese porcentaje cuanto destina para autoconsumo		De ese porcentaje cuanto destina para los animales				
A quien vende la cosecha						
¿Como lo vende?						
Precio por kilo	Entero		Entero			
Conoce como lo usa el comprador						
¿El consumo es nacional, por qué?						
Cuántas personas contrata para sembrar	total	H	M	Total	H	M
Cuanto tiempo y en cual actividad en las que ocupa						
Gasto de mano de obra						
De la ganancia qué % reinvierte en la siembra						
% de ganancia respecto a lo que invierte						
Precio en los últimos 5 años X Kg.	2018 2019 2020					2021 2022
En los último 5 años ¿Qué producción tuvo?	2018 2019 2020				2021 2022	¿Cuál fue su rendimiento?

¿Enfermedad de su cultivo?								
Por qué factor se ha visto más afectado su cultivo								
Malezas que afectan su cultivo								
Plagas que afectan su cultivo								
Daños provocados por malezas o plagas								
Qué tipo de herbicidas utiliza								
Factores ambientales en los últimos 5 años	Factores ambientales en relación al suelo / En rendimiento							
	2018			Ha perdido la cosecha, ¿Y qué hace cuando la pierde?				
	2019							
	2020							
	2021							
	2022							
¿Ha tenido que rotar el cultivo por dificultades de rendimiento?	Si	No		Si es así que cultivo utilizo				
Se ha recorrido la fecha de siembra o cosecha	Si	No						
¿Qué cambios en el clima ha notado que modifican su producción?	Sequia	Heladas	Calor extremo	Estrés hídrico	Plagas	Granizadas	Temporadas de lluvias anormales	Algún otro especifique cual

## CALENDARIO PRODUCTIVO

1. ¿Podría enumerar las actividades que realiza durante el ciclo agrícola de principio a fin?
2. ¿En qué mes comienza la preparación de la tierra para la siembra?
3. ¿Cuánto tiempo toma esta actividad?
4. ¿A qué profundidad siembra?
5. ¿Cuánta semilla utiliza para sembrar?
6. ¿Cuánto dura la preparación y en qué consiste?
7. ¿Cómo realiza el arado de la tierra?
8. ¿Con que maquinaria lo realiza?
9. ¿Para qué realiza el primer trabajo de la tierra?
10. ¿Qué hace con el rastrojo?
11. ¿Su siguiente paso entonces sería?
12. ¿Realiza escardas?
13. ¿Qué conoce usted como escarda?
14. ¿En qué consisten?
15. ¿En qué momento del crecimiento del maíz hace la primera fertilización/abono?
16. ¿En qué fecha?
17. ¿Cómo la realiza?
18. ¿Por qué lo hace de esta manera?
19. ¿En qué momento del crecimiento de la planta aplica el primer herbicida o insecticida?
20. ¿En qué fecha?
21. ¿Cómo lo realiza, con que maquinaria?
22. ¿Por qué lo hace de esta manera?
23. ¿Cuáles son las plagas a las que se encuentra expuesto el cultivo?
24. ¿Qué efectos negativos en la planta tienen estas plagas?
25. ¿En qué fecha se presentan?
26. ¿La aplicación de insecticidas y herbicidas con que temporalidad de se hace?
27. ¿En algún momento también hace deshierbe a mano? ¿Por qué?
28. ¿Qué tipo de arvenses (hierbas) encuentra normalmente en su terreno, puede nombrarlos?
29. ¿Los usa para algo? \_\_\_\_\_ ¿Sabe si alguien más los usa para algo?
30. ¿Los ve cómo plagas? \_\_\_\_\_ ¿Por qué?
31. ¿Qué efectos causan en el maíz estas hierbas?
32. ¿En qué etapa del cultivo puede decir que la cosecha está asegurada?

33. ¿Podría describirme como es la tierra que siembra, color, textura, tamaño?
34. ¿Qué mejoras realiza en la siembra para evitar pérdida de suelo, de humedad, de cultivo?
35. ¿Escoge semilla para volver a sembrar?
36. ¿Qué características debe tener la semilla para escogerla?
37. ¿Por qué lo hace?
38. ¿Cómo cosecha, a mano o con maquinaria?
39. ¿Por qué?
40. ¿Cuándo cosecha?
41. ¿Qué tratamiento le da?
42. ¿Con que maquinaria?
43. ¿En qué consiste este tratamiento?
44. ¿Cuántas personas contratan para esta actividad?
45. ¿Cuál es su función?
46. ¿Cuál es su horario laboral?
47. ¿Cuánto le paga?
48. ¿Son hombres o mujeres sus trabajadores?
49. ¿Qué uso le da al desperdicio de la mazorca?
50. ¿Empaqueta aquí mismo la producción?
51. ¿Cuánto tiempo lleva el proceso de la cosecha a la comercialización?
52. ¿Si no lo vende? ¿Dónde lo guarda? ¿Cuánto le dura? ¿Qué hace con él?
53. ¿Mientras no encuentra comprador como lo almacena?
54. ¿Este almacenaje no afecta la calidad del grano?
55. ¿Sus compradores son del mismo municipio?
56. ¿A como vende el kilo de maíz?
57. ¿Durante todo el tiempo que ha practicado las actividades agrícolas, ¿Qué es lo que más le gusta del proceso? ¿Y qué es lo que menos les gusta?
58. ¿Qué recomendaría para mejora la producción? Independientemente de los apoyos que pueda recibir del gobierno o de alguna institución pública, de acuerdo a su experiencia de vida como agricultor o dependiente del campo mexicano

**POR SU ATENCION Y SU TIEMPO, MUCHAS GRACIAS**