



**AGROECOSISTEMAS Y ESTRATEGIAS DE PRODUCCIÓN DEL
MUNICIPIO EL LLANO, AGUASCALIENTES**

T E S I S

Que para obtener el Título de:

**MAESTRO EN CIENCIAS EN MANEJO DE
AGROECOSISTEMAS Y RECURSOS NATURALES**

**P R E S E N T A
RICARDO RIVERA RAMÍREZ**

CUERPO TUTORIAL

DR. DIODÓRO GRANADOS SÁNCHEZ

DR. JOAQUÍN SOSA RAMÍREZ

DR. ANTONIO DE JESÚS MERAZ JIMÉNEZ

DR. JOSÉ DE JESÚS LUNA RUIZ

A G U A S C A L I E N T E S , M É X I C O D i c i e m b r e d e 2 0 0 8

TESIS REALIZADA BAJO LA DIRECCIÓN DEL CUERPO TUTORIAL DESIGNADO Y
QUE HA SIDO REVISADA Y APROBADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS EN MANEJO DE AGROECOSISTEMAS Y RECURSOS
NATURALES

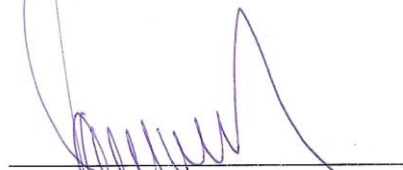
CUERPO TUTORIAL

TUTOR:



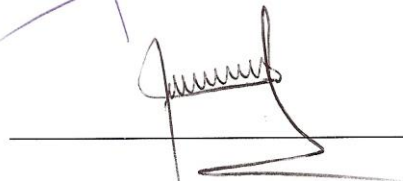
DR. DIODORO GRANADOS SÁNCHEZ

ASESOR:



DR. JOAQUÍN SOSA RAMÍREZ

ASESOR:



DR. ANTONIO DE JESÚS MERAZ JIMÉNEZ

ASESOR:



DR. JOSÉ DE JESÚS LUNA RUIZ



UNIVERSIDAD AUTONOMA
DE AGUASCALIENTES
CENTRO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



No. Oficio CCA-D- 11-15-433-08

LIC. ERNESTINA LEÓN RODRÍGUEZ
SECRETARIA GENERAL DE LA UAA
P R E S E N T E.

AT'N: C.P. MA. ESTHER RANGEL JIMÉNEZ
JEFA DEL DEPTO. DE CONTROL ESCOLAR

Por la presente para hacer saber a Ud., que el Ing. Ricardo Rivera Ramírez, alumno de Maestría en Manejo de Agroecosistemas y Recursos Naturales, ha cubierto cabalmente los requisitos académicos del programa y he recibido la aprobación explícita de su tesis titulada "Agroecosistemas y estrategias de producción del Municipio El Llano, Aguascalientes".

Lo anterior es a fin de que el Ing. Ricardo Rivera Ramírez pueda proseguir en los trámites correspondientes pertinentes a la obtención del grado académico respectivo.

Agradezco de antemano su atención al presente, me despido de usted como siempre, enviándole un cordial saludo.

ATENTAMENTE

Jesús María, Ags., 28 de noviembre de 2008
"Se Lumen Proferre "

MC. JOSÉ DE JESÚS GUTIÉRREZ GONZÁLEZ
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

c.c.p Archivo Decanato del CCA
*JJGG/mml



RESUMEN

El municipio del Llano, Aguascalientes por su posición geográfica en el centro de la República Mexicana en la región conocida como llanuras de Ojuelos, presenta condiciones de aridez, las cuales limitan la permanencia de los pobladores y sus actividades productivas. El objetivo de la investigación es identificar los agroecosistemas en el municipio, así como caracterizar algunas de las estrategias de producción, dando particular atención a los sistemas de secano.

Mediante entrevistas con líderes y productores, información geográfica, información estadística y software especializado se identificaron en el Llano seis agroecosistemas o sistemas de producción con actividades económicas en el sector primario como la agricultura, la ganadería y el aprovechamiento forestal:

1. Agricultura de riego
2. Agricultura de temporal
3. Agricultura de secano
4. Pecuario extensivo
5. Pecuario intensivo
6. Aprovechamiento forestal no maderable

Dentro de las estrategias caracterizadas en la investigación encontramos una agricultura de riego cuya fuente de agua proviene principalmente de pozos y con tendencias a la tecnificación; una agricultura de temporal con tendencias a la subsistencia dada su alta dependencia del agua de lluvia para la producción de cultivos; una agricultura de secano con dos estrategias marcadas de utilización del agua: bajíos (inundación) y abanicos aluviales (dispersión); por otro lado existen contrastes entre la actividad pecuaria extensiva e intensiva, en esta última encontramos ganado bovino para la producción de leche y las aves de corral específicamente para la producción de carne y huevo de plato, destaca en la actividad pecuaria extensiva el sobrepastoreo y por tanto el agotamiento de los agostaderos; finalmente se presenta en el Llano de manera incipiente, pero con tendencias a ser

sistemas tradicionales, la recolección de productos no maderables que incluyen leña, nopales, tunas y otros.

Las estrategias campesinas mayormente practicadas en el Llano están vinculadas con la agricultura de temporal y el manejo pecuario extensivo con evidentes tendencias de autoconsumo y subsistencia en los pobladores; contrastan con estas tendencias las estrategias comerciales empleadas en la agricultura de riego y en la producción pecuaria intensiva que son las menos representadas en el municipio.

La utilización racional del agua bajo condiciones de aridez está asociada a la agricultura de secano mediante el manejo de bajíos (inundación) que tienen como principal estrategia la cosecha de agua de lluvias a través de lagunas, tanques o bordos a fin de dar un riego eventual o de auxilio, esta estrategia se encuentra distribuida en todo el municipio, y la agricultura de secano mediante el manejo de abanicos aluviales (dispersión) cuya presencia está fuertemente condicionada a la existencia de un sistema hidrográfico bien definido; ambas estrategias son practicadas en no más del 10% de las unidades de producción en el Llano.

CONTENIDO

RESUMEN.....	iii
ÍNDICE DE CUADROS.....	vi
ÍNDICE DE MAPAS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
ÍNDICE DE GRÁFICAS.....	ix
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.....	x
1.- INTRODUCCIÓN.....	1
2.- OBJETIVOS.....	5
3.- HIPÓTESIS.....	5
4.- MARCO TEÓRICO.....	6
5.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	13
6.- METODOLOGÍA.....	41
7.- RESULTADOS.....	44
8.- CONCLUSIONES.....	75
9.- BIBLIOGRAFÍA.....	77

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Capacidad total y útil de almacenamiento, y volumen utilizado anual de las presas por presa 2005 Millones de metros cúbicos. (INEGI, CEM, 2006)	24
Cuadro 2. Superficie árida y semiárida de los estados que comprenden el altiplano potosino-zacatecano, y su relación porcentual estatal y nacional (Fortanelli J. y Aguirre J. 2000)	24
Cuadro 3. Precipitación total mensual en mm (INEGI, CEM 2006)	26
Cuadro 4. Temperatura media mensual en grados centígrados (INEGI, CEM 2006)	28
Cuadro 5. Temperaturas extremas en el mes en grados centígrados (INEGI, CEM 2006)	28
Cuadro 6. Días con heladas (INEGI, CEM 2006)	29
Cuadro 7. Población total del municipio de 1990 a 2005 (INEGI, II CGPV 2005)	34
Cuadro 8. Superficie sembrada y cosechada por cultivos anuales y perennes, según disponibilidad de agua en los años agrícolas 1999 y 2005. (INEGI, CEM 2006)	37
Cuadro 9. Estadísticas agrícolas del municipio El Llano para cultivos cíclicos y perennes en 2006, modalidad riego y temporal. (OEIDRUS)	38
Cuadro 10. Estadísticas agrícolas del municipio el Llano. (CODAGEA 2003)	39
Cuadro 11. Existencias de especies animales en el municipio El Llano. (INEGI, CEM 2006)	40
Cuadro 12. Fechas de toma de las fotografías aéreas y de la realización de ortofotos digitales.	43
Cuadro 13. Superficies total, de uso común, parcelada, asentamiento humano, parcelas, solares y sujetos de derecho (INEGI Mapa Digital de México. Catastro de la Propiedad Social. PROCEDE, 1992-1998).	50
Cuadro 14. Recursos naturales de los sistemas de manejo o agroecosistemas en el Llano.	67
Cuadro 15. Procesos de los sistemas de manejo o agroecosistemas en el Llano.	69
Cuadro 16. Atributos de los sistemas de manejo o agroecosistemas en el Llano.	71

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1. Localización del municipio el Llano (INEGI, 2005)	14
Mapa 2. La Gran Chichimeca(Powell, W. 1977)	15
Mapa 3. Tribus de la Gran Chichimeca (Powel, W. 1977)	15
Mapa 4. Vínculo Ciénega de Mata (Gómez, J. 2000)	18
Mapa 5. Ranchos y haciendas Ciénega de Mata (Gómez, J.2000)	18
Mapa 6. Geología del municipio el Llano (INEGI, CEM 2006)	20
Mapa 7. Fisiografía del municipio el Llano (INEGI, CEM 2006)	21
Mapa 8. Hidrografía del municipio el Llano (INEGI, CEM 2006)	23
Mapa 9. Precipitación acumulada en Aguascalientes 2007. (OEIDRUS, Aguascalientes)	27
Mapa 10. Precipitación acumulada en Aguascalientes 2008. (OEIDRUS, Aguascalientes)	27
Mapa 11. Suelos del municipio el Llano (INEGI, CEM 2006)	30
Mapa 12. Agricultura y vegetación del municipio el Llano (INEGI, CEM 2006)	32
Mapa 13. Ejidos del municipio el Llano. (PROCEDE, 1992-1998)	45
Mapa 14. Áreas de uso común, áreas de parcelas y áreas de asentamiento humano de los ejidos del municipio el Llano. (PROCEDE, 1992-1998)	46
Gráfica 6. Superficies de los terrenos de propiedad privada del municipio el Llano (Fierro, J. 1998)	52
Mapa 16 Ubicación y distribución de los agroecosistemas o sistemas de producción del municipio el Llano.	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Claves y posición de ortofotos digitales utilizadas.	43
Figura 2. Estructura general de un sistema de producción o agroecosistema y su relación con los sistemas externos (Astier, M. y Masera, O. 1997	53
Figura 3. Sistema de manejo o agroecosistema ejidal con agricultura de riego	56
Figura 4. Sistema de manejo o agroecosistema en propiedad privada con agricultura de riego)	56
Figura 5. Sistema de manejo o agroecosistema ejidal con agricultura de temporal	57
Figura 6. Sistema de manejo o agroecosistema ejidal con agricultura de temporal.	57
Figura 7. Sistema de producción o agroecosistema con agricultura de secano de dispersión o de abanicos aluviales	60
Figura 8. Sistema de producción o agroecosistema con agricultura de secano de inundación o de bajíos.	61
Figura 9. Sistemas de manejo o agroecosistemas pecuario extensivo.	62
Figura 10. Sistemas de manejo o agroecosistemas pecuarios intensivos	63
Figura 11. Sistema de manejo o agroecosistema forestal no maderable.	64

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfico 1. Precipitación anual en el estado de Aguascalientes de 1980 a 2006. (CODAGEA).	25
Gráfico 2. Precipitación total mensual. Estación meteorológica Palo Alto. (INEGI, CEM 2006)	26
Gráfico 3. Población económicamente activa por sector del municipio el Llano (INEGI, XII CGPV 2000)	36
Gráfica 4. Nombre, número de parcelas y solares por ejido del municipio el Llano. (INEGI Mapa Digital de México. Catastro de la Propiedad Social. PROCEDE, 1992-1998)	47
Gráfica 5. Valores promedio y medianas de parcelas por ejido del municipio el Llano. (INEGI Mapa Digital de México. Catastro de la Propiedad Social. PROCEDE, 1992-1998)	49
Gráfica 6. Superficies de los terrenos de propiedad privada del municipio el Llano (Fierro, J. 1998)	51
Gráfica 7. Edad de los productores del municipio el Llano	72

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografías 1, 2 y 3. Productor realizando la recolección de tuna para dulce en su solar, nopal mayordomo Opuntia- atropes. Productor realizando la separación de las semillas de la pulpa de la tuna. Productor mostrando la melcocha o dulce de tuna, una vez que lo retiro del fuego.



1.- INTRODUCCIÓN

En nuestro país y en otros lugares de la tierra se observa el impacto del ser humano sobre el medio natural. Recientemente se publicó la pérdida de 1274 hectáreas de bosque en la reserva de la biosfera de la mariposa monarca, mostradas en imágenes satelitales de 2003 y 2008 (Reforma 2008).

La historia del hombre en el planeta está vinculada con la historia de los primates. Los primates son un orden de mamíferos que incluyen entre otros a los lémures y al hombre; los primates se derivaron de mamíferos insectívoros cuyo origen data de al menos 60 millones de años. El proceso evolutivo condujo a los primates a tres tendencias adaptativas: Prosimios, monos y antropoides (Granados, D. y López, G. 1996).

Dentro de los antropoides, el hombre primitivo (*Homo erectus*) de África, al igual que el australopitecos antes que él, vivieron una vida activa de cazadores y recolectores. El primero en usar el fuego fue probablemente el hombre de Pekín (*H. erectus pekinensis*) hace 400 mil años, el *Homo sapiens*, sin embargo lo hizo hace 60 mil años. La introducción generalizada de la agricultura fue un proceso lento, se cree que el cultivo de los cereales se originó en África, probablemente a principios del séptimo milenio. Los recolectores neolíticos descubrieron el cultivo móvil en distintos sitios y distintos momentos. Durante los primeros estadios de la agricultura, el cultivo solamente era una actividad más, igual a la caza, la pesca y la recolección. En las zonas en las que el suelo se hizo tan pobre que la agricultura dejó de ser beneficiosa, se sustituyeron los cultivos por el pastoreo (Cloudsley-Thompson, J.L. 1979).

Cox & Atkins (1979) citados por Granados, D. y López, G. (1996) sitúan a la agricultura como práctica formal y organizada de los 8000 años a. C. a la fecha.

El hombre no siempre ha destruido la tierra que habitaba. Durante siglos, los bosques tropicales dieron albergue a pueblos primitivos que desconocían la agricultura y disponían sólo de utensilios de piedra y madera, por lo que su influencia sobre el

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

ambiente era insignificante. Son pocas las razas actuales que continúan existiendo en este estado de equilibrio con el ambiente, exceptuemos a los pigmeos de África y a los punan de Borneo. Los punan no tienen casas permanentes, construyen endebles cobijos con ramas y palmas. En ellos habitan durante unas cuantas semanas, para luego mudarse a otros nuevos. Además de cazar cerdos salvajes, monos y otros animales, extraen el sago del tronco de una palmera que crece en las zonas pantanosas del bosque. Esta sustancia constituye su alimento básico. Los pigmeos viven de manera parecida cazando con arcos y flechas envenenadas, al igual que los pueblos más primitivos de los indios americanos. Pocos son los que subsisten de lo que cazan y recolectan, la gran mayoría de los pueblos viven en poblados más o menos permanentes, basan su alimentación en productos obtenidos de la agricultura, de la cría de animales y del aprovechamiento forestal. Quedan pocos ambientes terrestres que no hayan sido marcadamente afectados por la actividad humana. La humanidad ha pasado por cuatro grandes épocas a lo largo de su historia, ecológicamente hablando: la primera, fue la más larga, terminó cuando nuestros antecesores abandonaron la selva africana. La segunda, desarrollo progresivo de un sistema de vida terrícola basado en la caza. La tercera, fue de enorme expansión ecológica y se colonizaron con éxito una gran variedad de hábitats. La última época en la que nos encontramos ahora, ha sido de intentos deliberados por parte del hombre de controlar y modificar su ambiente (Cloudsley-Thompson, J.L. 1979).

En general se acepta que los grupos nómadas con actividades de recolección y caza no ejercieron efectos adversos sobre su entorno; dada su densidad, movilidad e íntima coexistencia con la vegetación y la fauna. Las poblaciones modernas, sedentarias y con mayor densidad, han provocado en poco tiempo un impacto mayor en el medio (Aguirre, R. 1983).

Durante muchos años, las acciones para la obtención de alimentos y materias primas, fueron enfocadas a los altos rendimientos de plantas y animales sin importar el medio ambiente, presentándose una gran presión sobre los recursos naturales. Esto es especialmente importante en regiones áridas y semiáridas donde las perturbaciones humanas sobre el equilibrio son más profundas, más persistentes y más difíciles de remediar (Hernández, X. 1983).

Entre 1971 y 1973 hubo hambre en Asia. Un sol despiadado quemaba los campos reseco y las rogativas para obtener lluvia no parecían ser oídas. Cuando llegaron los monzones para acabar finalmente con esta terrible sequía, lo hicieron con tremenda fuerza. Los cauces vacíos de los ríos se llenaron de inmediato. Las inundaciones destructoras barrieron los valiosos campos. El resultado fue una escasez cada vez mayor de arroz, el alimento básico del pueblo. Los desastres de esta naturaleza son consecuencia de la sobre explotación del frágil e inestable ecosistema de las regiones semiáridas acelerando la desertificación; esto es engendrando por la mala utilización del ambiente por parte del hombre (Cloudsley-Thompson, J.L.1979).

Las precipitaciones bajas, a pesar de ser un factor de extrema importancia, no siempre dan lugar a condiciones desérticas, los efectos del clima pueden ser tan importantes como las actividades humanas. La explotación irracional de un ecosistema ha dado al traste con la productividad de la tierra. Hoy en día se habla de aprovechamientos sustentables o sostenibles.

Muy a pesar de los grandes problemas de las sociedades modernas; la alimentación y conservación de los recursos naturales deberían ser prioridad para todos nosotros, tibiamente percibimos que dicha condición sea atendida en el acontecer mundial.

En México diversos autores coinciden que las regiones áridas y semiáridas ocupan un porcentaje mayor al 50% del territorio nacional; en estas regiones, la producción de alimentos y cosechas se encuentra sujeta a fuertes restricciones climáticas, ambientales y socioeconómicas, entre las más importantes están la baja y mala distribución de la precipitación, la pobreza de los suelos, la fragilidad de sus ecosistemas, las estrategias adoptadas por los productores y sus condiciones socio-económicas (Gallegos, C. 1985).

El impacto sobre el medio está vinculado con las actividades productivas, las cuales se agrupan por sector de actividad.

El sector de actividad indica el primer nivel de agrupación de las actividades económicas afines en función de su similitud en el proceso de producción realizado en

la unidad económica, empresa, negocio, establecimiento o lugar en donde la población ocupada trabajó en la semana de referencia. La información de sector de actividad se clasifica con base en el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN México). El sector primario comprende la agricultura, la ganadería, el aprovechamiento forestal, la caza y la pesca; el secundario incluye la minería, la extracción de petróleo y gas, la industria manufacturera, la generación y distribución de electricidad, la distribución de agua y la construcción y el terciario engloba las actividades de comercio, transportes, gobierno y otros (INEGI, XII CGPV 2000).

En el municipio del Llano, Aguascalientes por su posición geográfica prevalecen condiciones de aridez, dada su ubicación latitudinal y lejanía de las fuentes de humedad, provocando que los agroecosistemas estén sujetos a fuertes restricciones, condicionando las formas comunes de utilizar los recursos naturales en este municipio, es decir la aridez limita la agricultura, la ganadería y el aprovechamiento forestal.

En el pasado, la zona de estudio fue ocupada por grupos nómadas cazadores y recolectores que utilizaban los recursos naturales para sobrevivir. Al concluir el siglo XVI la hacienda empezó a reemplazar a la encomienda (sistema de asignación de tierras durante la dominación española), las haciendas operaron con particulares esquemas de producción agrícola y ganadera. En esta región estuvo asentado el vínculo o mayorazgo de Ciénega de Mata un emporio agrícola y ganadero (Gómez, J. 2000). El desmantelamiento de las haciendas debido al reparto agrario generó pulverización de la tierra y un uso más intensivo.

A partir del estudio del medio físico y su forma de apropiación esta investigación permite identificar los agroecosistemas y caracterizar las estrategias de producción en el Llano, destacando la agricultura de secano propia de regiones con limitaciones de agua a fin de explicar cómo a través del conocimiento transmitido por generaciones los habitantes de dicha zona han aprendido a enfrentarlo.

2. OBJETIVOS

General

Identificar y caracterizar los agroecosistemas y las estrategias de producción del municipio el Llano, Aguascalientes, dando particular atención a los sistemas de secano.

Específicos

Identificar y ubicar los sistemas de producción o agroecosistemas del municipio el Llano, Aguascalientes.

Caracterizar estrategias campesinas para la producción en el municipio del Llano, Aguascalientes, atendiendo principalmente los sistemas de secano.

3. HIPÓTESIS

Dado que el municipio del Llano en Aguascalientes se encuentra inmerso en una región semiárida conocida como Llanuras de Ojuelos, entonces los agroecosistemas y las estrategias de producción se basan en la utilización racional del agua.

Sí el medio árido se caracteriza por su fragilidad, lluvias escasas y aleatorias entonces los habitantes de esta región han aprendido a través de generaciones a enfrentarlo con diferentes estrategias de producción y diversificación de los agroecosistemas.

4. MARCO TEÓRICO

Recientemente existe un enorme interés por buscar caminos sustentables para la producción de alimentos y materias primas, transitar de las tecnologías agroquímicas costosas y degradantes por tecnologías seguras para el medio ambiente que dependan cada vez menos de los insumos externos, a pesar de ello prevalece aun la visión de sobreponerse al factor limitante por medio de tecnologías que lo superen. Por esto es necesario para la vinculación entre las actividades gubernamentales, de investigación e incluso privadas con el medio rural y sus problemas, pensar y actuar en diferentes frentes, en el discurso existe tal situación sin embargo los innumerables esfuerzos por llevar de las oficinas de gobierno y centros de investigación las soluciones a dichos problemas del medio rural se dan a cuenta gotas.

Este enfoque de sustentabilidad es particularmente importante en regiones áridas y semiáridas cuyo equilibrio ecológico es frágil. En tal sentido es necesario discutir y reflexionar sobre las interacciones de los sectores de la economía, particularmente el agropecuario y forestal localizados en las regiones áridas y semiáridas y su impacto en el ambiente, inclinándose por identificar y buscar caminos sustentables para la producción de alimentos y obtención de materias primas.

Para esta investigación fue necesario definir un marco teórico y de referencia que nos permitiera llevar a cabo los trabajos y presentar resultados lo más cercanos a la realidad, la alternativa seleccionada tiene que ver con la Agroecología, los agroecosistemas y particularmente con labores practicadas por los productores en regiones como esta, por ejemplo la agricultura de secano.

Agroecosistemas o sistemas de producción

R. J. Laird (1966 y 1977) citado por Granados, 1987 menciona que posiblemente el primer intento para definir el concepto de sistema de producción (agrosistema) fue hecho por Jenny en 1941, quien considero a un sistema de producción como una entidad de producción definida en términos de los factores de clima, planta, hombre, suelo y tiempo. Laird define a un sistema de producción como un cultivo en el que los

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

factores incontrolables de la producción fueran prácticamente constantes, se excluyen de la definición los factores controlables de la producción (manejo), ya que todos ellos pueden ser llevados a su nivel óptimo. Una aplicación conocida de este concepto fue el Plan Puebla (1967-1974). Los términos agrosistema y sistema de producción son similares en la definición de Laird, en esta definición están involucrados los conceptos de factor controlable e incontrolable. Ejemplos de factores controlables son las dosis de fertilizantes y pesticidas, en cambio las características del suelo, planta, clima, manejo y tiempo no son controlables por el hombre, sin embargo estos últimos factores pueden ser modificables e inmodificables; en la definición de agrosistema o sistema de producción, solamente figuran los factores inmodificables, ya que los modificables se pueden aproximar a niveles óptimos mediante la manipulación de los factores controlables correspondientes.

Los términos de sistema de producción o agrosistemas han evolucionado a través del tiempo y se han enriquecido con las contribuciones de la ecología. El concepto de ecosistema es ampliamente utilizado en las ciencias ecológicas y constituye su unidad básica de estudio. El enfoque ecológico de la agricultura, de las actividades pecuarias y forestales requiere entenderlas en función del ambiente en donde se practican, a partir de la década de los 60's la Agroecología como disciplina adopta como unidad básica de estudio el agroecosistema (Mariaca, 1995; Altieri, M. 1997).

Altieri, M. 1977 menciona que en un sentido más restringido, la Agroecología se refiere al estudio de fenómenos netamente ecológicos dentro del campo de cultivo. En México el pionero que aplicó este enfoque fue Hernández X. quien propuso el manejo del concepto agroecosistema vinculado con la etnobotánica, la etnozooloía y la antropología como bases del pensamiento agroecológico.

Frente al discurso científico convencional aplicado a la agricultura que ha propiciado el aislamiento de la explotación agraria de los demás factores circundantes, la Agroecología reivindica la necesaria unidad entre las distintas ciencias naturales entre sí y con las ciencias sociales para comprender las interacciones existentes entre procesos agronómicos, económicos y sociales, reivindica la vinculación esencial el suelo, la planta, el animal y el ser humano, en tal sentido la Agroecología podría

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

definirse como aquel enfoque teórico y metodológico que utilizando, varias disciplinas científicas pretende estudiar la actividad agropecuaria y forestal desde una perspectiva ecológica. La Agroecología provee de los principios ecológicos básicos para estudiar, diseñar y manejar agroecosistemas que sean productivos y conservadores del recurso natural, y que también sean culturalmente sensibles, socialmente justos y económicamente viables. La Agroecología alienta a conocer la sabiduría y habilidades de los campesinos y a identificar el potencial de la biodiversidad (Altieri, M. 1997).

Un sistema agrícola difiere en varios aspectos fundamentales de un sistema ecológico "natural", tanto en su estructura como en su función. Los agroecosistemas son originados por las acciones del hombre sobre los ecosistemas naturales y tienen como fin la utilización del medio para obtener plantas o animales de consumo inmediato o transformables (Montaldo, 1985; Mmopelwa, G. 1998).

Actualmente los agroecosistemas están siendo orientados a la conservación de los recursos y a revalorizar los olvidados sistemas tradicionales, los cuales parten de la tesis central de que el productor rural tradicional poseen cierta racionalidad ecológica que favorece un uso conservacionista o no destructivo de los recursos naturales (Toledo, V. 1990).

Gómez, H. y Mendoza, O. (1988) caracterizaron sistemas de producción en una zona templada del Estado de México, encontraron que los miembros de la comunidad tienen un amplio conocimiento para el manejo de los sistemas forestal-recolección, agricultura de lomerío, agricultura de manchón, agricultura de aluvión, huerto familiar, ganadería de solar y ganadería extensiva trashumante.

López, F. (1991) caracterizó y diagnóstico sistemas agrícolas en una zona semiseca en el estado de Hidalgo, describiendo dos tipos: los agroecosistemas agrícolas o de cultivo que incluyen parcela de temporal, huerto familiar, magueyeros y agostadero; y los agroecosistemas ganaderos que incluyen ganadería de solar y ganadería mixta trashumante.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Fierro, J. (1998) realizó un diagnóstico de recursos naturales en el área de influencia del ITA número 20 (El Llano), a partir de información geográfica y estadística, así como con información de los predios de tenencia privada y social.

Estrategias campesinas o estrategias de producción

Bajo la dirección de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación en noviembre de 1996 se llevó a cabo la Cumbre Mundial de la Alimentación cuyo objetivo fue renovar el compromiso de todo el mundo para erradicar el hambre y la desnutrición y favorecer las condiciones tendientes a la seguridad alimentaria de individuos, familias y países, esto en respuesta a que un 18% de los habitantes del mundo en desarrollo padecen desnutrición o hambre a consecuencia del aumento de la población, el incremento en el precio de los granos y la declinación de su producción per cápita. Esta cumbre fue una oportunidad única para reconsiderar el significado de sostenibilidad. En esta cumbre se adoptaron la declaración de Roma sobre la Seguridad Alimentaria Mundial y el Plan de Acción de la Cumbre Mundial de la Alimentación, en donde se establecen siete puntos que estipulan acciones políticas concretas: Las condiciones que conduzcan a la seguridad alimentaria. El derecho de todos a conseguir alimentos. Aumentos sostenibles en la producción de alimentos. Contribuciones comerciales a la seguridad alimentaria. Apoyo de emergencia cuando y donde se necesite. Las inversiones necesarias para cumplir con el plan. Y esfuerzos concertados para lograr los resultados de los países y la organización. En la aplicación de estas acciones cabe destacar la responsabilidad de los países en desarrollo de promulgar leyes que favorezcan la seguridad alimentaria e imponer medidas que no discriminen a la agricultura o a los pequeños agricultores, abrir el comercio, esforzarse por disminuir la población e invertir en infraestructura.

El problema alimentario es tan complejo y multidimensional que es complicado comprenderlo y abarcarlo desde una sola perspectiva. Buscar una estrategia alimentaria eficaz exige replantear sus objetivos y retroalimentarlo con un análisis del modelo en turno. México presenta un fenómeno conocido como dualidad del sector agropecuario, es decir presenta una estructura en la que coexisten un pequeño número de grandes empresas agropecuarias y forestales, que concentran un buen número de

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

recursos ecológicos y económicos, y un gran número de de pequeños productores confinados en predios de poca superficie, casi de subsistencia. Particularmente la agricultura bimodal o dual se caracteriza por la presencia de una agricultura comercial o moderna y una agricultura tradicional o de subsistencia.

La agricultura comercial o moderna se caracteriza por que se desarrolla en sitios ecológicamente adecuados, con suelos de buena calidad, extensas superficies, que permiten la implantación de monocultivos, de variedades mejoradas que requieren altos aportes de insumos energéticos, fertilizantes, plaguicidas, riego artificial, alta mecanización; aplica cambios tecnológicos de manera constante y es apoyada por una estructura institucional compleja que le proporciona créditos, financiamiento, asesoría técnica, enseñanza y cuenta con investigación científica, el objetivo de la producción es general productos de alto valor económico.

La agricultura tradicional o de subsistencia, es aquella que posee una fase tecnológica estancada, se efectúa sobre terrenos de baja calidad, con afloramientos rocosos, en suelos someros, con limitaciones de drenaje, pendientes superiores a los niveles recomendados, donde las condiciones climáticas presentan deficiencias pluviales y/o térmicas; técnicamente, reúne y aplica diferentes sistemas de producción, se practica la introducción de policultivos a partir de semillas criollas, procura mantener una diversidad y continuidad de los recursos en el espacio y en el tiempo, se tiende a la conservación del suelo y del agua, el reciclado de nutrientes y se procura manejar adecuadamente la relación suelo-planta, planta-animal y sucesión ecológica. La producción va destinada a la obtención de alimentos básicos para el consumo familiar. Sus fuentes de energía son la solar, la humana y animal; se hace poco uso de insumos agropecuarios modernos, la superficie agrícola es pequeña (minifundio), presenta una aguda escasez de capital, crédito, asistencia técnica y resultados de investigación agrícola.

En el Llano coexisten agroecosistemas o sistemas de producción con un esquema comercial o moderno y los tradicionales o de subsistencia, predominando estos últimos; algunas de las investigaciones sobre estrategias campesinas o estrategias de producción básicamente tradicionales son citadas a continuación.

En una región de las llanuras de Ojuelos, cuyas condiciones son muy afines al municipio del Llano, Gallegos, C. 1985 engloba bajo el concepto de secano a las distintas estrategias que se practican sin riego en las regiones secas; tres estrategias de producción de cosechas de secano fueron encontrados en la región árida potosino-zacatecana, estos incluyen agricultura de temporal, agricultura de dispersión y agricultura en bajíos.

En 1990 Masera, C. demostró cómo se incrementan los costos de producción al introducir maquinaria en la agricultura de temporal.

Lancaster, W. & Lancaster, F. (1996) mostraron a través de su estudio estrategias conservacionistas de producción pecuaria en condiciones de aridez en una comunidad del medio oriente, en donde existe por parte de los pobladores un profundo conocimiento y apreciación de los recursos naturales disponibles, considerando el sobrepastoreo como perjudicial para su entorno.

Lavee, H., Poesent, J. & Yair, A. (1997) concluyeron con su estudio que los agricultores tradicionales del desierto del Negev en Israel son muy eficientes en la cosecha de agua de lluvia a través de prácticas rústicas.

Mmopelwa, G. (1998) determinó que los factores que causan la práctica del descanso de tierras para recobrar fertilidad y conservar humedad en agricultura permanente en una zona de África son la precipitación variable e insuficiente, ausencia de fuentes de tracción animal (ganado) y ausencia de mano de obra. A pesar de que los agricultores conocen y aprecian los beneficios del descanso de tierras, no lo practican voluntariamente, lo hacen debido a factores socio-económicos y climáticos.

En el altiplano potosino-zacatecano que comprende en su mayoría zonas secas o muy secas, caracterizadas por presentar diversos factores ecológicos que limitan frecuentemente las actividades agrícolas existen zonas que presentan características muy distintas; estas son las regiones irrigadas u “oasis agrícolas” clasificadas como: distritos de riego por bombeo profundo, localizadas en amplias planicies, las cuales con la perforación de pozos profundos, se han transformado en áreas irrigadas; en ellas

predominan sistemas agrícolas con tecnología derivada del conocimiento occidental, y sistemas de riego por gravedad y bombeo superficial, se localiza en cañadas y planicies de inundación; debido a su antigüedad se caracterizan por poseer una agricultura intensiva y diversificada apoyada en el conocimiento tradicional, el cual tiene sus raíces en los colonos españoles y en los colonos indígenas de Mesoamérica, estos últimos sistemas tradicionales de riego para la producción de cosechas en cañadas y planicies de inundación aledañas a San Luis Potosí fueron explicados por Fortanelli, J. y Aguirre, J. (2000).

Martínez, E. (2001) realizó el análisis de tres sitios con disturbio por pastoreo de ganado, El Tildio, Las Negritas y Cosío en Aguascalientes, comparados con un sitio de referencia La Presa en Ojuelos, Jalisco excluido del pastoreo desde 1980 por tanto sin disturbio aparente; los resultados mostraron en la vegetación y el suelo que los sitios perturbados tienden de una degradación severa en Las Negritas y Cosío a muy severa en El Tildio con una disminución en la frecuencia, cobertura y producción de biomasa de especies nativas de buena calidad forrajera y un incremento de las especies indicadoras de fuerte pastoreo o sobrepastoreo en ecosistemas de pastizal semidesértico del altiplano central de México.

5. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO

5.1 Localización

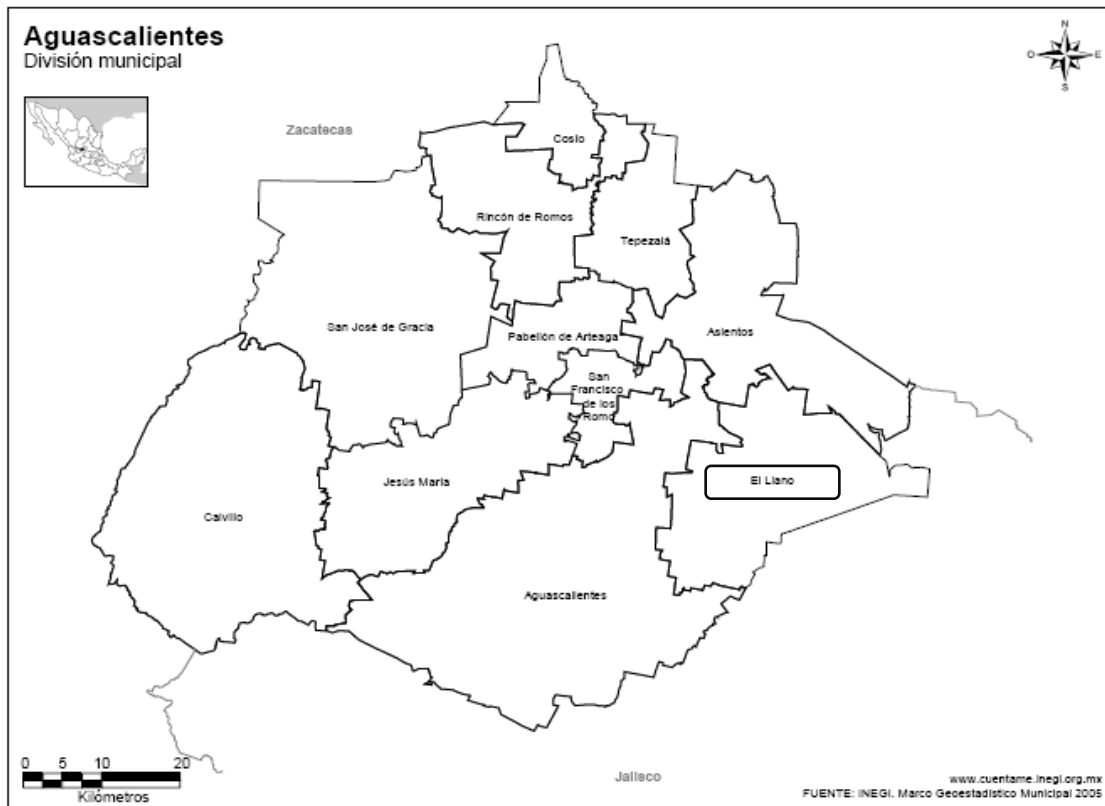
El municipio del Llano se localiza en el centro de nuestro país en la provincia conocida como Mesa Central, ocupa la porción oriental del estado de Aguascalientes formando parte de la subprovincia fisiográfica conocida como Llanuras de Ojuelos, ver mapa 1. Las coordenadas geográficas extremas son al norte 22°04', al sur 21°47' de latitud norte; al este 101°50' y al oeste 102° 11' de longitud oeste. El Llano fue decretado oficialmente como municipio el 30 de enero de 1992.

Este municipio tiene una superficie de 511 km² representa el 9% de la superficie del estado cuya superficie total es de 5618 km² (INEGI 2005), colinda al norte con los municipios de Aguascalientes y Asientos; al este con el municipio de Asientos y el estado de Jalisco particularmente con el municipio de Ojuelos; al sur con el estado de Jalisco particularmente con los municipios de Ojuelos y Lagos de Moreno; al oeste con el municipio de Aguascalientes.

Las localidades con mayor número de habitantes son: Palo Alto, Ojo de Agua de Crucitas, Santa Rosa (El Huizache), Los Conos, La Luz, El Novillo, Lic. Jesús Terán (El Muerto), Francisco Sarabia (La Reforma), Montoya, El Retoño, La Tinaja, Lomas del Refugio, El Tildio y El Terremoto (INEGI, Censo 2005).

5.2 Historia

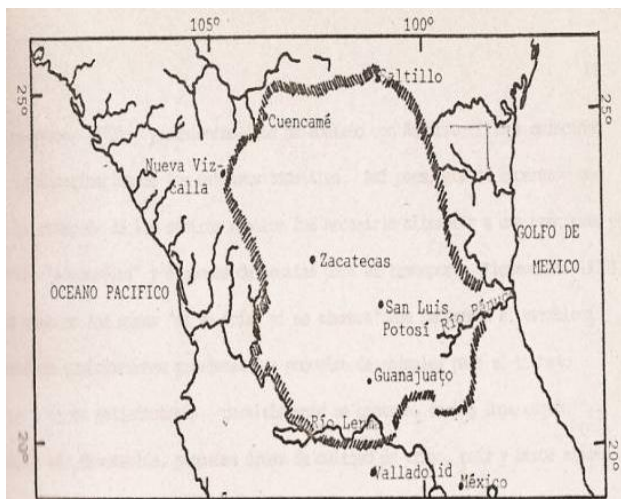
Hasta antes de la conquista y dominación española, el límite formado por los cauces de los ríos Lerma y Pánuco fue la frontera que separó a los grupos indígenas cazadores-recolectores de las regiones áridas y semiáridas del norte conocida como Gran Chichimeca, ver mapa 2, de los pueblos sedentarios del centro y sur de México, estos últimos sustentados por una economía agrícola desarrollada (Florescano, E. 1973). La Gran Chichimeca del siglo XVI estaba formada entre otras por tribus como los Zacatecos, Guachichiles (Huachichiles), Cazcanes, Guamares y Pames, ver mapa 3. Estas tribus fueron denominadas con el nombre genérico de Chichimecas por los pobladores sedentarios de la cultura Mesoamericana y tiene una connotación despectiva, como "hijo de perro, "perro sucio e incivil" (Powel, W. 1977).



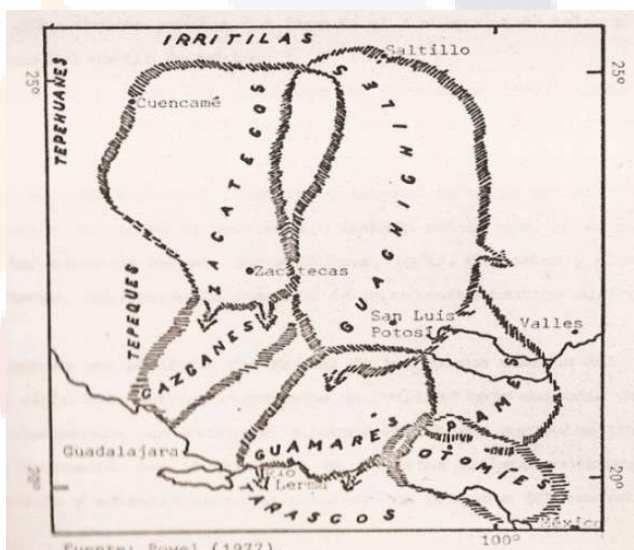
Mapa 1. Localización del municipio el Llano (INEGI, 2005).

Dentro de la Gran Chichimeca se refiere una región conocida con el nombre de Cashcana, cuyo centro territorial fue el hoy estado de Aguascalientes, la cual tuvo como primeros habitantes a los Guachichiles (Huachichiles) cazadores recolectores dispersos y sin organización social definida. Posteriormente en donde está asentada la capital de la entidad y sus alrededores se establecieron además los Zacatecos y Cazcanes.

Según Florescano, E. 1973 y Powell, W. 1977 los pobladores de estos grupos apenas conocían los rudimentos de la agricultura, vagaban en grupos pequeños sin fundar pueblos estables, practicaban la guerra y su manejo diestro del arco y la flecha rechazaba todo intento de penetración, lo que impidió el avance hacia el norte de las tribus prehispánicas, primero y de los españoles después.



Mapa 2. La Gran Chichimeca(Powell, W. 1977)



Mapa 3. Tribus de la Gran Chichimeca (Powell, W. 1977)

Hasta mediados del siglo XVI, la belicosidad y habilidad guerrillera de los Chichimecas, así como la falta de atractivos y riquezas, la aparente pobreza y aridez de las tierras, habían detenido el avance y penetración española hacia el norte. Sin embargo, con el descubrimiento de los yacimientos de plata en Zacatecas, en 1546, se inicia la ocupación y colonización de la Gran Chichimeca, proceso largo y costoso en sangre y dinero, pues el conquistador empleó alrededor de 50 años en concluirlo (Powell, W. 1977), con esto se dio inicio a la carrera hacia el norte siguiendo los yacimientos de

plata que van desde Zacatecas hasta Chihuahua, en Aguascalientes están representadas las actividades mineras en los municipios de Asientos y Tepezalá, en este último municipio con yacimientos de cobre, plomo, hierro y plata; los yacimientos coinciden según Aguirre (1979) con extensos zacatales.

Era de esperarse que con la creación de los centros mineros fuera necesario alimentar a una creciente población y disponer de bestias para el transporte, pero como en las minas “ni se cría, ni se siembra” fue necesario el establecimiento de explotaciones ganaderas que proveían de animales para el trabajo, carne y otros satisfactores; paralelamente se crearon, en los lugares ecológicamente más favorables, pequeñas áreas de cultivo de trigo, maíz y otros alimentos para los colonos. Al respecto Florescano, E. (1973) sostiene que sin la creación de estas explotaciones agrícolas, ni los “reales” más prósperos hubiesen soportado los elevadísimos precios que imponía el transporte de tales productos traídos de zonas más hacia el centro y sur de México. Como ejemplos de lo anterior, este mismo autor indica que para 1570-1580, hacia el sur de Zacatecas, en Jerez, Aguascalientes y Lagos, lo mismo que hacia el norte – Durango, Fresnillo y Nombre de Dios-, habían surgido numerosos centros ganaderos y labores de riego que abastecían de satisfactores a los centros de población como Zacatecas.

Una vez lograda la pacificación general de los grupos nómadas del norte, a finales del siglo XVI, fueron congregados en “villas” bajo custodia de los misioneros y avecindados con indígenas expertos en labores agrícolas traídos de Tlaxcala y Michoacán, con la intención de que estos últimos contribuyeran en la civilización y adiestramiento cultural de los primeros (Florescano, E. 1973; Powel, W. 1977). Fue así que en el año de 1530, durante el proceso de colonización española, llegó a esta zona el Capitán Pedro Alméndez Chirino guiado por la información que le fue proporcionada en Michoacán, encontrando manantiales de aguas termales que dieron origen al nombre de la entidad; unos años después en nombre de Felipe II, Rey de España, en cédula de 1575, se autoriza la fundación de la Villa de Nuestra Señora de la Asunción de las Aguas Calientes. Paralelamente a estos últimos sucesos, se da un fortalecimiento de las actividades agrícolas, y surgen las “haciendas”, las cuales con la decadencia de las minas, modelaron la vida y tradiciones de extensos núcleos rurales.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Aguirre, (1979) sintetizando el trabajo de Bazant (1975), afirma que dichas haciendas:

- a) Tenían varios propósitos de producción;
- b) Que las diversas actividades agrícolas (ganadería, producción de cosechas, agroindustrias) eran interactuales e interdependientes; y
- c) Que las características anteriores justificaban una vasta infraestructura (obras de riego y almacenes) para asegurar la producción y conservación de los productos. Esto lo confirmamos al observar obras como el acueducto en el poblado Juan El Grande y los grandes almacenes en Los Conos, así como infraestructura reportada en la zona de Pinos.

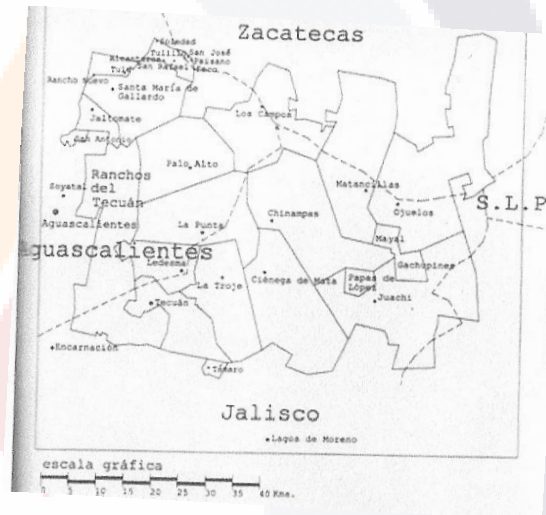
En particular la superficie ocupada por el municipio del Llano proviene del vínculo o mayorazgo llamado Ciénega de Mata uno de los más grandes y productivos complejos agrícolas que hubo en la región (Gómez, J. 2000). Este vínculo estaba compuesto por haciendas como Palo Alto, Santa María de Gallardo, los ranchos el Tecuán y otros, ver mapas 4 y 5.

De las actividades de caza-recolección de un gran número de especies y con diversos propósitos, practicadas por los Chichimecas, siguió la conformación de un complejo económico que tendía a la especialización de actividades como: minas, estancias ganaderas, centros agrícolas, agroindustrias, salinas, carboneras, artesanías, etc. y que configuró la vida económica y política de los núcleos rurales, modelo que fue modificado como consecuencia del movimiento social armado de 1910.

Aguascalientes no permaneció ajeno a este movimiento armado y para 1914 en la capital del estado se llevo a cabo la Soberana Convención Revolucionaria con el fin de acordar las reformas sociales y políticas que debían implementarse en el país, destacando la Reforma Agraria, bajo los rubros de reparto y restitución de tierras, fraccionamiento de latifundios y colonización. Sin embargo dadas las resistencias naturales de los hacendados fue hasta 1925 considerado el año del agrarismo en Aguascalientes que se iniciaron las resoluciones a grupos de campesinos para la conformación de los ejidos.



Mapa 4. Vínculo Ciénega de Mata (Gómez, J. 2000)



Mapa 5. Ranchos y haciendas Ciénega de Mata (Gómez, J.2000)

Hoy en día existen en el Llano 24 ejidos con áreas parceladas, de uso común y de asentamientos humanos; y alrededor de cuatro centenares de propiedades privadas. En donde se practica el uso múltiple e intensivo de los recursos como respuesta a las condiciones que impone el clima árido y a los antecedentes históricos.

Cloudsley-Thompson (1979) citado por Aguirre (1979a) señala que no es posible depender de una sola forma de uso de suelo, sin deterioro de los recursos, sino que debe buscarse un equilibrio entre diversos tipos de uso, para lograr así la utilización de todo el ecosistema con la mayor ventaja; lo cual es posible lograr si se encuentra y

mantiene un balance entre las demandas de la población y la productividad de las tierras áridas.

5.3 Geología

Los paisajes están en continuo cambio. Los procesos de disgregación por la acción de los elementos, de erosión y deposición actúan constantemente sobre las estructuras geológicas básicas, destruyendo las formas viejas del paisaje y creando otras nuevas. De acuerdo a la cronología geológica la era Cenozoica data de 63 millones de años y comprende los períodos Eoceno, Oligoceno, Mioceno y Plioceno estos períodos en su conjunto son conocidos como Terciario; el período Pleistoceno también corresponde a la era Cenozoica, dicho período junto con el actual se conocen como Cuaternario el cual comprende desde un millón de años a la época actual.

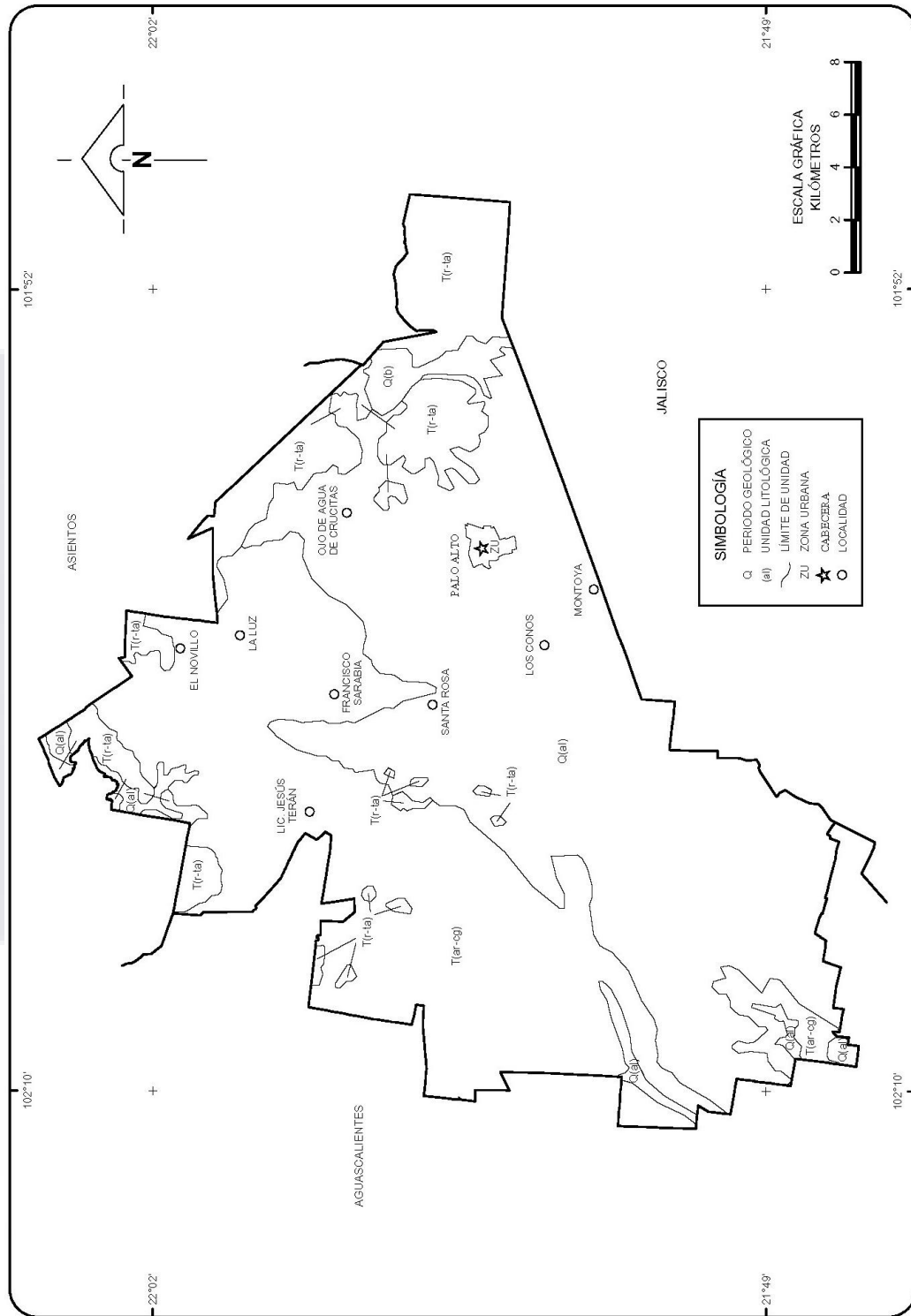
El paisaje de este municipio data de la era Cenozoica (C) en un 99% y sólo un 1% es de otra (O) era geológica. Dentro de la era Cenozoica comparten un 50% del paisaje los períodos Terciario (T) y Cuaternario (Q) ver mapa 6.

Del período Terciario deriva suelo aluvial (al) en un 48.53% y sólo un 1.40% es basalto proveniente de roca ígnea extrusiva (b). Del Cuaternario deriva suelo sedimentario de arenisca-conglomerado (ar-cg) en un 36.81% y un 12.34% es riolita-toba ácida proveniente de roca ígnea extrusiva (r-ta).

5.4 Geografía

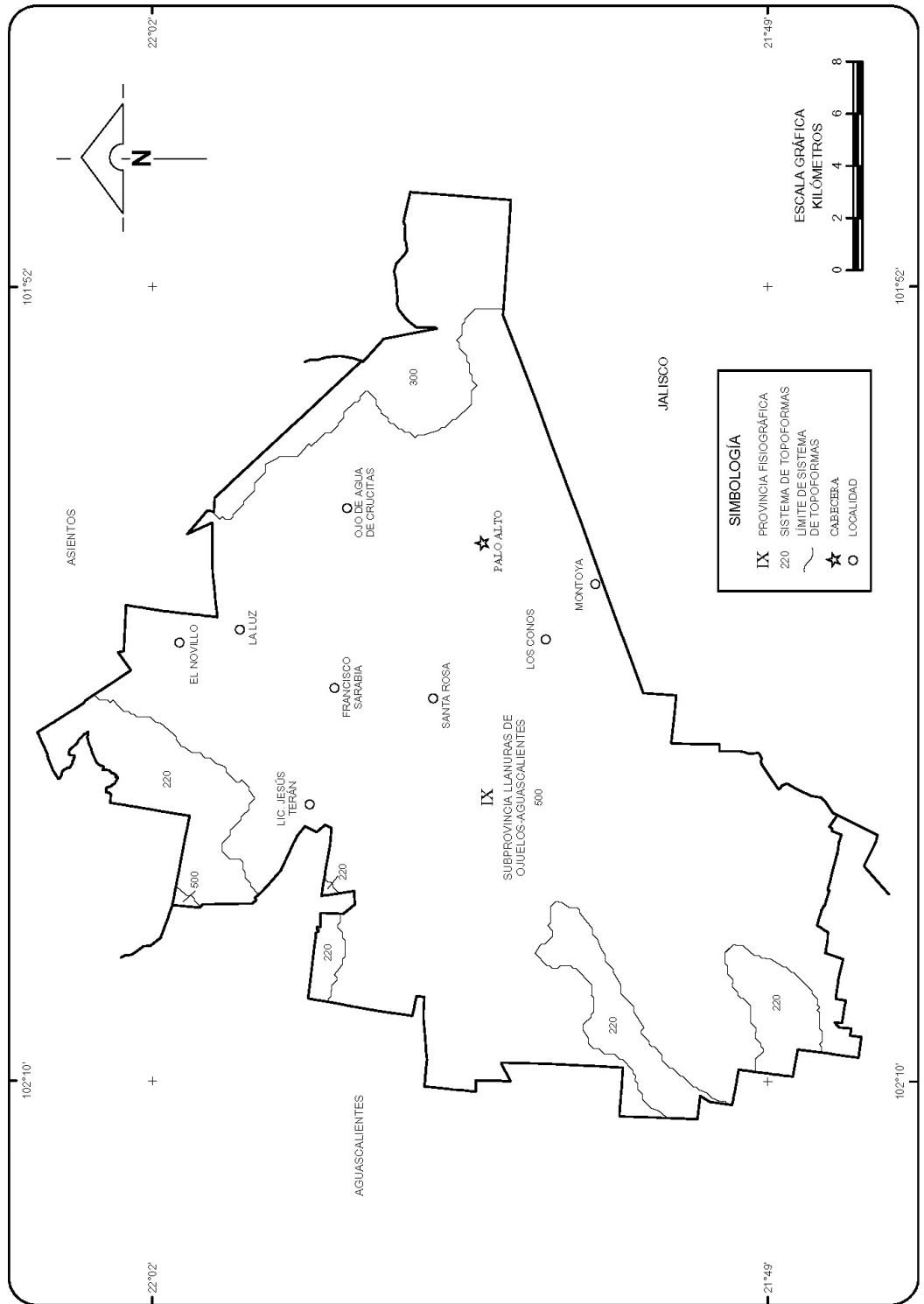
El estado de Aguascalientes y por tanto el municipio del Llano se encuentran en la provincia conocida como Mesa del Centro o Altiplano, compartiendo características con los estados de Zacatecas; Durango, San Luis Potosí, Jalisco y Guanajuato. Lo rodean las provincias conocidas como Sierras y Llanuras del norte, Sierra Madre Occidental, Sierra Madre Oriental y Eje Neovolcánico ver mapa 7.

Particularmente la subprovincia fisiográfica en la cual está el municipio del Llano se conoce como Llanuras de Ojuelos que se extiende a parte de los estados de San Luis Potosí, Zacatecas, Guanajuato y Jalisco; esta subprovincia cubre el 50% del territorio del estado de Aguascalientes en su parte centro-oriental. Los sistemas de topofomas



FUENTE: INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Geológica, 1:250 000. serie I.

Mapa 6. Geología del municipio el Llano (INEGI, CEM 2006)



FUENTE: INEGI, Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Fisiográfica, 1:1 000 000, serie I.

Mapa 7. Fisiografía del municipio el Llano (INEGI, CEM 2006)

presentes en el municipio son lomeríos y cañadas al sur y norponiente cubriendo un 10.4% de la superficie total del municipio 220); llanuras al centro cubriendo un 82.07% (500) esta característica da origen al nombre del municipio ya que asemeja a un valle o llano, y meseta en la parte oriente colindando con Asientos y Ojuelos cubriendo únicamente un 7.69% (300).

Las principales elevaciones del municipio son Cerro Juan el Grande con 2500 metros, Mesa las Preñadas con 2430 metros y Cerro San Mateo 2330 metros.

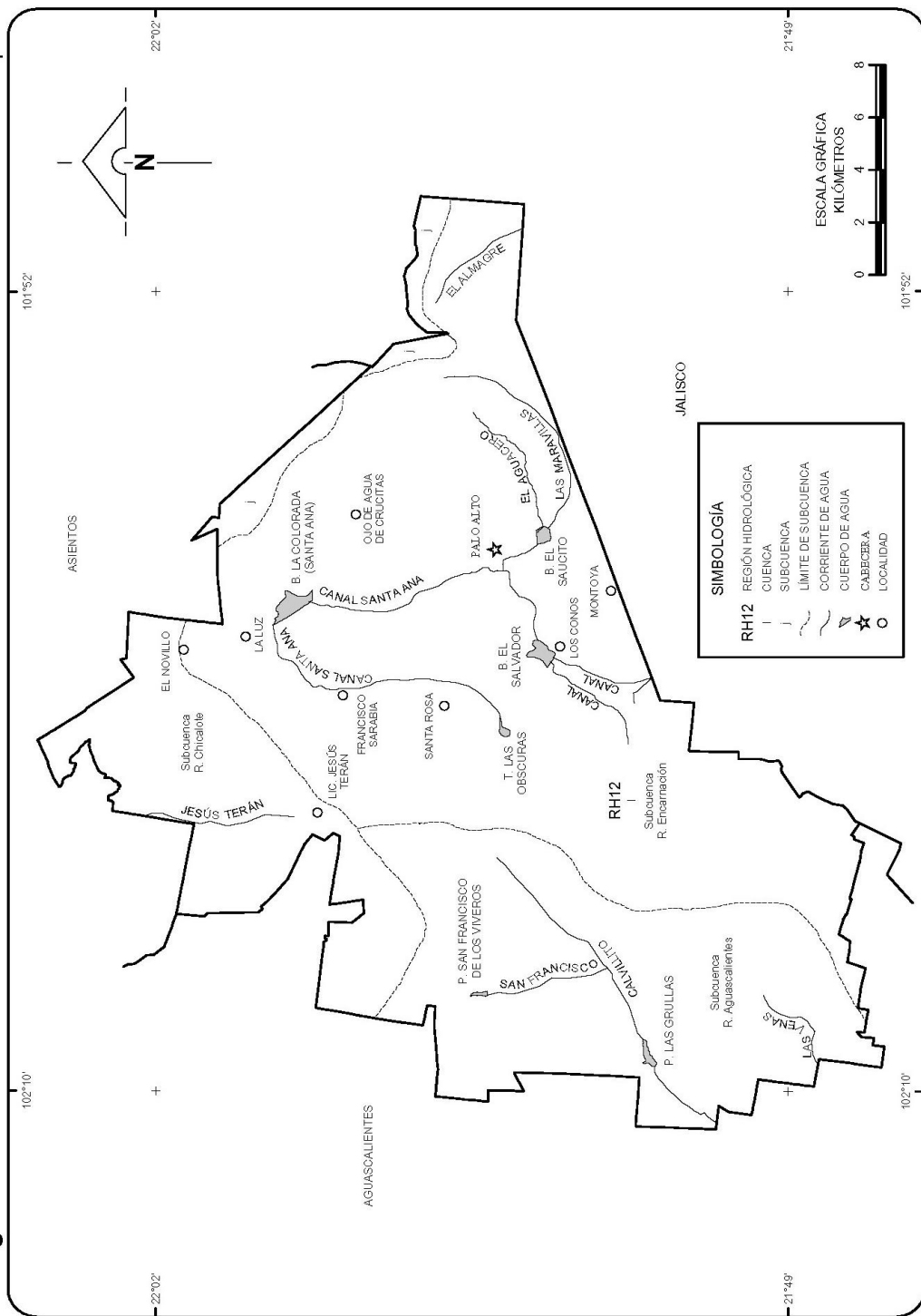
En relación con la hidrología superficial el municipio del Llano se encuentra en la Región Hidrológica conocida como Lerma-Santiago en la Cuenca del río Verde Grande RH12 ver mapa 8, específicamente en este municipio tienen presencia tres subcuencas:

Subcuenca del río Encarnación cuya influencia alcanza un 59.49% de la superficie municipal, con tres corrientes de agua Calvillito, San Francisco y Las Venas, y dos cuerpos de agua, las presas las Grullas y San Francisco de los Viveros.

Subcuenca del río Aguascalientes cubre un 24.22% con cuatro corrientes de agua el Almagre, canal Santa Ana, el Aguacero y las Maravillas y los bordos el Salvador, la Colorada (Santa Ana), el Saucito y tanque las Oscuras.

Subcuenca del río Chicalote cubre un 16.29% en donde encontramos la corriente de agua conocida como Jesús Terán.

En el cuadro 1 observamos la capacidad total y la capacidad útil anual de tres cuerpos de agua en el municipio del Llano, dicha información nos da una idea clara del volumen que almacenan y del volumen autorizado para riego.



FUENTE: INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, 1:250 000, serie I.
 INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Topográfica, 1:50 000, serie II.

Mapa 8. Hidrografía del municipio el Llano (INEGI, CEM 2006)

Cuadro 1. Capacidad total y útil de almacenamiento, y volumen utilizado anual de las presas por presa 2005 Millones de metros cúbicos. (INEGI, CEM, 2006)

PRESA	CAPACIDAD TOTAL DE ALMACENAMIENTO	CAPACIDAD ÚTIL DE ALMACENAMIENTO	VOLUMEN UTILIZADO ANUAL			
			TOTAL	RIEGO	PUBLICO URBANO	OTROS
TOTAL	7.12	6.40	7.16	7.16	0.00	0.00
LA COLORADA-SANTA ANA	4.40	4.00	5.00	5.00	0.00	0.00
LOS CONOS-EL SALVADOR	1.50	1.40	1.56	1.56	0.00	0.00
LAS GRULLAS	1.22	1.00	0.60	0.60	0.00	0.00

5.5 Clima

Las regiones áridas y semiáridas se caracterizan por precipitaciones escasas e irregulares, además suelen ir asociadas de una insolación considerable, los desiertos de mayor extensión en el mundo no exceden de 255 mm anuales de lluvia; estas condiciones en México las encontramos principalmente en los Desiertos Sonorense y Chihuahuense. Las regiones áridas y semiáridas en nuestro país cubren alrededor de un 50% del territorio y predominan las consideradas como regiones semiáridas.

En el cuadro 2 se observan las superficies áridas y semiáridas de los estados del altiplano potosino-zacatecano y su relación porcentual con el total estatal y a nivel nacional, cabe mencionar que en el caso del estado de Aguascalientes existen zonas con condiciones diferentes.

Cuadro 2. Superficie árida y semiárida de los estados que comprenden el altiplano potosino-zacatecano, y su relación porcentual estatal y nacional (Fortanelli J. y Aguirre J. 2000)

Estado	Superficie km ²	Porcentaje estatal	Porcentaje nacional
Aguascalientes	5589	100.0	0.62
Guanajuato	13284	43.4	1.49
Jalisco	1157	1.4	0.13
San Luis Potosí	41161	65.4	4.63
Zacatecas	58091	77.4	6.54
Total	119282		13.41

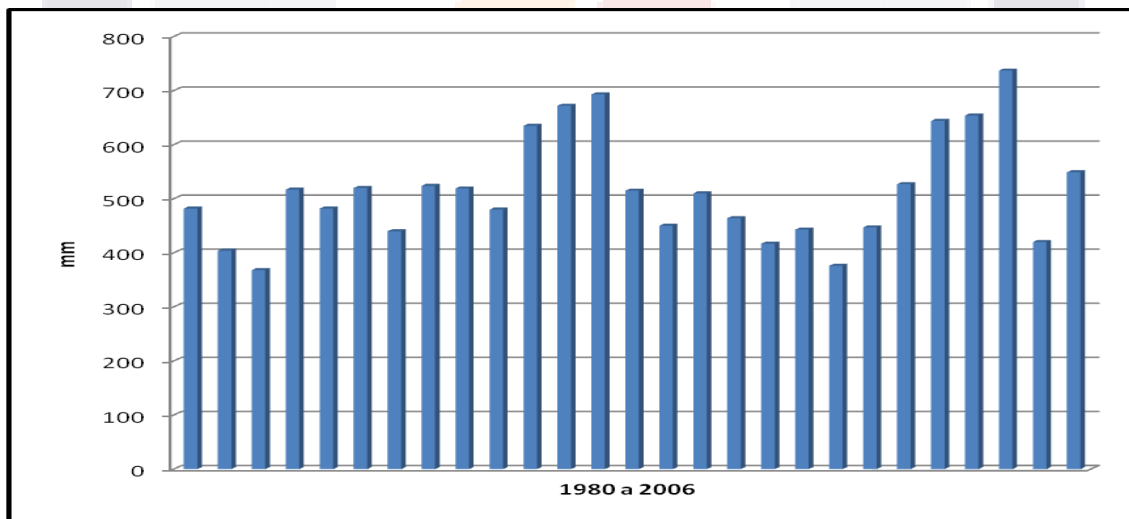
Fuente: Anónimo, 1978. Zonas áridas. Enciclopedia de México Tomo 12, p 585.

En el municipio del Llano se encuentra la estación meteorológica PALO ALTO a 21°55'latitud norte, 101°57' de longitud oeste y a una altitud de 2020 metros. Este municipio se considera una región semiárida creada por su lejanía a las fuentes de humedad es decir hay una total falta de influencia marina, este tipo de regiones son conocidas como regiones semiáridas continentales interiores. El tipo de clima que

domina es el conocido como semiseco templado (BS1k), adicionalmente en un 50% del territorio del municipio en su parte centro norte colindando con los municipios de Asientos y Ojuelos, presenta el fenómeno conocido como canícula.

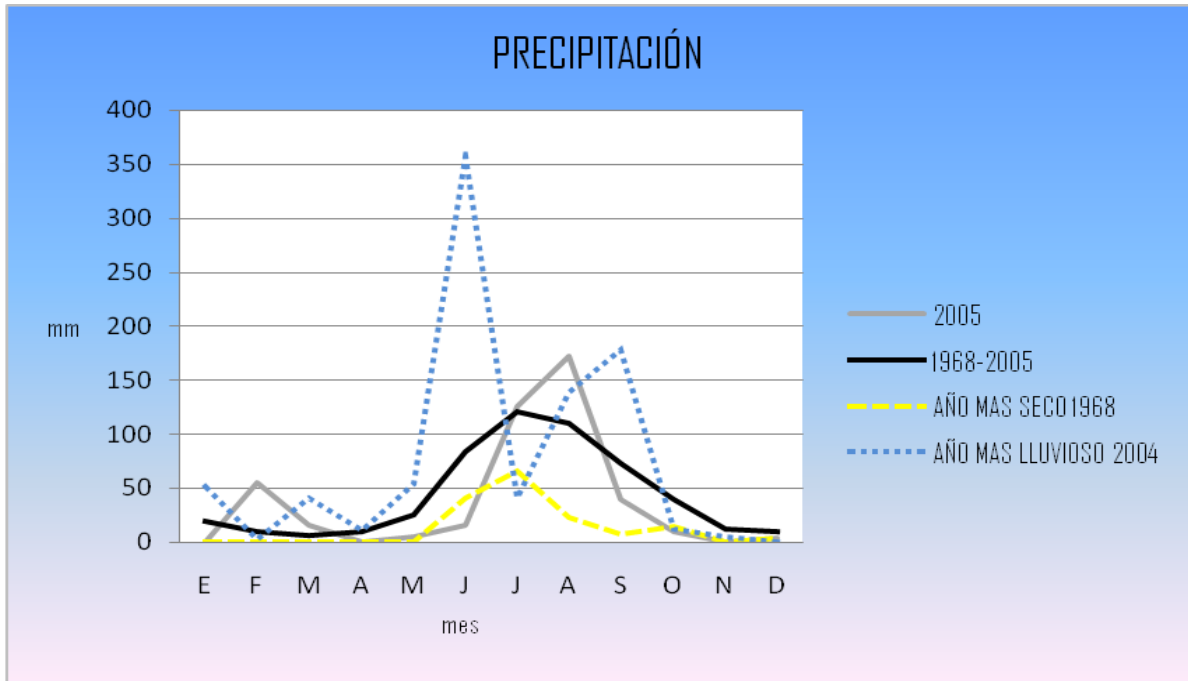
Las lluvias en las regiones áridas y semiáridas son siempre muy irregulares, un ejemplo se muestra en la gráfica 1 para el estado de Aguascalientes; aunque existe una tendencia a ser estacionales, lo normal es que se distribuyan desigualmente en cantidad y en el espacio. Así pues, las cifras de precipitaciones medias en las regiones áridas y semiáridas tienen un significado importante pero limitado desde el punto de vista biológico. Más importantes son los periodos medios que transcurren entre dos tormentas sucesivas de magnitud suficiente para que, en ciertos lugares favorecidos, quede algo de agua el tiempo necesario para que germinen las semillas, crezcan hasta convertirse en plantas maduras, y den nuevas semillas. De ellas dependen para su alimentación los animales nómadas y sus propietarios.

Gráfico 1. Precipitación anual en el estado de Aguascalientes de 1980 a 2006. (CODAGEA).



La estación PALO ALTO en el período 1968-2005 reporta 512.3 mm de precipitación total anual promedio, con 156 mm en el año más seco (1969) y 891 mm en el año más lluvioso (2004). En el gráfico 2 y cuadro 3 se presentan las precipitaciones totales mensuales promedio en ese período, en ellas es posible observar el comportamiento aleatorio en cuanto a la cantidad de precipitación y distribución en el tiempo.

Gráfico 2. Precipitación total mensual. Estación meteorológica Palo Alto. (INEGI, CEM 2006)



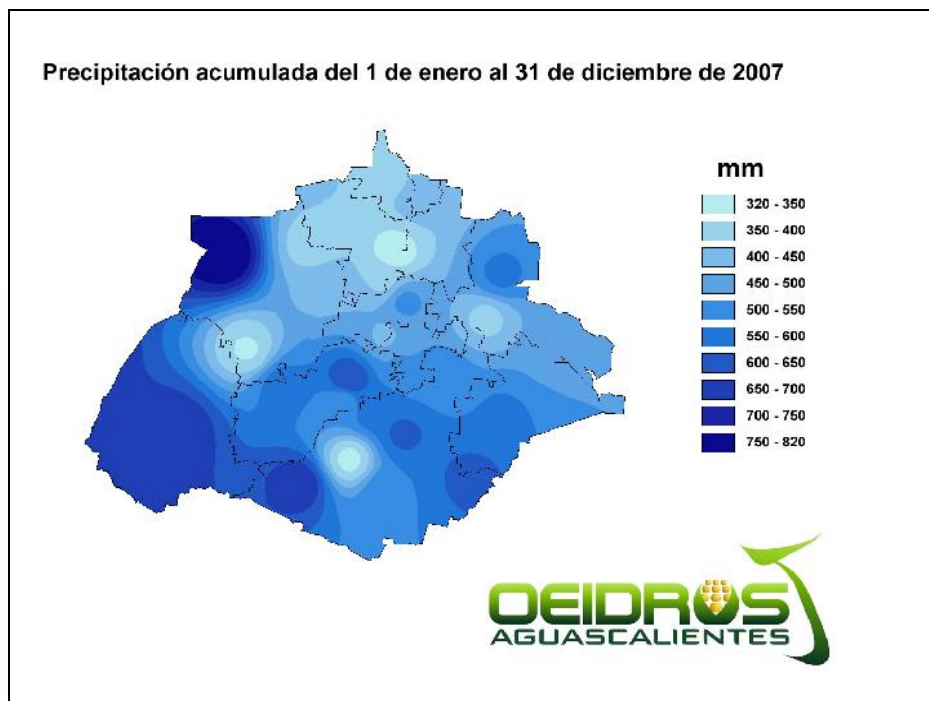
Cuadro 3. Precipitación total mensual en mm (INEGI, CEM 2006)

ESTACIÓN CONCEPTO	PERIODO	MES											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
PALO ALTO	2005	0.0	54.5	15.5	0.0	4.5	16.0	125.0	172.0	40.0	10.0	0.0	3.0
PROMEDIO	De 1968 a 2005	18.7	9.6	5.8	9.1	24.9	83.0	120.3	109.2	72.2	38.8	11.2	9.7
AÑO MÁS SECO	1969	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	41.0	66.5	23.0	7.0	15.0	0.0	3.5
AÑO MÁS LLUVIOSO	2004	51.8	2.5	41.0	11.0	54.0	357.0	41.0	138.5	178.0	12.5	4.5	0.0

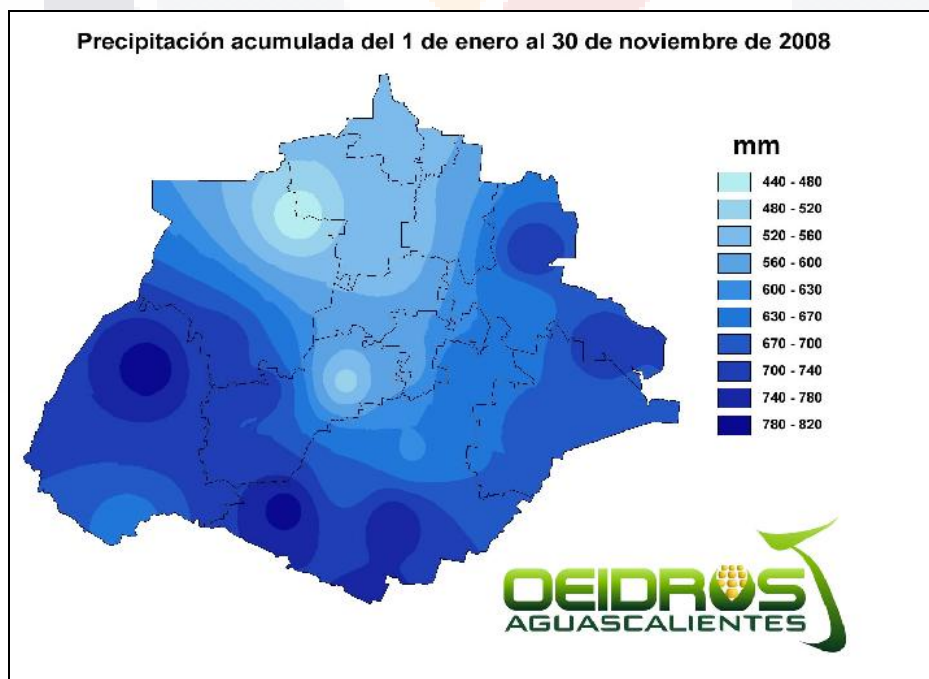
FUENTE: CNA. Registro Mensual de precipitación. Inédito

En los mapas 9 y 10 se observa el comportamiento de la precipitación en el Llano y en general en todo el estado de Aguascalientes, es evidente que el año 2008 fue un año con mayor precipitación alcanzando valores en el Llano de 600 a 700 mm y en 2007 la precipitación oscilo entre 400 y 550 mm.

Mapa 9. Precipitación acumulada en Aguascalientes 2007. (OEIDRUS, Aguascalientes)



Mapa 10. Precipitación acumulada en Aguascalientes 2008. (OEIDRUS, Aguascalientes)



Como los valores medios de precipitación, las temperaturas medias son un dato poco significativo en regiones áridas y semiáridas, donde la temperatura oscila mucho del día a la noche y del verano al invierno. Los factores que afectan a los organismos vivos son las altas temperaturas, por un lado, que producen daños a causa del calor, y las bajas, por el otro, que limitan la estación de crecimiento o dan lugar a heladas. La estación Palo Alto en el período 1970-2005 reporta 17.2 °C de temperatura media anual promedio, con 16.4°C en el año más frío (1988) y 18.1°C en el año más caluroso (1972). En el cuadro 4 se presentan las temperaturas medias mensuales en ese período, en ellas es posible observar el comportamiento aleatorio en cuanto a las temperaturas medias mensuales registradas y distribución en el tiempo, así mismo en la tabla se presentan las temperaturas extremas por mes para dicho periodo.

Cuadro 4. Temperatura media mensual en grados centígrados (INEGI, CEM 2006)

ESTACIÓN/ CONCEPTO	PERIODO	MES											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
PALO ALTO	2005	12.6	13.8	14.9	18.8	20.6	22.4	20.7	19.9	18.9	17.4	14.4	12.8
PROMEDIO	De 1970 a 2005	12.5	13.8	16.2	18.7	20.9	21.1	19.7	19.5	18.9	17.2	14.8	13.0
AÑO MÁS FRÍO	1988	12.4	14.9	15.3	16.7	21.1	20.1	19.1	18.3	16.2	15.6	13.4	13.3
AÑO MÁS CALUROSO	1972	13.6	13.6	16.5	21.0	21.5	20.8	19.8	20.1	20.1	19.0	17.3	13.6

FUENTE: CNA. Registro Mensual de Temperatura Media en °C. Inédito.

Muchas de las veces, las temperaturas extremas combinadas con falta de humedad afectan enormemente a plantas y animales, en el cuadro 5 se muestran las temperaturas extremas el mes, registradas también en la estación meteorológica de Palo Alto.

Cuadro 5. Temperaturas extremas en el mes en grados centígrados (INEGI, CEM 2006)

ESTACIÓN Y AÑO	MES	CONCEPTOS			
		MAXIMA	DIA(S)	MINIMA	DIA(S)
PALO ALTO 2005	ENERO	28	29	-2	14,17
	FEBRERO	29	9,17	1	7
	MARZO	32	28	-1	17
	ABRIL	34	21,29	3	6
	MAYO	34	2,6,22-24,26,29	4	9
	JUNIO	38	8	9	14,17
	JULIO	32	3,5,10,13,17	10	6,8,10,17,31
	AGOSTO	30	1,3,28	9	1,3,4,6
	SEPTIEMBRE	29	17,26,27	6	23
	OCTUBRE	31	21	3	28
	NOVIEMBRE	29	13	-1	3,23,29,30
	DICIEMBRE	28	15	-2	24,27

FUENTE: CNA. Registro Mensual de Temperatura en °C. Inédito.

Un dato climático importante y sobre todo en relación con la actividad agrícola y pecuaria es el relacionado con el registro de heladas, como se observa en el cuadro 6, de 1984 a 2005 los meses con mayor frecuencia de heladas son enero, diciembre y febrero.

Cuadro 6. Días con heladas (INEGI, CEM 2006)

ESTACIÓN/CONCEPTO	PERIODO	MES											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
PALO ALTO TOTAL	De 1984 a 2005	336	207	113	3	0	0	0	0	1	12	109	289
AÑO CON MENOS	1993	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
AÑO CON MÁS	1999	30	9	0	0	0	0	0	0	0	1	19	26

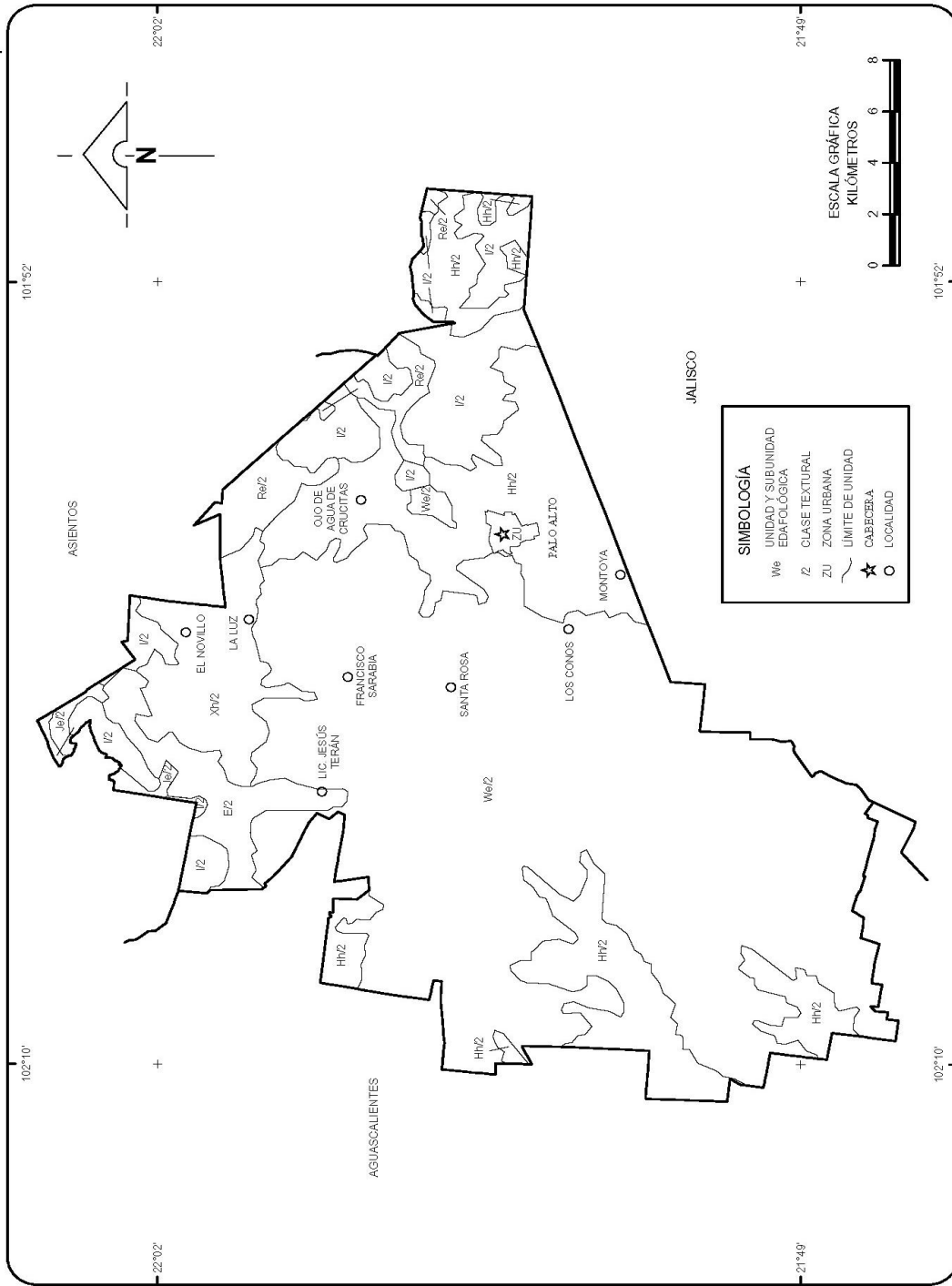
FUENTE: CNA. Registro de Heladas. Inédito.

La pérdida de humedad del suelo y la vegetación es denominada como evapotranspiración, el dato real de este aspecto es difícil de calcular, por ello se creó el concepto evapotranspiración potencial que es la tasa de evaporación de una superficie de hierba de altura uniforme que cubra completamente el suelo y disponga de agua suficiente. La evapotranspiración es de alrededor de 500 mm anuales, en un 85% del municipio presenta una evapotranspiración de entre 400 y 500 mm y el 15% restante en la zona oriente colindando con Lagos de Moreno y Ojuelos presenta una evapotranspiración de entre 500 y 600 mm.

En lo que se refiere a humedad del suelo, en un 85% del municipio la humedad del suelo se conserva en cuatro meses y en el 15% restante colindando con Asientos el suelo presenta humedad durante sólo tres meses.

5.6 Suelos

Los suelos de las regiones áridas y semiáridas provienen casi por completo de la disgregación mecánica y química de las rocas, existe variación en cuanto a sus propiedades físicas, químicas y biológicas. En el municipio del Llano encontramos siete tipos de suelo todos ellos de textura media ver mapa 11. Los suelos con mayor cobertura en el municipio son el Planosol Éutrico (We) cubre un 57.16% es un suelo con una capa intermedia decolorada y muy permeable, localizada entre la capa superficial y el subsuelo arcilloso o tepetate, que ocasiona un drenaje deficiente y el



FUENTE: INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Edafológica, 1:250 000, serie I.

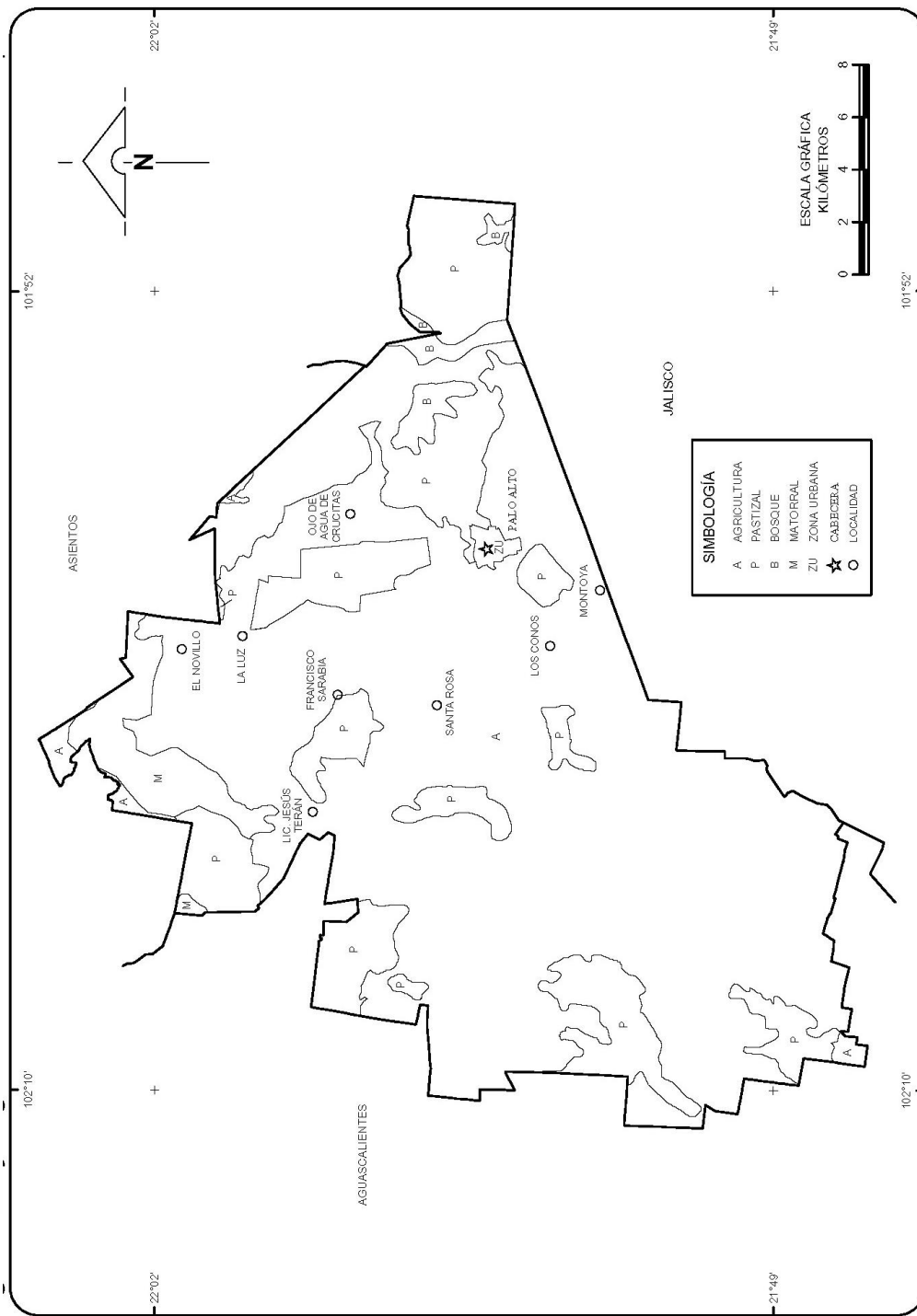
Mapa 11. Suelos del municipio el Llano (INEGI, CEM 2006)

Feozem Háplico Hh) con un 20.79% se caracteriza por presentar una capa superficial oscura, suave y rica en materia orgánica y nutrientes, de fertilidad de moderada a alta; le siguen el Litosol (I) con 9.07% suelo menor de 10 cm. de profundidad, limitado por roca, tepetate o caliche cementado, Xerosol Háplico (Xh) con 5.36% tiene una capa superficial de color claro y muy pobre en humus, bajo la que puede haber un subsuelo rico en arcilla o bien semejante a la capa superficial y que en ocasiones presenta manchas de , polvo o aglomeraciones de cal, cristales de yeso o caliche este suelo retiene más humedad que el de tipo Xerosol Luvico, la Rendzina (E) con 3.36%, Regosol Éutrico (Re) con 2.76% suelo formado por material suelto (dunas o cenizas volcánicas) frecuentemente somero y pedregoso, no presenta capas distintas y es de fertilidad variable y Fluvisol Éutrico (Je) con 0.58% suelo formado por material transportado por el agua, que no tiene estructura y sólo presenta capas alternadas de arena, arcilla o grava, que pueden ser profundas o someras, arenosas o arcillosas y fértiles o infértiles (SPP, CGSNEGI 1981).

5.7 Vegetación

En la cubierta vegetal del municipio el Llano encontramos pastizal, matorral xerófilo y bosque de encino ver mapa 12. El pastizal cubre de un 24.68% a un 28.65% de la superficie total del municipio cubierta con pastizal (P) las principales especies son zacatón o liendrilla (*Muhlenbergia parviglumis*), zacate tres barbas (*Aristida sp.*), navajita velluda (*Bouteloua hirsuta*), navajita (*Bouteloua gracilis*) y zacate amarillo (*Andropogon sp.*). Otras especies presentes en los pastizales son *Aristida divaricata*, *Aristida pansa*, *Bouteloua cutipendula*, *Cenchrus parviflorus*, *Eneapogon sp.*, *Lycurus phleoides*, *Panicum obtusum*, *Tridens pulchellus*, *Microchloa kunthii* y *Stipa sp.*

El matorral xerófilo (M) cubre un 3.79% dominando especies micrófilas y espinosas como el huizache chino (*Acacia shaffneri*), otros huizaches como el blanco y el negro (*Acacia farnesiana*, *Acacia berlandieri*, *Acacia constricta*, *Acacia cochliacantha* y *Acacia macilenta*), mezquite (*Prosopis sp.*), la vara dulce (*Eysenhardtia sp.*), sangre de drago (*Jatropha dioica*) y uña de gato (*Mimosa monancistra*) y especies crassicaules como los nopales (Abundantes *Opuntia streptacantha*, *Opuntia leucotricha*, *Opuntia xoconostle*, *Opuntia robusta*, y *Opuntia jaliscana*. Regulares: *Opuntia imbricata*, *Opuntia megacantha*, *Opuntia lasiacanta* y *Opuntia hyptiacantha*. Escasos: *Opuntia*



FUENTE: INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, 1:250 000, serie III.

Mapa 12. Agricultura y vegetación del municipio el Llano (INEGI, CEM 2006)

cantabrigiensis, *Opuntia rastrera*, *Opuntia chavena*, *Opuntia durangensis* y *Opuntia tunicata*) algunas de estas especies son principalmente utilizadas como leña y como forraje. Así mismo se encuentran algunas biznagas (*Ferocactus histrix*, *Stenocactus dichroacanthus* y *Coryphantha cornifera*) (Fierro, J. 1998; Escobar, V. y Huerta, F. 1999).

El bosque de encino *Quercus grisea* (B) cubre 1.5% del territorio municipal y esta especie es utilizada como leña. Durante 2005 se plantaron 425 000 árboles en una superficie de 535 hectáreas, el resto de la superficie es ocupada por cuerpos de agua y asentamientos humanos (0.36%).

En cuanto al uso potencial agrícola de la tierra, un 80% del territorio podría tener agricultura mecanizada, un 4% podría ser agrícola con tracción animal y un 16% no es apto para la agricultura. En cuanto al uso potencial pecuario el 78.99% es apto para el desarrollo de praderas cultivadas, un 10.45% puede ser aprovechada la vegetación natural diferente del pastizal, un 10.2% es de aprovechamiento de la vegetación natural solo para el ganado caprino y un 0.36% no es apto para uso pecuario por estar ocupado por cuerpos de agua y asentamientos humanos.

5.8 Fauna silvestre

Están presentes mamíferos pequeños como la rata canguro (*Dipodomys spicilegus*, *Dipodomis ordii* y *Dipodomis phillipsi*), ratón (*Peromyscus truei*), ardillón (*Spermophilus sp.*) y otros animales de mayor tamaño como zorra (*Urocyon cinerevargenteus*), lagartija rallada (*Cnemidophorus sp.*), lagartija escamosa (*Sceloporus*), camaleón (*Phrynosoma sp.*) y serpiente cascabel (*Crotalus sp.*).

5.9 Aspectos socio-económicos

Población

Según datos del Censo de Población y Vivienda 2005 (INEGI, II CGPV 2005) la población total del municipio fue de 17115 habitantes que constituye el 1.6% de la población total del estado, siendo el tercer municipio menos poblado junto con Tepezalá.

En el cuadro 7 se observa el comportamiento de la población total en el municipio de 1990 a 2005.

Cuadro 7. Población total del municipio de 1990 a 2005 (INEGI, II CGPV 2005)

Año	Población total	Mujeres	Hombres
1990	11566	5629	5937
1995	14278	7010	7268
2000	15327	7696	7631
2005	17115	8563	8552

La tasa de crecimiento poblacional se redujo de 3.8% en 1990-95 a 1.7% en 1995-00. El número de varones por cada 100 mujeres conocido como índice de masculinidad ha disminuido de 105.5, 103.7 a 99.2 en 90, 95 y 2000 respectivamente. De la población total en 2005 el 40.5% tiene entre 0-19 años, el 29.1% tiene entre 20-39 años, el 14.1% tiene entre 40-59 años y el 8.3% tiene más de 60 años. Otro aspecto destacable, que no ha tenido variación desde 1990 es el relacionado con la residencia de la población, encontramos que el 72.5% del total vive en la cabecera municipal Palo Alto considerada como localidad urbana con 4810 habitantes; el resto de la población 27.5% habita en localidades consideradas como rurales, particularmente este municipio tiene localidades con 1000 habitantes o menos. Otros aspectos son los relacionados con los nacimientos y defunciones cuyas tasas han disminuido de 34.7 a 24.7 y 5.1 a 3.1 respectivamente entre 2000 y 2005. Por otro lado un 97.7% de la población tiene residencia en este municipio en octubre del 2000 y el 17 de octubre del 2005, únicamente 111 personas declararon tener residencia en Estados Unidos en octubre del 2000 y para el 17 de octubre del 2005 vivían en el municipio del Llano, de estas sólo 9 eran niños o adultos mayores. Finalmente encontramos 3591 hogares de los cuales en 2826 el jefe es hombre y 765 el jefe es mujer; así mismo de los 3591 hogares principalmente 2682 son nucleares, 679 son ampliados y 183 son unipersonales. Fueron recolectados para 2005 3000 toneladas de residuos sólidos con cuatro vehículos. En el municipio se encuentran 12 plantas tratadoras de aguas residuales, 7 públicas y 5 privadas; de las públicas 6 son lagunas de oxidación y una es un tanque séptico, durante 2005 fueron tratados 400000 metros cúbicos.

De la población de 15 años y más (8876 habitantes) el 91.4% es alfabeta y el resto analfabeta; de estos el 8.3% no tiene instrucción primaria, el 90.7% tiene algún grado de instrucción primaria y sólo el 1% tiene instrucción postprimaria. De la población con estudios técnicos o comerciales de nivel medio superior o superior, 1173 habitantes, principalmente el 44.6% son en áreas administrativas y de comunicación, el 16.1% en el área industrial y tecnológica, el 14.3% en el área agropecuaria y el 8.9% en salud. El

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

municipio cuenta con 50 planteles de educación destacando uno de nivel superior y dos de bachillerato, 258 aulas y tres bibliotecas.

Vivienda

El municipio tiene 153 localidades de las cuales 1 es urbana, la cabecera municipal Palo Alto y 152 son rurales. Tiene un total de 3556 viviendas habitadas, de estas el 97.5% son casas independientes; el 92.4% son propias; el 85% tiene piso de cemento, el 10% tiene piso de mosaico, madera u otro material y el restante pisos de tierra; el 95.3% dispone de energía eléctrica y agua de red pública, y un 85.2% disponen de drenaje. La fuente de abastecimiento del agua potable para 18 localidades es a través de pozo profundo y una por medio de una noria, El Puertecito (Ojo de Agua de Placitas).

Salud

Del total de la población un 70.5% es derechohabiente, 4396 del IMSS, 835 del ISSSTE, 6962 del seguro popular, y 4881 no son derechohabientes lo cual representa el 28.5%. Existen 7 unidades de atención con médicos únicamente para consulta externa general una del ISSSTE, 5 del ISEA y una del DIF.

Economía

En el 2000, 10092 habitantes de 12 años y más constituyeron la población económicamente activa de un total de 15227 de los cuales 3887 estaban ocupados y el resto desocupados (113). De la población ocupada 2439 eran empleados y obreros; 349 jornaleros y peones; 42 patronos, 705 eran trabajadores por su cuenta y 230 fueron trabajadores no remunerados.

De 6042 habitantes de 12 años y más considerados como la población económicamente inactiva 1981 son hombres y 4061 mujeres; de los 6042 el 51.7% son personas dedicadas a los quehaceres del hogar, el 21.4% son estudiantes y el 25.3% realizan otras actividades.

De la población económicamente activa encontramos para el año 2000, 1105 habitantes dedicados a las industrias manufactureras destacando 828 empleados y obreros y 198 trabajadores por su cuenta; 904 habitantes dedicados a agricultura,

ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza con 369 empleados y obreros, 109 jornaleros, 270 trabajadores por su cuenta y 129 trabajadores familiares sin pago; 629 habitantes dedicados a la construcción y 359 al comercio.

La población ocupada por sector de actividad PEA ocupada 14 de febrero 2000 3887: Sector primario 24%, sector secundario 46%, sector terciario 30%. También de la población económicamente activa ocupada destacan en un 21.6% los artesanos y obreros, 20.8% trabajadores agropecuarios, 14.1% operadores de maquinaria fija, 9.7 ayudantes y peones y 6.6% comerciantes y dependientes.

El Censo Económico (2004) reporto 160 unidades económicas con 2067 personas ocupadas por esas razones sociales; del total de unidades económicas destacan 13 de la industria manufacturera (prendas de vestir) con 1669 personas ocupadas y 111 del sector comercio al por menor con 281 personas ocupadas.

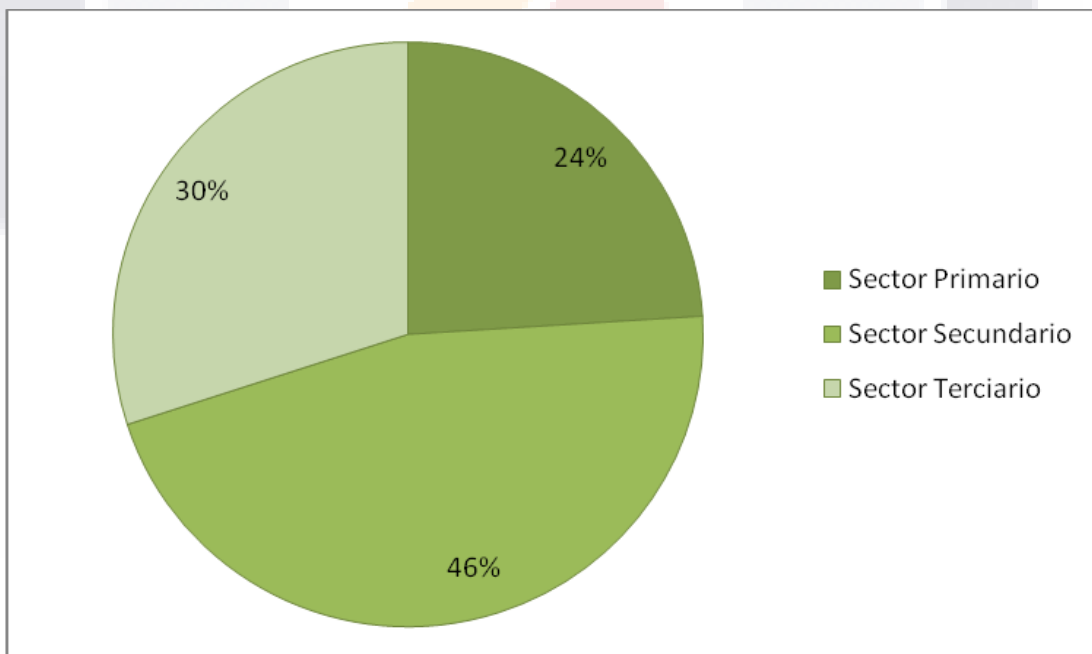


Grafico 3. Población económicamente activa por sector del municipio el Llano (INEGI, XII CGPV 2000)

Agricultura

Del 65.7% al 68.93% de la superficie municipal está dedicada a la agricultura (A), los principales cultivos comestibles anuales y perennes son maíz, frijol, chile seco, vid y tuna; con mucho menor superficie encontramos tomate cascara, jitomate, chile verde y cebolla. Dentro de los principales cultivos anuales y perennes para forraje están el maíz, la avena, pasto de ciclo corto y pradera, alfalfa y nopal.

La principal actividad agrícola puede ser observada en los cuadros 8, 9 y 10; los cuales provienen de diferentes fuentes.

Cuadro 8. Superficie sembrada y cosechada por cultivos anuales y perennes, según disponibilidad de agua en los años agrícolas 1999 y 2005. (INEGI, CEM 2006)

AÑO AGRÍCOLA Y CULTIVO	SUPERFICIE SEMBRADA			SUPERFICIE COSECHADA		
	TOTAL	RIEGO	TEMPORAL	TOTAL	RIEGO	TEMPORAL
1999						
ANUALES	28770	1235	27535	6479	1235	5244
MAÍZ GRANO	18902	362	18540	3118	362	2756
MAÍZ FORRAJE	2944	354	2590	1364	354	1010
FRIJOL	6302	97	6205	1502	97	1405
AVENA FORRAJE	194	114	80	142	114	28
CHILE SECO	143	143	0	143	143	0
TOMATE CASCARA	59	59	0	59	59	0
PASTO CICLO CORTO	50	50	0	50	50	0
JITOMATE	7	7	0	7	7	0
RESTO DE CULTIVOS	169	49	120	94	49	45
PERENNES	879	522	357	659	475	184
ALFALFA	254	254	0	254	254	0
VID	116	152	0	105	105	0
NOPAL FORRAJE	121	0	121	98	0	98
PRADERA	152	116	0	116	116	0
RESTO DE CULTIVOS	236	0	236	86	0	86
TOTAL 1999	29649	1757	27892	7138	1710	5428
2005						
ANUALES	24683	731	23952	15292	731	14561
MAÍZ GRANO	12413	123	12290	6669	123	6546
MAÍZ FORRAJERO	8901	367	8534	7263	367	6896
FRIJOL	3113	43	3070	1104	43	1061
AVENA FORRAJE	159	101	58	159	101	58
CHILE SECO	61	61	0	61	61	0
PASTO CICLO CORTO	25	25	0	25	25	0
CHILE VERDE	5	5	0	5	5	0
JITOMATE	5	5	0	5	5	0
CEBOLLA	1	1	0	1	1	0
RESTO DE CULTIVOS	0	0	0	0	0	0
PERENNES	722	400	322	622	400	222
ALFALFA	279	279	0	279	279	0
VID	113	113	0	113	113	0
NOPAL FORRAJE	103	0	103	103	0	103
NOPAL TUNA	119	0	119	119	0	119
PRADERA	6	6	0	6	6	0
RESTO DE CULTIVOS	102	2	100	2	2	0
TOTAL 2005	25405	1131	24274	15914	1131	14783

Las estadísticas agrícolas presentadas en el sitio del OEIDRUS Aguascalientes en su página en internet se muestran en el cuadro número 9.

Cuadro 9. Estadísticas agrícolas del municipio El Llano para cultivos cíclicos y perennes en 2006, modalidad riego y temporal. (OEIDRUS)

	Cultivo	Sup. Sembrada (Ha)	Sup. Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Rendimiento (Ton/Ha)	PMR (\$/Ton)	Valor Producción (Miles de Pesos)
1	AGAVE	106	0	0	0	0	0
2	ALFALFA VERDE	297	297	27,007.00	90.93	539.26	14,563.79
3	AVENA FORRAJERA	285	285	3,776.00	13.25	331.45	1,251.57
4	CEBOLLA	2	2	30	15	4,000.00	120
5	CHILE VERDE	53	53	867	16.36	7,276.82	6,309.00
6	FRIJOL	2,725.00	2,385.00	786	0.33	4,282.44	3,366.00
7	MAIZ FORRAJERO	10,238.00	8,408.00	147,750.00	17.57	310.1	45,817.96
8	MAIZ GRANO	10,930.00	6,990.00	4,418.00	0.63	1,585.76	7,005.91
9	MANZANA	5	0	0	0	0	0
10	NOPAL FORRAJERO	172	124	6,489.00	52.33	183.56	1,191.12
11	NUEZ	2	2	2	1	35,000.00	70
12	PASTOS	1,074.00	24	1,509.00	62.88	427.04	644.4
13	TOMATE VERDE	2	2	18	9	3,000.00	54
14	TUNA	149	117	242	2.07	1,966.50	475.89
15	UVA	115	114	1,152.00	10.1	3,086.11	3,555.20
16	ZACATE SEMILLA	1,243.00	0	0	0	0	0
		27,398.00	18,803.00				84,424.85

De acuerdo con la Comisión para el Desarrollo Agropecuario del estado de Aguascalientes (CODAGEA) en el cuadro 10 se muestran estadísticas agrícolas para este municipio en 2003.

Año	Tipo	Ciclo	Cultivo	Modalidad	Municipio	Sembrada (Ha)	Cosechada (Ha)	Siniestrada (Ha)	Volumen (Ton)	Rendimiento (kg/Ha)	Precio (\$)
2003	Basico	Primavera Verano	Maíz Gno. Cosi/Forraje	Temporal	El Llano	0	3590	0	37.695,00	10.500,00	187,3
2003	Basico	Primavera Verano	Maíz Grano	Riego	El Llano	184	184	0	1.062,00	5.771,70	1.567,40
2003	Basico	Primavera Verano	Maíz Grano	Temporal	El Llano	12.905	7.880	14.35	6.438,00	817	1.472,20
2003	Forraje	Primavera Verano	Maíz	Riego	El Llano	485	485	0	25.860,00	53.319,60	237,2
2003	Forraje	Primavera Verano	Maíz	Temporal	El Llano	8.085	7.385	7.00	121.741,00	16.484,90	206,5
2003	Basico	Primavera Verano	Frijol	Riego	El Llano	30	30	0	59	1.966,70	3.296,60
2003	Basico	Primavera Verano	Frijol	Temporal	El Llano	3.395	3.255	140	1.477,00	453,8	3.033,90
2003	Forraje	Otoño Invierno	Avena	Riego	El Llano	85	85	0	2.535,00	29.823,50	251,2
2003	Forraje	Primavera Verano	Avena	Riego	El Llano	23	23	0	575	25.000,00	210,4
2003	Forraje	Primavera Verano	Avena	Temporal	El Llano	182	182	0	3.235,00	17.774,70	249,4
2003	Forraje	Otoño Invierno	Pasto (Anual)	Riego	El Llano	42	42	0	2.680,00	63.809,50	342,1
2003	Alimenticio	Primavera Verano	Chile Verde	Riego	El Llano	55	35	0	350	10.000,00	4.000,00
2003	Alimenticio	Primavera Verano	Chile Verde Cosechado como Seco	Riego	El Llano	0	20	0	40	2.000,00	300
2003	Alimenticio	Primavera Verano	Tomate Cascara	Riego	El Llano	3	3	0	45	15.000,00	3.000,00
2003	Hortícola	Otoño Invierno	Lechuga	Riego	El Llano	6	6	0	142	23.666,70	559,2
2003	Forraje	Primavera Verano	Cebada	Temporal	El Llano	22	22	0	220	10.000,00	300
2003	Alimenticio	Primavera Verano	Maíz Elote	Riego	El Llano	1	1	0	15	15.000,00	500
2003	Forraje	Perennes	Alfalfa	Riego	El Llano	297	297	0	25.706,00	86.552,20	395,8
2003	Forraje	Perennes	Nopal	Temporal	El Llano	145	118	0	2.080,00	17.627,12	186,75
2003	Frutal	Perennes	Vid	Riego	El Llano	182	182	0	1.498,00	8.230,80	2.789,90
2003	Frutal	Perennes	Nopal Tuna	Temporal	El Llano	149	124	0	289	2.330,65	1.000,00
2003	Industrial	Perennes	Agave Azul	Temporal	El Llano	18	0	0	0	0	0
2003	Industrial	Perennes	Magüey Aguamiel	Temporal	El Llano	1	0	0	0	0	0
2003	Industrial	Perennes	Magüey Mezcaballo	Temporal	El Llano	79	0	0	0	0	0
2003	Frutal	Perennes	Manzano	Riego	El Llano	4	0	0	0	0	0
2003	Frutal	Perennes	MDGAL	Riego	El Llano	2	2	0	2	1.000,00	30.000,00
2003	Frutal	Perennes	Pistache	Riego	El Llano	1	0	0	0	0	0
2003	Forraje	Perennes	Piadera	Riego	El Llano	10	10	0	506	50.600,00	378,7

Cuadro 10. Estadísticas agrícolas del municipio el Llano. (CODAGEA 2003)

Ganadería

En la cuadro 11 se observan las existencias de especies animales:

Cuadro 11. Existencias de especies animales en el municipio El Llano. (INEGI, CEM 2006)

ESPECIE	CABEZAS	
	1999	2005
BOVINO	5531	4855
PORCINO	2443	957
OVINO	1980	427
CAPRINO	901	508
EQUIDO	2227	1653
AVES	18689530	34508148

Existe además producción de carne de res, cerdo y ave. Así como leche, huevo de plato y miel.

Aprovechamiento forestal

El aprovechamiento forestal es muy incipiente, el volumen en metros cúbicos de madera en rollo para el 2005 fue de 145 para encino y 18 de eucalipto. La actividad de aprovechamiento forestal no maderable que más se realiza es la recolección de leña no cuantificada.

6. METODOLOGÍA

Para fines de la presente investigación se considero en el sector primario los sistemas de producción agrícola, pecuario y forestal.

Para identificar y ubicar los agroecosistemas o sistemas de producción de una región es necesario establecer una delimitación espacial que facilite las tareas de recopilación de antecedentes, captación y procesamiento de información, así como para la presentación de resultados. Los límites del área de estudio corresponden a los límites geoestadísticos del municipio del Llano en Aguascalientes, dichos límites tienden a coincidir con los límites político-administrativos. Las coordenadas extremas, colindancias y superficie del área de estudio fueron presentadas y descritas en el capítulo de descripción general del área de estudio particularmente en el apartado de localización.

Se utilizó información documental, estadística y geográfica de distintas fuentes para obtener los datos requeridos en esta investigación, dicha información se detalla a continuación.

La identificación y ubicación de los agroecosistemas, así como la caracterización de algunas estrategias se establecieron a partir de datos correspondientes a la totalidad de localidades, núcleos agrarios o ejidos, terrenos y productores de este municipio obtenidos del Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares PROCEDE, tesis profesionales, mapas del cuaderno estadístico municipal (versión electrónica) y datos inéditos del Censo Agropecuario 2007; así como de la carta topográfica 1: 50 000 en papel, carta topográfica con información predial 1991, fotografías aéreas 23x23 y ampliaciones 4x escala 1:75000 en papel fotográfico y cartografía temática generada por el INEGI consultada a través del Mapa Digital de México en el sitio en Internet.

De las entrevistas con líderes y productores se obtuvo también información sobre los agroecosistemas y sus estrategias de producción, las entrevistas utilizadas fueron abiertas basadas en una guía con preguntas concretas. Dicha guía está compuesta por

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

los siguientes temas: preparación del terreno, tipo de cultivo, tipo de semilla, siembra, resiembra, labores de cultivo, cosecha, manejo de agua, almacenamiento de la producción, destino de la producción, manejo de animales y de su alimentación, y aspectos de aprovechamientos forestales.

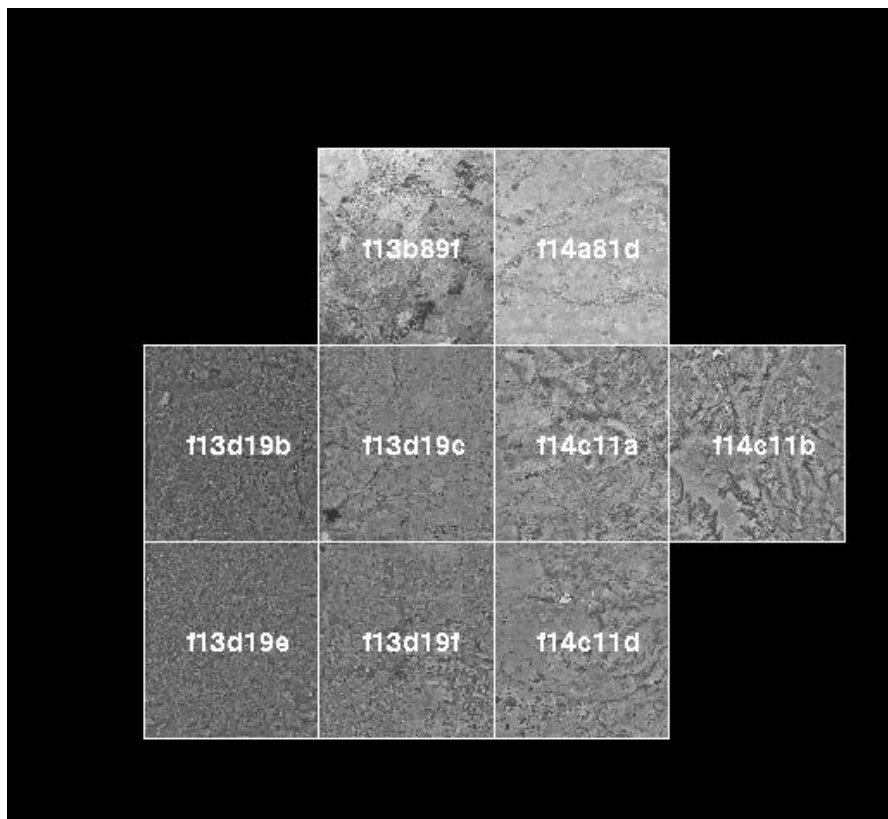
Las entrevistas tienen como propósito explicar el manejo de los productores para determinar razonamientos en los procesos de producción.

Las guías-cuestionarios tuvieron como propósito conocer datos sobre el manejo del uso común de los ejidos, aprovechamiento del agua, cultivos principales, preparación del terreno, destino de la producción, actividades de traspatio, insumos utilizados en la producción, entre los principales. Estos permitirán explicar también el manejo de los productores en los procesos de producción. La información será concentrada en cuadros resumen.

Se realizaron recorridos de campo para hacer verificaciones principalmente con productores cuyos terrenos o actividades estaban enfocados hacia los agroecosistemas donde se ejecuta la agricultura de secano o prácticas relacionadas con manejo de recursos naturales.

El mosaico raster del municipio del Llano fue integrado a partir de nueve ortofotos digitales del INEGI a escala 1:20 000; las claves, posición y fechas (toma fotográfica y elaboración) son mostradas en la figura 1 y cuadro 12. La resolución de los ortofotos es de 1.5 metros. Para el proceso de mosaiqueo se utilizó el software ErMapper 7.0 y un formato de compresión ecw (Formato de compresión de imágenes raster desarrollado por la empresa Earth Resource Mapping, este formato reduce considerablemente el tamaño de los archivos manteniendo alta calidad gráfica).

Figura 1. Claves y posición de ortofotos digitales utilizadas.



Cuadro 12. Fechas de toma de las fotografías aéreas y de la realización de ortofotos digitales.

ORTOFOTO	FECHA DE VUELO DE FOTOGRAFÍA ÁEREA	FECHA DE REALIZACIÓN DE ORTOFOTO
f14a81d	May-95	May-96
f14c11a	Mar-94	Jul-95
f14c11b	May-03	Ago-03
f14c11d	May-03	Ago-03
f13b89f	Feb-03	May-03
f13d19b	Nov-93	Jun-95
f13d19c	Nov-93	Jun-95
f13d19e	Mar-96	May-03
f13d19f	Mar-96	May-03

El manejo y análisis de la información espacial se realizó con el Mapa Digital de México e IRIS 4.1 (Información Referenciada geoespacialmente Integrada en un Sistema) de INEGI y Geomatica 10 Free View.

7. RESULTADOS

Los resultados obtenidos en la investigación se incluyen en dos secciones: la primera identifica y ubica los seis tipos de agroecosistemas o sistemas de producción encontrados en el Llano; pero antes se considera importante dar información de los Ejidos en el municipio, mostrando con claridad aspectos generales y particulares de ellos, así mismo seguido de los datos de los ejidos se presentan brevemente las principales características de la propiedad privada. En la segunda sección son caracterizadas las estrategias adoptadas por los productores en dichos agroecosistemas.

Identificación y ubicación de los agroecosistemas o sistemas de producción

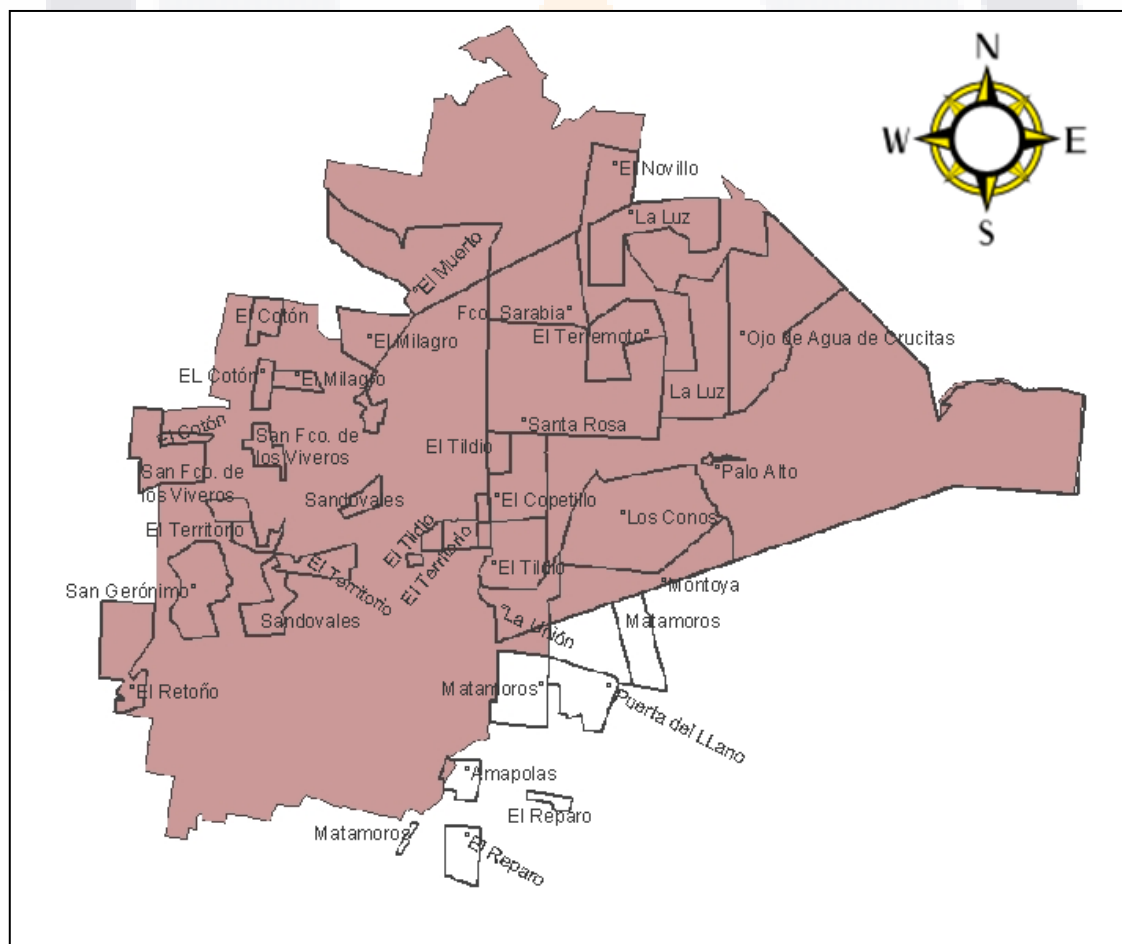
Información sobre los ejidos del municipio el Llano

En 1992 fueron reformados el artículo 27 constitucional y la Ley Agraria para dar certidumbre jurídica en el campo, promover su capitalización, proteger y promover la vida ejidal mediante el otorgamiento de rango constitucional a las formas de propiedad ejidal de las tierras; en esta legislación se reconocen tres formas de propiedad de tierras y aguas: pública, privada y social, esta última corresponde a los núcleos agrarios: ejidos y comunidades agrarias. El ejido se define como las tierras, bosques y aguas entregadas por el gobierno a un núcleo de población campesina para su explotación. La legislación correspondiente reconoce como autoridades u órganos de los ejidos a la Asamblea como órgano supremo del ejido y en ella participan todos los ejidatarios; el Comisariado Ejidal es el órgano encargado de la ejecución de los acuerdos de la asamblea, representación del ejido y gestión administrativa está formado por un presidente, secretario y tesorero; y el Consejo de Vigilancia es el encargado de vigilar las acciones del Comisariado está formado por un presidente y dos secretarios o un presidente, secretario y tesorero. En cuanto a su estructura territorial el ejido está formado por uno o varios polígonos, se define por polígono ejidal a los linderos y superficies correspondientes a cada acción agraria o conjunto de estas mediante las cuales se dotaron de tierras a un núcleo agrario. El destino de la tierra puede ser para Asentamiento Humano, Uso Común y Tierras parceladas (INEGI, PROCEDE 1993-1998).

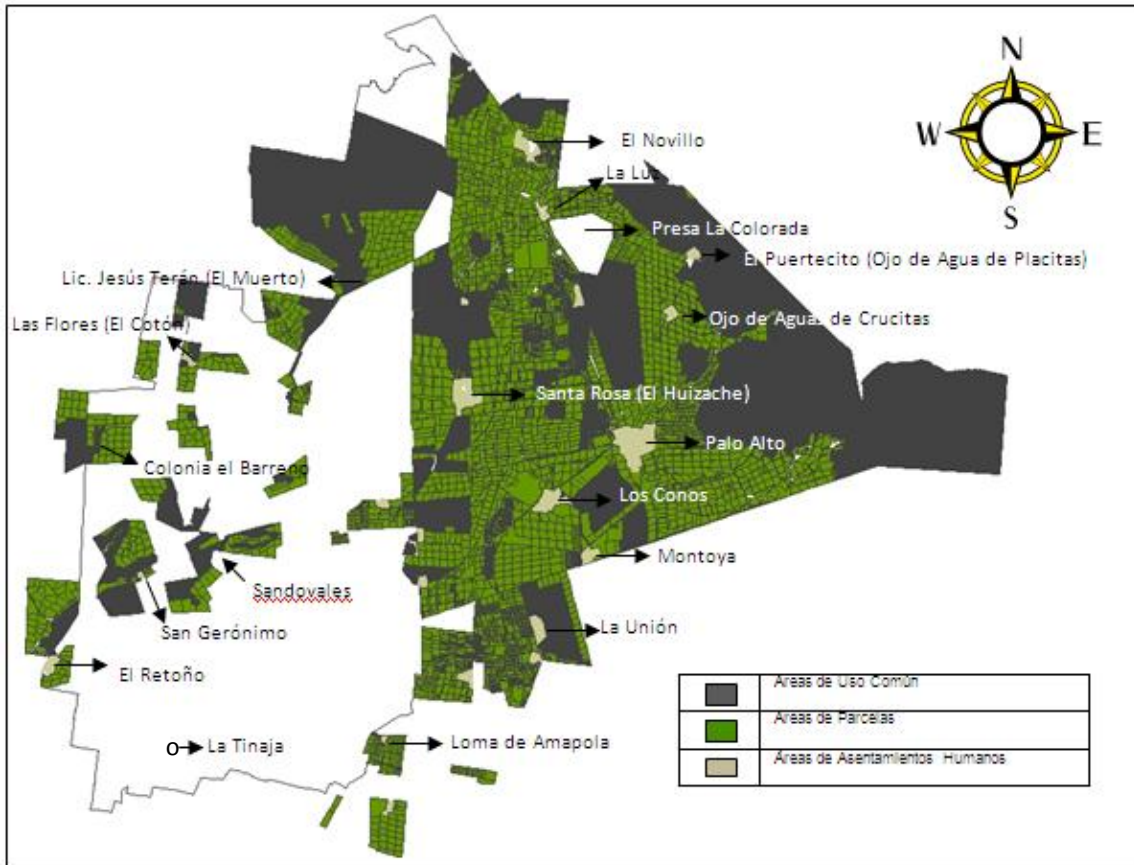
Los datos que a continuación se presentan son el resultado de los trabajos del PROCEDE en el municipio; con base en dicho programa existen 24 ejidos en el Llano ver mapa 13, los cuales tienen una superficie total de 27 841.433 ha, dicha superficie constituye el 54% del área total del municipio, lo cual puede ser observado en el mapa 13.

En el mapa 14 se presenta de acuerdo con el destino de la tierra en los ejidos los usos comunes que cubren 10885.916 ha (39.1%), las tierras parceladas que suman 15965.42 ha (57.4%) y los asentamientos humanos que tienen 990.097 ha (3.5%).

Mapa 13. Ejidos del municipio el Llano. (PROCEDE, 1992-1998)

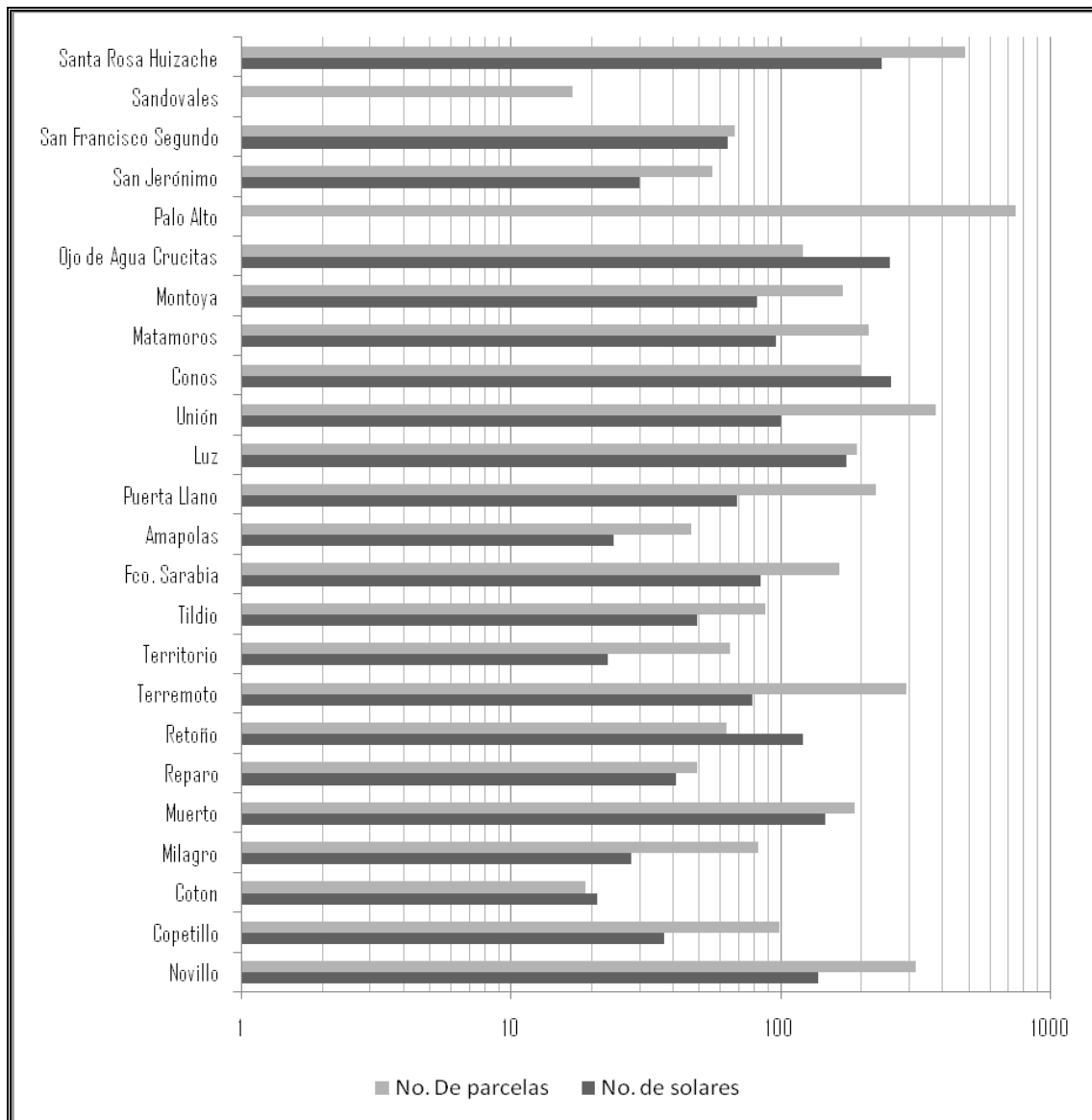


Mapa 14. Áreas de uso común, áreas de parcelas y áreas de asentamiento humano de los ejidos del municipio el Llano. (PROCEDE, 1992-1998)



Hay 4349 parcelas en los ejidos del Llano y un total de 2160 solares distribuidos en 27 asentamientos humanos, este último dato sin considerar los solares de la cabecera municipal, Palo Alto. En la gráfica 4 se muestran el nombre, el total de parcelas y el total de solares para cada uno de los ejidos en el Llano.

Gráfica 4. Nombre, número de parcelas y solares por ejido del municipio el Llano. (INEGI Mapa Digital de México. Catastro de la Propiedad Social. PROCEDE, 1992-1998)

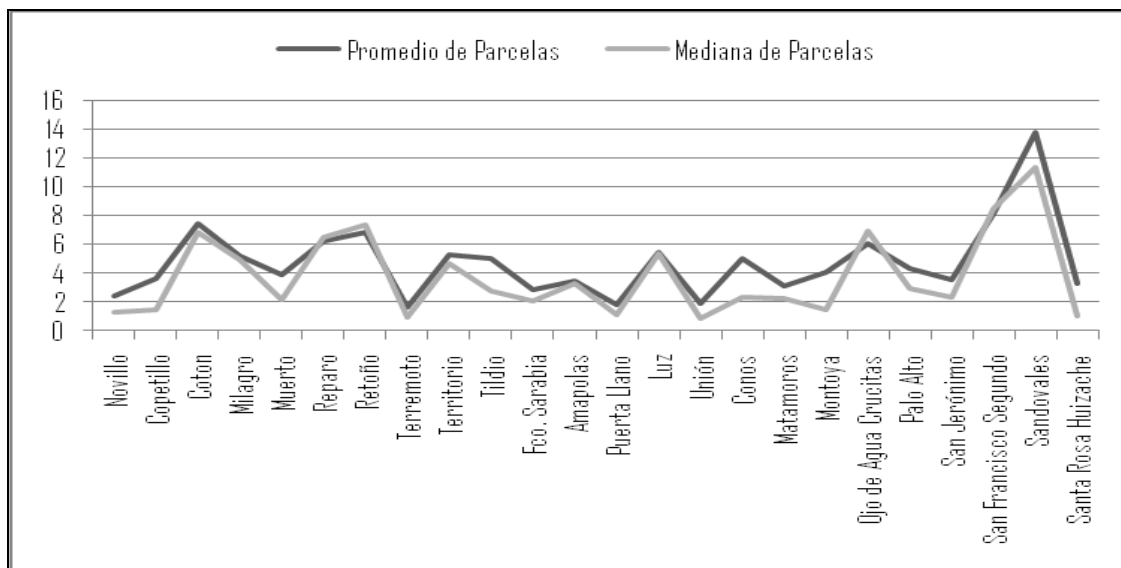


En lo que se refiere a uso del suelo en las áreas comunes predomina el ganadero con el 51.9%, le sigue el agrícola con un 45%, 2.9% el agropecuario y otros usos con un 0.2%. En el área parcelada predomina por mucho el uso agrícola con un 99.1%, el 0.3% ganadero, 0.1% agropecuario y 0.5% de otros usos. El uso del suelo de los solares en los asentamientos humanos está dominado por el habitacional con 1705 (79%), los solares baldíos son 277 (13%), 115 (5%) con servicios públicos, 16 (0.7%) de uso mixto, 13 (0.6%) reservas de crecimiento, uno comercial, uno industrial y el resto otros (1.7%).

Respecto a la calidad del suelo tenemos que en los usos comunes el 48.5% es agostadero de buena calidad, el 51.3% es monte o agostadero en terrenos áridos y el 0.2% tiene infraestructura. La calidad del suelo en parcelas es predominantemente de temporal con 83%, un 16.4% es de riego, 0.2% es de monte o agostadero en terrenos áridos y 0.4% tiene infraestructura.

La superficie promedio por núcleo agrario es de 696.037 ha, la del área parcelada es de 399.136 ha, la del asentamiento humano es de 24.753 ha, la de las parcelas es de 3.671 ha y la de los solares es de 2841.756 metros cuadrados. Para tener mayor claridad sobre el comportamiento en el tamaño de las parcelas en los ejidos del municipio el Llano en la gráfica 5 se presentan los valores promedio y medianas de las parcelas por ejido del municipio el Llano; en esta gráfica se puede observar que las parcelas de mayor superficie van de 6 a 14 hectáreas y están en los ejidos de Sandoval, el Cotón, el Retoño y Ojo de Agua de Crucitas y las parcelas con superficies menores a dos hectáreas las encontramos en los ejidos el Novillo, el Copetillo, el Terremoto, Puerta del Llano, la Unión, Montoya y el Huizache.

Gráfica 5. Valores promedio y medianas de parcelas por ejido del municipio el Llano. (INEGI Mapa Digital de México. Catastro de la Propiedad Social. PROCEDE, 1992-1998)



De un total de 1792 sujetos con derecho a solar 1384 (77.2%) son casados, 113 (6.3%) son solteros y el resto 295 (16.5%) manifestaron un estado civil diferente.

De un total de 1792 sujetos con derecho a solar, 1340 (74.8%) nacieron en este municipio, 240 (13.4%) nacieron en otro municipio del estado y 212 (11.8%) nacieron en otro estado.

De un total de 1792 sujetos con derecho a solar, 1639 (91.5%) tienen sólo uno, 138 (7.7%) tienen dos y 15 (0.8%) tienen 3 o 4.

El cuadro 13 muestra por ejido el nombre de los asentamientos humanos, las superficies total, de uso común, parcelada y de asentamiento humano; así como el número de parcelas, solares y sujetos de derecho.

CVE.	NOMBRE EJIDO	ATRIBUTO							SUJETOS DE DERECHO		
		ASENTAMIENTO HUMANO	SUPERFICIE TOTAL	USO COMUN	TIERRAS PARCELADAS	ASENTAMIENTO HUMANO	PARCELAS	SOLARES	TOTAL	DERECHO PARCELA	DERECHO SOLAR
2	LA LOMA FRACCIÓN PUERTA DEL LLANO	PUERTA DEL LLANO	421553	0	403.578	17.375	225	69	57	36	57
8	LA LOMA FRACCIÓN AMAPOLAS	LA AMAPOLA (LA LOMA)	174.368	3.863	161841	8.664	47	24	29	20	21
18	LOS CONOS	LOS CONOS	1375.882	306.314	997.244	72.324	199	257	270	93	224
19	EL COPETILLO (EL MOQUETE)	EL COPETILLO (EL MOQUETE)	550.175	175.351	354.517	20.307	99	37	46	38	28
21	EL COTON	LAS FLORES	344.229	183.681	141.429	19.219	19	21	15	14	13
28	SAN FRANCISCO SEGUNDO DE LOS VIVEROS	AMPLIACIÓN SAN FRANCISCO	812.094	230.893	552.907	28.294	68	64	74	61	59
32	EL HUIZACHE (SANTA ROSA)	SANTA ROSA (EL HUIZACHE)	2256.575	562.832	1588.598	105.145	495	237	209	135	174
35	SAN JERÓNIMO	SAN JERÓNIMO	549.078	344.169	197.925	6.984	56	30	26	22	21
36	EL MUERTO (LIC. JESÚS TERRAN)	LIC. JESÚS TERRAN (EL MUERTO)	1324.515	559.675	718.586	46.254	188	147	164	122	123
40	LA LUZ	LA LUZ	1646.485	575.268	1036.437	34.78	193	176	184	128	147
42	MATAMOROS	EL MASTRANZO (EL MASTRANZO)	956.963	273.324	686.395	25.244	213	96	89	72	74
7443	EL MILAGRO	MATAMOROS LOS HOYOS (COL. JALISCO)	594.986	154.347	428.097	12.542	83	28	48	39	19
45	MONTOYA	MONTOYA	895.06	137.811	683.082	34.167	170	82	98	76	66
46	EL REPARO	EL REPARO	321.467	0	304.087	17.38	49	41	42	31	37
49	EL NOVILLO	EL NOVILLO	1103.542	300.629	750.068	52.845	316	139	134	81	121
51	OJO DE AGUA DE CRUCITAS	OJO DE AGUA DE CRUCITAS (EL PUERTECITO)	1582.276	800.618	727.772	53.886	121	255	288	96	225
53	PALO ALTO	PALO ALTO	8355.423	4957.613	3190.468	207.342	750	0	489	489	0
59	FRANCISCO SARABIA (LA REFORMA)	FRANCISCO SARABIA (LA REFORMA)	863.281	337.434	463.606	56.241	166	85	93	60	66
6662	EL RETOÑO	EL RETOÑO	566.772	109.683	426.955	30.134	63	122	120	43	107
65	SANDOVALES	SANDOVALES	416.421	183.093	233.328	0	17	0	11	11	0
68	EL TERREMOTO	EL TERREMOTO	533.797	37.847	469.59	26.56	293	79	71	47	67
69	EL TERRITORIO	EL TERRITORIO	553.947	194.656	342.733	16.558	65	22	39	32	18
70	EL TILDIO	EL CHONGUILLO (EL CHONGUILLO)	763.091	291.08	437.142	34.869	88	49	54	54	40
73	LA UNIÓN	LA PAZ LA UNIÓN	918.453	166.035	691.035	62.363	376	100	153	110	85
TOTAL			27.841.43	10.885.92	15.965.42	990.097	4.349	2160	2803	1910	1792

Cuadro 13. Superficies total, de uso común, parcelada, asentamiento humano, parcelas, solares y sujetos de derecho (INEGI Mapa Digital de México. Catastro de la Propiedad Social. PROCEDE, 1992-1998).

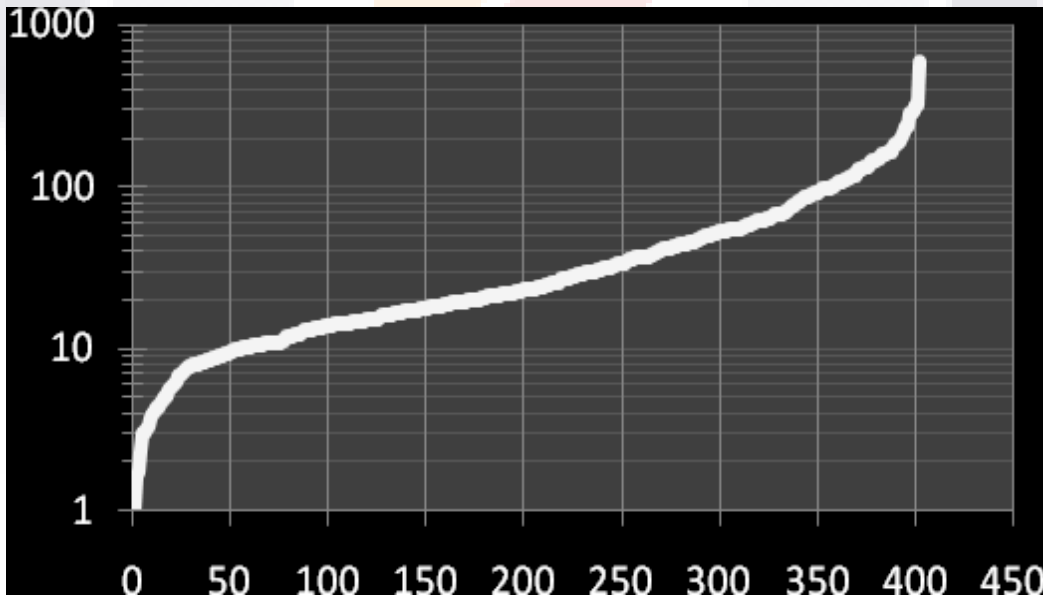
Información sobre la propiedad privada del municipio el Llano

El 43% de la superficie del municipio es de propiedad privada, dentro del municipio existen aproximadamente 400 propiedades de este tipo de tenencia y menos del 3% de la superficie es propiedad pública (federal, estatal o municipal).

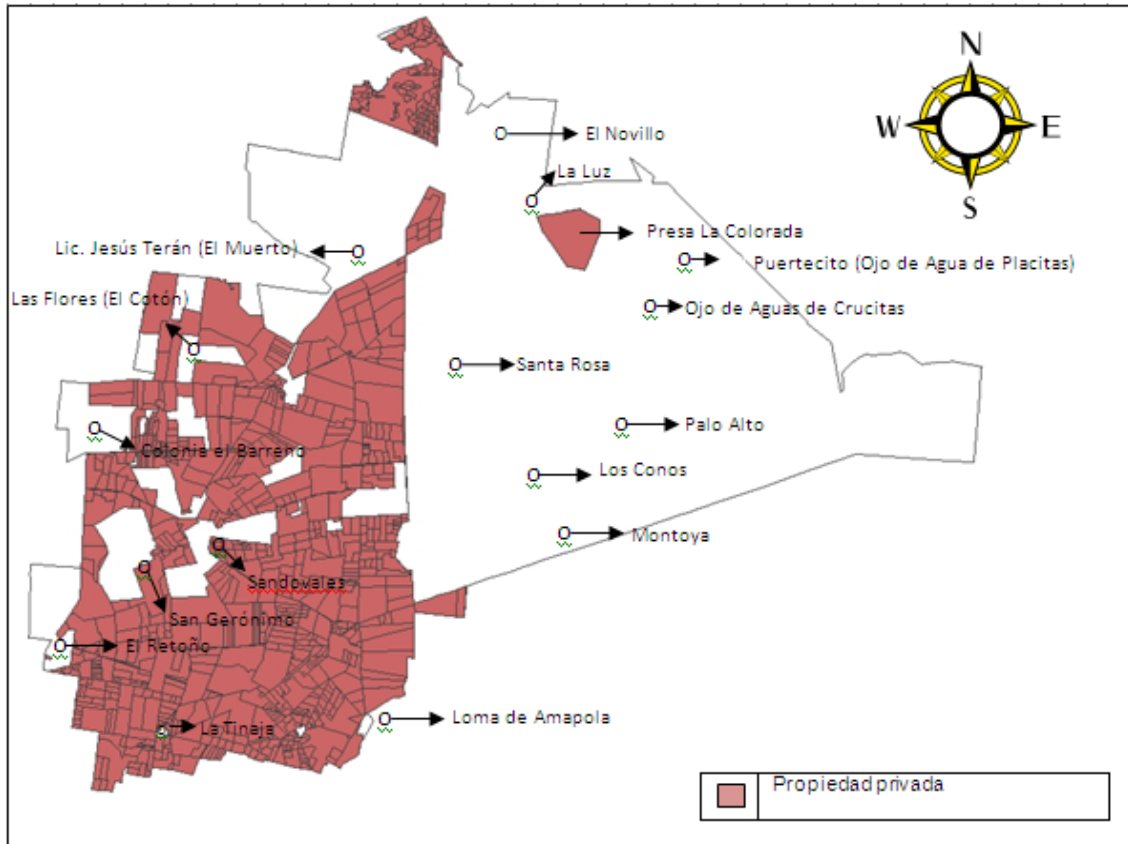
El tamaño promedio de la propiedades privadas del municipio el Llano es de 40 hectáreas y la mediana la encontramos en las 23 hectáreas, la gráfica 6 muestra como existe una alta concentración de propiedades privadas (300) cuyos tamaños oscilan entre 10 y 100 hectáreas, así mismo se observa como existen 50 propiedades privadas con menos de 10 hectáreas y 50 propiedades privadas con más de 100 hectáreas.

La ubicación espacial de la propiedad privada dentro del municipio el Llano es claramente mostrada en el mapa 15.

Gráfica 6. Superficies de los terrenos de propiedad privada del municipio el Llano (Fierro, J. 1998)



Mapa 15. Propiedad privada en el municipio el Llano (INEGI, 2007)



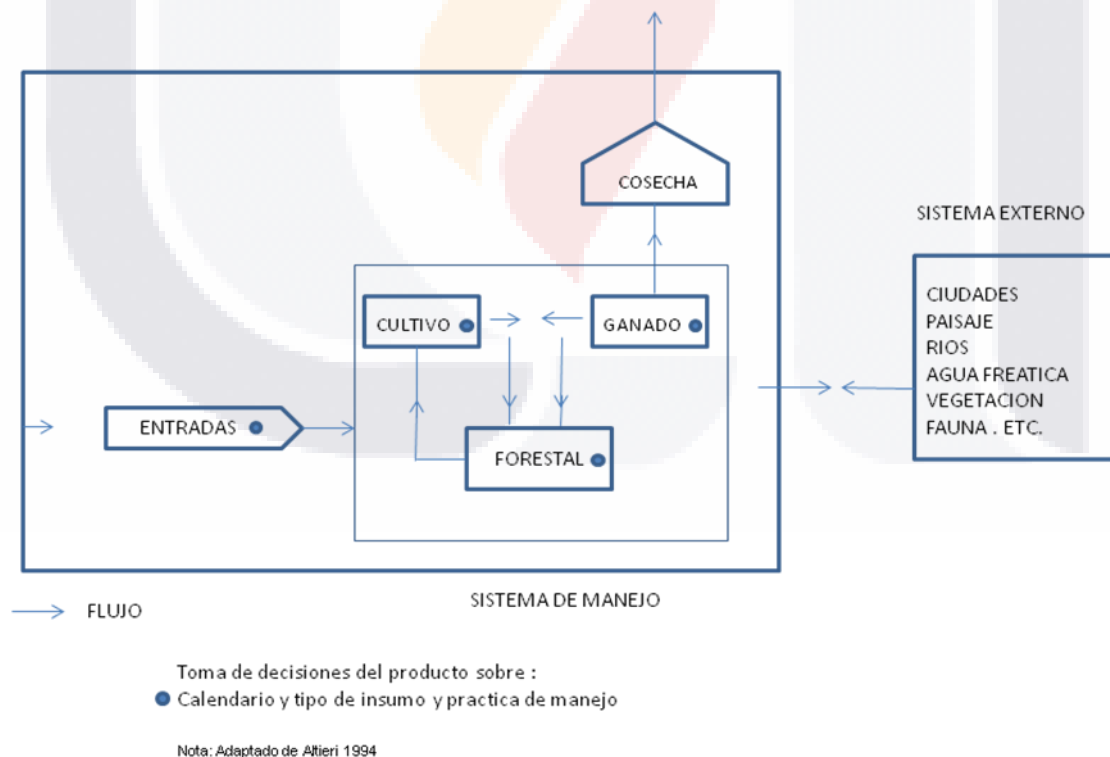
Identificación y ubicación de los agroecosistemas del municipio el Llano

Cualquier unidad biótica de un área determinada que actué en reciprocidad con el medio físico, es un sistema ecológico o ecosistema. Un ecosistema es pues, un sistema funcional en el que confluyen una comunidad de seres vivos y su medio. En Ecología, el ecosistema es la unidad funcional básica, por que incluye tanto a los organismos como a su medio abiótico, cada uno de los cuales influye sobre las propiedades del otro (Granados, D. y López, G. 1996).

Un estanque, un jardín, un pastizal, una selva o la biosfera en su totalidad pueden ser un ecosistema, entonces un ecosistema puede ser tan grande o tan pequeño como se defina; independientemente de sus límites se originan flujos de energía y ciclos de materiales, a través de sus componentes bióticos y abióticos.

Los ecosistemas naturales son artificializados y transformados por el hombre mediante procesos para obtener productos animales, agrícolas y forestales, estos ecosistemas transformados se denominan sistemas de manejo (implica una intervención humana) o agroecosistemas. Aunque es difícil delinear límites exactos, los agroecosistemas se definen poniendo “barreras” abstractas para delimitar nuestro objetivo de estudio, sus componentes e interacciones entre dichos componentes, sus entradas y salidas. Hay que tener presente que los agroecosistemas son sistemas abiertos que reciben “insumos” y brindan “productos” que pueden entrar a otros sistemas externos, ver figura 2 (Astier, M y Masera, O. 1997).

Figura 2. Estructura general de un sistema de producción o agroecosistema y su relación con los sistemas externos (Astier, M. y Masera, O. 1997)



Cada región tiene una configuración única de sistemas de manejo o agroecosistemas que son el resultado de las variaciones locales en el clima, el suelo, las relaciones económicas, la estructura social y la historia (Altieri, M. 1997).

Basados en la definición de sistema de manejo o agroecosistema, así como en los recursos, procesos y atributos de estos, en el Llano Aguascalientes se identificaron y ubicaron seis tipos de agroecosistemas los cuales son: Agricultura de Riego **AR**, Agricultura de Temporal **AT**, Agricultura de Secano (Agricultura de secano de dispersión, **ASD** y Agricultura de secano de inundación, **ASI**), Pecuario extensivo **PE**, Pecuario intensivo **PI** y aprovechamiento forestal no maderable **AFNM**.

Cabe mencionar que en la realidad, la organización de los sistemas de manejo para la producción en el sector agropecuario y forestal presenta una gran cantidad de combinaciones posibles, es decir un mismo productor puede tener actividades en uno o varios agroecosistemas.

Agricultura de riego

En este tipo de agroecosistema el agua está disponible permanentemente para los cultivos; la fuente de agua proviene de pozos y presentan tendencias de tecnificación-mecanización de los procesos de producción.

Agricultura de temporal

El agua para los cultivos proviene exclusivamente de las lluvias, presentan una tendencia a la subsistencia dada su dependencia al agua de lluvia para la producción de cultivos, bajos rendimientos y baja recuperación de los costos. En México es común y apropiado el término temporal para denominar a la agricultura que depende total y exclusivamente del agua de lluvia, sin embargo la concepción más generalizada es la que considera a la agricultura de temporal como aquella en la que se hace aprovechamiento del agua de lluvia *in situ*.

Mapa 16 Ubicación y distribución de los agroecosistemas o sistemas de producción del municipio el Llano.

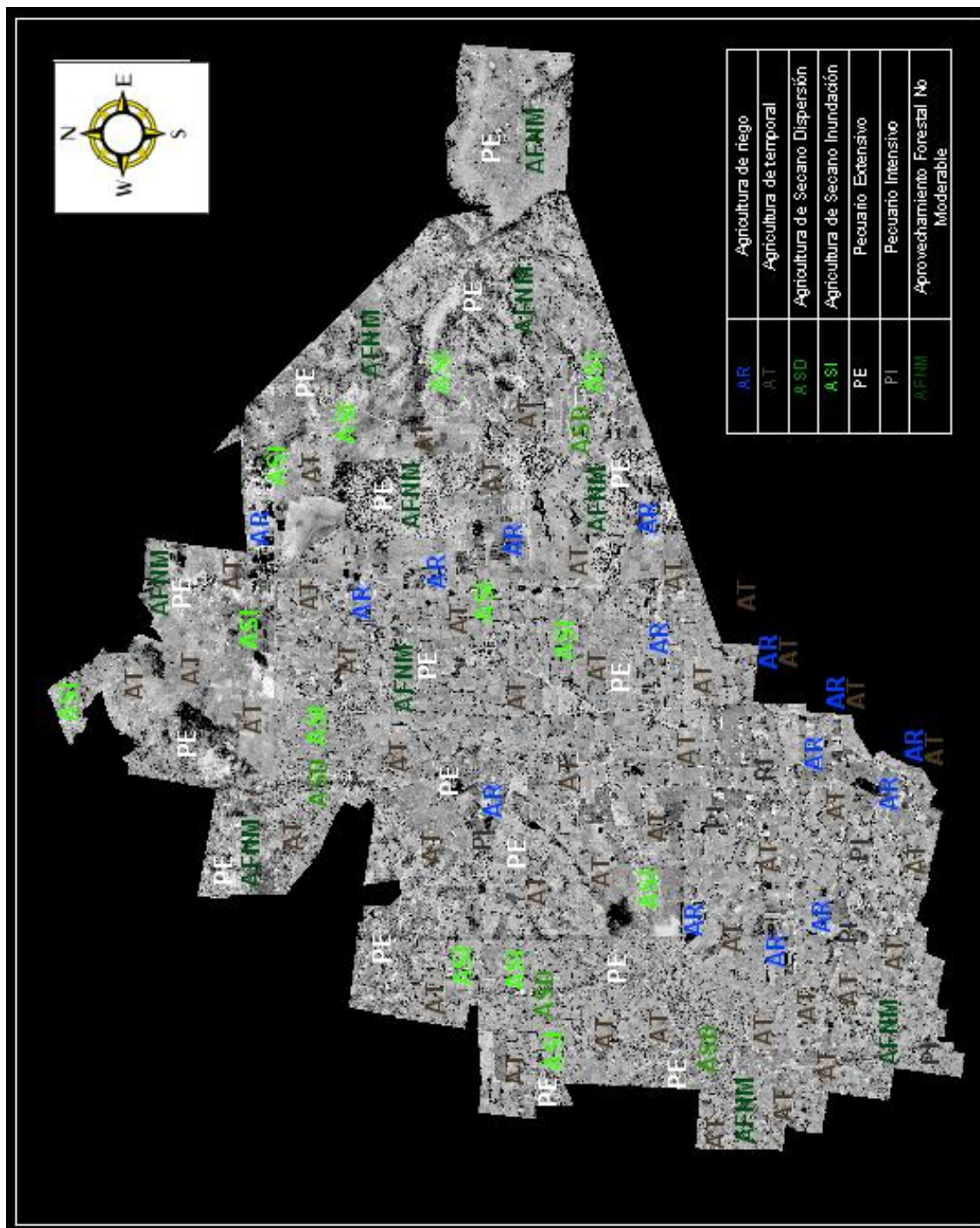


Figura 3. Sistema de manejo o agroecosistema ejidal con agricultura de riego



Figura 4. Sistema de manejo o agroecosistema en propiedad privada con agricultura de riego

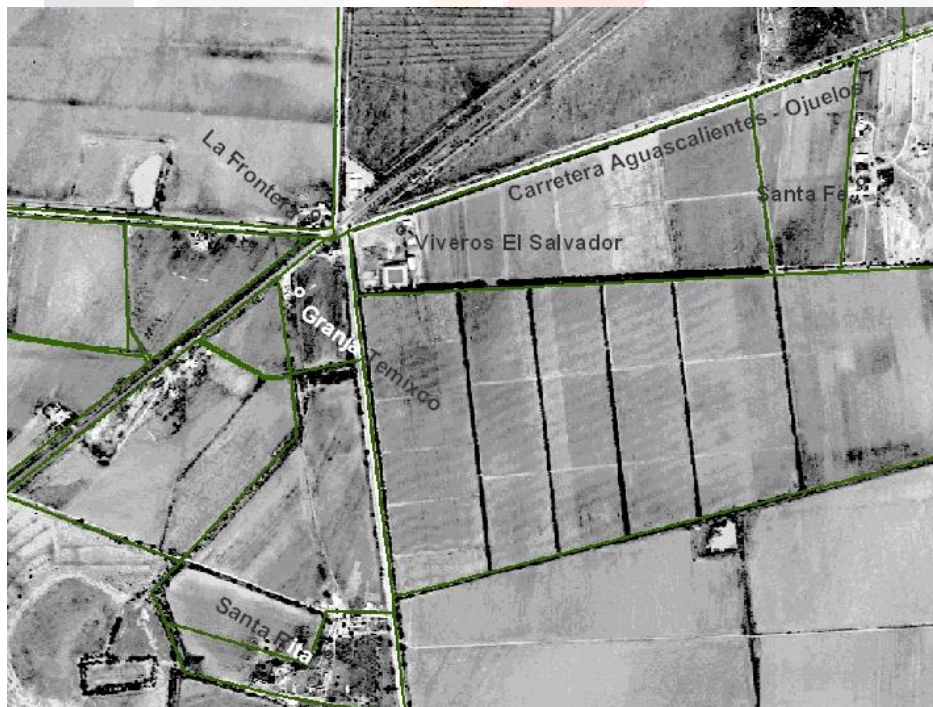


Figura 5. Sistema de manejo o agroecosistema ejidal con agricultura de temporal



Figura 6. Sistema de manejo o agroecosistema ejidal con agricultura de temporal.



Agricultura de secano

Existe controversia en cuanto a la definición del término secano. La Real Academia Española, define la expresión secano (del latín *siecanus*) como “tierra de labor que no tiene riego, y solo participa el agua llovediza”. Escobar, R. 1974 citado por Gallegos, C. 1985 definió la agricultura de secano como aquella que se practica sin riego donde las lluvias impiden obtener cosechas por procedimientos ordinarios; los procedimientos especiales se refieren a una combinación de prácticas mediante las cuales el agricultor logra economizar el agua de las muy reducidas lluvias.

Para propósitos de esta investigación se entiende por agricultura de secano a la agricultura que adicionalmente al aprovechamiento del agua de lluvia *in situ*, se auxilia o apoya de escurrimientos superficiales provenientes de laderas o que se concentran en una corriente intermitente efímera para la producción de cultivos.

Adicionalmente se considera conveniente emplear el término secano para designar a la agricultura que se desarrolla sin riego disponible permanentemente; esto es, emplearlo como un concepto comprensivo de los sistemas de producción de cosechas que se practican en las regiones áridas. Resulta difícil establecer los límites exactos entre los sistemas de secano y los de riego, no obstante que el manejo puede ser similar e inclusive que los volúmenes de agua manejados dentro del campo de cultivo sean iguales, en los sistemas de secano los escurrimientos y avenidas son ocasionales y varían en cuanto a volúmenes de agua y ocurrencia, mientras que en los de riego se dispone de una fuente segura de agua, para emplearla en un lugar, en el tiempo y cantidad requerida, y corregir un desequilibrio entre las aportaciones por la precipitación y las pérdidas por evapotranspiración (Gallegos, C. 1985).

En el municipio del Llano encontramos dos estrategias marcadas de utilización del agua: dispersión o de abanicos aluviales **ASD** e inundación o de bajíos **ASI**.

El sistema de dispersión o de abanicos aluviales **ASD** se basa en el aprovechamiento de escurrimientos concentrados en alguna corriente intermitente efímera, se caracteriza por poseer a diferencia del de bajíos un sistema hidrográfico bien definido y a través del cual el agua drena hasta las partes más bajas de donde es posible desviar

y dispersar las corrientes de sus cursos naturales y dispersándola sobre llanos de inundación adyacentes al cauce o en valles de inundación naturales (abanicos aluviales).

El sistema de inundación o de bajíos **ASI**, se practica en las partes bajas de un bolsón o bajío o bien al pie de una elevación montañosa, y se basa en el aprovechamiento de escurrimientos superficiales no concentrados ocasionados por algún aguacero estacional, los cuales son conducidos por los terrenos de cultivo y de esta manera, mediante la construcción de diversas obras rústicas, la humedad almacenada en el suelo puede ser aprovechada en la producción de cosechas. En el Llano obras muy utilizadas son los bordos.



Figura 7. Sistema de producción o agroecosistema con agricultura de secano de dispersión o de abanicos aluviales

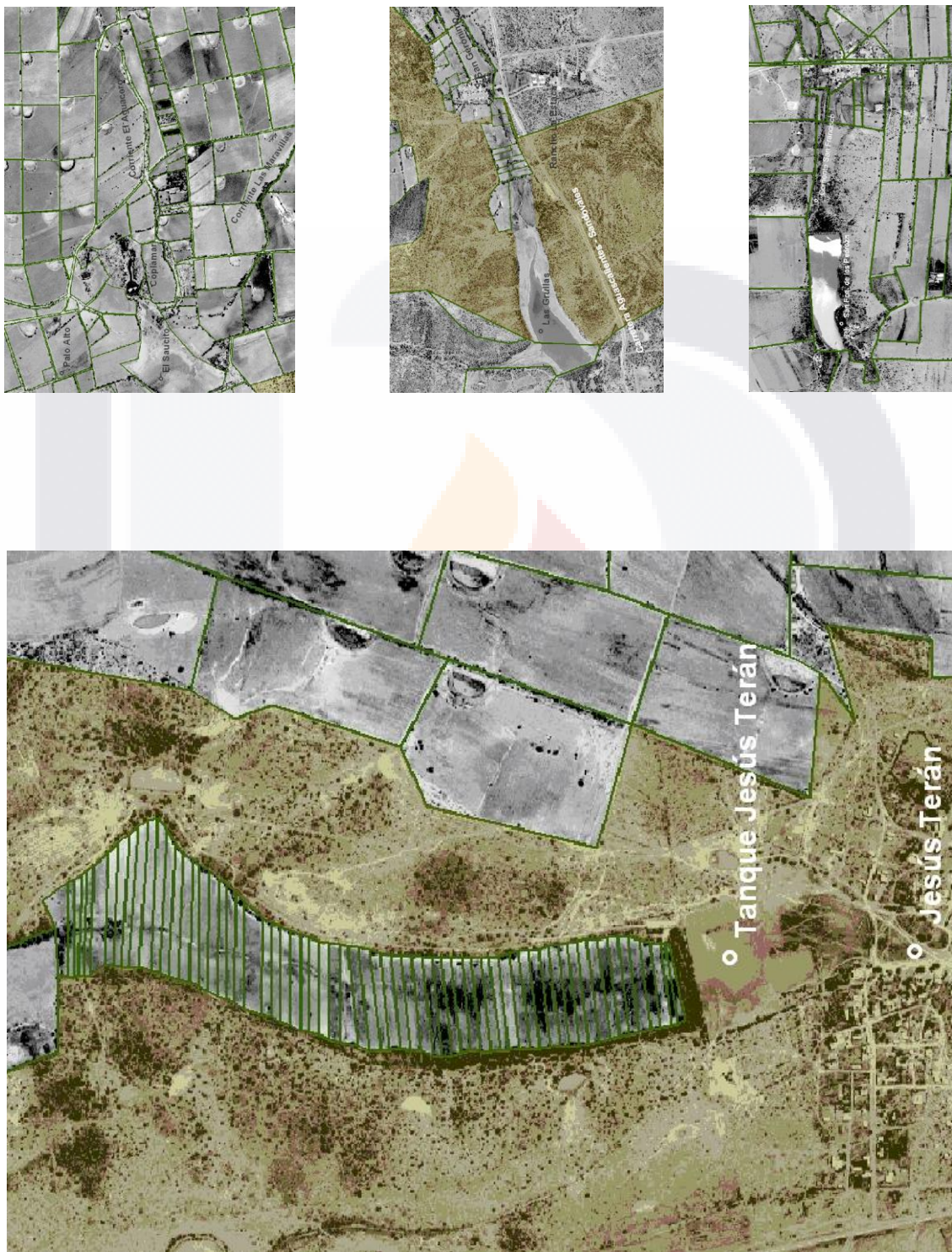
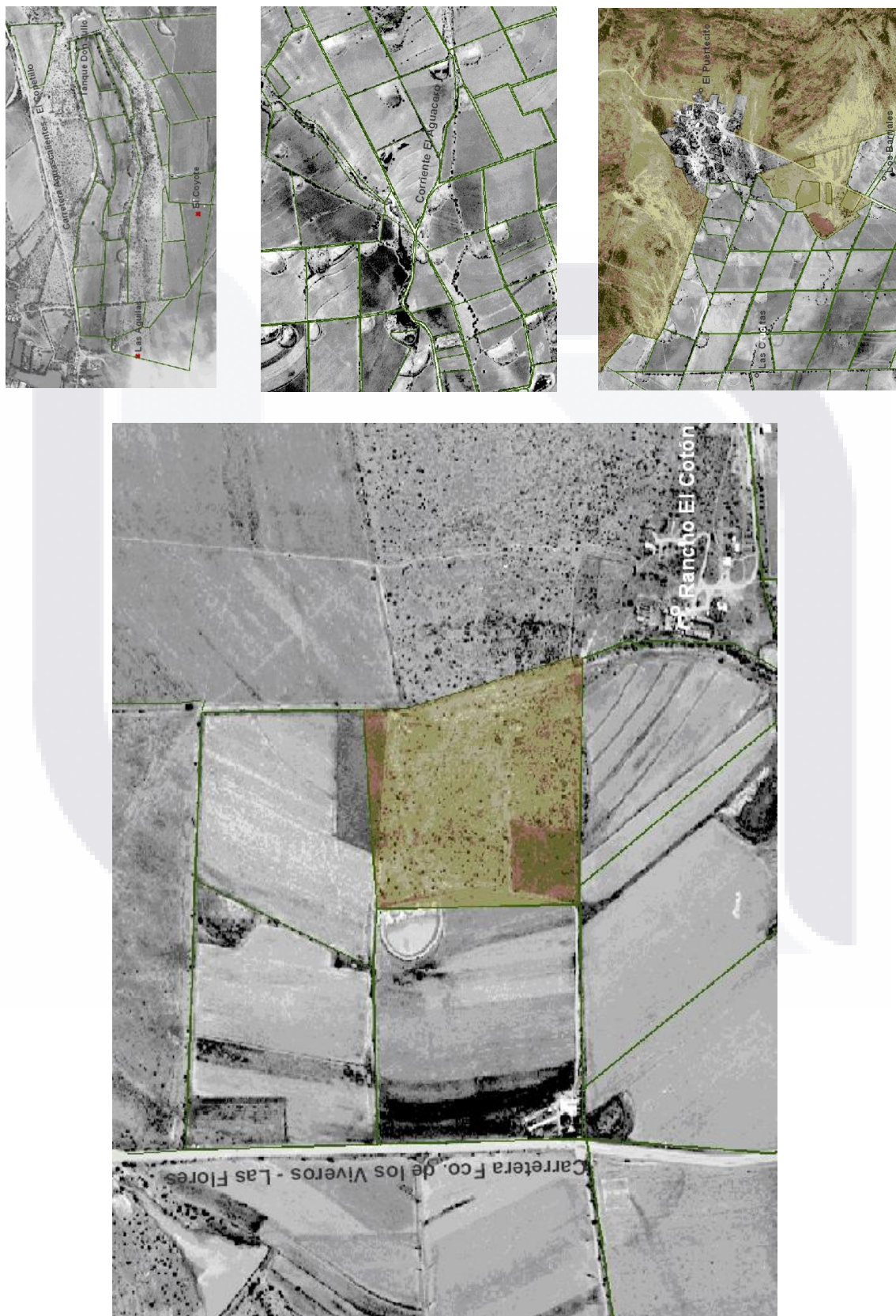


Figura 8. Sistema de producción o agroecosistema con agricultura de secano de inundación o de bajos.

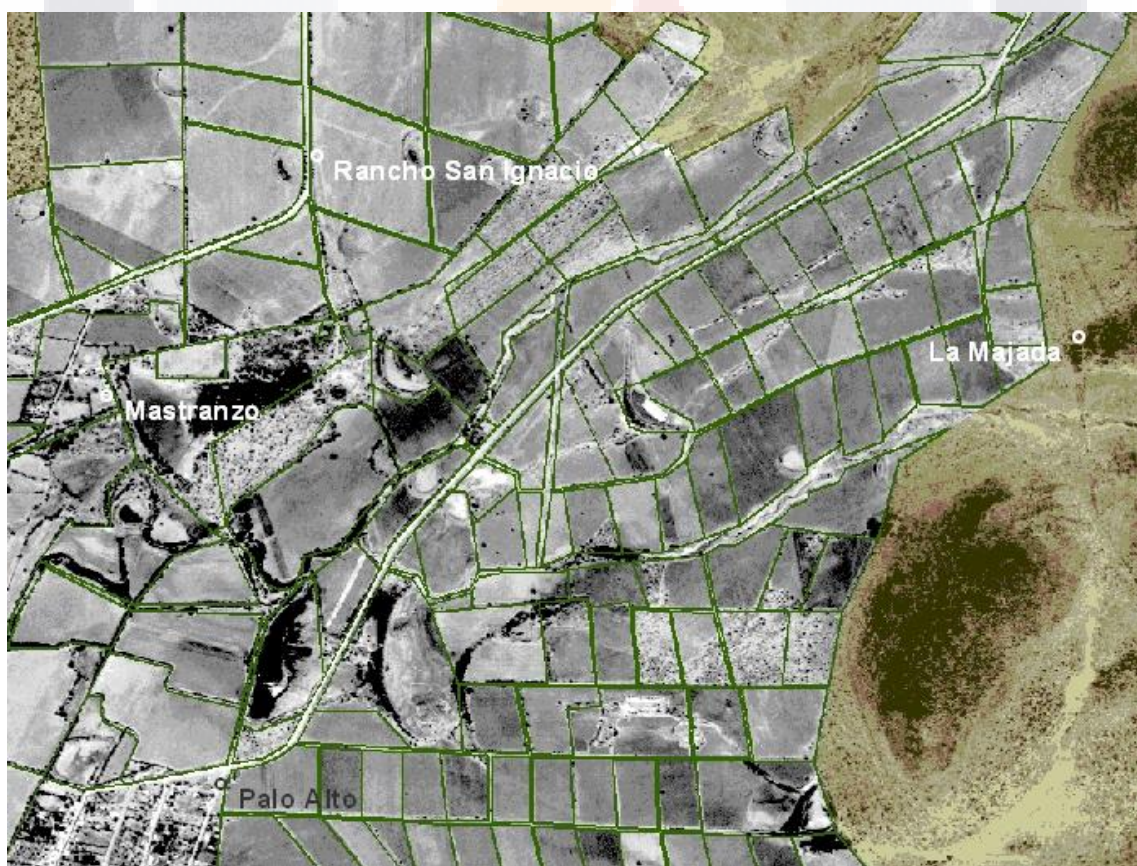


Dentro de los agroecosistemas o sistemas de producción pecuarios encontramos los extensivos e intensivos.

Pecuario extensivo

En este agroecosistema los animales se encuentran en los pastizales o agostaderos, existiendo variantes cuando los productores combinan la estancia de sus animales entre los agostaderos, corrales y solares.

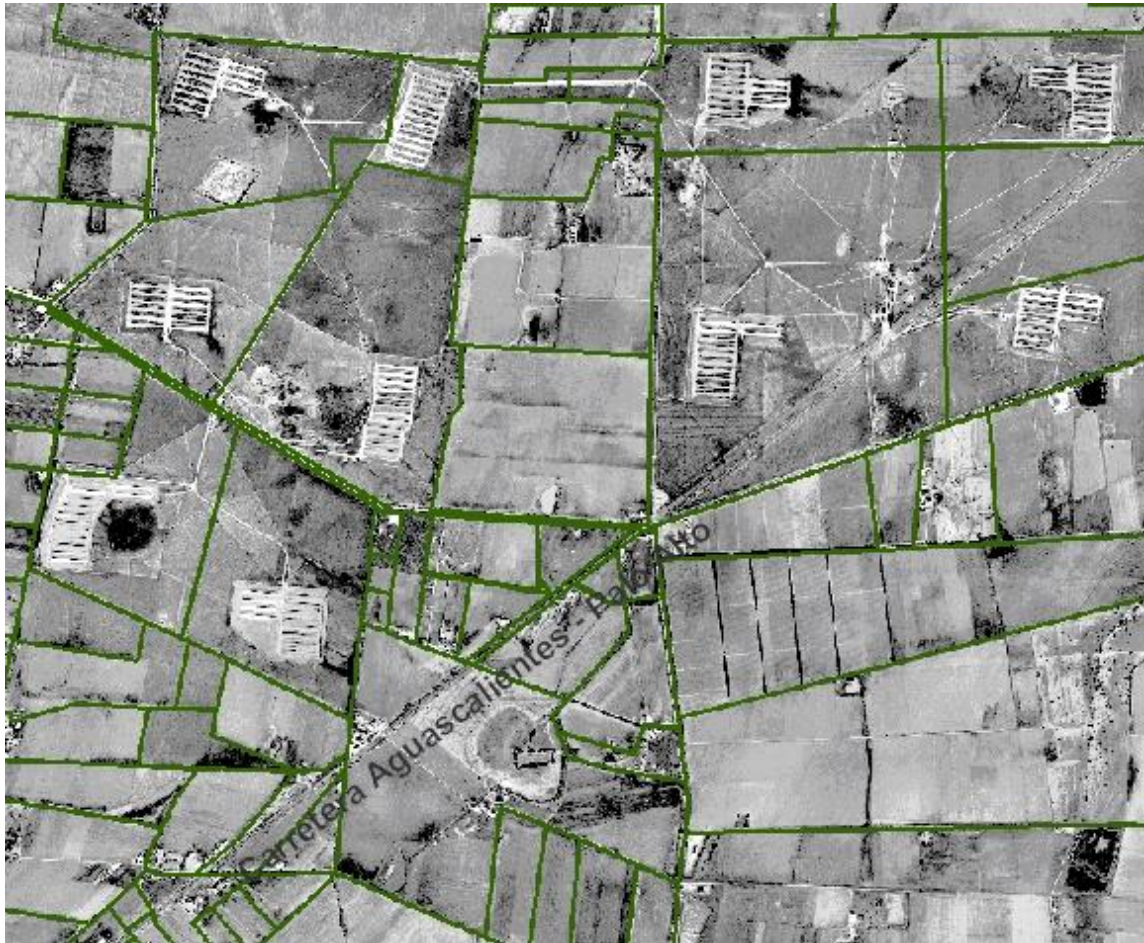
Figura 9. Sistemas de manejo o agroecosistemas pecuario extensivo.



Pecuario intensivo

En el municipio el Llano encontramos principalmente dos tipos: producción de aves en naves especializadas para la producción de carne o huevo de plato o cría y explotación de ganado bovino de forma estabulada para la producción de leche o carne.

Figura 10. Sistemas de manejo o agroecosistemas pecuarios intensivos



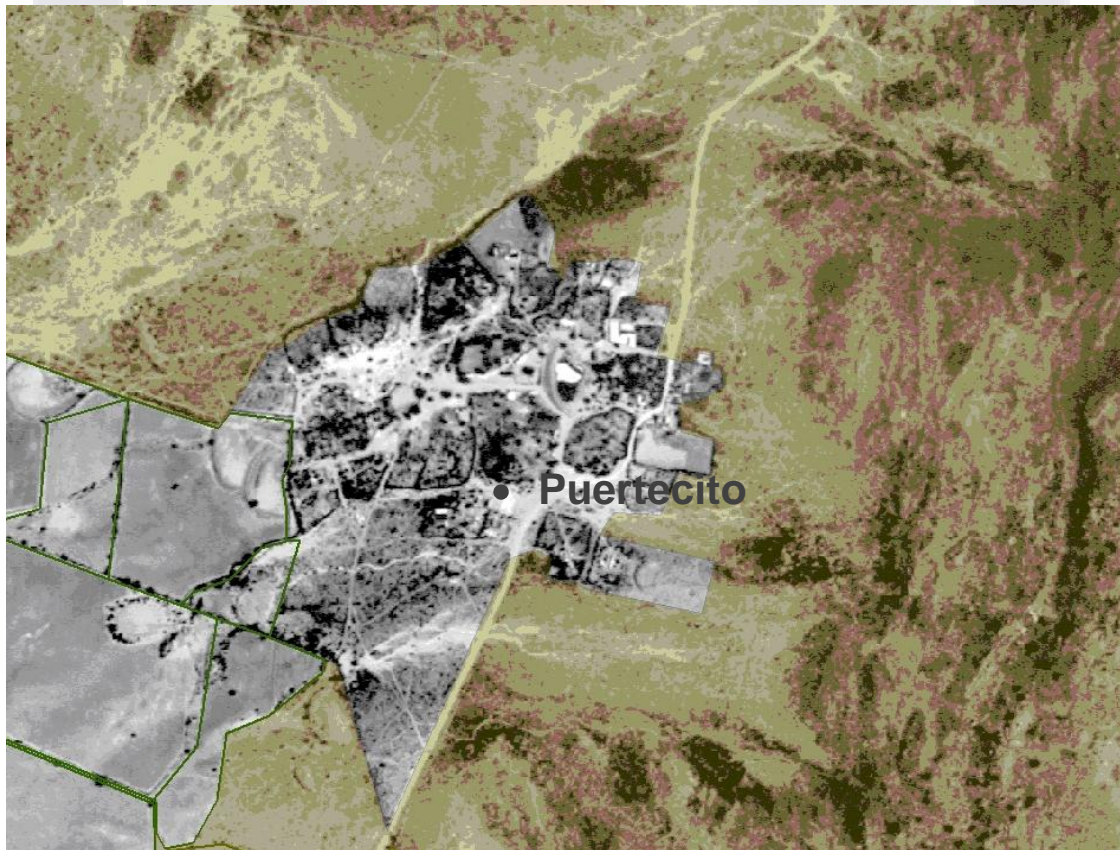
Observamos grandes contrastes entre la actividad pecuaria extensiva e intensiva en esta última destaca el ganado bovino para la producción de leche y las aves de corral específicamente para la producción carne y huevo de plato, en el caso de la actividad pecuaria extensiva cabe destacar los contrastes entre una actividad extensiva con hatos numerosos y extensiva con hatos muy pequeños, así mismo el sobrepastoreo y el agotamiento de los agostaderos, casos críticos fueron observados en los pastizales del uso común de ejidos como el Copetillo y el Tildío. Por otro lado la producción de

alimentos para consumo humano compite alarmantemente con la producción de forrajes para consumo animal.

Agroecosistema forestal no maderable

Dentro de los agroecosistemas o sistemas de producción forestales encontramos en el municipio del Llano únicamente los relacionados con el aprovechamiento no maderable. El aprovechamiento maderable no está representado en esta región o se reduce al corte de postes para cercas y a la plantación de árboles de eucalipto y pirul. De manera incipiente con tendencias a desaparecer, encontramos actividades de recolección de productos no maderables, que incluyen leña, nopal para forraje o verdura, tuna para fruta o dulce y otros.

Figura 11. Sistema de manejo o agroecosistema forestal no maderable.





Fotografías 1, 2 y 3. Productor realizando la recolección de tuna para dulce en su solar, nopal mayordomo *Opuntia-atropes*. Productor realizando la separación de las semillas de la pulpa de la tuna. Productor mostrando la melcocha o dulce de tuna, una vez que lo retiro del fuego.



En los cuadros 14, 15 y 16 se presentan en una forma sintética los recursos, procesos y atributos de los sistemas de producción o agroecosistemas del municipio el Llano en Aguascalientes.

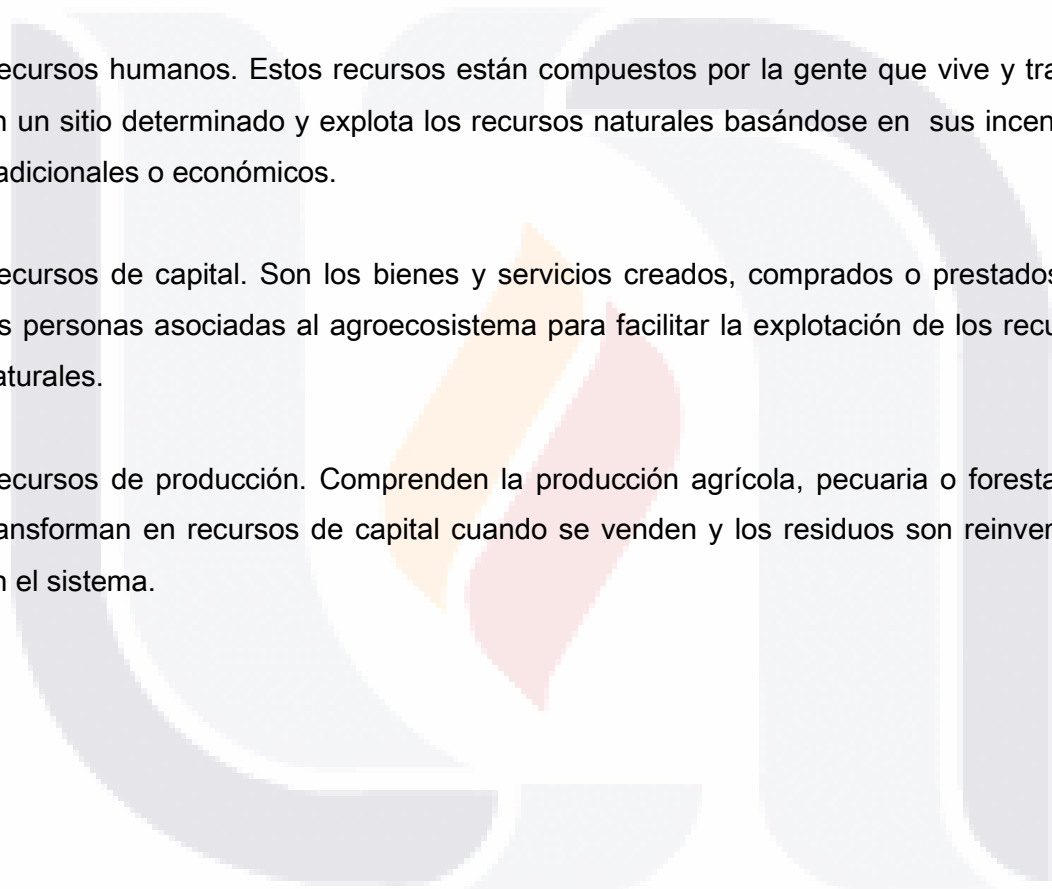
Los recursos de un agroecosistema se agrupan en cuatro categorías (Altieri, M. 1997):

Recursos naturales. Son los elementos que provienen de la tierra, del agua, del clima y de la vegetación natural los cuales son explotados por el hombre.

Recursos humanos. Estos recursos están compuestos por la gente que vive y trabaja en un sitio determinado y explota los recursos naturales basándose en sus incentivos tradicionales o económicos.

Recursos de capital. Son los bienes y servicios creados, comprados o prestados por las personas asociadas al agroecosistema para facilitar la explotación de los recursos naturales.

Recursos de producción. Comprenden la producción agrícola, pecuaria o forestal; se transforman en recursos de capital cuando se venden y los residuos son reinvertidos en el sistema.



Cuadro 14. Recursos naturales de los sistemas de manejo o agroecosistemas en el Llano.

SISTEMAS DE MANEJO O AGROECOSISTEMA	RECURSOS			
	NATURALES	HUMANOS	CAPITAL	PRODUCCIÓN
AGRICULTURA DE RIEGO	TERRENOS DE PLANOS A SEMIPLANOS CON TAMAÑO PROMEDIO EN EJIDOS DE 3.67 HA Y EN PROPIEDAD PRIVADA DE 23 A 40 HECTÁREAS. EL AGUA UTILIZADA PROVIENE DE POZOS PROFUNDOS. EL CLIMA ES SEMISECO TEMPLADO. EL SUELO ES PLANOSOL EÚTRICO, FEOZEM HÁPLICO Y XEROSOL HÁPLICO. PRESENTA EL MONOCULTIVO CON MAÍZ GRANO Y FORRAJE, FRIJOL, AVENA FORRAJE, CHILE SECO Y VERDE, PASTO ANUAL Y PERENNE, TOMATE CASCARA, JITOMATE, CEBOLLA, ALFALFA Y UVA.	338 UNIDADES CON ESTE SISTEMA.	ALTA NECESIDAD DE RECURSOS PERMANENTES, SEMIPERMANENTES Y OPERACIONALES	ALTOS NIVELES DE PRODUCCIÓN
AGRICULTURA DE TEMPORAL	TERRENOS PLANOS, SEMIPLANOS, EN LOMERÍOS, CAÑADAS Y PENDIENTES MÁS O MENOS PRONUNCIADAS CON TAMAÑO PROMEDIO EN EJIDOS DE 3.67 HA Y EN PROPIEDAD PRIVADA DE 23 A 40 HECTÁREAS. EL AGUA UTILIZADA PROVIENE EXCLUSIVAMENTE DE LAS LLUVIAS. EL CLIMA ES SEMISECO TEMPLADO. EL SUELO ES PLANOSOL EÚTRICO, FEOZEM HÁPLICO, LITOSOL, RENDZINA, FLUVISOL EUTRICO, REGOSOL EUTRICO Y XEROSOL HÁPLICO. PRESENTA EL MONOCULTIVO CON MAÍZ GRANO Y FORRAJE, FRIJOL, AVENA FORRAJE, PASTO PERENNE, NOPAL FORRAJE Y TUNA; SE INTERCALA MAÍZ CON CALABAZA.	1841 UNIDADES CON ESTE SISTEMA.	BAJA NECESIDAD DE RECURSOS PERMANENTES, SEMIPERMANENTES Y OPERACIONALES	BAJOS NIVELES DE PRODUCCIÓN
AGRICULTURA DE SECANO	TERRENOS PLANOS, SEMIPLANOS, EN LOMERÍOS, CAÑADAS Y PENDIENTES MÁS O MENOS PRONUNCIADAS CON TAMAÑO PROMEDIO EN EJIDOS DE 3.67 HA Y EN PROPIEDAD PRIVADA DE 23 A 40 HECTÁREAS. EL AGUA UTILIZADA PROVIENE DE LAS LLUVIAS Y DE MANEJOS PARA SU COSECHA COMO PRESAS, LAGUNAS, TANQUES O BORDOS. EL CLIMA ES SEMISECO TEMPLADO. EL SUELO ES PLANOSOL EÚTRICO, FEOZEM HÁPLICO, LITOSOL, RENDZINA, FLUVISOL EUTRICO, REGOSOL EUTRICO Y XEROSOL HÁPLICO. PRESENTA EL MONOCULTIVO CON MAÍZ GRANO Y FORRAJE, FRIJOL, AVENA FORRAJE, PASTO PERENNE, NOPAL FORRAJE Y TUNA; SE INTERCALA MAÍZ CON CALABAZA.	250 UNIDADES CON ESTE SISTEMA.	BAJA NECESIDAD DE RECURSOS PERMANENTES, SEMIPERMANENTES Y OPERACIONALES	NIVELES MEDIOS DE PRODUCCIÓN
PECUARIO INTENSIVO	TERRENOS PLANOS DE PROPIEDAD PRIVADA CON TAMAÑO PROMEDIO DE 23 A 40 HECTÁREAS. EL AGUA UTILIZADA PROVIENE DE POZOS. EL CLIMA ES SEMISECO TEMPLADO. EL SUELO ES PLANOSOL EÚTRICO. PRESENTA CRÍA Y EXPLOTACIÓN DE AVES DE CORRAL PARTICULARMENTE POLLO PARA CARNE Y GALLINA PARA HUEVO DE PLATO. CRÍA Y EXPLOTACIÓN DE GANADO BOVINO ESTABULADO LECHERO Y PARA CARNE.	30 UNIDADES CON ESTE SISTEMA.	MUY ALTA NECESIDAD DE RECURSOS PERMANENTES, SEMIPERMANENTES Y OPERACIONALES	ALTOS NIVELES DE PRODUCCIÓN
PECUARIO EXTENSIVO	TERRENOS PLANOS, SEMIPLANOS, EN LOMERÍOS, CAÑADAS, MESETAS Y PENDIENTES MÁS O MENOS PRONUNCIADAS. LA SUPERFICIE DE PASTOREO EN EL USO COMÚN EN LOS EJIDOS ES DE 10885.9 HECTÁREAS Y EN PROPIEDAD PRIVADA ES DE 3800 HECTÁREAS. EL AGUA UTILIZADA PROVIENE PRINCIPALMENTE DE PRESAS, LAGUNAS, TANQUES O BORDOS PARA ABREVADERO. EL CLIMA ES SEMISECO TEMPLADO. EL SUELO ES PLANOSOL EÚTRICO, FEOZEM HÁPLICO, LITOSOL, RENDZINA, FLUVISOL EUTRICO, REGOSOL EUTRICO Y XEROSOL HÁPLICO. PRESENTA CRÍA Y EXPLOTACIÓN DE BOVINOS DE LECHE Y BOVINOS CRIOLLOS, OVINOS Y EQUINOS. LA CRÍA Y EXPLOTACIÓN DE GANADO CAPRINO Y OTRAS ESPECIES QUE PASTOREAN PRESENTAN CARACTERÍSTICAS DE AUTOCONSUMO Y SUBSISTENCIA. LA CRÍA Y EXPLOTACIÓN DE GANADO PORCINO Y AVES DE CORRAL EN SOLARES PRESENTAN CARACTERÍSTICAS DE AUTOCONSUMO Y SUBSISTENCIA.	1600 UNIDADES CON ESTE SISTEMA	DE BAJA A MEDIA NECESIDAD DE RECURSOS PERMANENTES, SEMIPERMANENTES Y OPERACIONALES	DE BAJOS A ALTOS NIVELES DE PRODUCCIÓN
FORESTAL NO MADERABLE	EN EL CASO DE PRODUCTOS MADERABLES SE ENCONTRARON ÚNICAMENTE 11.8 HECTÁREAS REFORESTADAS PRINCIPALMENTE CON EUCALIPTO EN PROPIEDAD SOCIAL Y PRIVADA. LOS SISTEMAS DE MANEJO FORESTAL NO MADERABLE SE PRESENTA EN TERRENOS EN LOMERÍOS, CAÑADAS, MESETAS Y PENDIENTES MÁS O MENOS PRONUNCIADAS. LA SUPERFICIE DE USO COMÚN EN LOS EJIDOS ES DE 10885.9 HECTÁREAS Y EN PROPIEDAD PRIVADA ES DE 3800 HECTÁREAS. EL AGUA UTILIZADA PROVIENE EXCLUSIVAMENTE DE LA LLUVIA. EL SUELO ES FEOZEM HÁPLICO, LITOSOL Y REGOSOL EUTRICO. SE ENCONTRARON PLANTACIONES DE AGAVE Y NOPAL EN LOS USOS COMUNES. SE RECOLECTAN PRINCIPALMENTE PRODUCTOS FORESTALES NO MADERABLES PARA AUTOCONSUMO Y SUBSISTENCIA COMO TUNA, LEÑA, TIERRA PARA MACETA, TALLO DE SOTOL Y MANZANILLA.	257 UNIDADES CON ESTE SISTEMA.	MUY BAJA NECESIDAD DE RECURSOS PERMANENTES, SEMIPERMANENTES Y OPERACIONALES	MUY BAJOS NIVELES DE PRODUCCIÓN

Dependiendo de la forma en que se manipulan los recursos físicos y biológicos para la producción y de acuerdo con el grado de modificación tecnológica, se influye según Altieri, M. 1997 en cinco procesos:

Energéticos. La energía entra en un agroecosistema como luz solar y sufre numerosas transformaciones físicas, va desde la transformación de energía biológica en las plantas mediante la fotosíntesis (producción primaria) y de un organismo a otro mediante la cadena trófica (consumo).

Biogeoquímicos. Los principales insumos biogeoquímicos de un agroecosistema son los nutrientes liberados del suelo, nitrógeno atmosférico, fijación de nitrógeno no simbiótico, de los nutrientes contenidos en la lluvia y en las aguas que fluyen, de los fertilizantes o abonos.

Hidrológicos. El agua es una parte fundamental de todos los agroecosistemas, penetra en forma de precipitaciones, aguas que fluyen y por el riego. El agua es un elemento imprescindible para el funcionamiento de los sistemas ecológicos, sociales y económicos, de ahí su gran importancia. En el estado de Aguascalientes, el agua es hoy en día un recurso que debe ser manejado con mucho cuidado y eficiencia para garantizar la sustentabilidad del desarrollo, ya que el crecimiento demográfico y económico de los últimos 25 años ha incrementado las demandas de este vital líquido y su disponibilidad es cada vez menor. Para enfrentar este reto, se deben realizar acciones en diferentes ámbitos de la vida social, económica y política (Sosa J. 1998).

Sucesionales. La sucesión, es el proceso por el cual los organismos ocupan un sitio y modifican gradualmente las condiciones ambientales de manera que otras especies puedan reemplazar a los habitantes originales.

Regulación biótica. El control de la sucesión (invasión de plantas y competencia) y la protección contra plagas y enfermedades son los principales problemas en continuidad de la producción del agroecosistema.

Cuadro 15. Procesos de los sistemas de manejo o agroecosistemas en el Llano.

SISTEMAS DE MANEJO O AGROECOSISTEMA	PROCESOS				
	ENERGÉTICOS	BIOGEOQUÍMICOS	HIDROLÓGICOS	SUCESIONALES	REGULACIÓN BIÓTICA
AGRICULTURA DE RIEGO	ALTOS CONSUMOS ENERGÉTICOS	UTILIZACIÓN INTENSA DE NUTRIENTES DEL SUELO	ALTA DEPENDENCIA DE AGUA SUBTERRÁNEA, MANEJO INTENSIVO Y DE BAJA EFICIENCIA.	CONTROL TOTAL DEL PROCESO	MUY ALTA MANIPULACIÓN EN LA REGULACIÓN BIOLÓGICA
AGRICULTURA DE TEMPORAL	CONSUMOS ENERGÉTICOS MEDIOS	UTILIZACIÓN MODERADA DE LOS NUTRIENTES DEL SUELO	DEPENDENCIA DEL AGUA DE LLUVIA, MANEJO DEFICIENTE.	CONTROL TOTAL DEL PROCESO	ALTA MANIPULACIÓN EN LA REGULACIÓN BIOLÓGICA
AGRICULTURA DE SECAÑO	CONSUMOS ENERGÉTICOS MEDIOS	UTILIZACIÓN MODERADA DE LOS NUTRIENTES DEL SUELO	DEPENDENCIA DEL AGUA DE LLUVIA, MANEJO EFICIENTE Y COSECHA DE AGUA DE LLUVIA.	CONTROL TOTAL DEL PROCESO	ALTA MANIPULACIÓN EN LA REGULACIÓN BIOLÓGICA
PECUARIO INTENSIVO	ALTOS CONSUMOS ENERGÉTICOS	GENERADORES DE NUTRIENTES Y DE ELEMENTOS NO	ALTA DEPENDENCIA DEL AGUA SUBTERRÁNEA.	CONTROL TOTAL DEL PROCESO	MUY ALTA MANIPULACIÓN EN LA REGULACIÓN BIOLÓGICA
PECUARIO EXTENSIVO	CONSUMOS ENERGÉTICOS MEDIOS	GENERADORES DE NUTRIENTES E INTENSA UTILIZACIÓN DE NUTRIENTES DEL SUELO	ALTA DEPENDENCIA DEL AGUA SUBTERRÁNEA Y DE LLUVIA.	CONTROL DE MEDIO A BAJO DEL PROCESO	DE BAJA A ALTA MANIPULACIÓN BIOLÓGICA
FORESTAL NO MADERABLE	BAJOS CONSUMOS ENERGÉTICOS	UTILIZACIÓN BAJA DE NUTRIENTES DEL SUELO	DEPENDENCIA DEL AGUA DE LLUVIA.	BAJO CONTROL DEL PROCESO O SIN INFLUENCIA EN ESTE	BAJA MANIPULACIÓN EN LA REGULACIÓN BIOLÓGICA

Otro aspecto a considerar es la dinámica de los agroecosistemas, pues estos no son estáticos sino se encuentran constantemente respondiendo a cambios internos y externos. Esto obliga a estudiar y entender tanto los comportamientos espontáneos de los sistemas como su tipo de respuesta ante perturbaciones del medio circundante (grado de productividad, equidad, estabilidad, resiliencia, confiabilidad, adaptabilidad y autodependencia o autogestión).

Astier, M. y Masera, O 1997, definen los anteriores atributos de un agroecosistema como sigue:

Productividad. Es la habilidad del agroecosistema para proveer el nivel requerido de bienes y servicios. Representa el valor del atributo (rendimientos, ganancias, etc.) para un tiempo determinado.

Equidad. Es la habilidad del sistema para distribuir la productividad (beneficios o costos) de manera justa. La idea de equidad conlleva todo lo que concierne a la distribución de la productividad entre los beneficiados/afectados en el presente o en el futuro. La equidad es requisito indispensable para la sustentabilidad pues su ausencia genera estructuras coercitivas que pueden desembocar en conflictos violentos entre individuos y/o grupos sociales.

Estabilidad. Este término se refiere a la propiedad del sistema de tener un estado de equilibrio dinámico estable. En otras palabras, implica que pueda mantener la productividad del sistema en un nivel no decreciente a lo largo del tiempo bajo condiciones promedio o normales. Usualmente se asocia con la noción de “constancia” de la producción, aunque, estrictamente hablando, una producción constante a lo largo del tiempo es sólo un caso particular de un sistema en estado de equilibrio dinámico.

Resiliencia. Es la capacidad de retornar al estado de equilibrio o mantener el potencial productivo después de que el sistema haya sufrido perturbaciones graves.

Confiabilidad. Se refiere a la capacidad del sistema de mantenerse en niveles cercanos al equilibrio ante perturbaciones usuales del ambiente.

Adaptabilidad o flexibilidad. Es la capacidad de encontrar nuevos niveles de equilibrio -continuar siendo productivo- ante cambios de largo plazo en el ambiente. Bajo adaptabilidad incluimos también la capacidad de búsqueda activa de nuevos niveles de productividad. En otras palabras, el concepto de adaptabilidad incluye desde aspectos relacionados con la diversificación de actividades u opciones tecnológicas hasta procesos de organización social, de formación de recursos humanos y aprendizaje.

Autodependencia o autogestión. Es la capacidad de regulación y control por parte del sistema de sus interacciones con el exterior. Se incluyen aquí los procesos de organización y los mecanismos del sistema socio-ambiental para definir endógenamente sus propios objetivos, sus prioridades, su identidad y sus valores.

Los atributos anteriores permiten organizar la discusión sobre sustentabilidad de los sistemas de manejo o agroecosistemas, la cual depende tanto de sus propiedades endógenas como de sus vínculos (flujos) con el exterior y con otros sistemas. En otras palabras, se deben de tomar en cuenta tanto las prioridades intrínsecas del sistema como las propiedades y relaciones estructurales del mismo (en términos ecológicos se hablaría de la autoecología y sinecología). Por ejemplo un campo cultivado en pendiente es inherentemente no sustentable si se le considera en forma aislada pero

puede ser sustentable bajo ciertas condiciones si se incorporan las acciones humanas de manejo agrícola.

Cuadro 16. Atributos de los sistemas de manejo o agroecosistemas en el Llano.

SISTEMAS DE MANEJO	ATRIBUTOS						
	PRODUCTIVIDAD	EQUIDAD	ESTABILIDAD	RESILIENCIA	CONFIABILIDAD	ADAPTABILIDAD O FLEXIBILIDAD	AUTODEPENDENCIA O AUTOGESTIÓN
AGRICULTURA DE RIEGO	ALTA	BAJA	MEDIA	BAJA	MEDIA	BAJA	MEDIA
AGRICULTURA DE TEMPORAL	BAJA	BAJA	BAJA	BAJA	MENOR	MEDIA	MEDIA
AGRICULTURA DE SECANO	MEDIA	BAJA	MEDIA	MEDIA	MAYOR	ALTA	ALTA
PECUARIO INTENSIVO	ALTA	MUY BAJA	MEDIA	BAJA	MEDIA	BAJA	MEDIA
PECUARIO EXTENSIVO	BAJA A ALTA	MEDIA A ALTA	MEDIA A ALTA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	ALTA
FORESTAL NO MADERABLE	BAJA	BAJA	MEDIA	MEDIA	ALTA	ALTA	ALTA

Estrategias de producción o estrategias campesinas

Las condiciones de aridez constituyen un factor limitante por la baja disponibilidad de agua, por ello los productores orientan sus actividades bajo esquemas de producción de riego, de secano y de temporal para la obtención de sus cosechas; producción extensiva y mixta de ganado bovino criollo y en menor frecuencia se da la producción de traspatio para nopal de tuna o forrajero, cría de borregos, chivos y aves de corral. También figuran productores comerciales con granjas avícolas y ranchos ganaderos.

Los agroecosistemas del Llano están en una fase avanzada de transición de prácticas tradicionales a modernas sin que estas últimas garanticen la mejor calidad de vida, por el contrario implican mayores inversiones energéticas y altos deterioros ambientales, destacando el sobrepastoreo de los agostaderos en las áreas comunes de los ejidos y la actividad agrícola permanente con monocultivos.

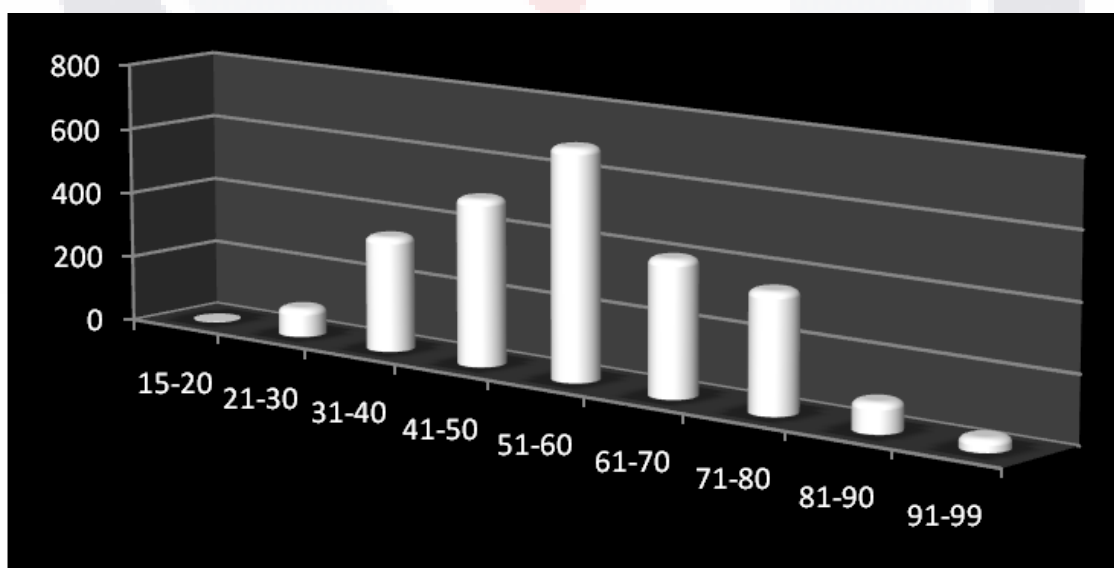
La desaparición de la vegetación por causa del pastoreo excesivo reduce sobremanera los efectos benéficos de las lluvias, ya que la mayor parte del agua escurre en seguida en la superficie de la tierra, convirtiendo cauces secos en torrentes que acaban con suelo y plantas, dejando a su paso superficies estériles.

Las prácticas tradicionales encontradas son el uso de yunta, el intercalado de maíz y frijol espacial y temporalmente, maíz y calabaza, practicas de preparación del terreno para la conservación del suelo y la humedad como el pileteo y cosecha de agua de lluvia.

Las practicas modernas como el uso de sistemas de riego, uso de tractores, cría de ganado bovino intensivo y semintensivo, uso de tecnologías sugeridas o convenidas con los técnicos o dependencias gubernamentales.

Por otro lado, un aspecto que influye de forma contundente en la conservación y transmisión de estrategias campesinas es la de la edad de los productores del Llano, como se observa en la gráfica 7 un 82.6% de estos supera los 41 años de edad y sólo un 17.4% es menor de 40 años, a manera comprobación del hecho, más de 600 productores están entre los 51 y 60 años. También se observo que a mayor edad de los productores menor es la inversión de energía humana en los agroecosistemas y mayor es la dependencia de energía fósil, por otro lado el incremento de las edades de los productores denota la poca participación, el abandono y falta de interés por parte de los jóvenes en el sector agropecuario y forestal por lo tanto la pérdida de experiencias para el mantenimiento o mejora de estrategias de producción.

Gráfica 7. Edad de los productores del municipio el Llano



Estrategias de producción en agricultura de riego

En el municipio del Llano encontramos 338 unidades manejadas bajo este sistema, presentan cultivos anuales como maíz grano y forraje, frijol, avena forraje, chile seco, pastos anuales, jitomate, tomate cascara, cebolla y chile verde; y cultivos perennes como alfalfa, vid y pasto perenne.

Las labores en el terreno se realizan con tractor, dependiendo del cultivo, estas labores son subsoleo, volteo, primera y segunda rastra, siembra, arroje, primera y segunda escarda y cosecha, dichas labores se realizan de manera continua y sin restricciones dada la disposición de agua, maquinaria y equipo.

Se aplican principalmente fertilizantes comerciales y en menor proporción abonos orgánicos, se controlan plantas no deseables, plagas y enfermedades con productos químicos como herbicidas, insecticidas y fungicidas.

El manejo del agua incluye la extracción mediante bombeo de pozos profundos; la conducción, distribución y aplicación es principalmente por gravedad en canales revestidos, canaletas y tubos, en el menor de los casos se utiliza el bombeo. Existen no más de 22 unidades que obtienen el agua de presas, lagunas, bordos o tanques; también encontramos no más de diez unidades con sistemas de manejo muy eficientes con riego por goteo y riego por aspersion con pivote central o carretillas.

La cosecha se realiza con tractor y equipamientos como trilladoras en caso de cereales, para cultivos forrajeros se utilizan implementos y equipamiento para el empacado, ensilado y picado. En cultivos en los que se requiere hacer labores manuales como uva, frijol y hortalizas se contrata la mano de obra necesaria. Regularmente en este tipo de sistemas la producción obtenida se comercializa en el mercado local y nacional para consumo en hogares y en la industria.

Una variante de la estrategia de agricultura de riego es el sistema de producción mediante invernaderos y viveros, en el Llano se encontraron aproximadamente diez

invernaderos cuyos principales productos son verduras y hortalizas, y 3 viveros especializados en la producción de frutales y planta de vid.

Estrategias de producción en agricultura de temporal

A lo largo y ancho del municipio el Llano encontramos 1841 unidades manejadas bajo este sistema con cultivos anuales como maíz grano, maíz forraje, frijol y avena forrajera; y cultivos perennes como nopal forraje, nopal tuna y pastos perennes. En algunos casos los productores intercalan maíz grano con calabaza.

Las labores en el terreno se realizan con tractor y prácticamente en muy pocos casos se utiliza la yunta, dependiendo del cultivo, estas labores son subsoleo, volteo, primera rastra, siembra, arroje, primera escarda y cosecha, dichas labores se realizan dependiendo de la lluvia y de las condiciones económicas del productor; en algunos casos se practica el pileteo de manera mecánica o manual (con azadón) en terrenos con pendientes de bajas a moderadas, esta práctica consiste en crear microcuencas para la conservación de la humedad en el suelo y mejor rendimiento de los cultivos.

Se aplican abonos orgánicos y dependiendo de las condiciones económicas del productor fertilizantes comerciales, para maíz forraje no se controlan malas hierbas, en su caso se controlan de forma manual, excepcionalmente existe control de plantas no deseables, plagas y enfermedades con productos químicos como herbicidas, insecticidas y fungicidas.

El agua disponible se limita a la precipitación pluvial y no existen estrategias que permitan optimizarla.

La cosecha se realiza con tractor en el mejor de los casos o manualmente. Regularmente en este tipo de sistemas la producción obtenida no se comercializa en el mercado nacional, se destina a consumo local o propio del productor y su familia.

Estrategias de producción en agricultura de secano

En el municipio del Llano encontramos 250 unidades manejadas bajo este sistema, presentan cultivos anuales como maíz grano y forraje, frijol, avena forraje y calabaza.

Las labores en el terreno se realizan con tractor y prácticamente en muy pocos casos con yunta, dependiendo del cultivo, estas labores son subsoleo, volteo, primera y segunda rastra, siembra, arroje, primera y segunda escarda y cosecha, se realizan dependiendo de las condiciones económicas del productor. En muy pocos casos se practica el pileteo de manera mecánica o manual (con azadón) en terrenos con pendientes de bajas a moderadas, esta práctica consiste en crear microcuencas para la conservación de la humedad en el suelo y mejor rendimiento de los cultivos.

Se aplican principalmente abonos orgánicos y dependiendo de la situación económica del productor fertilizantes comerciales, para maíz forraje no se controlan las plantas no deseables, en su caso se controlan de forma manual; excepcionalmente existe control de plantas no deseables, plagas y enfermedades con productos químicos como herbicidas, insecticidas y fungicidas.

En este tipo de agroecosistema las estrategias de cosecha y manejo del agua de lluvia son fundamentales, incluyen la captación en bajíos para su desviación hacia las parcelas o en bordos para su posterior conducción; o mediante dispersión en arroyos efímeros. La conducción, distribución y aplicación es principalmente por gravedad desviándola de los mismos arroyos, de los bajíos a las parcelas o cosechándola o captándola de los bajíos a los bordos, tanques o lagunas; una práctica muy utilizada es el uso de mangueras para conducirla a los surcos o canales de las parcelas; se observaron casos en donde el agua es distribuida de su almacenamiento por medio de válvulas y canales. Existen unidades que obtienen el agua de presas, lagunas, bordos o tanques, sin embargo cuando es escaso el recurso no siempre es posible contar con el agua hasta el grado de realizar sorteos entre productores para tener turno de agua, más aun existe en algunos cuerpos de agua con preferencia de uso de agua para abrevadero. Es muy común mediante estos mecanismos de cosecha de agua de lluvia realizar un solo riego eventual o auxiliar de julio a septiembre dependiendo de las necesidades del cultivo.

La cosecha se realiza dependiendo de las condiciones económicas del productor con tractor y equipamientos como trilladoras en caso de cereales, para cultivos forrajeros se utilizan implementos y equipamiento para el empacado, ensilado y picado; o manualmente. En cultivos en los que se requiere hacer labores manuales como maíz grano y frijol se utiliza la mano de obra familiar, y en el menor de los casos se contrata personal. Regularmente en este tipo de sistemas la producción obtenida no se comercializa en el mercado nacional, se destina a consumo local o propio del productor y su familia.

Fue mencionado por algunos productores que los rendimientos obtenidos mediante estas estrategias compiten con los rendimientos obtenidos por la agricultura de riego, sin embargo las limitantes son varias entre las que encontramos:

- La competencia del agua almacenada en presas, bordos, o tanques para abrevadero.
- El agua almacenada en un bordo de entre media y una hectárea es suficiente para cosechar de media a una hectárea de manera exitosa.
- Los bordos, tanques y presas, así como las obras para su conducción son susceptibles de sufrir deterioro y no cumplir con su cometido, por ejemplo azolves que bajan capacidad de almacenamiento o conducción y agujeros hechos por roedores por medio de los cuales se pierde el agua.

Un dato revelador indica que existen aproximadamente 200 bordos en activo entre los de abrevadero, parcelarios y para ambos propósitos, sin embargo las imágenes utilizadas muestran un número mayor de bordos o tanques el cual está cercano a los 500, la diferencia entre bordos no útiles y útiles radica en la declaración de líderes y productores sobre la baja capacidad de almacenamiento por azolve, rápido vaciado por agujeros de roedores y la escasa y erosionada superficie de captación de agua de los bajíos.

Estrategias de producción pecuario extensivo

En el municipio del Llano encontramos 1600 unidades manejadas bajo estrategias de producción pecuarias extensivas: de éstas, 28 unidades tienen hatos de 50 a 70 reses, 95 unidades de 25 a 46 reses, 216 unidades de 11 a 24 reses y predominan los hatos de 1 a 10 reses en 545 unidades; en 458 unidades cuentan con ganado porcino; 379 unidades reportaron manejar borregos; solo 78 unidades tienen ganado caprino; 21 unidades cuentan con colmenas; 364 unidades manejan caballos o yeguas, 65 unidades reportaron burros, y en menor proporción se manejan guajolotes. Existen también en el Llano 387 unidades que no cuentan con tierras, es decir sólo tienen el predio donde habitan y crían animales con fines de autoconsumo dadas sus existencias mínimas.

Compartiendo lo mencionado por Sosa, J., Meraz, A., Díaz, V. Ponce A. y Galarza J. (2007) estas estrategias de producción en el Llano constituyen el eje articulador tanto del manejo de los recursos naturales como de la vida social y económica, así mismo se menciona que uno de los propósitos de la actividad agrícola en esta región es producir alimentos para el ganado durante la época seca, y la zona de agostadero en la propiedad privada y los usos comunes en los ejidos son utilizadas con el mismo propósito durante la época de lluvias. La actividad pecuaria enfrenta como reto principal el lograr una producción suficiente de forraje ya que por un lado el agostadero se está deteriorando y por el otro lado los rendimientos de la producción de forraje en las parcelas agrícolas son bajos. Las estrategias de producción pecuarias extensivas tienen utilidades mínimas, sin embargo la persistencia en su práctica radica en la facilidad para realizar su venta y en que representa una forma de ahorro para las eventualidades socio-económicas del productor.

Estrategias de producción pecuario intensivo

En el municipio del Llano encontramos menos de 30 unidades manejadas bajo este sistema, por un lado existen sobre la carretera a Palo Alto un número considerable de naves para aves que proveen de carne y huevo para plato a la industria estatal y por el otro encontramos explotaciones de ganado bovino de forma estabulada para la producción de leche o carne que suman un total de 24 unidades, de las cuales 6

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

unidades tienen hatos de 160 a 450 reses; 7 unidades reportaron hatos de 105 reses y 11 unidades manejan hatos de 75 a 100 reses.

Las estrategias de producción se caracterizan por que se desarrollan en sitios adecuados y con la infraestructura necesaria que permiten la implantación de establos y ganado fino; requieren altos aportes energéticos, alimentos balanceados, manejos de sanidad animal adecuados; aplicación de cambios tecnológicos de manera constante y es apoyada por una estructura institucional compleja que le proporciona créditos, financiamiento, asesoría técnica, enseñanza y cuenta con investigación científica, el objetivo de la producción es general productos de alto valor económico.

Estrategias de producción de aprovechamiento forestal no maderable

En el municipio del Llano encontramos 257 unidades manejadas bajo estrategias de aprovechamiento forestal no maderable mejor conocido como recolección. Existen pocas unidades que informaron la plantación con fines de explotación maderable reportando especies como mezquite, eucalipto y pirul; hay que mencionar que nueve unidades reportaron el uso de estas especies para linderos.

Por tanto el manejo para el aprovechamiento maderable se reduce al corte de postes para cercas y a la plantación de árboles de mezquite, eucalipto y pirul.

Respecto a la recolección de productos no maderables de las 257 unidades que reportaron dicha práctica solo cuatro de ellas lo hacen con fines de venta, los principales productos recolectados con fines de venta fueron resina, tierra para maceta, manzanilla, tuna y flor de peña; el resto de las unidades de manera incipiente con tendencias a desaparecer recolectan leña, nopal para verdura y forraje y tuna para fruta y dulce con fines de autoconsumo.

8. CONCLUSIONES

En el municipio el Llano, Aguascalientes están claramente representados seis agroecosistemas o sistemas de producción: agricultura de riego, agricultura de temporal, agricultura de secano, pecuario intensivo, pecuario extensivo y aprovechamiento forestal no maderable.

Las estrategias campesinas mayormente practicadas en el Llano están vinculadas con la agricultura de temporal y el manejo pecuario extensivo con evidentes tendencias de autoconsumo y subsistencia en los pobladores; contrastan con estas tendencias las estrategias comerciales empleadas en la agricultura de riego y en la producción pecuaria intensiva que son las menos representadas en el municipio.

Esta investigación permitió comprobar la hipótesis respecto a la utilización racional del agua en un medio árido ya que los agroecosistemas o sistemas de producción y estrategias campesinas mejor adaptados a las condiciones de aridez en la región son:

- La agricultura de secano mediante el manejo de bajíos (inundación), ampliamente distribuida en el municipio, y la agricultura de secano mediante el manejo de abanicos aluviales (dispersión) cuya presencia está fuertemente condicionada a la existencia de un sistema hidrográfico bien definido.
- El aprovechamiento forestal no maderable mediante la recolección de leña para combustible o cercos, nopales para verdura y forraje y tunas como fruta o para la elaboración de dulce.

Los productores del Llano con sistemas de producción o agroecosistema de agricultura de secano en bajíos (inundación) tienen como principal estrategia la cosecha de agua de lluvias a través de lagunas, tanques o bordos a fin de dar un riego eventual o de auxilio en terrenos de hasta una hectárea. El agua cosechada en lagunas, tanques o bordos es conducida y aplicada en la parcela principalmente por medio de canales rústicos y tubos de PVC.

Respecto a la posible racionalidad ecológica en las estrategias campesinas que favorecen un uso conservacionista o no destructivo de los recursos naturales, se encontró que menos del 10% de los productores en el Llano practican estrategias basadas en la utilización racional del agua.

La diversificación de los agroecosistemas o sistemas de producción y la adopción de estrategias para condiciones de aridez no se establecen a partir de los conocimientos y experiencias del productor, están basadas principalmente en aspectos socioeconómicos.



9. BIBLIOGRAFÍA

Aguirre Rivera, J.R. 1979. Enfoques para el estudio de las actividades agrícolas en el Altiplano Potosino-Zacatecano. Rama de Botánica, Colegio de Posgraduados. Chapingo, México. 16 p.

Aguirre Rivera, J.R. 1983. Enfoques para el estudio de las actividades agrícolas en el altiplano potosino-zacatecano. En José Molina (Editor). Recursos agrícolas de zonas áridas y semiáridas de México. Colegio de Posgraduados, Centro de Genética. Chapingo, México. 159 p.

Altieri, M. A. 1997. Agroecología. Bases científicas para la agricultura sustentable. CLADES. La Habana, Cuba. 249 p.

Astier, M y Masera, O. 1997. Metodología para la Evaluación de Sistemas de Manejo incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS) Versión 2. México. 65 p.

Cloudsley-Thompson, J.L. 1979. El hombre y la biología de zonas áridas. Blume ecología. Barcelona, España. 255 p.

Challenger A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado, presente y futuro. CONABIO, Instituto de Biología UNAM y Agrupación Sierra Madre S.C. México.

CODAGEA, Estadística Agrícola del Estado 1992-2003. Formato electrónico. www.aguascalientes.gob.mx/codagea

Escobar, V. y Huerta, F. 1999. Relaciones ecológicas de *Ferocactus histrix* (D.C.) Lindsay en los Llanos de Ojuelos, Jalisco- Zacatecas. Cactacéas y Suculentas Mexicanas 44(2):40-48.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Fierro Carbajal, J. 1998. Diagnóstico de recursos naturales en el Llano Aguascalientes como modelo para definir líneas de investigación en instituciones educativas. Tesis profesional. ITA No. 20. SEP. El Llano, Aguascalientes. México.

Florescano, E. 1973. Colonización, ocupación del suelo y frontera en el norte de la Nueva España. En: Álvaro Jara Editor. Tierras Nuevas, expansión territorial y ocupación del suelo en América (siglos XVI y XIX). El Colegio de México. México.

Fortanelli Martínez, J. y Aguirre Rivera, J.R. 2000. Pequeños regadíos en el altiplano potosino. Agricultura de riego tradicional en Ahualulco, Mexquitic y Santa María del Río. Instituto de Investigaciones de Zonas Desérticas. UASLP. SLP. México. 207 p.

Gallegos Vázquez, C. 1985. Contribución al conocimiento de los sistemas de producción de cosechas de secano del área de estudio del CREZAS-CP. Tesis profesional. UACH. Chapingo. México.

Gómez Enríquez, H. y Mendoza Ángeles, O. 1988. Ecología y agrosistemas en San Andrés Timilpan, municipio de Timilpan, Estado de México. Tesis profesional. ENEP. Iztacala. UNAM. México.

Gómez Serrano, J. 2000. Ciénega de Mata. Universidad Autónoma de Aguascalientes. Aguascalientes, México.

Granados Sánchez, D. 1987 Apuntes inéditos sobre los tipos y características de los agrosistemas. México.

Granados Sánchez, D. y López, G 1996. Agroecología. Universidad Autónoma de Chapingo, México. 418 p.

Hernández, X. 1983. Estudio de ecosistemas en zonas áridas y semiáridas de México. En Molina, G. (Editor) Recursos agrícolas de zonas áridas y semiáridas de México. Simposio Colegio de Posgraduados, Centro de Genética. Chapingo, México. 159 p.

INEGI 1990. Bosquejo histórico de Aguascalientes en Revista Censos No. 5 septiembre-octubre. Órgano informativo del programa de Censos Nacionales. Aguascalientes, México. 53-56.

INEGI, XII CGPV 2000. Censo General de Población y Vivienda 2000. Glosario completo. Formato electrónico. www.inegi.org.mx

INEGI 2005. Marco Geoestadístico Municipal 2005. www.inegi.org.mx

INEGI, II CGPV 2005. Censo General de Población y Vivienda 2005. Formato electrónico. www.inegi.org.mx

INEGI, CEM 2006 Cuaderno Estadístico Municipal. El Llano, Aguascalientes. Formato electrónico. www.inegi.org.mx

INEGI, PROCEDE 1993-1998 Nucleos Agrarios. Tabulados Básicos. Aguascalientes, México. www.inegi.org.mx

INEGI VIII CAGF 2007. Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007. Datos inéditos.

INEGI, Mapa Digital de México. Catastro de la Propiedad Social. Aguascalientes, México. www.inegi.org.mx

Lancaster W. & Lancaster F. 1997. Indigenous resource management systems in the Badia of Bilad ash-Sham. Journal of Arid Environments 35: 367-378.

Lavee H., Poesent J. & Yair A. 1997. Evidence of high efficiency water-harvesting by ancient farmers in the Negev Desert, Israel. Journal of Arid Environments 35:341-348.

López Galindo, F. 1991. Caracterización agroecológica del ejido Acayuca, municipio de Zapotlan de Juárez y áreas aledañas, estado de Hidalgo. Tesis profesional. ENEP. Iztacala. UNAM. México.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Mariaca Méndez, R. 1995. Agroecosistema concepto central en la Agroecología: búsqueda del desarrollo de un modelo aplicativo. En Agroecología y Desarrollo Sustentable. 2° Seminario Internacional de Agroecología. Chapingo, México.

Martínez Meza, E. 2001. Análisis de la degradación en ecosistemas de pastizal semidesértico en el Altiplano central de México. Cuaderno de Trabajo. Área de Recursos Naturales. Sistema de investigación Miguel Hidalgo. CONACYT- INIFAP. Queretaro. México. 36p.

Mmopelwa, G. 1998. Factors contributing to land following in a permanent cultivation system: the case of semi-arid Botswana. Journal of Arid Environments 40:211-216.

Montaldo Patricio 1985. Agroecología del trópico Americano.

OEIDRUS, AGUASCALINETES. SAGARPA-CODAGEA Formato electrónico

www.aguascalientes.gob.mx/codagea

http://campo.aguascalientes.gob.mx/oeidrus_ag/index.php

Powell, Philip W. 1977. La guerra chichimeca (1550-1600). Fondo de Cultura Económica. México. 308 p.

Reforma, 2008. Talan reserva de la monarca. Primera Plana. Jueves 4 de septiembre del 2008. Año 15 Número 5372. México, DF. 98 páginas 7 secciones.

Secretaría de Programación y Presupuesto (SPP), Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática (CGSNEGI) 1981. Síntesis Geográfica de Aguascalientes. México. 98 p. y 14 mapas de anexo cartográfico.

Sosa Ramírez, J. 1998. Agua y sustentabilidad en Aguascalientes. En tres ensayos. Centro de Investigaciones y Estudios Multidisciplinarios de Aguascalientes (CIEMA). México. 121 p.

Sosa, J., Meraz, A., Díaz, V., Ponce, A. y Galarza, J. 2007. La actividad ganadera en un sistema agro silvo pastoril en región árida: el ejido la Luz, Aguascalientes, México. VI Congreso AMER 2007. Comité Temático 8: Recursos Naturales y Sustentabilidad. México. 30 p.

Toledo M V. 1990. La perspectiva etnoecológica. Cinco reflexiones acerca de las "ciencias campesinas" sobre la naturaleza con especial referencia a México. En Ciencias. Especial 4. UNAM. México.

