



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO

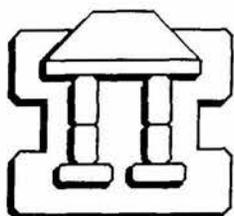
---

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
IZTACALA

**“Influencia de los parámetros edáficos  
en el establecimiento y distribución de la  
vegetación en el Municipio de Santiago  
Chazumba, Mixteca Alta Oaxaqueña”.**

**T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
B I O L O G O  
P R E S E N T A :  
ANDRES GELACIO MIRANDA MORENO**

DIRECTOR: M. en C. FRANCISCO LOPEZ GALINDO



Los Reyes Iztacala, Estado de México, 2003.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

Muchas cosas han cambiado, pero también muchas cosas se mantienen intactas, sobre todo porque nosotros crecimos en la pobreza. Lo que cambia ahora es que más gente valora sus raíces y está dispuesta a defenderlas y a defender su cultura. Se siente orgullosa de ser indígena.

Rigoberta Menchú

¡ADVERTENCIA!

Cuidemos nuestro patrimonio y prometamos jamás abandonarlo, porque para después no cabrá ni un solo alfiler humano en el grandioso e histórico valle de México y para entonces los terrenos comunales, la patria de nuestros mayores tendrá un valor incalculable. Los jóvenes y los adultos nos acordaremos cariñosamente de nuestro pueblo, de nuestro solar abandonado por muchos años, de nuestra bienamada tierra natal y para entonces volveremos a ella en pos de salud, de tranquilidad y de sustento. Y ella volverá acogernos en su maternal regaso con el sin igual cariño de cuando de ella nos alejamos, porque para ese entonces, que no dista mucho, el agua entubada que no potable ..... y demás satisfactores se cotizarán a precio de oro y en las ciudades sólo podrán vivir quienes hayan amasado buena fortuna. Los demás volveremos a cultivar la tierra, a cuidar nuestros árboles frutales y a seguir cuidando nuestro ganadito, para no perecer de inanición. Ojalá y no se llegue a cumplir este pronóstico.

¡Alerta paisanos!

Prof.. Martín Martínez Soriano

Vecino de Cosoltepec

# D E D I C A T O R I A

A la tierra que me vio nacer, Comunidad El Higo

A los seres que me dieron la vida, mis padres:

Heladio Cesáreo Miranda Soriano y Herlinda Leobarda Moreno Mercado por su confianza, su comprensión, paciencia y por darme la vida.

A mis hermanos:

Irene Feliciano, Florentino Miguel, Martina Antonia, Saúl y Ubaldina Herlinda por ese gran apoyo brindado aun en los momentos más difíciles.

A mis sobrinos:

Rodrigo, Néstor, Alma Lizbeth, Dalila Itzel, Miguel Angel (Boty) y Omar (Pelón) mi razón de vivir.

A la memoria de:

Expedito Ofelio Miranda Soriano por el cariño brindado durante mi infancia y por compartir conmigo su alegría.

Catalino y Francisco González Ponce por el apoyo incondicional en los inicios de este trabajo, por su ejemplo de lucha por mejorar esta comunidad y por brindarme la oportunidad de compartir sus vastas experiencias.

Macario Acosta Juárez incansable luchador de esta comunidad

Al Prof. Artemio Martínez Pimentel por permitirme compartir sus conocimientos sobre Santiago Chazumba

A los viejos luchadores que hicieron posible formar al Higo y que aun siguen aportando sus experiencias:

A los hombres y mujeres de toda la comunidad de El Higo.

# AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Estudios Superiores Iztacala de la Universidad Nacional Autónoma de México por brindarme la oportunidad de hacer una carrera profesional.

Al M. en C. Francisco López Galindo ("Panchito") por aceptar la dirección de este trabajo y por permitirme compartir sus conocimientos en las aulas, en el laboratorio y en el campo, adentrándome en el estudio de la edafología.

Al M. en C. Daniel Muños Iniestra por su contribución durante mi formación como maestro y como amigo.

Al Dr. Diodoro Granados Sánchez por su confianza, apoyo, sus valiosos comentarios y por sus grandes enseñanzas en la terminación del trabajo.

A la Biól. Ma. Patricia Jácquez Ríos por la confianza brindada desde el inicio del proyecto, en la revisión taxonómica y todo lo relacionado con la nomenclatura botánica que son la base de este trabajo.

Al Biól. Arnulfo Reyes Mata por la ayuda desinteresada e incondicional ya que sin su apoyo difícilmente hubiera concluido este trabajo de manera satisfactoria. (Gracias Brother).

A la Biól. Ma. Edith López Villafranco por el apoyo incondicional brindado y que me abrió las puertas del Herbario para adentrarme al maravilloso mundo de las plantas e iniciar mi formación como botánico.

Al Dr. Rafael Lira Saade por su gran amistad, sus valiosos comentarios y por el apoyo proporcionado para la edición final del trabajo.

Al Herbario CHAP de la División de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma Chapingo que me permitió desarrollarme y terminar mi formación profesional.

Al M. en C. Enrique Guízar Nolazco por permitirme trabajar para el Herbario.

Al Sr. Francisco Ramos Marchena (Don Panchito) por compartir su enorme experiencia en la determinación del material botánico.

A la M. en C. Consuelo López Reyna de la UGST de la UACH por la enorme ayuda prestada en la terminación del trabajo y por la calidez humana mostrada tanto en gabinete como en campo.

Al Sr. Ricardo Domínguez López (Don Richard) por el cuidado, secado y montaje del material botánico para la colección científica y al Sr. Celso Guerra Cano por los dibujos hechos para el trabajo.

A las autoridades ejidales, comunales y administrativas de San Juan Joluxtla, municipio de Cosoltepec, especialmente a los Sres. Leocadio Castro, Fortunato Torres y Jaime torres Castro por las atenciones prestadas durante los trabajos de campo.

A los vecinos de Santa Lucía, Chazumba, Linatitlán y Olleras por su gran amistad.

A los siguientes especialistas:

Dr. Abisaí García Mendoza	AGAVACEAE
Dra. Leia Sheinvar	CACTACEAE
Dr. Salvador Arias	CACTACEAE
Dr. Rafael Lira Saade	CUCURBITACEAE
Dr. Oswaldo Téllez	LEGUMINOSAE
Dr. Mario Sousa Sánchez	LEGUMINOSAE
Dr. Rafael Fernández Nava	RHAMNACEAE
Dra. Patricia Dolores Dávila Aranda	GRAMINEAE
Dra. Darisol Pacheco	GRAMINEAE
Biól. Ma. Elena Huidobro Salas	<i>Tillandsia</i> (BROMEIACEAE)

A una gran M.en C. Guadalupe Fabiola Arcos Ortega por su amistad y confianza en las horas más alegres y amargas que pasamos durante nuestra estancia en Iztacala.

A otra M. en C. Margarita I. Garrido Gutiérrez (mi valedora) con quien nos une ese amor a la profesión y a la ciencia.

A Juan Carlos Tamariz Aragón (Chamaco) por esa amistad brindada a lo largo de la carrera.

A los integrantes de la edafomafia: la inigualable Mayra Mónica Hernández Moreno (Gracias Mayrita), Alfonso Soler (Poncho), Gema Ugarte, Jacobo Méndez, Mauricio y Verónica, Carmen, el compadre y demás edafocuates.

A los maestros del Herbario IZITA: Irene Frútis y Gloria Garduño

A Hugo Castro Cortés por su gran compañía en Iztacala.

# C O N T E N I D O

I N D I C E	IZT.	pág.
RESUMEN		
1. INTRODUCCIÓN .....		1
2. JUSTIFICACIÓN .....		2
3. ANTECEDENTES .....		3
4. OBJETIVOS		
4.1 Objetivo general .....		5
4.2 Objetivos particulares .....		5
5. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA		
5.1 Importancia de la relación suelo-vegetación .....		6
5.2 Influencia de las propiedades físicas y químicas del suelo en el crecimiento de las plantas en zonas áridas .....		7
5.3 Características de la relación suelo-vegetación en zonas áridas..		10
5.4 Problemática de los suelos y la flora en zonas áridas .....		11
6. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA		
6.1 Localización geográfica .....		12
6.2 Regionalización Fisiográfica .....		13
GEOLOGIA		
6.3.1 Geología histórica .....		13
6.3.2 Unidades litológicas .....		14
6.4 Edafología .....		15
6.5 Clima .....		16
6.6 Hidrología .....		17
6.7 Uso del suelo y vegetación .....		17
6.8 Actividades humanas .....		18
7. MATERIAL Y MÉTODO		
7.1 Primera fase .....		19
7.2 Segunda fase .....		19
7.3 Tercera fase .....		20
7.4 Cuarta fase .....		21
8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN		
8.1 Clasificación de la vegetación .....		24
8.1.1 Matorral espinoso con <i>Neobuxbaumia</i> .....		24
8.1.2 Matorral espinoso <i>Neobuxbaumia</i> – <i>Beaucarnea</i> – <i>Yucca</i> .....		29
8.1.3 Selva baja caducifolia .....		33
8.1.4 Selva baja espinosa perennifolia .....		39
8.1.5 Matorral espinoso secundario .....		42
8.1.6 Riqueza Florística .....		44
8.1.7 Distribución de las especies presentes de acuerdo a los tipos de vegetación predominantes en la zona .....		45

8.1.8 Importancia de la vegetación y sus principales usos .....	53
8.2. Problemática actual de los recursos edáficos y florísticos .....	
locales .....	60
9. CONCLUSIONES .....	62
10. RECOMENDACIONES .....	63
11. BIBLIOGRAFÍA .....	65
12. ANEXOS	
12.1 Descripción morfológica y propiedades físicas y químicas representativas de los suelos de la zona de estudio .....	69
12.2 Lista florística y número de colecta de las especies encontradas en la zona de estudio .....	87

## INDICE DE CUADROS

CUADRO No.	Pág.
1. Datos de los análisis físicos y químicos del horizonte A del perfil 2 .....	27
2. Datos de los análisis físicos y químicos del horizonte C del perfil 2 .....	27
3. Datos de los análisis físicos y químicos del horizonte A del perfil 3 .....	31
4. Resultados de los análisis físicos y químicos del horizonte A del perfil 1 .....	37

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA No.	Pág.
1. Localización del área de estudio .....	12
2. Gráfica que muestra las temperaturas y la precipitación .....	22
3. Gráfica que muestra la evaporación y la precipitación .....	23
4. Gráfica que muestra la incidencia de los vientos .....	23
5. Perfil altitudinal de la vegetación en Santiago Chazumba .....	24
6. Vista del matorral espinoso en el Cerro la Palma .....	26
7. Vista del perfil edáfico de un Leptosol réndzico .....	26
8. Perfil diagramático del matorral espinoso .....	28
9. Vista de la zona de transición entre el matorral espinoso y la selva baja caducifolia .....	30
10. Vista del perfil edáfico de un Regosol éutrico .....	30
11. Perfil diagramático de la zona de transición entre el matorral espinoso y la selva baja caducifolia .....	32
12. Vista de la selva baja caducifolia de <i>Lisiloma divaricata-Bursera</i> .....	34
13. Vista panorámica de una selva baja caducifolia de <i>Lysiloma-Escontria</i> ...	34
14. Vista de <i>Rynchelytrum repens</i> y <i>Dodonaea viscosa</i> sobre un suelo tipo Leptosol lítico .....	34
15. Vista del perfil edáfico de un suelo tipo Leptosol éutrico .....	36

# R E S U M E N

En México alrededor del 60% de su territorio está formado por zonas áridas y semiáridas donde el factor determinante es la falta de lluvia ocasionado por factores como el relieve, la fisiografía, la altitud y la latitud entre otros así como la masa de aire frío que sigue su trayectoria desde Canadá y Estados Unidos para internarse en nuestro país, la cadena montañosa formada por la Sierra Madre Oriental que forma una barrera orográfica e impide el paso de los vientos húmedos hacia el centro. Sin embargo, es en esta zona en donde se encuentra el mayor endemismo de la flora mexicana. El área de influencia del municipio Santiago Chazumba no es la excepción y está inmerso como muchas otras en esta situación.

La pérdida y el deterioro de los recursos naturales como el suelo y la vegetación se han ido acentuando cada vez más debido a las actividades agrícolas como el sobrepastoreo y la tala inmoderada, al grado que en la actualidad se pueden observar áreas desprovistas casi por completo de vegetación primaria y en donde sólo aflora la roca madre como producto de la erosión.

Para lo anterior, se realizó una caracterización de manera general que consistió en el procesamiento de los datos climatológicos del municipio para conocer la precipitación, el clima, vientos predominantes, principales tipos de suelo así como los tipos de vegetación, que permitirán a futuro hacer una planeación en el manejo de estos recursos.

Como resultado de esta investigación se encontró que el clima predominante en la zona corresponde a un (A)C(w<sup>o</sup>) a (r<sup>n</sup>) g con una precipitación de 528 mm anuales y una evaporación de 600 mm al año, lo que implica que en la zona se tenga un déficit de agua. Los vientos predominantes provienen del Este.

Los suelos predominantes son: Leptosol réndzico derivado de rocas calizas y una vegetación que corresponde a un matorral espinoso con presencia de *Neobuxbaumia mezcalaensis* y *Brahea dulcis*.

Regosol éútrico presente en una zona de contacto derivado de lechos rojos y rocas formadas por conglomerados y areniscas, la vegetación presente corresponde a un matorral espinoso con *Beaucarnea gracilis* y *Jatropha dioica* y especies típicas de selva baja caducifolia como *Albizia plurijuga* y *Lysiloma acapulcensis* entre otras.

Leptosol éútrico y Regosol éútrico derivado de rocas metamórficas y vegetación que corresponde a una selva baja caducifolia de *Lysiloma divaricata*, *L. acapulcensis* y cactáceas arborescentes como *Escontria chiotilla*, *Stenocereus pruinosus* y *S. stellatus*.

Fluvisol éútrico exclusivo de barrancas y rivera de los ríos con una vegetación que corresponde a una selva espinosa prerennifolia con *Taxodium mucronatum*, *Salix humboldtiana* y algunas leguminosas.

Para la flora del lugar se encontró una riqueza florística compuesta de 56 familias botánicas y 207 especies y en donde una gran cantidad de ellas presenta algún uso por parte de la gente, entre los que destacan: comestibles, medicinales, forrajeras y energéticas.

Además se encontraron en el área de estudio 3 poblaciones relicto de *Dion purpusii*, una cycada de gran importancia ecológica y evolutiva, pues se le considera **fósiles vivientes** y que por lo tanto requieren protección.

## 1. INTRODUCCIÓN

El Estado de Oaxaca está situado en la porción sur del país, es el quinto estado más grande de México con 95 mil kilómetros cuadrados y políticamente se divide en 30 distritos y 570 municipios, lo que lo convierte en la entidad con mayor número de municipios en México.

Su compleja topografía generada por las dos grandes cadenas montañosas como la Sierra Madre del Sur y la Sierra Madre de Oaxaca le confiere una gran riqueza desde el punto de vista florístico y faunístico (Campos *et al.*, 1992). Su heterogeneidad en topografía, fisiografía y climatología dan al estado una gran biodiversidad excepcional que lo convierte en el segundo estado con mayor riqueza florística después de Chiapas y el primero en riqueza faunística (Acosta *et al.*, 1993).

De igual forma, aunado a los factores bióticos y abióticos, Oaxaca es el estado con mayor número de grupos étnicos, pero en contraste con otras regiones del país, presenta una alta marginación de los grupos humanos, que se ven obligados a buscar o producir satisfactores con la aplicación de técnicas inapropiadas en el manejo de sus recursos; ocasionando con esto un incremento en el deterioro ambiental y productivo, así como en la calidad de vida de sus pobladores.

Particularmente, en la mixteca oaxaqueña la degradación del suelo data desde la época de la invasión española, con la introducción de nuevos cultivos, la adopción de nuevos instrumentos y métodos de labranza y explotación de los campos con fines pecuarios. Específicamente, el pastoreo, el ramoneo intensivo y el cultivo de las terrazas para sembrar trigo aceleraron la erosión en las laderas. El arado desmenuzaba el suelo superficial y el ganado menor, que ocupaba desde fines del siglo XVI las superficies abandonadas, arrancaban la vegetación de raíz e impedía la regeneración de los bosques que protegían los suelos inclinados. A la larga, la desaparición de los bosques provocó una disminución de la precipitación y en consecuencia de las cosechas. El nuevo instrumental y la propagación de nuevas técnicas entre los constructores indígenas inducían a una explotación fácil e intensiva de los recursos forestales.

Para el siglo XVII, el deterioro del medio ya estaba avanzado y había alterado de manera significativa el clima, el paisaje y la ecología local, condiciones que aun existen en la actualidad y con mayor grado de deterioro. Por lo que es importante hacer una revisión del estado actual de los recursos físicos-bióticos con la finalidad de crear estrategias de recuperación, conservación y aprovechamiento óptimo de éstos.

Una primera etapa en la planeación del uso de los recursos es el diagnóstico que incluye la elaboración de inventarios y caracterización de la potencialidad de éstos, así como su papel ecológico, económico y sociocultural.

De ahí que los trabajos que se realicen sobre evaluación de los recursos naturales como los inventarios, deben servir como base para proponer un aprovechamiento adecuado por parte de las comunidades a corto y largo plazo. Para estudios de vegetación, los listados florísticos, descripciones y mapas donde se especifiquen su distribución geográfica constituyen una base importante para estudios posteriores de investigación especializados que tengan que ver con el desarrollo sustentable valorando sus propiedades naturales para su utilización.

De los recursos existentes en la mixteca, el suelo y la vegetación son los de mayor importancia por su papel en la producción de satisfactores que durante muchos años han permitido la perpetuación de múltiples comunidades humanas. De ahí que los estudios de estos recursos tienen una gran importancia para su aprovechamiento y conservación.

El conocimiento de la vegetación, su descripción, riqueza florística, distribución e importancia ecológica y étnica, aunado al entendimiento de las características, propiedades y potencialidad del suelo constituyen una base importante para futuras investigaciones o bien para la búsqueda de opciones de manejo sustentable, por lo que la presente investigación pretende hacer una aportación de información de la influencia que ejerce el suelo en el establecimiento de las comunidades vegetales en los alrededores del municipio de Santiago Chazumba, para *a posteriori* definir estrategias de aprovechamiento.

## 2. JUSTIFICACIÓN

El área de estudio tiene importancia desde el punto de vista geológico, hidrológico, biogeográfico, económico, político y social. Desde el punto de vista geológico en esta zona ocurre una zona de contacto que se caracteriza por la presencia de una franja de lechos rojos que permite observar dos formaciones contiguas, una por el lado norte que es la prolongación de la formación San Juan Raya, formada por calizas del Cretácico Inferior y la otra hacia el sur formada por rocas metamórficas de esquistos micáceos del Paleozoico que pertenece a la Formación Acatlán.

En cuanto a la hidrología la zona pertenece a la Región Hidrológica número 28 de la Cuenca Alta del Papaloapan y la Región número 18 de la Cuenca Alta de la Depresión del Balsas, ya que los principales ríos que atraviesan el área drenan hacia el oeste y son afluentes del Río Acatlán.

Biogeográficamente confluyen dos tipos de vegetación marcando un claro ecotono; hacia el norte sobre rocas calizas predomina un matorral espinoso típico de climas Bs, por lo que su flora está incluido dentro de la Provincia Florística Tehuacan- Cuicatlán, y hacia el sur se observan elementos típicos de una selva baja caducifolia asociada con matorral crasicaule.

Santiago Chazumba es el primer centro de comercialización local de los productos de recolección de la flora de la región y es la cabecera municipal, por esto es importante que cuente con estudios sobre la existencia y ubicación de sus recursos para proponer planes de manejo sobre los mismos.

El área de Chazumba está poco estudiada desde el punto de vista botánico y edafológico, por lo que casi no se conocen los tipos de vegetación y tampoco los suelos sobre los que se encuentran.

### 3. ANTECEDENTES

De los trabajos existentes cercanos a la zona de estudio se pueden citar:

Mariano Mociño explora la mixteca en 1793 pero los datos reportados son vagos, por lo que se supone que sólo fueron administrativos.

Andrieuxi en 1884 colectó Huajuapam de León y San Francisco. August Chiesbreght, Funk y Linden exploraron la zona en 1839 y Galeotti también colectó en esta zona en 1834 y 1835, pero poco se sabe de sus colectas, (Dávila 1983).

E. W. Nelson en 1884 en sus exploraciones botánicas colectó cerca de Huajuapam, pero los datos proporcionados son escasos (García 1983).

Miranda en 1947 basándose en la altitud define una serie de pisos altitudinales de vegetación para la cuenca del Río Balsas. En forma general, coloca a la mixteca en una zona de transición entre la zona de declives altos y la cuenca baja con vegetación constituida por bosques de encino.

Bravo en 1954 citado por García (1983), menciona de manera general las comunidades vegetales donde crecen las cactáceas de la región. Entre las asociaciones cita a los palmares, encinares, matorrales espinosos, de vega y formaciones de especies arroquetadas.

H.S. Gentry recolecta parte del Valle de Tehuacan-Cuicatlán en lugares cercanos a Huajuapam de León, Teotitlán del Camino y Zapotitlán Salinas durante los años de 1952 a 1974, sin embargo, hay pocos ejemplares botánicos de su colección depositados en el Herbario Nacional (MEXU); (Dávila 1983).

Aguilera (1906) citado por Meyrán (1973) en su trabajo sobre suelos de Tehuacán señala que la distribución de las cactáceas puede variar con las propiedades de los suelos y al parecer los izotales están más relacionados con los suelos que presentan claypands y con cierto grado de salinidad y alcalinidad, mientras que las biznagas y los órganos parecen estar más asociados con suelos derivados de calizas.

Meyrán (1973) describe de manera general la vegetación de Acatepec, Puebla al norte de Chazumba como una selva baja espinosa caducifolia y matorral crasicaule y da además, un listado de especies predominantes.

Piña (1977), en su trabajo sobre aspectos económicos y comercialización de la pitaya señala que el municipio en donde se localiza la mayor producción de este fruto es Santiago Chazumba, ya que casi el 100% de sus agencias subalternas son productoras y en donde en una de ellas, Santo Domingo Tianguistengo, celebra desde 1977 su Feria Anual dedicada exclusivamente a esta planta, con la participación de algunos productores de la región.

COTECOCA en 1980, citado por (Meyran, 1973) en sus estudios de coeficientes de agostadero, hace descripciones de la vegetación del estado y reporta para el área de la mixteca el boque esclerófilo. Esta vegetación se observa en la parte sureste del municipio de Huajuapam de León mientras que hacia el norte predominan pastizales inducidos, así mismo señala que los conocimientos de flora y vegetación son muy escasos, no obstante, se aprecia una gran riqueza florística y concluyen que la falta de trabajos en la zona se debe en parte a la lejanía de los centros de investigación así como a la falsa impresión de desolación que se tiene de la región mixteca.

Valdés (1981) en su trabajo sobre generación de tecnología agrícola para la mixteca en el área de Chazumba reporta de manera general dos tipos de asociaciones vegetales predominantes que son matorral desértico caducifolio y el matorral crasicaule.

González y Reyes (1983) realizaron un estudio sobre la relación suelo-vegetación en el tramo carretero Tehuacan- Huajuapam, donde describen los tipos de suelo y de manera general mencionan algunas especies predominantes a nivel de género.

Martínez (1988) en su trabajo dentro del área de Chazumba elabora la cartografía cualitativa y cuantitativa de los procesos de erosión hídrica y menciona de manera general algunos tipos de vegetación presentes en el municipio.

El INI en 1994 reporta para Chinango, al sur del área de estudio, 32 especies de plantas medicinales y Hernández Solano (1997) realiza un estudio florístico y describe los tipos de vegetación presente en el municipio de Asunción Cuyotepeji cerca de Huajuapam de León.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. Objetivo general**

Determinar la influencia de la variación del suelo y sus características morfoedáficas en el establecimiento de los tipos de vegetación en el municipio de Santiago Chazumba, perteneciente a la Mixteca Alta Oaxaqueña.

### **4.2. Objetivos particulares**

- Determinar los tipos de suelo, sus características morfológicas, físicas y químicas.
- Delimitar los diferentes tipos de vegetación y asociaciones florísticas.
- Hacer una clasificación fisonómica de los diferentes tipos de vegetación y relacionarlos con la variación de los suelos.
- Realizar un balance del aprovechamiento y manejo de la flora.
- Elaboración de la cartografía temática de uso del suelo y tipos de vegetación.

## 5. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 5.1. Importancia de la relación suelo-vegetación

La vegetación es un indicador de las condiciones del medio. En la relación suelo-vegetación resulta evidente que el clima juega un papel importante para la distribución de grandes conjuntos vegetales y que su influencia constante es la responsable de la aceleración o dilación de las diferentes etapas de desarrollo, ya sea limitando o incrementando el número de individuos y especies, Sarukhán (1964); Barreto (1969), por lo que el clima tiene una acción directa sobre la humedad y la temperatura del suelo y una acción indirecta a través de la vegetación. Interviene en la formación del suelo al controlar los tipos de procesos posibles y su intensidad. Así, por ejemplo, la precipitación condiciona la traslocación de sustancias en el suelo y la radiación solar aporta energía al sistema, razón por la cual se considera que el clima es un factor activo en la edafogénesis, Porta *et al* (1994).

Otro factor es la intervención humana que modifica el paisaje vegetal provocando la degradación de la propia vegetación y de los suelos. Según Schimper citado por Barreto (1966), las diferencias en la flora y en los rangos ecológicos de la vegetación que provienen de las diferencias en la constitución del suelo, son mucho más pronunciadas en los lugares con sequías periódicas que en las que están constantemente húmedas. El movimiento del agua en el interior de los suelos afecta la composición florística por lo que puede ser expresado en los términos de drenaje y permeabilidad, los cuales están afectados por la textura, estructura y la topografía. De ahí la importancia de llevar a cabo estudios más precisos dentro de una misma zona en función de la condición del drenaje de los suelos.

Para Gómez Pompa (1964), la precipitación es un factor muy importante en la variación y distribución de la vegetación para zonas donde la intervención del hombre es inevitable. Sousa (1967) plantea que el problema de la inexistencia de verdaderas asociaciones primarias debido a las fuertes perturbaciones de todo tipo es muy importante, y en su contemplación al estudiar las relaciones suelo-vegetación señala que la vegetación secundaria puede ser utilizada como medio para dilucidar las asociaciones primarias que existieron en una zona si se circunscribe el estudio a condiciones climáticas similares y si se realizan estudios previos encaminados por un lado, a la determinación de las asociaciones primarias ya sea estudiando áreas poco perturbadas o bien, si se carece de ellas por medio de especies relictas de asociaciones primarias ya conocidas y por el otro en la toma de datos de las características fundamentales de los suelos encontrados.

También plantea que si lo que se trata es de obtener la concatenación de los fenómenos naturales y su causalidad que nos determina una mayor o menor correspondencia entre los diferentes suelos y los diferentes tipos de vegetación, se

deben estudiar además de sus causas su concatenación desde su origen histórico, su desarrollo y su estado actual para poder hacer inferencias de utilidad práctica.

Por lo tanto la vegetación interviene en la formación y regeneración del suelo, ya que puede actuar como depurador natural frente a ciertos vertidos gracias a la acción de la microflora y a la acción de mezcla de materiales desarrollados por la fauna.

## **5.2. Influencia de las propiedades físicas y químicas del suelo en el crecimiento de las plantas en zonas áridas**

El suelo es la superficie suelta que cubre la corteza terrestre y de manera tradicional se considera como el medio natural para el desarrollo de las plantas y está limitado en profundidad hasta donde penetran las raíces.

Esta definición sirve para relacionar a la ciencia del suelo con el conocimiento empírico del agro mexicano. Para el campesino o productor nacional el término "tierra" es equivalente a "suelo". Tierra es la capa donde se desarrollan los cultivos (Ortiz, 1990.)

Desde el punto de vista técnico el suelo es un cuerpo natural desarrollado donde tienen lugar procesos físicos, químicos y biológicos: Tiene su origen en la desintegración y traslocación progresiva de la roca madre que se transforma en minerales gruesos y finos que son los componentes del suelo. En términos agrícolas, el suelo es el medio y soporte natural sobre el que crecen las plantas cultivadas, es un almacén de sustancias nutritivas, aire y agua, de donde las plantas se abastecen para llevar a cabo funciones vitales. Oropeza (2000) define al suelo como un sistema vivo, de color más o menos oscuro en función de su contenido en materia orgánica poblado por microorganismos. De la misma forma Ortiz y Cuanalo (1981) definen al suelo como un cuerpo natural que se encuentra sobre la superficie de la corteza terrestre, conteniendo materia viva y soportando o siendo capaz de soportar plantas.

A diferencia de las plantas y los animales, los suelos no muestran límites bien definidos y lo que se aprecia es una variación continua, sus límites se establecen con base a la utilidad de uso y manejo, de ahí la abstracción de dar límites claros y precisos a los suelos, por lo que debe entenderse como un artificio para su estudio y clasificación (Ortiz, 1990).

Los componentes del suelo determinan en gran medida sus características propias. La capa cultivable del suelo consta de 50% de materiales sólidos de los cuales 45% son partículas minerales y 5% materia orgánica. Además contiene 25% de agua y 25% de aire. Estos cuatro componentes se encuentran mezclados de tal manera que el aire y el agua llenan los poros que quedan entre las partículas sólidas, SEP citado por Oropeza (2000).

En la relación suelo-vegetación un primer paso importante es que el suelo exponga sus minerales primarios a través de la intemperización de las rocas, lo que

hace posible asimilar esos minerales por las plantas, influyendo también la degradación de la materia orgánica; los constituyentes minerales son liberados gradualmente y son absorbidos de la solución del suelo o de la superficie de los coloides como cationes y aniones entre los cuales se encuentran: nitrógeno (N) que es fácilmente soluble en agua del suelo y es parcialmente absorbido por las partículas de éste y se pierde fácilmente por lixiviación. El nitrógeno alimenta a los microorganismos y favorece la descomposición de la materia orgánica fresca, da color verde a las plantas y favorece el crecimiento rápido y aumenta la producción.

Fósforo (P) estimula la formación y crecimiento temprano de las raíces, favoreciendo un arranque vigoroso y rápido de la planta, estimula la floración, acelera la madurez y ayuda a la formación de la semilla y mejora la resistencia contra las bajas temperaturas en invierno

Potasio (K): aumenta el vigor de las plantas así como su resistencia a enfermedades, mejora el llenado de granos y semillas y mantiene el desarrollo de raíces y tubérculos, reduce el acame y regula el consumo de agua en la planta.

Calcio (Ca): promueve la descomposición de la materia orgánica y la liberación de nutrientes, mejora la estructura del suelo y la retención de agua. El exceso provoca deficiencia de potasio, magnesio, hierro y zinc, además de tener efecto en el pH del suelo incrementando su alcalinidad.

Magnesio (Mg): su comportamiento es similar el del calcio. Es parcialmente soluble al agua, por lo tanto susceptible a lixiviación.

Azufre (S): llega al suelo desde el aire, en la lluvia y el agua y en materia orgánica, ayuda a la liberación de nutrimentos en caso de tener alto contenido de calcio porque baja el pH.

Micronutrientes: son elementos que se obtienen generalmente del suelo, la planta los requiere en pequeñas cantidades, pero su presencia es muy importante debido a que están involucrados en el funcionamiento celular y el metabolismo general de la planta. Entre los elementos principales se encuentran: hierro, boro, cobre, zinc, manganeso, molibdeno y cloro, (González y Reyes 1990 y Oropeza 2000).

De la misma forma las propiedades físicas juegan un papel muy importante en el desarrollo de las plantas. Entre las que se tienen:

Textura: es una de las propiedades morfológicas más importantes y de mayor utilidad en la caracterización de los suelos y los usos que se le puedan dar son diversos. Permite la clasificación en base al contenido de arena, limos y arcillas, tiene influencia en la cantidad de agua que puede almacenar el suelo, así como el movimiento dentro del suelo y la facilidad de abastecer de nutrimentos de agua y aire que son de gran importancia para la vida de las plantas.

Los suelos se dividen en suelos de textura gruesa y suelos de textura fina. Los de textura gruesa tienen altas cantidades de arena, poros grandes que permiten una rápida infiltración del agua, por lo que son menos fértiles y los suelos de textura fina tienen un alto contenido de arcillas, por lo que presentan mayor adsorción de nutrimentos, tienen además mayor capacidad de retención de agua, por lo tanto son más fértiles.

• **Estructura:** es el arreglo de las partículas primarias (arcilla, limus y arenas) para formar agregados. Tienen importancia en la penetración del agua, el drenaje, la aereación y el desarrollo de raíces afectando así la profundidad del suelo y las facilidades de labranza.

**Color:** indica de manera relativa las propiedades de un suelo, ya que indica también procesos redox, clima actual y fósil, material parental o contenido de materia orgánica.

**Porosidad:** influye en la retención de agua sobre el movimiento del aire y el crecimiento de las raíces de las plantas.

**Consistencia:** resistencia mecánica a la deformación. Influye en las propiedades como dureza, friabilidad, plasticidad y adherencia.

**Densidad aparente:** ayuda en la determinación precisa de los porcentajes granulométricos y cálculo de la porosidad, además es útil para estimar el nivel de humedad cuando el suelo está saturado.

**Densidad real:** se utiliza para estimar la compactación, porosidad, macroporos, microporos y humedad a saturación así como calcular lámina de riego.

**Materia orgánica:** influye en el comportamiento del suelo y el crecimiento de las plantas y organismos del suelo, además de la formación y estabilización de los agregados, adsorción e intercambio catiónico, suministro de energía y nutrimentos, retención de humedad, diversos procesos edafogénicos y protección contra la degradación del suelo por erosión. Un suelo rico en materia orgánica generalmente presenta buena estructura y permite que las raíces penetren mejor.

**pH:** tiene gran influencia en el desarrollo y productividad de los cultivos debido a que afecta la disponibilidad de nutrimentos para las plantas al determinar la eficacia con que éstas puedan utilizarlos. Una acidez o alcalinidad marcada es síntoma de deficiencia de nutrimentos. En un suelo con pH menor de 6.0 se reduce la disponibilidad de fósforo y molibdeno, además de que puede ocasionar toxicidad por aluminio, mientras que en suelos con pH mayor a 7.0 se reduce la disponibilidad de cobre y magnesio, zinc o hierro (Oropeza, 2000).

### 5.3. Relación suelo-vegetación en zona áridas

En las zonas áridas existe una estrecha correlación entre el clima y la vegetación que se refleja en los tipos de asociaciones vegetales con mayores adaptaciones de aridez y a situaciones geográficas.

Los suelos de las zonas áridas son modificadas en gran parte por el aumento o disminución de la precipitación y la temperatura dando como resultado un diferente tipo de vegetación. En lugares con poca vegetación las plantas están muy espaciadas y utilizan sólo la humedad del suelo no así un suelo profundo que retiene por largos períodos la humedad y ofrece la posibilidad del establecimiento de plantas perennes con raíces profundas, contrario a los suelos delgados que son humedecidos en época de lluvias, que se desecan más rápidamente y sólo soportan una cobertura de plantas anuales con raíces superficiales.

Una característica fundamental de las zonas áridas para diversos autores es que se trata de una región seca y cálida, en donde el suelo desnudo es el rasgo más característico del paisaje, otros la definen como aquellas regiones cuya precipitación pluvial es menor de 300 milímetros al año con la inconveniente distribución durante el año, con una temperatura de 15 a 25 grados, presencia de 7 a 12 meses de sequía al año y una cubierta vegetal menor del 70%, dominado principalmente por especies xerofíticas, (Maldonado, 1991).

Pero sin duda la característica más común para estas zonas es la escasez de lluvia, por lo que las condiciones edáficas no permiten la retención de agua, tal es el caso de suelos con mucha pendiente o suelos erosionados.

Las zonas áridas constituyen muchos pequeños sistemas que permiten el desarrollo de numerosas especies que generalmente se encuentran provistas de espinas que ayudan a defenderlas del ramoneo y evitan la evapotranspiración. Estas plantas por lo general conservan una reserva de agua almacenada en las hojas y en los tallos suculentos o tubérculos. La coloración de las especies de estas zonas son de color claro y durante las sequías prolongadas, las plantas suculentas como las cactáceas se tornan de color grisáceo, delgadas y arrugadas. En cambio, las especies anuales cuentan con un mecanismo biológico que al sentir los rigores de una sequía, inmediatamente apresuran su maduración para prolongar la existencia de la especie. En estas mismas especies su capacidad de adaptación a la sequía reside en sus semillas que además de conservar su capacidad germinativa durante prolongados años, poseen una envoltura suficientemente dura como para no germinar si el volumen de una lluvia no garantiza su completo desarrollo (Maldonado, 1991).

De igual forma en las zonas áridas las características de la topografía, de la roca madre y sobre todo del suelo opacan la influencia del clima, por lo que puede notarse que las texturas arenosas son más favorables que las texturas arcillosas y de igual manera suelos someros y pedregosos de laderas de cerros sostienen por lo

común mucha más biomasa y diversidad biótica que los suelos profundos y finos de los terrenos aluviales de las grandes llanuras (Rzedowski, 1991).

#### 5.4. Problemática de los suelos y la flora en las zonas áridas

Skunjins (1991), señala que el problema fundamental de las zonas áridas es la degradación del suelo que se ha traducido en un serio problema que tiene que enfrentar la humanidad a través de la erosión y la salinización entre otros. Ambos problemas pueden ser reversibles o irreversibles dependiendo del tamaño del daño ocasionado.

Las causas que dan lugar a este problema según este autor pueden ser directas e indirectas.

Entre las causas directas se mencionan:

- pérdida de la cubierta vegetal,
- efecto del agua por escurrimiento de zonas agrícolas en terrenos no inundados.

Entre las causas indirectas se tienen:

- incremento de la población humana
- aumento de los hatos de ganado
- poca o nula conciencia del problema de la degradación
- desconocimiento de la importancia del medio ambiente y el poco interés para prevenir los efectos adversos así como elaboración de políticas gubernamentales mal planeadas, o bien la pobreza en que viven miles de familias en el mundo.

Este mismo autor cita algunos tipos de degradación como:

- a) Degradación por erosión que tiene como factores que la ocasionan el incremento de la población y el aumento de nuevas áreas destinadas a la agricultura
- b) La destrucción de la cobertura vegetal por la tala de árboles y por el sobre pastoreo sin tomar medidas de mitigación
- c) La salinización ocasionada por el efecto de plaguicidas, herbicidas, pesticidas u otros insumos tóxicos que afectan a la biodiversidad.

Para la zona de estudio, el problema principal es una fuerte erosión ocasionado por la pérdida de la cobertura vegetal como producto de la extracción de madera para autoconstrucción, leña y un sobrepastoreo excesivo de cabras. Los tipos de erosión que ahí ocurren son: por agua, en cárcavas, en surcos, por viento y laminar (Martínez 1988).

La contaminación por salinización prácticamente no se presenta, lo que sí se da es un incremento del pH en los suelos que se destinan a la siembra de hortalizas.

## 6. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

### 6.1. Localización geográfica

La zona de estudio se encuentra ubicada en la parte noroeste del estado de Oaxaca entre los 18°08'23" y 18°13'45" Latitud Norte y 97°40' 00 y 97°46'14" Longitud Oeste, abarca una extensión de 11000 hectáreas y comprende parte de las poblaciones de Santiago Chazumba, San Francisco Huapanapam, Santa María Acaquizapan, San Juan Joluxtla, Lunatitlán de Progreso, El Higo, Olleras de Bustamante y Trinidad Huaxtepec. (Fig.1). Colinda hacia el Este, Norte y Oeste con el estado de Puebla y hacia el sur con los municipios de San Pedro y San Pablo Tequixtepec y Cosoltepec, Oaxaca, (INEGI, 1987).

La zona está comunicada por la carretera federal 125 Tehuacán-Huajuapam a una distancia de 63 Km. de Tehuacán, Puebla y 57 Km. de Huajuapam de León, Oaxaca, (COPLAMAR, 1978). El área es atravesada de Este a Oeste por dos caminos de terracería que comunica a Santiago Chazumba con los municipios de Acatlán de Osorio y San Juan Ixcaquixtla en el estado de Puebla.

Dentro de la regionalización ecológica de la República Mexicana, la zona forma parte del trópico seco en la provincia Mixteca Alta; sistema geográfico Huajuapam de León con una topoforma de lomeríos y barrancas (SEDESOL 1993).

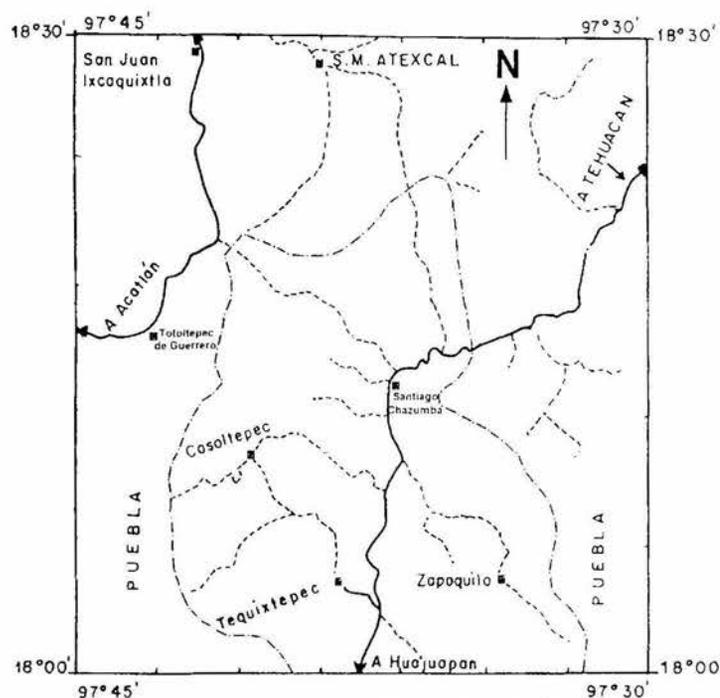


Fig.1 Localización del área de estudio

## **6.2. Regionalización Fisiográfica**

La zona queda comprendida en la Provincia Sierra Madre del Sur y dentro de las Subprovincias Tierras Altas de Oaxaca y Sierras Plegadas, al sur del Valle de Tehuacan. Forma parte del parteaguas que divide la Cuenca Alta del Papaloapan, hacia la vertiente del Golfo de México y la Cuenca Alta de la Depresión del Balsas, hacia el Pacífico. Presenta topoformas poligenéticas diversas con pendientes que van del 10 al 60%, y un rango altitudinal que va de los 1600 a 2000 msnm (SEDESOL-INE, 1993; INEGI 1987).

## **6.3. Geología**

### **6.3.1 Geología histórica**

Corresponden al Terciario Inferior, durante el cual se desarrolló un ciclo de sedimentación plúvico-lacustre, interrumpido por la actividad volcánica del Pleistoceno y del Pleoceno. Las rocas sedimentarias corresponden a calizas y evaporitas del Cretácico Inferior y Medio y se encuentran depósitos continentales del Cenozoico con afloramientos de color rojo ladrillo, (Aguilera, 1906. In: Meyrán, 1973), conocidos como lechos rojos que están constituidos por capas de areniscas y conglomerados de color rojizo que sobreyacen en discordancia a la serie alternante de areniscas y lutitas de la Formación Matzitzi.

Estos lechos rojos representan una unidad de rocas sedimentadas en un ambiente continental que por la ausencia de fósiles de plantas y otros elementos de correlación indican que se trata de una unidad diferente y por lo tanto su edad no está bien determinada y se le considera que puede ir del Triásico al Jurásico Medio (Carrillo 1995).

También en la mayor parte del área afloran rocas cuyas edades van del Paleozoico al Reciente.

El Paleozoico, que corresponde la mayor parte de la zona, consiste de un complejo de rocas metamórficas intrusivas y sedimentarias, cuyas relaciones entre sí no son claras y algunas pueden representar parte del precámbrico

Las rocas metamórficas que se encuentran son gneises, esquistos, rocas meta-volcánicas y meta sedimentarias. Estas rocas se encuentran aparentemente intrusionadas por un granito de posible edad Ordovícica y está representada por el Complejo Acatlán que es la unidad lito-estratigráfica que representa la evolución geológica del sur de México y sus límites no se ha establecido con precisión, pero el conjunto de evidencias stratigráficas, paleontológicas y petrológicas que caracterizan al Complejo Acatlán permite fijarles de manera tentativa en el intervalo Cámbrico-Devónico.

Algunos autores manifiestan la relación discordante entre el Complejo Acatlán y la Formación Matzitzí cerca de los Reyes Metzontla al noreste de Santiago Chazumba (López 1979; Castro 1988 citado por Carrillo (1995).

Este Complejo Acatlán puede ser observado al oeste y noreste de Chazumba prolongándose hasta el sur de San Sebastián Frontera y en el arroyo El Zapote al sureste de Santiago Acatepec en donde subyace a la formación San Juan Raya (Carrillo 1995).

Además, del Paleozoico superior, aflora una secuencia arcilloso-arenosa con horizontes calcáreos que indican un ambiente mixto. (INEGI, 1984).

**Cretácico Inferior:** Está representado por depósitos tipo *flysch*, en el área de Zapotitlán y San Juan Raya, se prolonga hasta San Sebastián Frontera y Olleras de Bustamante. La litología correspondiente al Albiano Cenomaniano consiste por lo general de calizas tipo arrecifal y se encuentra ampliamente distribuido en la parte norte y noreste de la zona de estudio (INEGI, 1984).

**Terciario inferior:** inicia con un *flysch* paleocénico, continúa con depósitos conglomeráticos, arenosos y calcáreos acompañada de evaporitas y sedimentos lacustres, cubiertos por tefra y posiblemente precedidos de eventos que dieron lugar a cuerpos intrusivos granodioríticos y derrames dacíticos y antidacíticos; en la zona sólo se encuentra una pequeña porción entre Chinango y Yolotepec (INEGI, 1984).

**Cuaternario:** están constituidas por unidades volcánicas como basaltos, tobas ácidas y brechas volcánicas básicas, rocas sedimentarias semiconsolidadas como conglomerados, arenisca conglomerado, brecha sedimentaria, una unidad edáfica y los depósitos recientes no consolidados se localizan en una pequeña porción al oriente de Huapanapam (INEGI, 1984).

### 6.3.2. Unidades litológicas

Esta zona se caracteriza por presentar una serie litológica muy variada en las que destacan los siguientes grupos:

#### Rocas metamórficas exfoliadas

**Esquistos:** Son unidades que consisten de filitas y algunos augenosquistos pertenecientes a una secuencia metasedimentaria del grupo Acatlán, de facies esquistos verdes, subfacies de bidita, clase pelítica, cuyo prototipo fue calcáreo arcilloso. La unidad presenta foliación con un rumbo general suereste-noreste, se observan bandas con microplegues *kind bands* y numerosas segregaciones de cuarzo, su composición mineralógica consiste de cuarzos, muscovita, clorita, sericita, biotita, hematita y magnetita. Esta unidad es la que predomina más, pues abarca a las formaciones Chazumba y Cosoltepec. La primera formada por esquistos de biotita con intervalos de cuarcita, metagabro diferenciado y esquisto pelítico y la

segunda está compuesta por esquistos psamíticos y pelíticos con presencia de roca madre, esquisto de talco, esquisto calcáreo, metapedernal y rocas manganesíferas; ambas al igual que la formación Acatlán forman el subgrupo Petlalcingo (INEGI, 1990).

Basalto de color gris oscuro que intemperiza a un color café claro de textura holocristalina inter granular con gran contenido de vesículas y amígdalas rellenas de vidrio ácido, sus minerales son labradorita-andesina, olivino alterado a iddingsita. Su morfología es de cerros y lomeríos de pendientes escarpadas y abruptas y es la segunda en importancia para la zona.

#### Rocas sedimentarias

**Calizas:** unidad que incluye a las formaciones Miahualtepec, Morelos, Orizaba, Tamaulipas Superior y parte de la formación Xonamanca. Se localiza todo lo que es la porción norte de la zona de estudio.

Arenisca - conglomerado: unidad constituida de paquetes de conglomerado, areniscas y limolitas de origen continental pertenecientes a una parte del grupo Tecocoyunca, sobreyace en discordancia litológica a las rocas metamórficas paleozoicas del grupo Acatlán. En la zona se les localiza al oriente de Chazumba y Huapanapam.

**Conglomerados:** compuestos líticos de esquistos y fragmentos de cuarzo lechoso, subanguloso con esporádicas intercalaciones de areniscas de un ambiente marino cercano a ésta, perteneciente a la formación Zapotitlán, miembro agua del cordero, del Barreniano. Sobreyace diversamente a las rocas metamórficas paleozoicas del grupo Acatlán y subyace por contacto transicional y lutitas y areniscas de la formación San Juan Raya, aflora en la porción noroeste de la Sierra Santa Rosa, entre Chazumba y Frontera, su expresión morfológica es de lomeríos con pendiente suave. También se le encuentra alrededor de Chazumba (SPP. 1983 y SPPb, 1984).

#### 6.4. Edafología

De acuerdo a INEGI (1988) y Solano (1997), los tipos de suelos presentes son: litosoles líticos, regosoles éutricos y rendzinas, así como suelos de origen aluvial (fluvisoles éutricos). Los litosoles son los que ocupan mayor área y tienen una profundidad menor a 10 cm, son pedregosos y la roca madre aflora de manera visible; la vegetación que soporta principalmente son matorrales de *Lippia*, *Eupatorium* con leguminosas y cactáceas como *Escontria*, *Ferocactus* y *Coryphantha* principalmente.

Los regosoles se presentan en laderas y en las partes planas y tienen una profundidad promedio de 20 cm, son de color amarillento a rojizo y la vegetación predominante que soporta son en su mayoría la Selva baja caducifolia con *Prosopis*,

*Lysiloma*, *Quercus* y cactáceas como *Escontria*, *Stenocereus*, *Pachycereus* y *Agave marmorata* entre otros.

Las rendzinas se encuentran en la parte norte del municipio ocupando una pequeña porción y son de color negro muy pedregosos con afloramiento del material parental; la vegetación típica está constituida por matorral espinoso de leguminosas con *Neobuxbaumia*, *Euphorbia*, *Dasylium* y *Brahea* principalmente.

En menor proporción se encuentran suelos tipo fluvisoles más o menos profundos, es decir suelos formados por cantos rodados, gravas, arenas, limos y arcillas cuya capa de arena-arcilla tiene entre 30 a 2.5 m de profundidad y que se localizan exclusivamente en las riveras de los ríos y cañadas, en partes más o menos planas con poca pedregosidad, son de color pardo y soporta un tipo de vegetación típica de bosque ripario con especies de *Taxodium mucronatum*, *Salix humboldtiana*, *Schinus molle*, *Celtis pallida*, *Heliocarpus terebinthinaceus*, *Ficus goldmanii* y *prosopis laevigata* principalmente. Por su riqueza en nutrientes, su cercanía a los cursos de agua y su escasa pendiente, estos suelos son utilizados para practicar una agricultura de riego y temporal de hortalizas y frutales lo que constituye una fuente importante de ingresos y de trabajo para una parte de la población.

Por último existe una zona de contacto en donde se encuentran suelos de color rojo ladrillo derivados de conglomerados y areniscas que se localiza en una franja que va desde el barrio Santa Lucía, Cerrito Colorado y San Francisco Huapanapam principalmente y que soporta especies típicas como *Beaucarnea gracilis*, *Acacia bilimekii*, *Agave kerchovei*, *Ferocactus sp.*, *Echinocactus sp.* y algunas mimosas. Estos suelos presentan una profundidad considerable de más de 60 cm.

## 6.5. Clima

De acuerdo a INEGI (1987) en la zona se presenta una temperatura media anual de 19.5 °C y una precipitación de entre 700 y 800 mm anuales y un tipo de clima tipo (A) C (w'o) (w) a (i') g que corresponde a un clima semicálido subhúmedo con lluvias en verano y sequía en invierno con presencia de canícula, el porcentaje de lluvia invernal es menor a 5. Los períodos de alta pluviosidad comprenden de finales de mayo a fines de septiembre, abarcando la estación corta de sequía de finales del mes de junio a principios de agosto. La oscilación térmica es de 5 a 7 °C y la marcha de la temperatura es tipo ganges donde el mes más caliente se presenta antes de junio (García, 1981y Martínez, 1988).

La heterogeneidad de la precipitación se debe a que los vientos dominantes provenientes del Este, antes de llegar chocan con una barrera montañosa de 2500 a 2900 metros de altitud constituida por la Sierra Madre Oriental, la cordillera Neovolcánica y la Sierra del Norte de Oaxaca, las cuales constituyen un obstáculo muy prominente para las masas de aire húmedas provenientes del Golfo de México.

El invierno entre los meses de diciembre y enero suelen ocurrir heladas ocasionales en las partes bajas debido al drenaje de aire frío desde las partes altas. También en estos meses, suelen hacer su aparición vientos boreales de velocidad considerable llamados nortes (SARH, 1977; In Solano, 1994).

De acuerdo a INEGI (1993) en la zona de estudio se tiene un déficit de agua de entre 300 a 400 mm anuales y la humedad del suelo según INEGI (1981) se tienen 6 meses con el suelo húmedo (de junio a noviembre) y de 1 a 2 meses con el suelo a capacidad de campo.

## **6. 6. Hidrología**

La zona queda comprendida en el límite de dos cuencas importantes del país, la Cuenca Alta del Papaloapan que corresponde a la Región Hidrológica RH28 que drena hacia el océano Atlántico y la Depresión del Balsas que drena hacia el Pacífico por lo que la mayor parte del área de estudio se encuentra dentro de la Región Hidrológica RH18 y que corresponde al Río Acatlán uno de los principales afluentes del Río Balsas que abarca la cuenca A y subcuenca g, pues los ríos que atraviesan el área finalmente vierten sus aguas sobre este río que desemboca en el océano Pacífico.

La principal característica de estos afluentes es que presentan corrientes de tipo intermitente, pues sólo llevan agua en épocas de lluvia. El río más importante dentro de esta zona es el que se conoce como "Río las Manzanas" seguido de los Ríos Cacalote y Tequixtepec que corren en dirección oeste para verter sus aguas al Río Acatlán. A su paso sus aguas son aprovechadas para riego en pequeña escala mediante canales ya sea por gravedad o bombeo, al existir pozos de poca profundidad y regar los cultivos de maíz-frijol, hortalizas como jitomate, calabacitas, etc, y algunos frutales como naranja, limón y zapote negro principalmente, ya que es común encontrarlos en las riveras de los ríos y cañadas.

## **6.7. Uso del suelo y vegetación**

De acuerdo a INEGI (1984) en el área predominan pastizal inducido principalmente en zonas aledañas a las poblaciones, seguido de selva baja caducifolia con crasicaules en zonas más alejadas; selva baja espinosa perennifolia exclusiva de partes bajas cercano a cañadas (vegetación riparia); matorral crasicaule en las partes planas ; matorral espinoso en laderas y matorral espinoso secundario como producto de la deforestación que ha sufrido la zona a lo largo del tiempo para establecer nuevas áreas de cultivo y en donde sólo quedan relictos de lo que fue la vegetación original.

Debido a la topografía accidentada las actividades productivas están restringidas a una agricultura de autoconsumo limitada por los suelos pedregosos y lluvias estacionales, razón por lo que todavía se practica una agricultura con tecnologías agrícolas tradicionales persistiendo la cultura de subsistencia, a

excepción de las riveras de los ríos en donde se tiene una agricultura de riego en pequeña escala.

La ganadería está restringida a la cría de ganado caprinos seguido de ovinos, vacunos y asnal solo para carga o tiro. Las aves de corral lo constituyen principalmente gallinas y guajolotes en raras ocasiones. En algunas comunidades en época de lluvias el ganado es liberado a los cerros para que se alimenten principalmente de leguminosas y pastos y en la época de seca son alimentados con rastrojos, base de alimentación en época crítica.

Para esta zona el tener ganado caprino indica contar con un patrimonio (dinero) y al mismo tiempo una fuente de carne. En temporada de sequía es necesario proveer al ganado vacuno de alimento, ya que el rastrojo nada más los llena pero no los nutre (Farfán, 1988).

La zona sufre un sobrepastoreo excesivo, por lo que los elementos reportados en el estrato arbóreo se encuentran muy disperso y muestran lo que en algún momento fue la comunidad primaria, los pastos son el resultado de la destrucción de la vegetación original (INEGI, 1984).

## 6.8. Actividades humanas

Dentro de las actividades más importantes en la zona destacan:

a). La manufactura del sombrero, hecha de una palma (*Sabal mexicana*) traída del Istmo de Tehuantepec y Juchitán y que se expende en los centros de las poblaciones de Chazumba y Huajuapam de León. Esta actividad es complementada con el cuidado de pequeños hatos de ganado caprino.

b). La elaboración de artículos de palma de cerro, como petates, tenates, sopladores o aventadores entre otros y datan de la época prehispánica, la introducción del sombrero tejido de palma (*Brahea dulcis*) fue realizada al parecer por los dominicos que evangelizaron la región (Vargas 1983), posteriormente esta especie fue sustituida por otra palma introducida (*S. Mexicana*) para sombrero "campechano" y que recientemente ha sido desplazada por material sintético derivado del petróleo conocido comúnmente como "fibra".

Actualmente estos productos de palma son de consumo local y con reducida demanda, en cambio el sombrero acabado y en greña tienen un margen mayor de comercialización interna y de exportación (Vargas, 1983).

c). Una actividad no menos importante es la recolección de frutos silvestres y la extracción de leña. Sin embargo, por la apertura de nuevos terrenos de cultivo y el fuerte sobrepastoreo de cabras, los recursos naturales se han visto mermados a tal grado que lo que se observa actualmente son grandes áreas desprovistas de cobertura vegetal que han provocado el afloramiento del material parental, ya que no

existen actividades que tengan que ver con el cultivo de plantas silvestres y que en un momento dado puedan contrarrestar esta pérdida

## 7. MATERIAL Y MÉTODO

Para cubrir los objetivos de la presente investigación, la metodología fue dividida en cuatro fases y que a continuación se describen:

### 7.1 Primera fase.

- a) Durante esta etapa se efectuó un acopio de información bibliográfica de la zona de estudio acompañada de material aerocartográfico, fotografías aéreas pancromáticas esc: 1: 75 000, imagen de satélite falso color esc: 1: 250 000 y la carta topográfica esc: 1: 50 000 (INEGI, 1985)
- b) Se realizó la fotointerpretación preliminar para definir el uso del suelo, grupos de suelo y tipos de vegetación, detectando problemas de la zona, definiendo los sitios de muestreo para el levantamiento edáfico y la evaluación de las comunidades vegetales, siguiendo los criterios de Ortiz Solorio, (1978) y Matteuci y Colma, (1982).
- c) Los parámetros ambientales se obtuvieron a partir del tratamiento de datos registrados en la estación climatológica de Santiago Chazumba, Oaxaca, (1990-1996).

### 7.2. Segunda fase.

**Para suelos:** Se realizó el levantamiento elaborando los perfiles correspondientes, toma de datos de campo como: color, compactación, cementación, estructura, consistencia, adhesividad, plasticidad, textura, contenido de raíces; su descripción morfológica y la toma de muestras por horizontes, así como la verificación de límites de unidades de suelo existentes previamente señaladas en las fotos, siguiendo los criterios de Ortíz (1982).

**Para vegetación:** Se definieron los tipos y asociaciones señaladas previamente en las fotos y se verificaron las especies presentes. La composición florística de cada una de las asociaciones vegetales se obtuvo utilizando el método de barrido, el cual consistió en la realización de colectas intensivas de ejemplares de herbario dentro de cada uno de los sitios. En la colecta del material vegetal se siguió el criterio de dar preferencia a las plantas que estuviesen en estado fenológico de floración y/o en fructificación. La colecta de ejemplares botánicos se realizó mediante las técnicas tradicionales de herbario.

- a) Se caracterizaron las comunidades vegetales correspondientes a través de recorridos de campo en diferentes estaciones del año, realizando las siguientes actividades y determinaciones:

Los tipos de vegetación y asociaciones basados en los criterios de clasificación de Miranda y Hernández X. (1963), modificado de acuerdo a las condiciones del área y a las formas biológicas existentes.

- 1) Obtención de una clasificación fisonómica estructural.
- 2) Aplicación del muestreo de vegetación correspondiente en función de las formas biológicas dominantes; aplicando el método de muestreo sin área y en gradientes.

Para conocer su importancia y los usos de la vegetación, se elaboraron entrevistas abiertas a informantes de las localidades investigadas.

### 7.3. Tercera fase

En la fase de laboratorio se obtuvieron las determinaciones de las propiedades físicas y químicas de las muestras de suelo llevadas a cabo una parte en el laboratorio de Edafología de la UBIPRO de la FES-Iztacala, UNAM y la otra en el laboratorio de Fertilidad de Suelos de la Universidad Autónoma Chapingo y las unidades y subunidades de suelo se obtuvieron aplicando el criterio FAO/UNESCO versión 1988 (ISRIC 1994)

Las propiedades físicas determinadas fueron:

- a) Porosidad total; por el cálculo de densidades.
- b) Color del suelo en seco y húmedo; con las tablas de Munsell.
- c) Densidad aparente; método de probeta, citado por Jackson (1990).
- d) Densidad real; por el método del matraz aforado de 25 ml y agua destilada.
- e) Textura por el método de Bouyococ.

Las propiedades químicas fueron:

- a) pH; potenciómetro marca cornic, con relación suelo-agua 1:2:5 para el pH real y una solución de cloruro de potasio IN pH7 en la misma proporción para el hidrógeno (H) potencial.
- b) Materia orgánica; por el método de Walkley y Black.
- c) Capacidad de intercambio catiónico total (CICT); por el método del centrifugado con cloruro de sodio y cloruro de calcio IN pH7 titulando con versenato (Jackson, 1976).
- d) Determinación calcio-magnesio intercambiables; por el método del versenato y acetato de amonio.

Las técnicas utilizadas para los análisis físicos y químicos se basaron en Jackson (1976).

El secado de las muestras botánicas se efectuó mediante secadoras botánicas de los herbarios IZTA de la FES-Iztacala, UNAM y CHAP de la División de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma Chapingo.

Las determinaciones botánicas se hicieron por medio de claves, monografías y demás literatura especializada, así como consulta a especialistas y las corroboraciones se hicieron mediante comparación de ejemplares herborizados en la colección científica de los herbarios (IZTA) de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM, (CHAP) de la División de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma Chapingo, (MEXU) del Instituto de Biología de la UNAM y ENCB de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas I.P.N. principalmente.

Los ejemplares botánicos producto de este estudio fueron distribuidos a los herbarios de las instituciones siguientes: un juego completo a los herbarios IZTA y CHAP respectivamente y los duplicados fueron enviados a MEXU y ENCB.

#### 7.4. Cuarta fase

a) En esta etapa se definieron las unidades de suelo definitivos para la zona y su cartografía correspondiente.

b) Se definieron a detalle los tipos de vegetación y asociaciones. Se obtuvo el listado florístico y su relación de usos de las especies más importantes para la zona de estudio.

## 8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para conocer los parámetros ambientales de la zona se revisaron los datos existentes en la estación climatológica de Santiago Chazumba durante los años 1990-1996.

Haciendo un análisis de los mismos para temperatura, precipitación, evaporación y vientos predominantes, se hizo una interpretación de las gráficas para relacionar los efectos de los factores ambientales en la distribución de la vegetación.

Por lo que para la zona de estudio se tiene que la temperatura está determinada por factores como el relieve, la fisiografía, la latitud, la altitud, la insolación, además de la presencia de una gran cadena montañosa como es la Sierra Madre Oriental que constituye una barrera a los vientos húmedos del Golfo de México que ocasionan una sombra orográfica, (Campos *et al* 1992, Solano 1994 y Carrillo 1995).

Las temperaturas medias mensuales más altas se presentan durante los meses de abril, mayo, junio y julio y son superiores a los 24 °C, mientras que las temperaturas medias más bajas se presentan durante los meses de diciembre, enero y febrero y son menores a 14°C, en el resto del año la temperatura media es menor a los 24°C la máxima y mayor a 14°C la mínima. (En abril y mayo de 1988 se alcanzó una temperatura máxima extrema de 41°C durante 12 días), (Fig. 2 ).

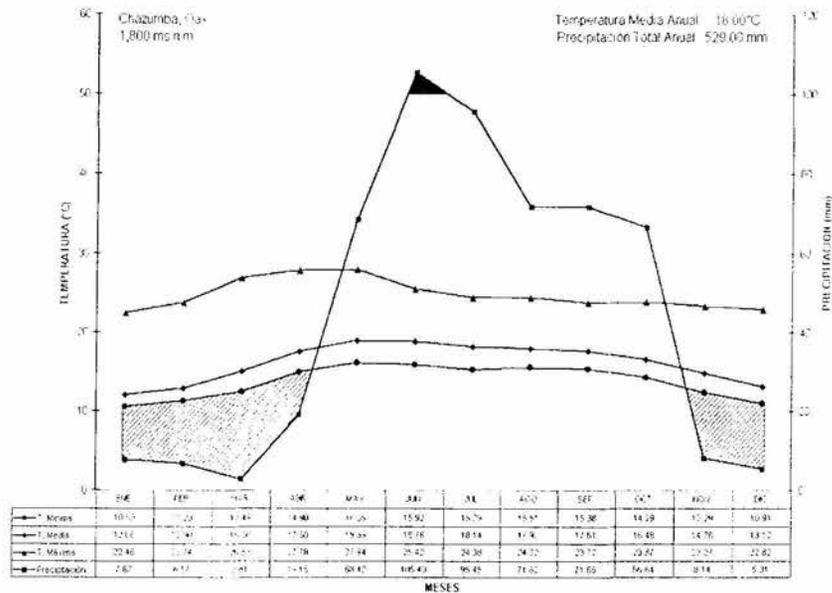


Fig. 2 Gráfica que muestra las temperaturas máxima, media, mínima y la precipitación anual.

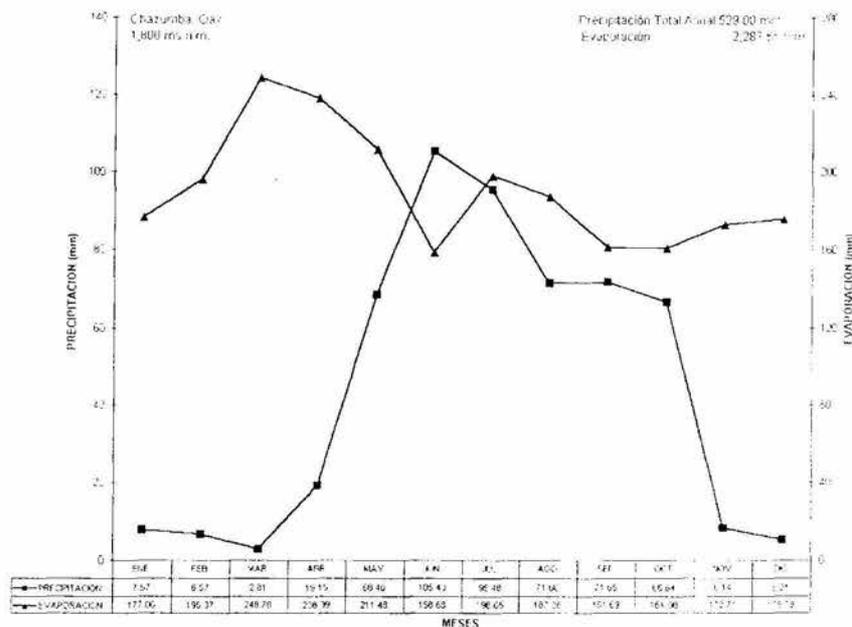
El principal generador de lluvias para la zona son ciclones y vientos provenientes del sur, lo que provoca un alto porcentaje de precipitación en los meses de mayo a octubre, con presencia de una sequía intraestival o “canícula” en los meses de agosto y septiembre, por lo que la lluvia no se distribuye de manera uniforme durante todo el año, razón por la cual en algunos meses las lluvias son más abundantes o más bajas que otros.

Para el régimen de humedad, en la zona se pueden definir perfectamente dos períodos: el primero seco que comprende los meses de noviembre a abril, con una precipitación de 49.65 mm que equivale al 9.38% y el segundo húmedo que comprende los meses de mayo a octubre con una precipitación de 518.62 mm, equivalente al 90.6% del total con respecto a la precipitación anual que es de 528.8 mm.

En este período se tienen variaciones de lluvia que oscilan desde los 66.6 mm hasta los 105 mm mensuales.

Respecto a la evaporación, en la zona se tienen temperaturas máximas hasta de 40°C, lo que provoca una alta evaporación de hasta 2,287 mm anuales, valor muy por arriba de la precipitación anual, lo que demuestra que existe un déficit de agua

en el suelo (Fig. 3 ). (La evaporación más alta en 24 horas fue de 15.82 mm en marzo de 1994 y la evaporación más baja en 24 horas fue de 0.25 mm en julio de 1993).



Gráfica 3 Muestra que la evaporación es mayor que la precipitación

Para los vientos predominantes, la mayor parte provienen del este con 50.75%, seguidos por los del norte con 14.66%. Los del sur que son los responsables de la precipitación con 15% y por último las del oeste con 10.5%, lo que explica que la mayor parte del año se tenga ausencia casi total de lluvias, Fig. 4.

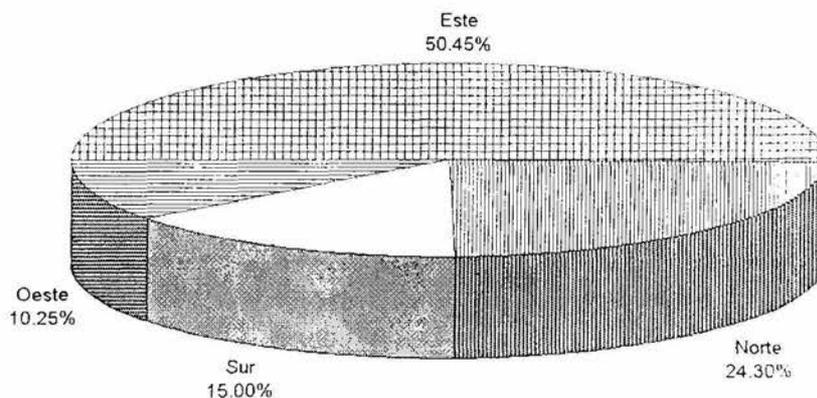


Fig.4 Gráfica que muestra la proporción de incidencia de vientos en el área

## 8.1. Clasificación de la vegetación

De acuerdo a la clasificación de Miranda y Hernández X (1963), a los recorridos de campo y a la colecta botánica realizada de las diferentes formas biológicas, los tipos de vegetación predominantes en el área de estudio son: (Fig. 5).

- Matorral espinoso con *Neobuxbaumia mezcalaensis*
- Matorral espinoso de *Neobuxbaumia mezcalaensis*-*Beaucarnea gracilis*-*Yucca periculosa*
- Selva baja caducifolia de *Lysiloma divaricata*
- Selva baja espinosa perennifolia de *Taxodium mucronatum*
- Vegetación secundaria de *Ipomoea arborescens* (casahuateras).

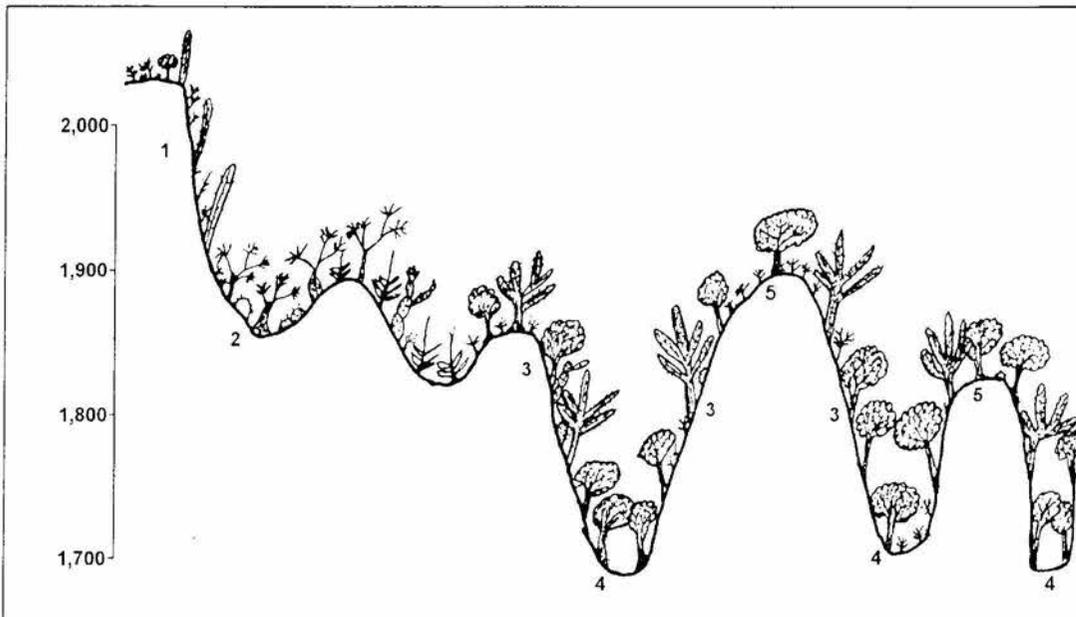


Fig. 5 Perfil altitudinal de la vegetación de Santiago Chazumba. Mixteca Alta Oaxaqueña. 1. Matorral espinoso con *Neobuxbaumia mezcalaensis* 2.- Matorral espinoso con *Beaucarnea gracilis*- *Yucca periculosa* 3.- Selva baja caducifolia de *Lysiloma divaricata* 4.- Selva baja espinosa perennifolia de *Taxodium mucronatum*-*Schinus molle* 5.- Matorral espinoso secundario de *Ipomoea arborescens*-*Acacia farnesiana*

### 8.1.1. Matorral espinoso con *Neobuxbaumia mezcalaensis*

Es un tipo de vegetación que alcanza su mayor desarrollo en las zonas áridas con suelos someros o profundos, en donde el dominante fisonómico son árboles pequeños y arbustos de entre 3 y 4 m de alto y destacan especies como: *Fouquieria formosa*, *Ipomoea arborescens*, *Yucca periculosa*, *Neobuxbaumia mezcalaensis*, *Brahea dulcis* y *Cnidoscolus rostratus*, entre otras. (Fig. 6.)

En el municipio se encuentra distribuido en la porción norte de las poblaciones de Olleras de Bustamante, Santa Lucía y Santiago Chazumba, entre los 1900 y 2000

m de altitud, en las faldas de los cerros: La Palma, Yucu Zaa y Cerro Prieto al este, que corresponden a sierras con laderas y pendientes de entre 25 y 60% con orientación norte-sur. El clima corresponde a un semicálido subhúmedo, con una temperatura promedio menor a los 24° C y una precipitación de 528 mm anuales y se establece sobre un sustrato geológico de origen sedimentario derivado de rocas calizas con suelos someros y delgados.

**Características de la comunidad vegetal.-** Esta comunidad presenta un estrato arbóreo formado principalmente por *Neobuxbaumia mezcalaensis* "órgano" y *Yucca periculosa* "izote" principalmente, seguido de especies como *Fouquieria formosa*, *Acacia subangulata*, *A. farnesiana* "huizache", *Senna polyantha* "palo verde", *Leucaena esculenta* "guaje rojo", *Quercus sebifera* "encino", *Ipomoea arborescens* "casahuate", *Neobuxbaumia macrocephala*, *Myrtillocactus geometrizans* "garambullo" entre otros; el estrato arbustivo está representado por algunas especies rosetófilas como *Dasylirium lucidum* "cucharilla", *Agave salmiana* "maguey manso", y *A. potatorum* "papalomé", *Calea sp.* "hierba estrella", *Brahea dulcis* "palma de cerro", *Euphorbia antisiphilitica* "candelilla", *Salvia aspera* "palo de cervecita", *S. thymoides*, *Casimiroa calderoniae* "zapote de zorro", *Justicia gonzalezii*, *Mascagnia parviflora*, *Loezelia caerulea*, *Opuntia pilifera* y *O. depressa* nopal y nopal de buey respectivamente, *Ferocactus latispinus* var. *latispinus* "viznaga", *Echinocactus platiacanthus* "viznaga", *Jatropha dioica* "sangre de grado", *Cnidoscolus rostratus* "piñón", *Gymnosperma glutinosum* "popote", *Eupatorium espinosarum* "hierba maria o yucu tachi", *Croton ciliatoglanduliferus*, solemán, *Mimosa adenanthroides* y *Mimosa sp.* "garabato o uña de gato y en el estrato herbáceo predominan especies como: *Aristida adscensionis*, *A. tehuacanensis*, *Bouteloua aristidoides*, *Selaginella lepidophylla* "siempreviva o doradilla" y *Sanvitalia procumbens* "ojo de pájaro", entre otras. En el estrato arbóreo se encuentran epífitas como *Tillandsia recurvata* "barba de viejo", *T. atroviridipetala* y *T. karwinskiana*, parásitas como *Phoradendron carneum* y *P. calyculatus* conocidas como "injerto".

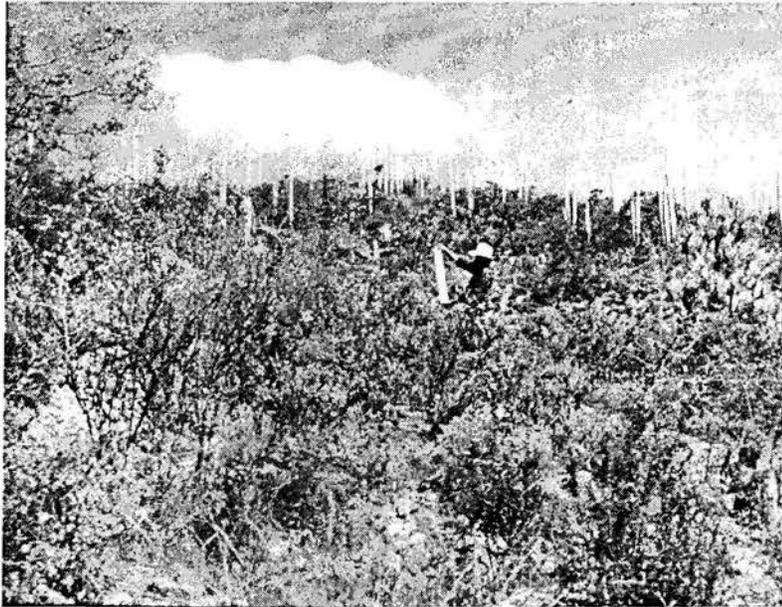


Fig. 6 Vista del matorral espinoso con *Neobuxbaumia mezcalaensis* en el Cerro la Palma

**Características del medio físico.** Esta vegetación se establece sobre suelos someros y delgados con afloramientos de material parental cuyas características son: colores que van de café amarillento a café pardo, con abundantes microporos, de plasticidad ligera, poca adhesividad, consistencia friable, de tamaño medio, débilmente desarrollado, con raíces finas y medias, permeable y con muchas intrusiones, (Fig. 7.)



Fig. 7 Vista del perfil edáfico de un leptosol réndzico (LPk) en el cerro la Palma al norte de Santa Lucía

**Propiedades físicas y químicas:** Para el horizonte A la densidad real es de 2.5 gr/cm<sup>3</sup>, la densidad aparente de 1.23 gr/cm<sup>3</sup> y la porosidad de 50.8 %. En cuanto a sus propiedades químicas la capacidad de intercambio catiónico total es de 16.39 meq/100gr, la concentración de iones Ca y Mg es de 16.4 y 16.7 meq/100gr mientras que el sodio y el potasio son de 8.85 y 2.62 meq/100gr respectivamente. El pH es de 7.92, el contenido de materia orgánica de 3.84 %, el nitrógeno de 0.09 %, el fósforo de 0.06 ppm y la conductividad eléctrica de 16.39mmh/cm, (cuadro 1)

UNIDAD DE SUELO	DENSIDAD REAL gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD APARENTE gr/cm <sup>3</sup>	POROSIDAD %	MATERIA ORGANICA %	pH
LPk	2.5	1.23	50.8	3.84	7.92

UNIDAD DE SUELO	C.E. mmh/cm	Ca <sup>++</sup> meq/100gr	Mg <sup>++</sup> meq/100	Na <sup>+</sup> meq/100gr	K <sup>+</sup> meq/100gr	P ppm	N %	C.I.C.T. meq/100gr
LPk	1.80	16.4	16.7	8.85	2.62	0.06	0.09	19.39

Cuadro 1 Datos de los análisis físicos y químicos correspondientes al horizonte A del perfil 2.

Para el horizonte C la densidad real es de 2.00 gr/cm<sup>3</sup>, la densidad aparente de 1.10 gr/cm<sup>3</sup> y la porosidad de 45 %. En cuanto a las propiedades químicas la capacidad de intercambio catiónico total es de 19.6 meq/cm<sup>3</sup>, la concentración de iones calcio y magnesio son de 10.66 y 21.3 meq/100cm<sup>3</sup> y los de sodio y potasio de 1.16 y 0.25 meq/100gr, el pH es de 7.89, la conductividad eléctrica de 1.70mmh/cm, la materia orgánica de 4.19 %, mientras que el nitrógeno y el fósforo son de 0.44 % y 0.24 ppm respectivamente, (cuadro 2).

UNIDAD DE SUELO	DENSIDAD REAL gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD APARENTE gr/cm <sup>3</sup>	POROSIDAD %	MATERIA ORGANICA %	PH
LPk	2.00	1.10	45.0	4.19	7.89

UNIDAD DE SUELO	C.E. mmh/cm	Ca <sup>++</sup> meq/100gr	Mg <sup>++</sup> meq/100gr	Na <sup>+</sup> meq/100gr	K <sup>+</sup> meq/100gr	P ppm	N %	C.I.C.T. meq/100gr
LPk	1.70	10.66	21.3	1.16	0.25	0.24	0.44	19.16

Cuadro 2. Datos de los análisis físicos y químicos del horizonte C del perfil 2.

De acuerdo a la clasificación de uso potencial propuesto por INEGI (1988) estos terrenos corresponden a los de 7ª clase por el grado de pendiente y pedregosidad, con características físicas y químicas como: una porosidad alta, color en seco y húmedo pardo obscuro y gris-oscuro, densidades aparente y real media, con una textura de migajón arenoso; pH ligeramente alcalino, contenido de materia orgánica que va de muy pobre a moderadamente rico, capacidad de intercambio catiónico total (CICT) media y por lo tanto se trata de un suelo tipo Leptosol réndzico de acuerdo al criterio de clasificación FAO-UNESCO, (1994).

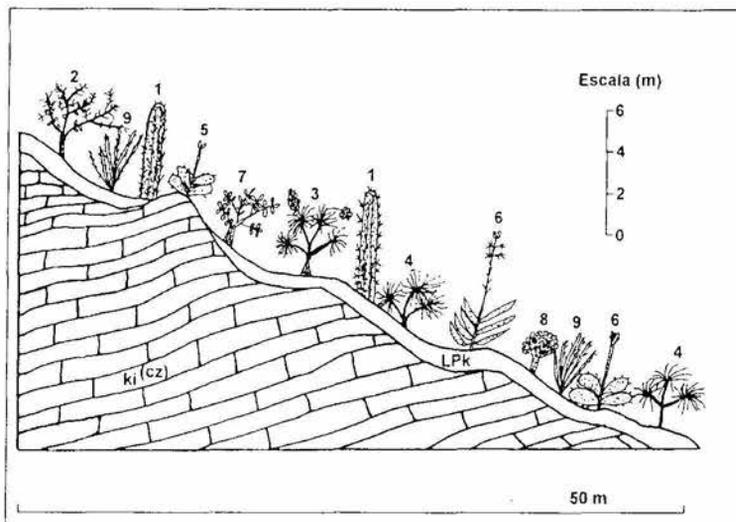


Fig. 8 Perfil diagramático del matorral espinoso con *Neobuxbaumia mezcalaensis*. 1. *Neobuxbaumia mezcalaensis* 2. *Fouquieria formosa* 3. *Yucca periculosa* 4. *Brahea dulcis* 5. *Agave potatorum*. 6. *Agave salmiana* 7. *Ipomoea arborescens* 8. *Quercus sebifera*, 9. *Euphorbia antisiphilitica*,

**Uso y manejo del suelo y la vegetación.-** El uso principal del suelo es para agostadero ya que sirve para alimentar a cabras, lo que ha ocasionado una pérdida de cobertura vegetal que se acentúa cada vez más con la escasez de las lluvias, además de la sobreexplotación de los recursos forestales no maderables como la extracción de leña, extracción de la palma para techados y ataderos para amarres de zacate o bien corta de árboles para construcción de casas, cercos, horcones y corrales entre otros, lo que contribuyen al deterioro del lugar.

También se practica una agricultura de temporal de maíz y frijol de rendimiento bajo, por lo que cada vez se abren nuevos terrenos con fines agrícolas. Es común ver en los hogares especies vegetales silvestres a manera de pequeños huertos que cumplen una función múltiple, por un lado tienen una función protectora, retenedoras o formadoras de suelo y por el otro sirven de complemento a la dieta alimenticia ya que aprovechan la flor o fruto o bien como medicina casera y en otros casos como ornamentales.

En esta área se encuentra una pequeña mina de mármol que fue explotada en los años 70's y que ha quedado abandonada, actualmente sólo se explotan pequeños bancos de roca para construcción de casas. También existe un pequeño manto acuífero conocido como "agua azufrada", llamado así de manera local porque contiene azufre y que sirve de recreo en pequeña escala como balneario en períodos vacacionales, además de servir como almacén en pequeños estanques para riego de pequeñas parcelas adyacentes.

Como resultado del fuerte sobrepastoreo a que es sometido esta área, la escasez de lluvias y la extracción del recurso forestal no maderable ha traído como resultado una severa erosión que va de grave a moderada de tipo laminar, eólica y pluvial que se refleja en el afloramiento del material parental, ya que con la pérdida de la cobertura vegetal el suelo es fácilmente arrastrado por los factores antes citados.

### **8.1.2. Matorral espinoso *Neobuxbaumia mezcalaensis* – *Beaucarnea gracilis* – *Yucca periculosa*.**

Tipo de vegetación donde sobresalen cactáceas como *Neobuxbaumia mezcalaensis* "órgano", que llega a medir más de 12 m de alto, *Beaucarnea gracilis* "sotolín" y *Yucca periculosa* "izote" con 6 m de alto respectivamente, acompañada de arbustos como *Ipomoea arborescens*, *Karwinskia humboldtiana*, *Senna polyantha*, *Acacia bilimekii* y *Jatropha dioica* "sangre de grado" entre otras.

**Características de la comunidad vegetal.**- En esta comunidad vegetal predominan los estratos arbóreo y arbustivo y el estrato herbáceo es muy ralo.

El estrato arbóreo está representado por *Neobuxbaumia mezcalaensis*, leguminosas como *Senna polyantha*, *Acacia bilimekii*, *Albizia plurijuga* de entre 6 y 8 m de alto; el estrato arbustivo lo constituyen especies como *Karwinskia humboldtiana*, *Ipomoea arborescens* "cazahuate" con alturas de entre 2 y 3 m, *Eupatorium espinosarum* "hierba maría", *Lippia graveolens* "orégano", *Aeschynomene purpusii*, *Gymnosperma glutinosum* "popote" con alturas de entre 1 y 2 m de alto y *Agave salmiana* planta rosetófila cuyo escapo llega a medir más de 4 m en estado adulto y en el estrato herbáceo se encuentran gramíneas como *Aristida adensionis*, *A. tehuacanensis* y *Boueteloua aristidoides* principalmente. (Fig. 9.)



Fig. 9 vista del Matorral espinoso de *Neobuxbaumia mezcalaensis*- *Beaucarnea gracilis*-*Yucca periculosa* cerca de Santa Lucía al noroeste de Chazumba

**Características del medio físico.-** Esta vegetación se ubica en la zona de contacto entre leptosoles réndzicos, regosoles éútricos y esquistos; se trata de una transición (ecotono) entre selva baja espinosa con jiotillales y matorral espinoso. Se distribuye desde Santa Lucía al poniente de Chazumba hasta el Cerrito Colorado, Pirules y Huapanapan a una altitud de entre 1700-1800 msnm, correspondiente a pie de monte y lomeríos, con un relieve de laderas sinuosas con pendientes de 25 % y con orientación norte-sur sobre un sustrato que corresponde al Cretácico Inferior, conglomerado, areniscas, lechos rojos con venas de sílice y breccias. Las unidades de suelo que soporta este tipo de vegetación son transportados derivados de lechos rojos de pie de monte y laderas que constituyen una zona de transición con suelos someros derivados de esquistos, (Fig. 10)



Fig. 10 Vista del perfil edáfico de un regosol éútrico cerca de Santa Lucía al noroeste de Chazumba

**Propiedades físicas y químicas:** Para el horizonte A la densidad real es de 2.5 gr/cm<sup>3</sup>, la densidad aparente de 1.10 gr/cm<sup>3</sup> y la porosidad de 60 %. En cuanto a sus propiedades químicas la capacidad de intercambio catiónico total es de 18.66 meq/100gr, la concentración de iones calcio y magnesio de 9.02 y 17.08 meq/100gr y los de sodio y potasio de 8.8 y 2.6 meq/100gr respectivamente, mientras que el pH es de 7.88, el contenido de materia orgánica de 1.07 %, la conductividad eléctrica de 1.8 mmh/cm y el nitrógeno y el fósforo de 0.09 % y 0.06 ppm.

UNIDAD DE SUELO	DENSIDAD REAL gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD APARENTE gr/cm <sup>3</sup>	POROSIDAD %	MATERIA ORGANICA %	pH
Rge	2.5	1.10	60	1.07	7.88

UNIDAD DE SUELO	C.E. mmh/cm	Ca <sup>++</sup> meq/100gr	Mg <sup>++</sup> meq/100gr	Na <sup>+</sup> meq/100gr	K <sup>+</sup> meq/100gr	P <sup>-</sup> ppm	N <sup>-</sup> %	C.I.C.T. meq/cm <sup>3</sup>
Rge	1.80	9.02	17.08	8.8	2.6	0.06	0.09	18.66

Cuadro 3 Datos de los análisis físicos y químicos correspondientes al horizonte A del perfil 3.

Para el horizonte C la densidad real varía de 2.57 a 2.77 gr/cm<sup>3</sup>, la densidad aparente va de 1.10 a 1.30gr/cm<sup>3</sup> y la porosidad también varía de 42.23 a 63.29 %. Para las propiedades químicas la capacidad de intercambio catiónico varía de 16.05 a 28.63 meq/100gr, la concentración de iones de calcio y magnesio va de 9.18 a 13.92 y de 9.84 a 21.32 meq/100gr respectivamente, mientras que para sodio y potasio se tienen valores de 15.05 a 9.25 y de 2.25 a 1.92, meq/100gr, el pH va de 8.04 a 8.73, la materia orgánica va de 0.5 a 0.85, el nitrógeno va de .06 a 0.003 %, el fósforo de 0.037 a 0.032 ppm y la conductividad eléctrica ve de 1.70 a 1.20 mmh.

UNIDAD DE SUELO	DENSIDAD REAL gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD APARENTE gr/cm <sup>3</sup>	POROSIDAD %	MATERIA ORGANICA %	pH
RGe	2.57 - 2.77	1.10 - 1.30	42.23 - 63.29	0.5 - 0.85	8.04 - 8.73

UNIDAD DE SUELO	C.E. mmh/cm	Ca meq/100gr	Mg <sup>++</sup> meq/100gr	Na <sup>+</sup> meq/100gr	K <sup>+</sup> meq/100gr	P <sup>-</sup> ppm	N <sup>-</sup> %	C.I.C.T. meq/cm <sup>3</sup>
RGe	1.70 a 1.20	9,18 a 13.92	9.84 a 21.32	1505 a 9.25	2.25 a 1.92	0.037 a 0.032	0.06 a 0.03	0.06 a 0.03

Cuadro 4 Rangos máximos y mínimos de los análisis físicos y químicos correspondientes al horizonte C del perfil 3

Por tratarse de una zona de transición se observan especies típicas de matorral espinoso como *Neobuxbaumia mezcalaensis*, *N. macrocephala*, *Agave salmiana*, *Echinocactus platyacanthus*, *Jatropha dioica* con algunas leguminosas típicas de selva baja caducifolia como *Albizia plurijuga*, *Senna poyiantha* *Lysiloma acapulcensis* entre otras.

Dentro de la clasificación agrológica este sitio corresponde a suelos de 5ª y 6ª clase por el grado de pendiente, pedregosidad, alta porosidad y por características físicas y químicas como pobre en materia orgánica, por presentar un pH que va de alcalino a alcalino fuerte, capacidad de intercambio catiónico total (CIT) media y por tratarse de un suelo tipo Regosol éutrico.

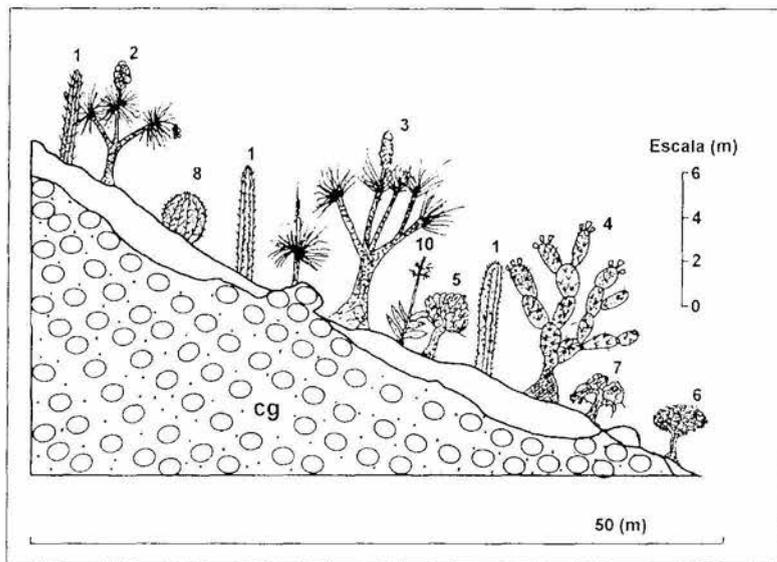


Fig. 11 Perfil diagramático del matorral espinoso de *Beaucarnea gracilis*-*Yucca periculosa* (zona de contacto o ecotono). 1. *Neobuxbaumia mezcalaensis* 2. *Yucca periculosa* 3. *Beaucarnea gracilis* 4. *Opuntia pilifera* 5. *Ipomoea arborescens* 6. *Prosopis laevigata* 7. *Acacia pennatula* 8. *Echinocactus platyacanthus* 9. *Dasylirium lucidum* 10. *Agave salmiana*.

**Uso y manejo del suelo y la vegetación.-** El uso principal de este paisaje es de agostadero para cabras. En las partes planas se practica agricultura de temporal de maíz-frijol y en algunos casos existen pequeños huertos de pitayos con rendimientos bajos.

En los años 70's esta zona sufrió una sobreexplotación de cuarzo debido a que existían pequeños bancos que fueron explotados por particulares de Chazumba para comercialarlo a la empresa TAMSA en el puerto de Veracruz, lo que en su momento fue una fuente de empleo para la población. También fueron explotados pequeños bancos de barro (arcilla) para la alfarería con los que se fabricaban ollas, cántaros y comales que eran comercializados en el mercado local; otra forma de explotación de esos bancos fue para hacer adobes para construir casas que

actualmente es sustituida por material prefabricado y lo único que se aprovecha en la actualidad son las rocas para los cimientos de casas, presas a manera de terrazas como medidas de retención de suelos en los terrenos de siembra.

### 8.1.3. Selva Baja Caducifolia de *Lysiloma divaricata*

Esta vegetación se caracteriza por el predominio de leguminosas espinosas bajos de 4-8 m de altura y preponderantemente de hojas caedizas, tallos tortuosos con presencia de exudados asociados a cactáceas arborescentes.

**Características de la comunidad vegetal.-** En esta vegetación se observan 3 estratos: arbóreo, arbustivo y herbáceo.

El estrato arbóreo está constituido por leguminosas principalmente de más de 6 m de altura como *Acacia coulteri* "palo blanco", *Lysiloma divaricata* "tlahuitol", *Albizia plurijuga* "palo blanco" o "palo zopilote", *Mimosa adenantheroides* "garabato o uña de gato", *Willardia abovata* "granadillo", *Conzattia parviflora*, *Acacia acatlensis* "huitlaci", acompañadas de especies como *Ceiba parvifolia* "pochote", *Cyrtocarpa procera* "coco o chupandío", *Bursera fagaroides* "cuajote", *B. Copallifera* "copal", *Lysiloma acapulcensis* "pepeguaje o cañamazo", *Eysenhardtia polystachya* "becerrero", *Thevetia peruviana* "venenillo", *Celtis caudata* "sitoto o naranjillo", *Ipomoea arborescens* "cazahuate", *Quercus glaucoides* "encino" y cactáceas arborescentes como: *Escontria chiotilla* "jiotillo", *Stenocereus dumortieri* "colmenillo", *S. Stellatus* "xoconostle", *S. Pruinosis* "pitayo", *Pachycereus grandis* "cardón", *Pachycereus weberi*, "chico", *P marginatus* "chimalayo", *Polaskia chichipe* "chichipi", *Myrtillocactus geometrizans* var. *grandioareolatus* "garambullo y *Pilosocereus* sp. entre otros.

En el estrato arbustivo predominan compuestas como *Zaluzania montagnifolia* "cahualillo" o "tronador", *Montanoa tomentosa* "too cagua" o "chilaco", *Eupatorium espinosarum* "hierba maría o "yucutachi", *Gymnosperma glutinosum* "popote", *Senecio praecox* "sueldasuela o "tu táano" acompañadas de especies como *Croton candicans* "too saani", *Lantana velutina* "manzanita", *Lantana camara*, *Lippia graveolens* "orégano", *Mimosa adenantheroides* "garabato" o "uña de gato", *Croton ciliato-glanduliferus* "solemán", *Cordia curassavica* "san pablito", *Cnidioscolus multilobus*, *C. rostratus* "piñón", *C. urens* "piñón de burro", *Ipomea arborescens* "cazahuate", *Plumeria rubra* f. *acutifolia* "cacalosúchil", *Celtis pallida* "tebiscolote", etc. En el estrato herbáceo predominan pastos como: *Rhynchelytrum repens*, *Aristida adscensionis*, *Bouteloua aristidoides*, helechos como: *Cheilanthes bonariensis*, *Ch. microphylla*, *Selaginella lepidophylla* "doradilla o siempreviva", *Sanvitalia procumbens* "ojo de pájaro", *Parthenium bipinnatifidum*, *Verbena ciliata*, *Heliotropium fruticosum*, *Bouchera nelsonii*, *Froelichia aff interrupta*, trigo silvestre entre otros.

En el estrato arbóreo se pueden observar algunas epífitas como: *Tillandsia recurvata*, *T. karwinskiana*, *T. atroviridipetala* y una orquídea *Laelia albida* "flor de monja" y parásitas como: *Phoradendron schumanii*, *P. carneum*, *Psitacanthus calyculatus*, *P. reichenbachianum*, todos conocidos como "injertos", (Figs. 12 y 13.)



Fig. 12 Vista de la selva baja caducifolia de *Lysiloma divaricata*, *Bursera fagaroides*, *Stenocereus dumortieri*, y *S. grandis* en terrenos de El Higo y Lunatitlán.



Fig. 13 Vista panorámica de una selva baja caducifolia de *Lysiloma divaricata* "tlahuitol", *Escontria chiotilla* "jiotillo", *Leucaena esculenta* "guaje" y *Quercus glaucooides* "encino" en el Cerro el "Gusano" en los terrenos ejidales de San Juan Joluxtlá.



Fig. 14 Vista de un suelo tipo leptosol lítico con plantas de *Dodonaea viscosa* “cuerno de venado” y *Rynchelytrum repens* “pasto” en la cumbre del cerro el “Gavilán”, terrenos de San Juan Joluxtla.

### **Características del medio físico**

Esta vegetación se encuentra distribuida principalmente en los terrenos ejidales de Cosoltepec, Joluxtla, Acaquizapam, Chichihualtepec, Tianguistengo y Olleras donde el único uso es de agostadero para ganado vacuno exclusivamente con poca interacción por parte de los pobladores; con menor proporción también se le encuentra en pequeñas áreas de El Higo, Chazumba y Lunatitlán, pero que por el contrario está sujeto a un sobrepastoreo de ganado caprino.

Esta vegetación se desarrolla a una altitud que va desde los 1700 – 1900 msnm correspondiente a sierras con laderas de relieve inclinado de más de 60% de pendiente con una geoforma de lomeríos sobre sustrato de origen metamórfico de esquistos micáceos cuya edad van del Paleozoico al Reciente, (Fig. 16).

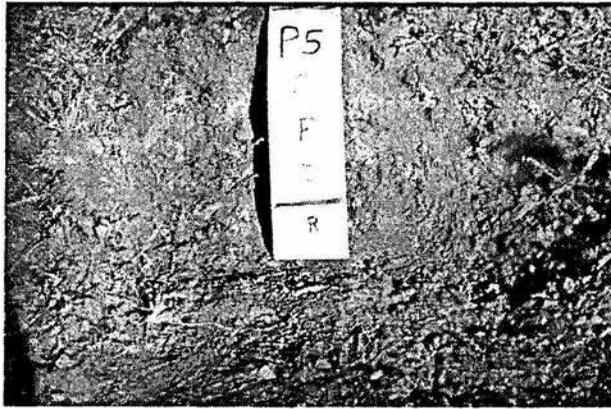


Fig. 15 Vista del perfil edáfico de un leptosol éútrico (LPq) el Cerro Flor al oeste de el Higo y Noroeste de Lunatitlán



Fig. 16 Vista de un suelo tipo regosol éútrico en las faldas de la barranca el "Súchil", terrenos de San Juan Joluxtla.

**Propiedades físicas y químicas:** Para el horizonte A la densidad real es de 2.63 gr/cm<sup>3</sup>, la densidad aparente de 1.24 gr/cm<sup>3</sup> y la porosidad es de 52.85 %. Para las propiedades químicas la capacidad de intercambio catiónico es de 10.52 meq/100gr, la concentración de iones de calcio y magnesio son de 5.00 y 6.5 meq/100gr, y para el sodio y el potasio el contenido es de 45 y 14 meq/100gr, el pH es de 6.22, el contenido de materia orgánica de 1.057%, el nitrógeno de 0.06 %, el fósforo de 21.17 ppm y una conductividad eléctrica de 0.19 mmh/cm (cuadro 4).

UNIDAD DE SUELO	DENSIDAD REAL gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD APARENTE gr/cm <sup>3</sup>	POROSIDAD %	MATERIA ORGANICA %	PH
LPe	2.63	1.24	52.85	1.057	6.22

UNIDAD DE SUELO	C.E. mmh/cm	Ca <sup>++</sup> meq/100gr	Mg <sup>+</sup> meq/100gr	Na <sup>+</sup> meq/100gr	K <sup>+</sup> meq/100gr	P <sup>-</sup> ppm	N <sup>-</sup> %	C.I.C.T. meq/cm <sup>3</sup>
LPe	0.19	5.00	6.5	45	14	21.17	0.06	10.52

Cuadro 4 Resultados de los análisis físicos y químicos correspondientes al horizonte A del perfil I.

En esta zona predominan suelos someros y delgados, jóvenes, poco compactos, tipo Leptosol lítico con una coloración café claro con macroporos abundantes y pequeños, de plasticidad y adhesividad ligera, muchas intrusiones y muy permeable con características físicas y químicas como: porosidad de media a alta, una densidad aparente baja y una densidad real media, una textura correspondiente a migajón arenoso; un pH de ligero a moderadamente ácido, contenido de materia orgánica pobre, una capacidad de intercambio catiónico (CICT) de bajo a medio. Se trata de suelos jóvenes, delgados, arenosos que corresponden a una 7ª clase dentro de la clasificación agrológica; comúnmente a estos suelos se les conoce localmente como "lajillas" o "mantenidas" porque requiere poca cantidad de agua para producir y una vez saturado mantienen humedad por un período largo de tiempo.

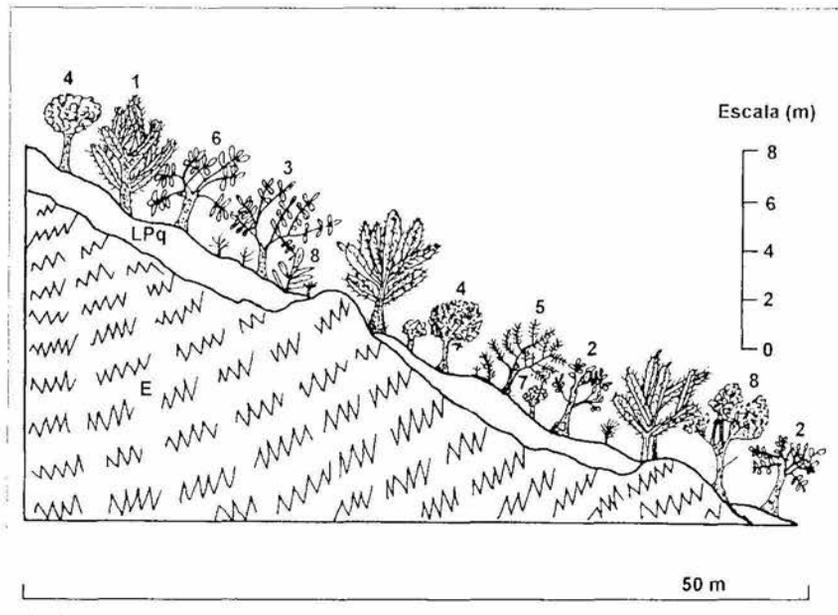


Fig. 17 Perfil diagramático de la selva baja caducifolia de *Lysiloma divaricata*. 1. *Escontria chiotilla* 2. *Ipomoea arborescens* 3. *Pseudosmodingium multifolium* 4. *Prosopis laevigata* 5. *Mimosa adenantheroides* 6. *Quercus glaucooides* 7. *Acacia farnesiana* 8. *Lysiloma divaricata*

**Uso del suelo y la vegetación.-** Son áreas destinadas para agostadero de ganado vacuno y caprino, una pequeña porción se destina a la siembra de maíz y frijol de temporal.

Se trata de un área rica en diversidad por la razón de estar alejados de las poblaciones y en donde se empieza a valorar este potencial al regular su explotación como la tala o la extracción de leña. Existe en el área una zona de exclusión en los terrenos de San Juan Joluxtla de 500 hectáreas en donde se introdujo una especie de pasto para ganado y que actualmente está en proceso de prueba para ver resultados a mediano plazo, con la intención de introducir ganado de raza.

Por la riqueza que presenta esta zona, gran parte de las poblaciones dependen de ella y su aprovechamiento se refleja de diferentes formas como: recolección de frutos silvestres que son comercializados en los mercados local y regional, o bien son consumidos como complemento de sus dietas alimenticias; extracción de leña para venta o uso doméstico que por tratarse de una zona mayormente rural un alto porcentaje no cuenta con estufas de gas, además su única fuente de madera para construcción de casas, cercos, corrales o implementos agrícolas tiene que ver con la explotación del recurso forestal.

Dentro de esta zona existen 4 poblaciones de *Cycadas (Dion purpusii)* que actualmente están descuidadas y hasta cierto punto en peligro, pues las poblaciones han disminuido sin que se tenga un inventario del número de individuos totales, por lo que es urgente llevar a cabo trabajos que contemplen controlar el deterioro de su hábitat y su propagación y manejo. Al mismo tiempo en esta zona es donde se

pueden encontrar todavía algunas poblaciones de venado cola blanca, (*Odocoileus virginianus*) que aún cuando se encuentran protegidas por una veda permanente, se caza de manera clandestina debido a que no existe un programa de concientización en la población y en donde no se valora el potencial de estos organismos.

#### •• 8.1.4. Selva baja espinosa perennifolia de *Taxodium mucronatum*

Selva o áreas casi homogéneas de leguminosas espinosas de hojas persistentes. Se presentan en los márgenes de los ríos o en terrenos planos de suelo profundo de zonas semisecas con selvas bajas caducifolias en los cerros y declives en áreas de clima árido o semiárido.

**IZT.**

**Características de la comunidad vegetal.**- Esta vegetación está representada en el estrato arbóreo por árboles de hasta 20 m de altura como *Taxodium mucronatum* "sabino" y especies de 6-8 m de altura como *Salix humboldtiana* "sauz", *Schinus molle* "pirul", *Prosopis laevigata* "mezquite", *Acacia farnesiana* "huizache", *A. cochliacantha* "cubata", *Lysiloma divaricata* "tlahuitol", *albizia plurijuga* "palo blanco o palo zopilote", *Pithecellobium dulce* "guamúchil, y *Helicarpus terebinthinaceus* "cuetla" que constituyen el estrato arbóreo. El estrato arbustivo esta representado por especies como *Celtis pallida* "tebiscole", *Montanoa tomentosa* "too caagua o chilaco", *Zaluzania montaeagnifolia* "tronador" o "cahualillo", *Viguiera dentata* "chimalaco", *Bacharis salicifolius* "zomiate" y el estrato herbáceo esta dominado por especies como *Tithonia tubaeformis* "cagual", *Cyrcium* sp. "cardosanto" y pastos como *Bouteloa radicata* y *Rhynchelytrum repens* entre otras.

Existen algunas especies introducidas como frutales en las orillas de los ríos como: *Persea americana* "aguacate", *Leucaena esculenta* "guaje rojo", *Syderoxilum palmeri* (= *Bumelia laetevirens*) "tempesquistle o chinao en mixteco", *Phitecellobium dulce* "guamúchil", *Malmea depressa* "anona, *Annona cherimola* "chirimoyo", *Citrus aurantium* "naranja", *C. limon* "limón", *C. sp.* "mandarina", *Psidium guajava* "guayaba", *Maniarkara zapota* "zapote negro", entre otros.

Existen además, parásitas como *Phoradendron californicus* (injerto de mezquite), *P. reichenbachianum* (injerto de tebiscole) y *Cuscuta tinctoria* exclusiva de pirul que resalta por el colorido que en ocasiones llega a cubrir a su hospedero.

Esta vegetación es exclusiva de las vegas de los ríos Las Manzanas, Cacalote y Tequixtepec, o bien en cañadas sobre suelos arenosos de origen aluvial o bien arcillosos y limosos, profundos y con coloración de claros a oscuros, (Figs. 18 y 19).





Fig. 18 Vista de una selva espinosa perennifolia de *Taxodium mucronatum*, *Salix humboldtiana* y *Prosopis laevigata* sobre el río las Manzanas, al oeste de Chazumba.



Fig. 19 Otra vista de una selva espinosa perennifolia con *Salix humboldtiana* "sauz" y *Pithecellobium dulce* "guamúchil" cerca del Puente en San Juan Joluxtlá.



Fig. 20 Vista de un suelo tipo Fluvisol éútrico en el río cerca del puente, en San Juan Joluxtla

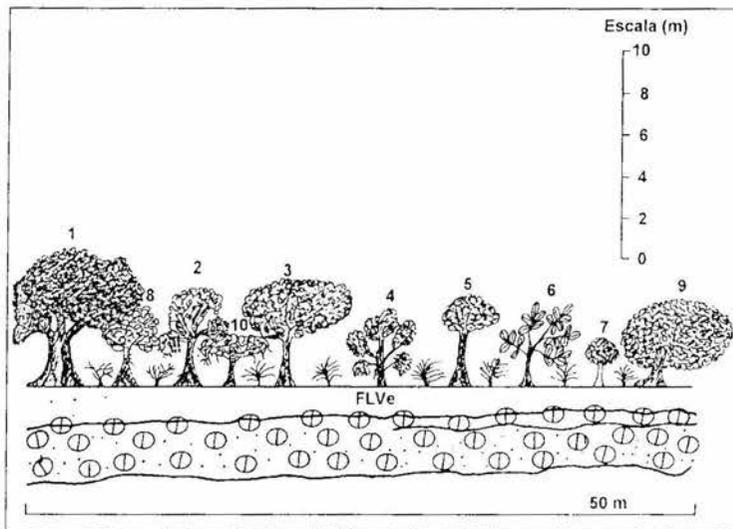


Fig. 21 Perfil diagramático de la selva espinosa perennifolia. 1. *Taxodium mucronatum* 2. *Salix humboldtiana* 3. *Prosopis laevigata* 4. *Shinus molle* 5. *Celtis caudata* 6. *Heliocarpus terebinthinaceus* 7. *Acacia farnesiana* 8. *Sideroxylum palmei* 9. *Ficus goldmanii* 10. *Pithecellobium dulce*.

**Uso y manejo del suelo y la vegetación.-** El uso de estos lugares es para la agricultura de riego y temporal de maíz-frijol. cuando hay riego se siembran hortalizas como jitomate, tomate y calabacitas, también hay pequeños huertos de frutales de naranja, limón, zapote negro, tempesquistle, etc. donde los productos son destinados al autoconsumo como complemento de la dieta alimenticia y el excedente se comercializa en los mercados local y regional, lo que constituye una fuente de ingresos para la población. El sistema de riego es por gravedad mediante canales y tanques de almacenamiento o bien por por bombeo mediante pequeños pozos.

### 8.1.5. Matorral espinoso secundario de *Ipomoea arborescens* y *Acacia farnesiana*

Esta clase de vegetación consiste en agrupaciones secundarias originadas por la tala o la destrucción de la vegetación de diversos tipos sobre todo las selvas baja caducifolia y selvas bajas espinosas perennifolia.

La más abundante es el huizache (*Acacia farnesiana*) y cazahuate (*Ipomoea arborescens*) que llegan a formar masas conocidas como huizacheras y cazahuateras y que llegan a alcanzar una altura de hasta 4 metros, dando la impresión en ocasiones que se trata de una vegetación primaria.



Fig. 22 Vista del matorral espinoso secundario de *Ipomoea arborescens* y *Acacia farnesiana* en la Cumbre al oeste de El Higo y norte de Lunatitlán.

**Características de la comunidad vegetal.-** De manera general esta comunidad está formada en el estrato arbóreo por cactáceas como *Escontria chiotilla* "jiotillo" que alcanza hasta 6 m de alto y que llega a formar grandes manchones conocidos como jiotilleras acompañadas de *Stenocereus stellatus* "xoconostle", *Myrtillocactus geometrizans* "garambuyo", *Opuntia depressa* "nopal de buey"; leguminosas como *Prosopis laevigata* "mezquite", *Acacia farnesiana* "huizache", el estrato arbustivo que es el más abundante está representado por especies como *Ipomoea arborescens* "cazahuate", *Eupatorium espinosarum* "yucu tachi o hierba maría", *Cordia curassavica* "san pablito", *Gymnosperma glutinosum* "popote", *Calea sp.* "hierba estrella", *Acacia farnesiana* "huizache", *Coriphantha retusa* "chichi de conejo", *Wigandia caracasana* "tabacón, entre otros. El estrato herbáceo esta constituido por

“pastos” como *Aristida adscensionis*, *Bouteloua radicata*, *Rhynchelytrum repens* y otras especies como *Sanvitalia procumbens* “ojo de pájaro”, *Cuphea aequipetala*, *Tithonia tubaeformis* “cagual”, *Martynia anua* y *Proboscidea fragans* conocidas como “torito o chicali” y *Selaginella repens* “siempreviva” entre las más importantes.

**Características del medio físico.-** Esta vegetación se encuentra distribuida en los alrededores de toda la zona cubriendo la mayor parte de lomeríos, cimas y partes planas, con una altitud que van de los 1500 a 1800 msnm correspondientes a sierra con relieves sinuosas de poca pendiente sobre un sustrato de origen metamórfico de esquistos micáceos y cuarzos que van del Paleozoico al reciente. Los suelos predominantes son jóvenes, someros y delgados, arenosos, poco compactos conocidos como “lajillas” en la terminología local si están en las partes altas y “porosas” si están en las partes bajas; ambas con una coloración de café pálido a café amarillento en seco y de café a café oscuro en húmedo, densidades real y aparente medias y textura de migajón arenoso; pH que va de ligera a moderadamente ácido, con un contenido de materia orgánica pobre y una capacidad de intercambio catiónico de bajo a medio y un contenido muy bajo en cloruros, por lo que se trata de un suelo tipo Leptosol lítico y que pertenece a suelos de 3ª y 6ª clase dentro de la clasificación agrológica.

**Uso y manejo de la vegetación.-** El uso principal de esta zona es como agostadero para cabras, ganado vacuno y asnal, asociado con pequeñas parcelas de cultivo de temporal de maíz-frijol y en algunos casos calabaza con bajos rendimientos. También hay pequeños huertos de “pitayos” *Stenocereus pruinosus* “pitayo” y *S. stellatus* “xoconostle”. El uso principal de la vegetación es que el fruto de estas cactáceas como *E. chiotilla* “jiotilla”, *Stenocereus stellatus* “xoconostle” y *S. pruinosus* “pitaya” son comestibles por lo que son recolectados al igual que otros frutos como *Cnidoscolus multilobus* “piñón”, *Malpighia mexicana* “nanche”, *Leucaena sculeta* “guaje rojo” para consumo en la alimentación o bien para comercializarlo en los mercados local y regional. Es importante resaltar que en la actualidad ya se empiezan a cultivar mediante planes de manejo a manera de pequeños huertos a *S. pruinosus* “pitaya” y *Stenocereus stellatus* “xoconostle” debido a que el fruto tiene buena aceptación en el mercado y es en estas áreas en donde tiene lugar su mayor producción con rendimientos aceptables. Por lo que es importante realizar estudios conjuntos con los productores que tengan que ver con el cuidado de la planta y sus enfermedades.

### 8.1.6. Riqueza Florística

Como producto de la presente investigación en el área de estudio se encontraron 56 familias botánicas, 142 géneros y 207 especies lo que indica la existencia de una gran riqueza florística que existe en la zona. Las familias mejor representadas son: Leguminosae, Cactaceae, Compositae, Gramineae y Euphorbiaceae, que juntas representan el 43.17 % del total como lo muestra la fig. 23.

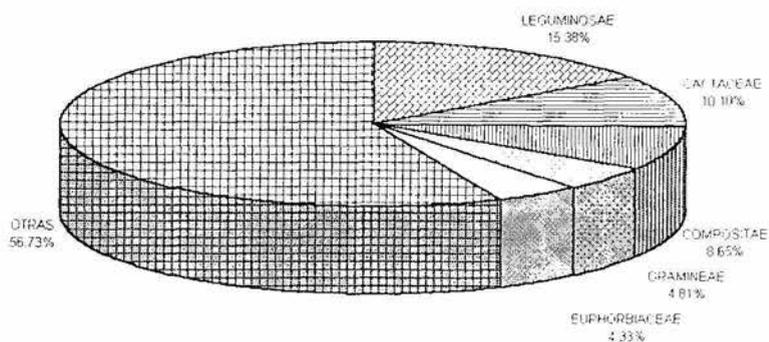


Fig. 23 Gráfica que muestra los porcentajes de las familias más representativas de la zona de Santiago Chazumba, Oaxaca.

### 8.1.7. Distribución de las especies de acuerdo a los tipos de vegetación predominantes en la zona.

En el siguiente cuadro se presenta la lista florística de los taxa presentes, así como su forma biológica, ordenadas alfabéticamente con las familias, géneros y especies de acuerdo a la clasificación de Dalla Torre (1900-1907) para cada comunidad vegetal reconocida en el municipio de Santiago Chazumba, Mixteca Alta Oaxaqueña.

Mat. Esp. *Neobux*. - Matorral espinoso con *Neobuxbaumia*

Mat. Esp. *Beau* – *Yucca* - Matorral espinoso con *Beaucarnea* – *Yucca*

S. B. Cad. - Selva baja caducifolia

S. B. Esp. P. - Selva baja espinosa perennifolia

Mat. Esp. Sec.- Matorral espinoso secundario.

Familia/Especie	Forma Biológica	Mat. Esp. <i>Neobux</i>	Mat. Esp. <i>Beau</i> – <i>Yucca</i>	S. B. Cad.	S. B. Esp. P.	Mat Esp Sec.
<b>ACANTHACEAE</b>						
<i>Justicia furcata</i> Jacq.	Hierba			X		
<i>Justicia gonzalezii</i> (Greenman) Hericson & Hiriart	Hierba	X				
<i>Justicia mexicana</i> Rose	Hierba			X		
<b>AGAVACEAE</b>						
<i>Agave angustifolia</i> Haw.	Arbusto				X	
<i>Agave kerchovei</i> Lem.	Arbusto	X	X			
<i>Agave marmorata</i> Roezl	Arbusto			X	X	X
<i>Agave potatorum</i> Zucc.	Arbusto	X	X			
<i>Agave salmiana</i> Otto & Salm – Dick	Arbusto	X	X			
<i>Furcraea macdougallii</i> Matuda	Arbusto					X
<i>Yucca periculosa</i> F. Baker	Arbol	X	X	X		
<b>AMARANTHACEAE</b>						
<i>Iresine calea</i> (Ibáñez) Standl.	Arbusto			X	X	X
<i>Iresine schaffneri</i> S. Watson	Arbusto				X	
<i>Froelichia aff interrupta</i> (L.) Moq.	Hierba			X	X	X
<b>ANACARDIACEAE</b>						
<i>Amphipterygium adstringens</i> Schiede & Schtdl.	Arbol			X		
<i>Cyrtocarpa procera</i> Kunth	Arbol			X	X	
<i>Pseudosmodingium multifolium</i> Rose	Arbol			X	X	X
<i>Schinus molle</i> L.	Arbol			X	X	
<b>ANNONACEAE</b>						
<i>Annona cherimola</i> Millar	Arbol				X	
<i>Malmea depressa</i> (Baill) R.E.Fr.	Arbol				X	

Familia/Especie	Forma Biológica	Mat. Esp. Neobux .	Mat. Esp. Beau - Yucca	S. B. Cad.	S. B. Esp. P.	Mat Esp Sec.
<b>APOCYNACEAE</b>						
<i>Plumeria rubra</i> L. var. <i>acutifolia</i> L.	Arbusto			X		
<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K.Schum	Arbol			X	X	
<b>ASPHODELACEAE</b>						
<i>Aloe barbadensis</i> L.	Arbusto	X	X	X	X	X
<b>ASCLEPIADACEAE</b>						
<i>Asclepias linaria</i> Cav.	Trepadora	X	X	X	X	X
<i>Marsdenia edulis</i> S. Wats..	Trepadora			X	X	
<i>Matelea trachyantha</i> (Greenm.) W. D. Stevens	Arbusto			X	X	X
<b>BIGNONIACEAE</b>						
<i>Parmentiera aculeata</i> (HBK.) Seem.	Arbol				X	
<i>Tecoma stans</i> (L.) H.B.K.	Arbusto					X
<b>BOMBACACEAE</b>						
<i>Ceiba parvifolia</i> Rose	Arbol			X	X	X
<b>BORAGINACEAE</b>						
<i>Coldenia canescens</i> DC.	Arbusto		X			
<i>Cordia curassavica</i> (Jacq.) Roem & Schultes	Arbusto			X	X	X
<i>Cordia morelosana</i> Standl.	Arbol			X	X	
<i>Heliotropium calcicola</i> Fern	Arbusto			X	X	X
<i>Heliotropium fruticosum</i> L.	Arbusto			X	X	X
<b>BROMELIACEAE</b>						
<i>Hechtia</i> aff. <i>pringlei</i> Robinson	Epifita			X	X	X
<i>Tillandsia atroviridipetala</i> Matuda	Epifita				X	X
<i>Tillandsia karwinskiana</i> Becker	Epifita	X				
<i>Tillandsia recurvata</i> L.	Epifita	X	X	X	X	X
<b>BURSERACEAE</b>						
<i>Bursera copallifera</i> (Sessé & Mociño) Bullock	Arbol			X	X	
<i>Bursera fagaroides</i> (H.B.K.) Engl.	Arbol			X		
<i>Bursera morelensis</i> Ramirez	Arbol			X	X	
<b>CACTACEAE</b>						
<i>Coriphantha</i> aff. <i>retusa</i> (Pfeiffer) Britton & Rose	Globosa			X		X
<i>Echinocereus platiacanthus</i> Link & Otto	Globosa	X	X			
<i>Escontria chiotilla</i> (F.A.C. Weber) Rose	Arbol			X	X	X
<i>Ferocactus latiapinus</i> (Haw.) Britton & Rose	Globosa	X	X			
var. <i>spiralis</i> (Karw. Ex Pfeiff) N. P. Taylor						
<i>Ferocactus robustus</i> (Pfeiffer) Britton & Rose	Globosa			X	X	X
<i>Mammillaria</i> sp.	Globosa			X		

Familia/Especie	Forma Biológica	Mat. Esp. Neobux	Mat. Esp. Beau - Yucca	S. B. Cad.	S. B. Esp. P.	Mat Esp Sec.
<i>Myrtillocactus geometrizans</i> (C. Martius) Console var. <i>grandiaereolatus</i> (H. Brav-Holl.) Backeb.	Arbol			X	X	X
<i>Neobuxbaumia mezcalaensis</i> (Bravo) Backeb	Columnnar	X	X			
<i>Neobuxbaumia macrocephala</i> (F.A.C. Weber) E.Y.Dawson	Columnnar	X	X			
<i>Opuntia decumbens</i> Salm-Dick.	Arbusto			X	X	X
<i>Opuntia pilifera</i> F.A.C. Weber	Arbol	X	X	X	X	X
<i>Opuntia depressa</i> Rose.	Arbol			X	X	X
<i>Opuntia streptacantha</i> Lemaire	Arbol			X	X	X
<i>Pachycereus grandis</i> Rose	Arbol			X	X	
<i>Pachycereus marginatus</i> (DC.) Britton & Rose	Arbol			X	X	
<i>Pachycereus weberi</i> (J. Coulter.) Backeb	Arbol			X		
<i>Polaskia chichipe</i> (Rol.-Gos.) Backeb.	Arbol			X	X	X
<i>Stenocereus dumortieri</i> (Scheidw) F. Buxb	Arbol			X		
<i>Stenocereus pruinosus</i> (Otto) F. Buxb	Aebol			X	X	X
<i>Stenocereus stellatus</i> (Pfeiffer) Riccob	Arbol			X	X	X
<b>CELASTRACEAE</b>						
<i>Schaffneria stenophylla</i> Standl.	Arbusto		X			
<i>Wimeria microphylla</i> Radlk	Arbusto		X			
<b>COMMELINACEAE</b>						
<i>Tradescantia guingolensis</i> Matuda	Hierba			X		
<b>COMPOSITAE</b>						
<i>Bacharis salicifolia</i> (Ruiz & Pavón) Pers	Arbusto				X	
<i>Eupatorium espinosarum</i> Gray	Arbusto	X	X	X	X	X
<i>Flaveria pringlei</i> Gandoger	Arbusto		X	X		X
<i>Gochnatia hipoleuca</i> (DC.) A. Gray	Arbusto			X		X
<i>Gymnosperma glutinosum</i> (Spreng.) Less	Arbusto	X	X	X	X	X
<i>Montanoa tomentosa</i> Cerv.	Arbusto			X	X	
<i>Melampodium gracile</i> Less	Hierba		X			X
<i>Parthenium bipinnatifidum</i> (Ort.) Rollins	Hierba					X
<i>Pluchea aff. Salicifolia</i> (Mill.) Blake	Hierba					X
<i>Porophyllum nutans</i> Rob. & Greenm	Hierba			X		
<i>Tagetes lunulata</i> Ort.	Hierba					X
<i>Sanvitalia procumbens</i> Lam.	Hierba	X	X	X	X	X
<i>Senecio praecox</i> (Cav.) DC. var. <i>praecox</i>	Arbusto			X	X	
<i>Trixis michoacana</i> Lex	Arbusto			X		
<i>Trixis frutescens</i> P. Browne	Arbusto			X		
<i>Tithonia tubaeformis</i> (Jacq.) Cass	Hierba				X	X
<i>Verbesina oncophora</i> Rob. & SEAT	Arbusto			X		
<i>Viguiera dentata</i> (Cav.) Sprengl. var. <i>dentata</i>	Arbusto				X	X
<i>Zaluzania montagnifolia</i> Schult.-Bip.	Arbusto					
<i>Zinnia peruviana</i> (L.) L.	Hierba			X	X	

Familia/Especie	Forma Biológica	Mat. Esp. Neobux .	Mat. Esp. Beau - Yucca	S. B. Cad.	S. B. Esp. P.	Mat Esp Sec.
<b>CONVOLVULACEAE</b>						
<i>Cuscuta tinctoria</i> Mart. ex Engelm.	Parásita				X	
<i>Ipomoea arborescens</i> (Humb. & Bonpl.) Don	Arbusto	X	X	X	X	X
<i>Ipomoea conzattii</i> Greenm	Trepadora		X	X		
<i>Ipomoea murucoides</i> Roem. & Schultes	Arbol				X	
<b>CRASSULACEAE</b>						
<i>Echeveria</i> sp.	Hierba			X	X	
<b>CUCURBITACEAE</b>						
<i>Apodanthera aspera</i> Cogn.	Rastrera				X	X
<i>Echinopepon floribundus</i> (Cogn.) Rose	Trepadora			X	X	X
<b>EUPHORBIACEAE</b>						
<i>Adelia barbinervis</i> Schl. & Cham.	Arbusto			X		
<i>Cnidocolus multilobus</i> (Pav.) Johnst.	Arbusto			X	X	X
<i>Cnidocolus urens</i> (L.) Arth	Arbusto			X	X	X
<i>Croton</i> aff. <i>magdalenae</i> Millsp.	Arbusto			X		
<i>Croton ciliatoglandulifer</i> Ort.	Arbusto	X	X	X	X	X
<i>Croton incanu</i> Kunth	Arbusto			X		
<i>Euphorbia antisyphilitica</i> Zucc.	Arbusto	X				
<i>Euphorbia dentata</i> Michaux	Arbusto			X		
<i>Jatropha dioica</i> Sessé	Arbusto	X	X			
<b>FAGACEAE</b>						
<i>Quercus glaucooides</i> Mart. & Gal.	Arbusto	X		X		
<i>Quercus sebifera</i> Trel.	Arbusto	X				
<b>FOUQUIERIACEAE</b>						
<i>Fouquieria formosa</i> Kunth	Arbusto	X				
<i>Fouquieria ochoteranae</i> Miranda	Arbusto	X		X		
<b>GRAMINEAE</b>						
<i>Aristida adscensionis</i> L.	Hierba	X	X	X	X	X
<i>Aristida tehuacananensis</i> Sánchez-Ken & Dávila	Hierba					
<i>Arundo donax</i> L.	Arbusto				X	
<i>Cenchrus echinatus</i> L.	Hierba				X	X
<i>Bouteloua aristidoides</i> (H.B.K.) Griseb	Hierba	X				
<i>Bouteloua curtispindula</i> (Michx.) Torr.	Hierba			X		
<i>Bouteloua filiformis</i> (Fourn.) Griff.	Hierba			X		
<i>Bouteloua radicata</i> (Fourn.) Griff.	Hierba	X	X	X	X	X
<i>Chloris virgata</i> Swartz.	Hierba			X		
<i>Rynchelytrum repens</i> (Willd.) C. E. Hubb.	Hierba			X	X	X
<i>Setaria grisebachii</i> Four.	Hierba			X		
<b>HYDROPHYLLACEAE</b>						
<i>Wigandia urens</i> (Ruiz & Pavon) HBK.	Arbusto				X	X

Familia/Especie	Forma Biológica	Mat. Esp. Neobux	Mat. Esp. Beau - Yucca	S. B. Cad.	S. B. Esp. P.	Mat Esp Sec.
<b>LABIATAE</b>						
<i>Salvia aspera</i> Mart. & Gal.	Arbusto	X	X			
<i>Salvia candicans</i> Mart. & Gal.	Arbusto	X	X			
<i>Salvia aff. longispicata</i> Mart. & Gal	Arbusto			X		
<i>Salvia thymoides</i> Kunth	Arbusto	X	X			
<b>LAURACEAE</b>						
<i>Persea americana</i> Mill.	Arbol				X	
<b>LEGUMINOSAE</b>						
<i>Acacia acatlensis</i> Benth	Arbol			X	X	
<i>Acacia bilimekii</i> MacBride	Arbol	X	X		X	
<i>Acacia cochliacantha</i> Humb. & Bonpl.	Arbol			X	X	
<i>Acacia coulteri</i> Benth.	Arbol			X	X	
<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	Arbusto	X	X	X	X	X
<i>Acacia mammilifera</i> Schltld.	Arbusto		X			
<i>Acacia subangulata</i> Rose	Arbusto	X	X			
<i>Aeschynomene purpusii</i> Brandegee	Aebusto	X	X			
<i>Albizia plurijuga</i> (Stand.) Britton & Rose	Arbol			X	X	
<i>Brogniartia alamosana</i> Rydb.	Arbusto			X		
<i>Brogniartia mollis</i> H.B.K.	Arbusto				X	
<i>Calliandra conferta</i> Benth.	Arbusto			X		
<i>Conzattia multiflora</i> Benth	Arbol	X	X	X	X	X
<i>Coursetia glandulosa</i> A. Gray	Arbol			X	X	
<i>Eysenhardtia polystachya</i> (Ort.) Sarg	Arbol			X		
<i>Harpalice mexicana</i> Rose	Arbol			X		
<i>Harpalice formosa</i> Mociño & Sessé ex DC.	Arbol			X		
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) De Wit	Arbol	X	X	X	X	X
<i>Leucaena esculenta</i> (DC.) Benth	Arbol	X	X	X	X	X
<i>Lysiloma acapulcensis</i> (Kunth) Benth.	Arbol			X	X	X
<i>Lysiloma divaricata</i> (Jacq.) Mcbride	Arbol			X	X	
<i>Mimosa adenatheroides</i> (Mart. & Gal.) Benth.	Arbusto			X	X	X
<i>Mimosa albida</i> Humb. & Bonpl.	Arbusto			X		
<i>Mimosa benthamii</i> Macbride	Arbol			X		
<i>Mimosa polyantha</i> Benth.	Arbol			X		
<i>Nissolia microptera</i> Poirer	Arbusto			X		
<i>Phytocellobium dulce</i> (Roxb.) Benth	Arbol				X	X
<i>Piscidia grandiflora</i> var. <i>glabrescens</i> Sandw	Arbol		X			
<i>Prosopis laevigata</i> (Willd.) Johnst.	Arbol	X		X	X	X
<i>Senna pallida</i> Vahl	Arbol		X			
<i>Senna polyantha</i> (Colladon) Irwin & Barneby	Arbol		X			X
<i>Senna wilienzeni</i> (A. Gray) Irwin & Barneby	Arbol				X	X
var. <i>pringlei</i> (Rose) Irwin & Barneby						
<i>Willardia obovata</i> (Benth.) Herman	Aebol			X	X	
<b>LOASACEAE</b>						
<i>Mentzelia hispida</i> Willd.	Arbusto			X		
<b>LOGANIACEAE</b>						
<i>Buddleia sessiflora</i> H.B.K.	Arbusto			X		

Familia/Especie	Forma Biológica	Mat. Esp. Neobux	Mat. Esp. Beau - Yucca	S. B. Cad.	S. B. Esp. P.	Mat Esp Sec.
<b>LORANTHACEAE</b>						
<i>Phoradendron carneum</i> Urban	Parásita			X	X	X
<i>Phoradendron reichebachianum</i> (Seem) Oliver	Parásita				X	
<i>Phoradendron aff. schumanii</i> Trel	Parásita			X	X	X
<i>Psittacanthus calyculatus</i> G. Don	Parásita			X	X	
<i>Struthanthus aff. venetus</i> Blume	Parásita			X		
<b>LYTHRACEAE</b>						
<i>Cuphea aequipetala</i> Cav.	Hierba			X	X	X
<b>MALPIGHIACEAE</b>						
<i>Echinopteris eglandulosa</i> (A. Juss.) Small	Arbusto			X	X	
<i>Galphimia glauca</i> Cav.	Arbusto			X		
<i>Malpighia mexicana</i> A. Juss	Arbol			X	X	
<i>Mascagnia parviflora</i> Griseb	Arbusto					
<i>Mascagnia seleriana</i> Loes.	Arbusto		X	X		
<b>MORACEAE</b>						
<i>Ficus goldmanii</i> Standl.	Arbol			X	X	
<i>Ficus petiolaris</i> Kunth	Arbol			X	X	
<b>NOLINACEAE</b>						
<i>Beaucarnea gracilis</i> Lem.	Arbol		X			
<i>Dasylirium lucidum</i> Rose	Arbusto	X	X			
<b>NYCTAGINACEAE</b>						
<i>Allionia incarnata</i> L.	Hierba		X			
<b>OLACACEAE</b>						
<i>Schoepfia angulata</i> Planch	Párásita			X	X	X
<i>Schoepfia schreberi</i> Gmel	Párásita			X		
<b>OLEACEAE</b>						
<i>Forestiera phillyreioides</i> (Benth.) Torr.	Arbol			X	X	X
<b>ORCHIDACEAE</b>						
<i>Laelia albida</i> Bateman ex Lindley	Epífita					X
<b>PALMAE</b>						
<i>Brahea dulcis</i> (H.B.K.) Mart.	Arbusto	X				
<b>POLYGONACEAE</b>						
<i>Ruprechtia fusca</i> Fern.				X		
<b>PTERIDACEAE</b>						
<i>Cheilanthes bonariensis</i> (Willd.) Proctor	Hierba			X	X	
<i>Cheilanthes miriophylla</i> Desv.	Hierba			X	X	
<i>Pellaea seemanii</i> Hock.	Hierba			X		

Familia/Especie	Forma Biológica	Mat. Esp. Neobux	Mat. Esp. Beau-Yucca	S. B. Cad.	S. B. Esp. P.	Mat Esp Sec.
<b>RHAMNACEAE</b>						
<i>Colubrina gregii</i> S. Watson	Arbusto			X		
<i>Karwinskia humboldtiana</i> (Roem & Schult) Zucc.	Arbusto		X			
<b>RUBIACEAE</b>						
<i>Hintonia standleyana</i> Bullock	Arbusto			X		
<b>RUTACEAE</b>						
<i>Casimiroa calderiae</i> Chiang & Gonz-Medr.						
<i>Helietta lucida</i> Brandeg.	Arbol			X		
<i>Zanthoxylum affine</i> H.B.K.	Arbusto			X		
<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sarg.	Arbusto			X		
<i>Zanthoxylum liebmannianum</i> (Engler) P. Wilson	Arbusto			X	X	X
<b>SAPINDACEAE</b>						
<i>Cardiospermum halicacabum</i> L.	Trepadora			X	X	X
<i>Dodonaea viscosa</i> (L.) Jacq.	Arbusto			X	X	
<i>Serjania cardiospermoides</i> Schltl. & Cham.	Trepadora			X	X	
<i>Serjania racemosa</i> Schuman	Tepadora			X	X	X
<b>SAPOTACEAE</b>						
<i>Sideroxylon palmeri</i> (Rose) Pennington	Arbol				X	
<b>SCROPHULARIACEAE</b>						
<i>Castilleja tenuifolia</i> Mart. & Gal	Arbusto		X			
<i>Lamorouxia dasyantha</i> (Cham. & Schltl.) Ernst.	Arbusto					X
<b>SOLANACEAE</b>						
<i>Capsicum annum</i> L.	Arbusto			X		
<i>Datura stramonium</i> L.	Hierba			X	X	X
<i>Nicotiana glauca</i> grahanm	Arbusto				X	
<i>Physalis nixcandroides</i> Schldl.	Hierba			X	X	X
<i>Solanum nigrescens</i> Mart. & Gal.	Hierba			X	X	X
<i>Solanum rostratus</i> Dunal	Hierba				X	X
<b>STRCULIACEAE</b>						
<i>Melochia tomentosa</i> L.	Arbusto			X		
<b>SELAGINELLACEAE</b>						
<i>Selaginella lepidophylla</i> (Hook. & Grev.) Spring.	Hierba	X	X	X	X	X
<b>TAXODIACEAE</b>						
<i>Taxodium mucronatum</i> Ten.	Arbol				X	
<b>TILIACEAE</b>						
<i>Heliocarpus terebinthinaceus</i> DC. Hochr.	Arbol				X	

Familia/Especie	Forma Biológica	Mat. Esp. Neobux	Mat. Esp. Beau - Yucca	S. B. Cad.	S. B. Esp. P.	Mat Esp Sec.
<b>ULMACEAE</b>						
<i>Celtis caudata</i> Planchon	Arbol			X	X	
<i>Celtis pallida</i> Torrey	Arbusto				X	
<b>VERBENACEAE</b>						
<i>Bouchea nelsonii</i> Greenm.	Arbusto					X
<i>Lantana velutina</i> Mart. & Gal	Arbusto			X	X	
<i>Lantana camara</i> L.	Arbusto			X	X	X
<i>Lippia graveolens</i> H.B.K.	Arbusto			X	X	X
<i>Verbena ciliata</i> Benth.	Arbusto					X
<b>ZAMIACEAE</b>						
<i>Dioon purpusii</i> Rose	Arbusto			X		

Fig. 24 Tabla que muestra la relación de las especies presentes en las diferentes comunidades vegetales en Santiago Chazumba, Mixteca Alta Oaxaqueña.

### 8.1.8 Importancia de la vegetación y sus principales usos

Debido a que la vegetación juega un papel importante en la población por tratarse de una zona mayormente rural, se hizo una clasificación de manera general de los principales usos dados por los pobladores tal como se aprecia en la siguiente tabla.

A. comestibles; B. medicinales; C. construcción; D. cercos; E. energéticos; F. forrajeras; H. artesanales; I. Tóxicas; J. Agroindustriales.

Familia/Especie	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
<b>ACANTHACEAE</b>						X				
<i>Justicia furcata</i> Jacq.										
<i>Justicia gonzalezii</i> (Greenman) Hericson & Hiriart						X				
<i>Justicia mexicana</i> Rose						X				
<b>AGAVACEAE</b>										
<i>Agave angustifolia</i> Haw.				X		X				
<i>Agave kerchovei</i> Lem.				X		X				
<i>Agave marmorata</i> Roezl	X	X	X	X	X	X			X	X
<i>Agave potatorum</i> Zucc.		X				X				
<i>Agave salmiana</i> Otto & Salm – Dick		X	X	X	X	X			X	X
<i>Furcraea macdougallii</i> Matuda										
<i>Yucca periculosa</i> F. Baker	X		X	X	X	X		X		
<b>AMARANTHACEAE</b>										
<i>Iresine calea</i> (Ibañez) Standl.										
<i>Iresine schaffneri</i> S. Watson										
<i>Froelichia aff interrupta</i> (L.) Moq.	X					X				
<b>ANACARDIACEAE</b>										
<i>Amphipterygium adstringens</i> Schiede & Schltld.		X								
<i>Pseudosmodingium multifolium</i> Rose					X	X			X	
<i>Schinus molle</i> L.		X	X	X	X					X
<b>ANNONACEAE</b>										
<i>Annona cherimola</i> Miller	X			X		X				
<i>Malmea depressa</i> (Baill) R.E.Fr.	X					X				
<b>APOCYNACEAE</b>										
<i>Plumeria rubra</i> L. var. <i>acutifolia</i> L.		X	X				X			
<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K.Schum					X				X	
<b>ASPHODELACEAE</b>										
<i>Aloe barbadensis</i> L.	X	X		X						
<b>ASCLEPIADACEAE</b>										
<i>Asclepias linaria</i> Cav.										

Familia/Especie	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
<i>Marsdenia edulis</i> S. Wats.	X					X				
<i>Matelea trachyantha</i> (Greenm.) W. D. Stevens	X					X				
<b>BIGNONIACEAE</b>										
<i>Parmentiera aculeata</i> (HBK.) Seem.	X	X								
<i>Tecoma stans</i> (L.) H.B.K.										
<b>BOMBACACEAE</b>										
<i>Ceiba parvifolia</i> Rose	X		X		X	X				
<b>BORAGINACEAE</b>										
<i>Coldenia canescens</i> DC.					X	X				
<i>Cordia curassavica</i> (Jacq.) Roem & Schultes						X				
<i>Cordia morelosana</i> Standl.			X		X	X				
<i>Heliotropium calcicola</i> Fern					X	X				
<i>Heliotropium fruticosum</i> L.					X	X				
<b>BROMELIACEAE</b>										
<i>Hechtia</i> aff. <i>pringlei</i> Robinson						X				
<i>Tillandsia atroviridipetala</i> Matuda						X				
<i>Tillandsia karwinskiana</i> Becker						X				
<i>Tillandsia recurvata</i> L.						X				
<b>BURSERACEAE</b>										
<i>Bursera copallifera</i> (Sessé & Mociño) Bullock							X			
<i>Bursera fagaroides</i> (H.B.K.) Engl.		X								
<i>Bursera morelensis</i> Ramirez		X								
<b>CACTACEAE</b>										
<i>Coriphantha</i> aff. <i>retusa</i> (Pfeiffer) Britton & Rose	X					X				
<i>Echinocereus platiacanthus</i> Link & Otto						X				
<i>Escontria chiotilla</i> (F.A.C. Weber) Rose	X	X	X	X	X	X				
<i>Ferocactus latispinus</i> (Haw.) Britton & Rose var. <i>spiralis</i> (Karw. Ex Pfeiff.) N. P. Taylor	X			X		X				
<i>Ferocactus robustus</i> (Pfeiffer) Britton & Rose	X			X		X				
<i>Mammillaria</i> sp.	X					X				
<i>Myrtillocactus geometrizans</i> (C. Martius) Console var. <i>grandiaereolatus</i> (H. Brav-Holl.) Backeb.	X		X	X	X	X				
<i>Neobuxbaumia mezcalaensis</i> (Bravo) Backeb			X		X					
<i>Neobuxbaumia macrocephala</i> (F.A.C. Weber) E.Y Dawson					X					
<i>Opuntia decumbens</i> Salm-Dick.	X			X	X	X				
<i>Opuntia pilifera</i> F.A.C. Weber	X			X	X	X				
<i>Opuntia depressa</i> Rose.				X	X	X				
<i>Opuntia streptacantha</i> Lemaire				X	X	X				
<i>Pachycereus grandis</i> Rose					X					

<b>Familia/Especie</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>I</b>	<b>J</b>
<i>Pachycereus marginatus</i> (DC.) Britton & Rose	X		X	X	X	X				
<i>Pachycereus weberi</i> (J. Coulter.) Backeb.	X			X	X					
<i>Polaskia chichipe</i> (Rol.-Gos.) Backeb.	X		X	X	X	X				
<i>Stenocereus dumortieri</i> (Scheidw) F. Buxb					X					
<i>Stenocereus pruinosus</i> (Otto) F. Buxb	X		X	X	X	X				
<i>Stenocereus stellatus</i> (Pfeiffer) Riccob	X		X	X	X	X				
<b>CELASTRACEAE</b>										
<i>Schaffneria stenophylla</i> Standl.										
<i>Wimeria microphylla</i> Radlk										
<b>COMMELINACEAE</b>										
<i>Tradescantia quiengolensis</i> Matuda										
<b>COMPOSITAE</b>										
<i>Bacharis salicifolia</i> (Ruiz & Pavón) Pers		X			X					
<i>Eupatorium espinosarum</i> Gray		X			X					
<i>Flaveria pringlei</i> Gandoger					X					
<i>Gochnatia hipoleuca</i> (DC.) A. Gray					X					
<i>Gymnosperma glutinosum</i> (Spreng.) Less		X			X					
<i>Montanoa tomentosa</i> Cerv.		X	X	X	X					
<i>Melampodium gracile</i> Less					X					
<i>Parthenium bipinnatifidum</i> (Ort.) Rollins		X				X				
<i>Pluchea aff. Salicifolia</i> (Mill.) Blake										
<i>Porophyllum nutans</i> Rob. & Greenm	X									
<i>Tagetes lunulata</i> Ort.						X	X			
<i>Sanvitalia procumbens</i> Lam.						X				
<i>Senecio praecox</i> (Cav.) DC. var. <i>praecox</i>		X								
<i>Trixis michoacana</i> Lex										
<i>Trixis frutescens</i> P. Browne										
<i>Tithonia tubaeformis</i> (Jacq.) Cass						X				
<i>Verbesina oncophora</i> Rob. & SEAT										
<i>Viguiera dentata</i> (Cav.) Sprengl. var. <i>dentata</i>					X	X				
<i>Zaluzania montagnifolia</i> Schult.-Bip.					X		X			
<i>Zinnia peruviana</i> (L.) L.						X				
<b>CONVOLVULACEAE</b>										
<i>Cuscuta tinctoria</i> Mart. Ex Engelm.									X	X
<i>Ipomoea arborescens</i> (Humb. & Bonpl.) Don					X					X
<i>Ipomoea conzattii</i> Greenm										
<i>Ipomoea murucoides</i> Roem. & Schultes					X					X
<b>CRASSULACEAE</b>										
<i>Echeveria</i> sp.										
<b>CUCURBITACEAE</b>										
<i>Apodanthera aspera</i> Cogn.						X				
<i>Echinopepon floribundus</i> (Cogn.) Rose						X				

<b>Familia/Especie</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>I</b>	<b>J</b>
<b>EUPHORBIACEAE</b>										
<i>Adelia barbinervis</i> Schl. & Cham.										
<i>Cnidocolus multilobus</i> (Pav.) Johnst.	X	X							X	
<i>Cnidocolus urens</i> (L.) Arth		X							X	
<i>Croton aff. magdalenae</i> Millsp.										
<i>Croton ciliatoglandulifer</i> Ort.		X			X					
<i>Croton incanu</i> Kunth					X					
<i>Euphorbia antisiphilitica</i> Zucc.		X								
<i>Euphorbia dentata</i> Michaux					X					
<i>Jatropha dioica</i> Sessé		X			X					
<b>FAGACEAE</b>										
<i>Quercus glaucoides</i> Mart. & Gal.		X			X	X				
<i>Quercus sebifera</i> Trel.					X	X				
<b>FOUQUIERIACEAE</b>										
<i>Fouquieria formosa</i> Kunth					X					
<i>Fouquieria ochoteranae</i> Miranda					X					
<b>GRAMINEAE</b>										
<i>Andropogon sp.</i>						X				
<i>Aristida adscensionis</i> L.						X				
<i>Aristida tehuacanensis</i> Sánchez-Ken & Dávila						X				
<i>Arundo donax</i> L.		X	X	X	X	X	X	X		
<i>Bouteloua aristidoides</i> (H.B.K.) Griseb						X				
<i>Bouteloua curtispindula</i> (Michx.) Torr.						X				
<i>Bouteloua filiformis</i> (Fourn.) Griff.						X				
<i>Bouteloua radicata</i> (Fourn.) Griff.						X				
<i>Cenchrus echinatus</i> L.						X				
<i>Chloris virgata</i> Swartz.						X				
<i>Rynchelytrum repens</i> (Willd.) C. E. Hubb.						X				
<i>Setaria grisebachii</i> Four.						X				
<b>HYDROPHYLLACEAE</b>										
<i>Wigandia urens</i> (Ruiz & Pavon) HBK.					X					
<b>LABIATAE</b>										
<i>Salvia aspera</i> Mart. & Gal.						X				
<i>Salvia candicans</i> Mart. & Gal.					X					
<i>Salvia aff. longispicata</i> Mart. & Gal.					X					
<i>Salvia thymoides</i> Kunth						X				
<b>LAURACEAE</b>										
<i>Persea americana</i> Mill.	X	X								
<b>LEGUMINOSAE</b>										
<i>Acacia acatlensis</i> Benth	X		X		X	X				
<i>Acacia bilimekii</i> MacBride		X	X		X	X				
<i>Acacia cochliacantha</i> Humb. & Bonpl.			X		X	X				
<i>Acacia coulteri</i> Benth.						X				
<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.		X	X	X	X	X				
<i>Acacia mammifera</i> Schldl.					X	X				
<i>Acacia subangulata</i> Rose					X	X				

<b>Familia/Especie</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>I</b>	<b>J</b>
<i>Aeschynomene purpusii</i> Brandegee						X				
<i>Albizia plurijuga</i> (Stand.) Britton & Rose			X		X	X				
<i>Brogniartia alamosana</i> Rydb.					X	X				
<i>Brogniartia mollis</i> H.B.K.					X	X				
<i>Calliandra conferta</i> Benth.						X				
<i>Conzattia multiflora</i> Benth.						X				
<i>Coursetia glandulosa</i> A.Gray					X	X				
<i>Diphysa suberosa</i> S. Watson					X	X				
<i>Eysenhardtia polystachya</i> (Ort.) Sarg.					X	X				
<i>Harpalice mexicana</i> Rose					X	X				
<i>Harpalice formosa</i> Mociño & Sessé ex DC.					X	X				
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) De Wit.	X				X	X				
<i>Leucaena esculenta</i> (DC.) Benth	X		X	X	X	X				
<i>Lysiloma acapulcensis</i> (Kunth) Benth.					X	X				
<i>Lysiloma divaricata</i> (Jacq.) McBride			X	X	X	X				
<i>Mimosa adenantheroides</i> (Mart. & Gal.) Benth.			X	X	X	X				
<i>Mimosa albida</i> Humb. & Bonpl.						X				
<i>Mimosa benthamii</i> Macbride						X				
<i>Mimosa polyantha</i> Benth.					X	X				
<i>Nissolia microptera</i> Poiret						X				
<i>Phytocellobium dulce</i> (Roxb.) Benth	X		X	X	X	X				
<i>Piscidia grandiflora</i> var. <i>glabrescens</i> Sandw			X			X				
<i>Prosopis laevigata</i> (Willd.) Johnst.	X		X	X	X	X				
<i>Senna pallida</i> Vahl					X	X				
<i>Senna polyantha</i> (Colladon) Irwin & Barneby					X	X				
<i>Senna wilienzeni</i> (A. Gray) Irwin & Barneby var. <i>pringlei</i> (Rose) Irwin & Barneby					X	X				
<i>Willardia obovata</i> (Benth.) Herman					X	X				
<b>LOASACEAE</b>										
<i>Mentzelia hispida</i> Willd.						X				
<b>LOGANIACEAE</b>										
<i>Buddleia sessiflora</i> HBK.										
<b>LORANTHACEAE</b>										
<i>Phoradendron carneum</i> Urban										
<i>Phoradendron reichebachianum</i> (Seem) Oliver						X				
<i>Phoradendron</i> aff. <i>Schumanii</i> Trel						X				
<i>Psittacanthus calyculatus</i> G. Don						X				
<i>Struthanthus</i> aff. <i>venetus</i> Blume						X				
<b>LYTHRACEAE</b>										
<i>Cuphea aequipetala</i> Cav.						X				
<b>MALPIGHIACEAE</b>										
<i>Echinopteris eglandulosa</i> (A. Juss.) Small										
<i>Galphimia glauca</i> Cav.										
<i>Malpighia mexicana</i> A. Juss					X	X				

Familia/Especie	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
<i>Mascagnia parviflora</i> Grises										
<i>Mascagnia seleriana</i> Loes.										
<b>MORACEAE</b>										
<i>Ficus goldmanii</i> Standl.					X	X				
<i>Ficus petiolaris</i> Kunth						X				
<b>NOLINACEAE</b>										
<i>Beaucarnea gracilis</i> Lem.										
<i>Dasylirium lucidum</i> Rose							X			
<b>NYCTAGINACEAE</b>										
<i>Allionia incarnata</i> L.						X				
<b>OLACACEAE</b>										
<i>Schoepfia angulata</i> Planch						X				
<i>Schoepfia schreberi</i> Gmel						X				
<b>OLEACEAE</b>										
<i>Forestiera phillyreioides</i> (Benth.) Torr.			X		X	X				
<b>OPILIACEAE</b>										
<i>Agonandra racemosa</i> (DC.) Standley										
<b>ORCHIDACEAE</b>										
<i>Laelia albida</i> Bateman ex Lindley							X			
<b>PALMAE</b>										
<i>Brahea dulcis</i> (H.B.K.) Mart.			X	X				X		
<b>POLYGONACEAE</b>										
<i>Ruprhechtia racemosa</i> (DC.) Standley			X		X					
<b>PTERIDACEAE</b>										
<i>Cheilanthes bonariensis</i> (Willd.) Proctor						X				
<i>Cheilanthes miriophylla</i> Desv.						X				
<i>Pellaea seemanii</i> Hock.						X				
<b>RHAMNACEAE</b>										
<i>Colubrina gregii</i> S. Watson					X					
<i>Karwinskia humboldtiana</i> (Roem & Schult)					X					
Zucc.										
<b>RUBIACEAE</b>										
<i>Hintonia standleyana</i> Bullock		X			X					
<b>RUTACEAE</b>										
<i>Casimiroa calderoniae</i> Chiang & Gonz-Medr.	X				X	X				
<i>Helietta lucida</i> Brandeg.					X					
<i>Zanthoxylum affine</i> H.B.K.					X					
<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sarg.					X					

Familia/Especie	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
<i>Zanthoxylum liebmannianum</i> (Engler) P. Wilson										
<b>SAPINDACEAE</b>										
<i>Cardiospermum halicacabum</i> L.		X		X						
<i>Dodonaea viscosa</i> (L.) Jacq.					X					
<i>Serjania cardiospermoides</i> Schlttdl. & Cham.					X					
<i>Serjania racemosa</i> Schuman		X			X					
<b>SAPOTACEAE</b>										
<i>Sideroxylon palmeri</i> (Rose) Pennington	X			X	X					
<b>SCROPHULARIACEAE</b>										
<i>Castilleja tenuifolia</i> Mart. & Gal										
<i>Lamorouxia dasyantha</i> (Cham. & Schlttdl.) Ernst.										
<b>STERCULIACEAE</b>										
<i>Melochia tomentosa</i> L.										
<b>SELAGINELLACEAE</b>										
<i>Selaginella lepidophylla</i> (Hook. & Grev.) Spring.		X				X				
<b>SOLANACEAE</b>										
<i>Capsicum annuum</i> L.	X									
<i>Datura stramonium</i> L.									X	
<i>Nicotiana glauca</i> Graham		X								
<i>Physalis nicandroides</i> Schl.						X				
<i>Solanum nigrescens</i> Mart. & Gal.	X	X				X				
<i>Solanum rostratum</i> Dunal						X				
<b>TAXODIACEAE</b>										
<i>Taxodium mucronatum</i> Ten.		X	X	X						
<b>TILIACEAE</b>										
<i>Heliocarpus terebinthinaceus</i> DC. Hochr.		X		X	X					
<b>ULMACEAE</b>										
<i>Celtis caudata</i> Planchon	X			X	X	X				
<i>Celtis pallida</i> Torrey	X			X	X	X				
<b>VERBENACEAE</b>										
<i>Bouchea nelsonii</i> Greenm.										
<i>Lantana velutina</i> Mart. & Gal	X				X	X				
<i>Lantana camara</i> L.	X				X	X				
<i>Lippia graveolens</i> H.B.K.	X				X	X				
<i>Verbena ciliata</i> Benth.					X	X				
<b>ZAMIACEAE</b>										
<i>Dioon purpusii</i> Rose							X			

Fig. 25. Tabla que muestra los principales usos de las especies presentes en Santiago Chazumba, Mixteca Alta Oaxaqueña.

## 8.2. Problemática actual de los recursos edáficos y florísticos locales

Como es común en todas las zonas áridas y semiáridas de México, las plantas tienen gran importancia, principalmente en zonas rurales y ésta no es la excepción, por lo que un buen número de especies son recolectadas de manera permanente como alimentos y medicinales, al grado que algunas se manipulan de manera deliberada, tal es el caso de *Stenocereus pruinosus* "pitaya" y *S. stellatus* "xoconostle", sólo por citar algunas que se siembran como cultivos y se manejan poblaciones silvestres. Estas especies que son típicas del matorral xerófilo de las selvas subhúmedas de los estados de Puebla, Oaxaca, Morelos y Guerrero, además de que sus frutos son muy codiciados en los mercados local y regional, sus tallos frescos sirven de forraje al ganado caprino, razón por la cual se cultivan en plantaciones. Además, también se utilizan como cercos vivos y una vez plantadas sirven para retener el suelo y evitar la erosión.

Estas especies se manipulan trasplantándola del medio natural a los huertos y solares, pero también se les respeta al desmontar terrenos con fines agrícolas que con el tiempo los agricultores van seleccionando las plantas más productivas o las que dan frutos más grandes y de mejor sabor, eliminando los individuos menos productivos, y así, de manera occidental se aumenta la proporción de fenotipos útiles dentro de la población, Casas y Valiente (1995), Casas *et al* citado por Challenger (1998).

De manera similar se hace con otras especies como *Leucaena esculenta* "guaje rojo" que también ha sido manipulada y se le cultiva en pequeños huertos eligiendo por los mismos campesinos el tamaño de la vaina, productividad y época de producción respecto a las que les parecen inconvenientes, lo que se debe a modificaciones genéticas y fenotípicas como resultado de esta selección artificial, por lo que algunos autores consideran que la domesticación ya está muy avanzada en algunas especies, pero es aun incipiente en otras.

En cuanto a la explotación forestal no maderable, la extracción de madera para convertirlas en tablas es una actividad casi nula, mucho menos con fines comerciales, ya que sólo se realiza de manera local para material de construcción de casas rurales.

Las especies que más son explotadas para estos fines son algunas leguminosas como *Prosopis laevigata* "mezquite", *Lysiloma divaricata* "tlahuitol", *Acacia farnesiana* "huizache" y *Albizia plurijuga* "palo blanco", por ser las únicas especies que crecen lo suficiente y son en cierta manera abundantes para permitir que se les dé estos usos. De igual manera, estas especies son la principal fuente de leña, ya que por tratarse de poblaciones rurales, la leña es un recurso de primera necesidad para cocinar porque la mayoría de los alimentos que se obtienen de las plantas tienen que ser cocidos de alguna manera para poder ser consumidos.

Otra especie muy preferida es el "encino (*Quercus glaucooides*), debido a que presenta varios usos por parte de la gente. Esta planta sirve de forraje para el

ganado y cuando muere sirve para leña de buena calidad, además por ser una especie de tallos huecos y ramificados es hospedero de insectos melíferos, razón por la cual, ha estado sometida durante mucho tiempo a una fuerte sobreexplotación, por lo que actualmente las poblaciones están restringidas a los lugares más lejanos de la población como son las cimas de los cerros o en laderas con pendiente abrupta. Una característica de esta especie es que actualmente no se observa regeneración de manera natural y no existen individuos jóvenes, lo que pone en riesgo a las poblaciones a largo plazo.

En áreas destinadas para agostadero en donde la gente pasta su ganado, principalmente cabras y cuando el estrato herbáceo escasea, sobretodo en épocas de sequía, la vaina del mezquite y otras leguminosas son una fuente alterna de forraje rico en proteínas. Sin embargo, como el periodo de fructificación es demasiado corto se acostumbra almacenar las vainas como pequeñas reservas para el ganado.

Los efectos que han tenido las áreas sometidas a esta actividad manifiestan cambios en la composición de especies de la vegetación, ya que se abate la abundancia de las plantas preferidas por el ganado y se observa un incremento de especies de mal sabor.

Como producto del mal manejo de los hatos de cabras gran parte del área ha sufrido una pérdida casi total de la cobertura vegetal y del suelo como producto de una fuerte erosión trayendo consigo el afloramiento del material parental.

## 9. CONCLUSIONES

En el área de estudio se encontraron 4 tipos de suelo y 5 tipos de vegetación.

En la parte norte de la zona predomina el matorral espinoso con presencia de cactáceas columnares como *Neobuxbaumia mezcalaensis* y *N. macrocephala* acompañadas de la palma de cerro *Brahea dulces* y la candelilla *Euphorbia antisyphilitica*. El sustrato geológico es de origen sedimentario derivado de rocas calizas con suelos tipo Leptosoles réndzicos, por lo que la vegetación es similar a la existente en el área de San Juan Raya y Zapotitlán Salinas propia de suelos con un pH alcalinos.

De manera particular esta zona es el parteaguas entre dos cuencas hidrológicas importantes del país, la Cuenca Alta del Papaloapan hacia el Golfo de México y la Depresión del Balsas hacia el Océano Pacífico.

Para la zona de contacto en donde los suelos de color rojizo son derivados de lechos rojos por intemperismo, tienen un pH similar al anterior pero el contenido de materia orgánica es pobre y pertenece al tipo Regosol éútrico. La vegetación es una transición (ecotono) entre el matorral espinoso de cactáceas columnares, *Beaucarnea gracilis*, *Jatropha dioica* con una selva baja caducifolia de *Acacia bilimekii*, *Albizia plurijuga*, *Conzattia multiflora*, *Lysiloma divaricata* y *L. Acapulcensis*.

Para el resto del área el sustrato geológico es de origen metamórfico derivado de rocas formadas por esquistos micáceos con suelos tipo Leptosol y Regosol éútrico. La vegetación es típica de una selva baja caducifolia con *Lysiloma divaricata*, *L. acapulcensis* y *Albizia plurijuga* entre otros y especies como *Quercus glaucoides*, *Escontria chiotilla*, *Stenocereus pruinosus*, y *S. dumortieri* que no se presentan de manera amplia en las dos zonas anteriores.

En las vegas de los ríos, el sustrato geológico es de origen aluvial con suelos tipo Fluvisol éútrico y la vegetación es una selva baja espinosa perennifolia compuesta de *Taxodium mucronatum*, *Salix humboldtiana*, *Prosopis laevigata*, *Schinus molle*, *Heliocarpus terebinthinaeus* y *Celtis pallida* entre otras.

El matorral espinoso secundario o vegetación secundaria está formado por áreas en donde la vegetación primaria ha desaparecido como producto de la influencia del hombre al crear zonas de cultivo o de agostadero y en donde la erosión fluvial y eólica han jugado un papel muy importante al formar cárcavas en las que aflora el material parental y las plantas que crecen son principalmente *Escontria chiotilla* e *Ipomoea arborescens* que llegan a formar grandes poblaciones conocidas como jiotilleras y casahuateras con algunos arbustos como *Acacia farnesiana*, *Lippia graveolens*, *Eupatorium espinosarum* con algunas herbáceas como *Rynchelitrum repens*, *Aristida adscensionis*, *Bouteloua sp.* conocidas como pastos, *Sanvitalia procumbens*, *Zinnia peruviana* y *Cuphea aequipetala* entre las más abundantes.

De la misma manera de acuerdo a lo planteado por Sarukhán (1964), las especies están determinadas por la acción coincidente o individual de cada una de ellas. Para las selvas las condiciones de disturbio en las etapas jóvenes de la sucesión están determinadas por tres familias botánicas que son: leguminosas, compuestas y gramíneas y en particular para esta zona las cactáceas.

El problema más importante para el área de Santiago Chazumba como para muchas partes del estado es la falta de agua y el sobrepastoreo a que está expuesta gran parte de la zona. Esto ha traído como resultado una fuerte erosión tipo laminar, en cárcavas y eólica en la mayor parte del área, Martínez (1988).

Los resultados de este trabajo permiten conocer y señalar que en la zona existe un fuerte impacto en las comunidades vegetales y en los suelos tanto por factores físicos como antropogénicos. Estos resultados son fundamentales para el diagnóstico que tendrá como finalidad plantear a mediano y largo plazo estrategias de restauración que conlleven a un desarrollo sustentable en el área.

## 10. RECOMENDACIONES

Para contrarrestar los efectos de la erosión y recuperar la cubierta vegetal es importante establecer algunas categorías de importancia actual o potencial con plantas cuyas funciones puedan servir de coberteras, retenedoras o formadoras de suelo, forrajeras o bien de interés forestal. Lo anterior servirá de apoyo para promover una conciencia sobre la importancia que tienen estos recursos hacia la gente.

Algunas de las actividades que se plantea son:

- La formación de terrazas en lugares con pendientes pronunciadas mediante cercos vivos o barreras con especies rosetófilas como *Agave marmorata*, *A. salmiana*, *A. kerchovei*, *A. angustifolia* y *Aloe barbadensis* o bien con plantas crasas como *Opuntia depressa*, *O. decumbens*, *O. streptacantha*, *Pachycereus marginatus*.
- Construcción de represas con materiales de la región para la captación de agua en las barrancas, lo que ayudaría a la recarga de los pequeños acuíferos que existen en la zona.
- Reforestación con especies nativas que presentan diversos usos por parte de la gente, tales como: *Quercus glaucoides*, *Albizia plurijuga* y *Prosopis laevigata* por citar algunas. Para lograrlo se sugiere recolectar las semillas y ponerlos a germinar en pequeños viveros rudimentarios y posteriormente hacer los trasplantes y protegerlos de los animales mediante corrales.

En la zona de estudio existen algunas poblaciones de cycadas de *Dion purpusii*, especie de importancia evolutiva y ecológica enorme, pues en la región es la única con más de 200 millones de años, por lo que se les considera **fósiles vivientes**. Esta especie se le conoce de manera local como "Palma real o palmita" y sus poblaciones no rebasan los 20 individuos en promedio, por lo que es urgente su conservación ya que su explotación constituye un delito federal de acuerdo a la Norma 059 de especies de plantas y animales con algún estatus y esta especie en particular está en peligro de extinción.

Otras especies vegetales que también están dentro de esta norma y que requieren protección por parte de las comunidades son:

<b>Especie</b>	<b>N. común</b>	<b>Categoría</b>	<b>Distribución</b>
<i>Beaucarnea gracilis</i>	Sotolín	amenazada	Endémica
<i>Furcraea macdougallii</i>		en peligro	Endémica
<i>Echinocactus platyacanthus</i>	Viznaga	protegida	Endémica
<i>Fouquieria ochoterenae</i>	Jaboncillo	en peligro	Endémica
<i>Albizia plurijuga</i>	Palo blanco	amenazada	

Además, en el área de estudio se practica de manera indiscriminada la caza furtiva de animales como el conejo (*Sylvilagus sp.*), la liebre (*Lepus sp.*) y el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) por citar algunos. Por lo que resulta impostergable llevar a la práctica el cumplimiento del calendario cinegético y el respeto a las épocas de veda para evitar la disminución de las poblaciones.

La protección del venado por parte de las autoridades de San Juan Joluxtla, Cosoltepec, y San José Chichihualtepec entre otros son un buen comienzo, sin embargo, se requieren pláticas de educación ambiental a través de talleres en las escuelas y en la población en general con la finalidad de que la gente conozca y comprenda la importancia de conservar las plantas y los animales como un recurso.

De la misma manera es necesario la elaboración de planes de manejo para estos recursos con la asesoría de los centros de investigación y de los gobiernos municipal, estatal y federal para la protección de los hábitats y evitar que estos organismos desaparezcan como sucedió con el armadillo (*Dassypus novemcinctus*) y la codorniz que prácticamente ya no existen en la zona.

## 11. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta S.; Aguilar R.; Bonilla C. y Cisneros P.C. 1993. Estudio para el establecimiento de un sistema estatal de áreas naturales protegidas en Oaxaca. México. CIIDIR-IPN-OAXACA. (IPN-CONACYT).
- Aguilar S. A.; Etchevers B. J. y Castellanos R. J. 1987. Análisis químico para evaluar fertilidad del suelo. Soc. Méx. de La Ciencia del Suelo. México.
- Aguilera H. N. 1906. Suelos en las zonas áridas de Tehuacán, Pue. y sus relaciones con las cactáceas. *In* Meyrán, 1973. Cactáceas y otras suculentas del Valle de Tehuacan-Cuicatlán. 15:51-63.
- Arcia M.I. 1994. Geografía del Medio Ambiente. Una alternativa del conocimiento ecológico. UAEM. Edo. de México.
- Arias M. S., Gama L. S. y Guzmán C. L.U. 1997. Flora del Valle de Tehuacan-Cuicatlán.. CACTACEAE A. Fascículo 14. L. Juss. México.
- Barreto V F. 1966. Relación suelo-vegetación en la zona cálido-húmeda de Tuxtepec, Oaxaca. Tesis de Licenciatura. E. N. A. Chapingo, Méx.
- Campos V. A.; Cortés. A.L.; Dávila. A. P.; Ggarcía. M.A.; Reyes. S. J.; Toriz. A. G.; Torres C. L. y Torres C. R. 1992. Plantas y flores de Oaxaca. Instituto de Biología. UNAM. Cuaderno 18. México.
- Carrillo M., Enrique 1995. Bioestratigrafía y Paleoecología de la Formación San Juan Raya., Puebla. Tesis de Licenciatura. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. I.P.N. México.
- Challenger A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado, presente y futuro. CONABIO-Instituto de Biología UNAM-Agrupación Sierra Madre. México.
- COPLAMAR. 1978. Programa integrado 22. Zona Mixteca, Oax. Presidencia de la República. México.
- Cox. W. C. 1981. Laboratory manual of general ecology. Wcb. co. Publischer. U.S.A.
- Cuanalo de la Cerda H. 1981. Manual para la descripción de perfiles de suelos en el campo. Centro de edafología. C.P. Chapingo, Méx.
- Cuanalo de la Cerda, H. 1963. Suelos del campo experimental forestal "El Tormento", Campeche. Tesis de Licenciatura. E. N. A. Chapingo, Méx.

- Dalla Torre y Harms (Genera *Siphonogamarum* 1900-1907). Índice de nombres genéricos de espermatofitas en el Herbario Nacional de México (INGE-MEXU). Instituto de Biología. UNAM. México.
- Dávila A. P. 1983. Flora Genérica del Valle Tehuacan-Cuicatlán. Tesis de Maestría. Fac. de Ciencias. UNAM. México
- García E. 1981. Modificación climática al sistema de Koppen para adaptarlo a la República Mexicana. Instituto de Geografía, UNAM. México
- García M.A. 1983. Estudio ecológico-florístico de una porción de la sierra de Tamazulapan, Dto. de Teposcolula, Oax. Tesis de Licenciatura. Fac. de Ciencias UNAM. México.
- González P.A. y Reyes L.P. 1983. Estudio sobre la relación Suelo-Vegetación en la zona semiárida comprendida entre Tehuacan Puebla y Huajuapam de León, Oaxaca. Tesis de Licenciatura. ENEP Zaragoza, UNAM. México.
- Guízar N. E. y Sánchez V. A. Principales árboles del Alto Balsas. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México
- INEGI. 1987. Carta de climas. Esc. 1: 1000, 000. México.
- INEGI. 1987. Carta topográfica. Esc. 1: 50, 000. Petlalcingo. México.
- INEGI. 1990. Guías para la interpretación de cartografía. Uso del suelo. México.
- INEGI-UNAM. 1990. Geología de la república mexicana. México
- INEGI, 1981. Carta humedad del suelo. Hoja México. Esc. 1 000, 000. Secretaría de programación y Presupuesto. México.
- INEGI, 1983. Carta de evapotranspiración y déficit de agua. Hoja México. Esc. 1, 000, 000. Secretaría de Programación y Presupuesto. México.
- INEGI, 1983. Cartas hidrológicas. Aguas superficiales y subterráneas. Orizaba E14-6. Esc. 1: 250, 000. Orizaba. Secretaría de Programación y Presupuesto. México.
- INEGI, 1984a. Carta edafológica. Orizaba. E14-6. Esc. 1: 250, 000. Secretaría de Programación y Presupuesto. México.
- INEGI, 1984b. Carta geológica. Orizaba. E14-6. Esc. 1: 250, 000. Secretaría de Programación y Presupuesto. México.

- INEGI, 1981. Carta de Uso del Suelo y Vegetación. E14-6 Esc: 1:250,000. Secretaría de Programación y Presupuesto. México.
- INI. 1994. Flora medicinal mixteca de Chinango, Oaxaca. *In* Flora medicinal indígena de México. Tomo III. 1388-1426. México.
- International Society of Soil science. 1994. World reference base for soil resource. Rome, Italy.
- Jackson L. M. 1976. Análisis químico de suelos. Ed. Omega, Barcelona, España.
- Maldonado L. J. 1991. Caracterización y usos de los recursos naturales de las zonas áridas En Recursos agrícolas de Zonas Áridas Semiáridas de México. Colegio de Posgraduados. Montecillos Edo. de México.
- Martínez P. G. 1988. Aplicación de la metodología de cartografía de la erosión hídrica con enfoque geodinámico en la Mixteca Alta de Oaxaca, Área de Chazumba. Tesis de Licenciatura. Departamento de Suelos. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Edo. de México.
- Martínez R.S.; Pedro S. E. y Sustaita R. F. 2001. Recomendaciones técnicas para el manejo sustentable de los recursos florísticos, Edáficos e Hídricos en la cuenca alta del Río Mixteco. Temas de ciencia y Tecnología. Revista de la Universidad Tecnológica de la Mixteca. Vol. 5 No.15 (3-19). México.
- Matteuci D. S. y Colma A. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Secretaría General de la OEA. Washington, D.C.
- Miranda F. y Hernández X. E. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *In* En Xolocotzia Tomo I. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo México.
- Muñoz I. D. J.; Mendoza C. A.; López G. F.; Soler A. A. y Hernández M. M. M. 2000. Edafología. Manual de Métodos de Análisis de Suelo. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala. UNAM. México.
- Osorio B. O., Valiente B. A. Dávila A. P. y Medina R. 1996. Tipos de Vegetación y diversidad BETA en el Valle de Zapotitlán de las Salinas, México. Bol. Soc. Bot. Méx. 59:35-58. México.
- Ortiz S. C. y Cuanalo de la Cerda. 1978. Metodología del levantamiento fisiográfico. C.P. Chapingo, México.
- Ortiz S. Y Cuanalo de la Cerda. 1981. Introducción al levantamiento de suelos. C.P. Chapingo, México.

- Pérez P. E. y Pérez C. V. G. 1984. Estudio ecológico-florístico y el significado económico de la vegetación en la comunidad de Macuiltianguis, Oaxaca. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Chapingo, Méx.
- Piña L. Y. 1977. Cactáceas y otras suculentas mexicanas. Soc. Méx. de Cactología. A.C. Tomo XXII. No. 1.
- Porta C. J., López A. R. M. y Roquero D. C. C. 1994. Edafología para la Agricultura y el Medio Ambiente. Ed. Mundi Prensa. Madrid.
- Rzedowski G. C. de Rzedowski y Col. 2001. Flora Fanerogámica del Valle de México. 2a. ed. Instituto de Ecología-CONABIO. Pátzcuaro, Mich. Méx.
- Rzedowski J. 1978. Vegetación de México.
- SEDESOL-INE. 1993. Atlas de la regionalización ecológica. México.
- Skujins J. 1991. Semiarid Lands and Deserts Soil Resource and Reclamation. Ed. Marcel Dekker inc. New York, Basel Hong Kong.
- Solano H. L. 1997. Estudio florístico y descripción de la vegetación del municipio de Asunción Cuyotepeji, distrito de Huajuapam de León, Oaxaca. POLIBOTÁNICA CONCITEO. No. 5 IPN. México.
- Standley, 1976. Flora of Guatemala. Vol. 24 Part XIII. Field Museum of Natural History.
- Valdés D. L. E. 1981. Generación de tecnología agrícola para cuatro sistemas de la región Mixteca de Cárdenas, Oaxaca. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México.
- Valiente-B. A.; Dávila A. P.; Arizmendi Ma. del C; Rojas M.A. y Casas A. 1995. Bases ecológicas del desarrollo sustentable en zonas áridas: El caso de los bosques de cactáceas columnares en el Valle de Tehuacán y Baja California Sur, México. IV curso sobre desertificación y desarrollo sustentable en América Latina y el Caribe. Colegio de Posgraduados, Edo. de México.
- Valiente A. Casas A., Alcántara A., Dávila P., Flores H.N., Arizmendi Ma. del C., Villaseñor J. L. y Ortega R. J. 2000. La vegetación del Valle de Tehuacan- Cuicatlán. Bol. Soc. Mex. 67:24-74. México.
- Vargas M. 1993. El jaile y el Fil vs lo comunal, lo propio. El lugar de origen y destino de los mixtecos. Tesis de Maestría. Universidad Veracruzana Xalapa, Ver. Méx.

## ANEXOS

### 12.1. Descripción morfológica y propiedades físicas y químicas de los perfiles representativos de los suelos de la zona de investigación

<b>FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA-UNAM</b> <b>UNIDAD DE BIOLOGIA, TECNOLOGIA Y PROTOTIPOS</b> <b>LABORATORIO DE EDAFOLOGIA</b>				
<b>DESCRIPCION MORFOLOGICA DEL PERFIL EDAFICO</b>				
<b>PROYECTO:</b> <u>Influencia de los parámetros edáficos en el establecimiento y distribución de la Vegetación en el Municipio de Santiago Chazumba</u> <b>FECHA:</b> <u>02 de noviembre de 1997</u>				
<b>AUTOR:</b> <u>Andrés Gelacio Miranda Moreno</u>			<b>No. DE PERFIL:</b> <u>3</u>	
<b>LOCALIZACION:</b> <u>Al noreste de Santa Lucía</u> <b>UNIDAD DE SUELO:</b> <u>Regosol éutrico</u>				
<b>PROFUNDIDAD (cm)</b>	0-21	21-39	39-58	58-71
<b>HORIZONTE:</b>	Ap	Cl	Cl	C2
<b>COLOR SECO:</b>	5YR 7/3 rosa	5YR 7/4 naranja pálido	5YR 7/4 naranja pálido	5YR 7/4 naranja pálido
<b>COLOR HUMEDO:</b>	5YR 6/6 amarillo rojizo	5YR 7/4 naranja pálido	5YR 7/4 naranja pálido	5YR 7/4 naranja pálido
<b>COMPACTACIÓN O DENSIDAD:</b>	Ligera	Ligera	Ligera	Alta
<b>CEMENTACIÓN:</b>	Ligera	Ligera	Ligera	Ligera
<b>MACROPOROS:</b>	Abundante	Poco abundante	No apreciable	Nula
<b>PLASTICIDAD:</b>	Ligera	Ligera	Alta	Alta
<b>ADHESIVIDAD:</b>	Ligera	Ligera	Poca	Poca
<b>CONSISTENCIA:</b>	Friable	Friable	Friable	Friable
<b>TEXTURA:</b>	Arena migajosa	Arena migajosa	Arena migajosa	Arena migajosa
<b>ESTRUCTURA</b>	Grumosa	Grumosa	Condición masiva	Condición masiva
<b>Forma:</b>	Esféroidal	Granular	Presencia de	Cutanes
<b>Tamaño:</b>	Medio	Medio	Medio	Medio
<b>Desarrollo:</b>	Poco desarrollado	Poco desarrollado	Poco desarrollado	Poco desarrollado

PROFUNDIDAD (cm)	0-21	21-39	39-58	58-71
HORIZONTE:	Ap	C1	C1	C2
RAÍCES:	Finas muy abundantes	Abundantes	Finas y frecuentes	Frecuentes
CONCRECIONES:	Muy abundantes	Muy abundantes	abundantes	Abundantes
INTRUSIONES:	Pocas	Pocas	muchas	
PERMEABILIDAD:	Ligera	Ligera		
<b>CARACTERÍSTICAS PARATICULARES Y GÉNESIS:</b> Suelo joven transportado, ladera pie de monte. Zona de transición a rendzinas, suelos profundos, de color rojo				
<b>INTERPRETACIÓN AGROLÓGICA:</b> Pertenecen a suelos de 5ª. Clase por pendiente y pedregosidad				
<b>TAXONOMÍA:</b> Regosol éutrico				
<b>LOCALIZACIÓN:</b> Al noroeste de Chazumba y noreste de Santa Lucía				
<b>GEOFORMA:</b> Pie de monte				
<b>RELIEVE:</b> Ladera				
<b>TOPOGRAFÍA:</b> Sierra				
<b>GEOLOGÍA:</b> Arenisca, lechos rojizos con venas de sílice y presencia de cutanes.				
<b>USO DEL SUELO</b> Asociación <i>Neobuxbaumia mezcalaensis</i> - <i>Yuca periculosa</i> - <i>Beaucarnea gracilis</i> - <i>Ferocactus robustus</i> . Zona de agostadero de caprinos con agricultura de temporal.				

<b>PROFUNDIDAD (cm)</b>	0-21	21-37	37-58	58-71
<b>HORIZONTE:</b>	Ap	C1	C1	C2
<b>COLOR SECO:</b>	5 YR 7/3 rosado	5YR 7/4 naranja pálido	5YR 7/4 naranja pálido	5YR 7/4 naranja pálido
<b>COLOR HUMEDO:</b>	5YR 6/6 amarillo rojizo	5YR 7/4 naranja pálido	5YR 7/4 naranja pálido	5YR 7/4 naranja pálido
<b>GRANULOMETRÍA</b>				
<b>ARENA (%)</b>	78%	82%	76%	80%
<b>LIMO (%)</b>	14%	12%	18%	16%
<b>ARCILLA (%)</b>	8%	6%	6%	4%
<b>CLASE TEXTURAL:</b>	Migajón arenoso	Migajón arenoso	Migajón arenoso	Migajón arenoso
<b>DENSIDAD APARENTE: (gr/ml)</b>	1.10 media	1.10 media	1.09 media	1.16 media
<b>DENSIDAD REAL: (gr/ml)</b>	2.5 media	2.94 alta	2.97 alta	2.63 media
<b>POROSIDAD: (%)</b>	60 muy alta	62.58 alta	63.29 alta	55.89 alta
<b>MATERIA ORGÁNICA (%)</b>	1.07 pobre	0.78 pobre	0.57 extremadamente pobre	0.5 extremadamente pobre
<b>pH (H<sub>2</sub>O)</b>	7.88 ligeramente alcalino	8.07 ligeramente alcalino	8.62 fuertemente alcalino	8.73 fuertemente alcalino
<b>C.I.C.T. (meq/100gr)</b>	18.66% medio	21.15% medio	20.65% medio	28.63% medio
<b>Ca<sup>++</sup> (meq/100gr)</b>	9.02 bajo	19.68 bajo	9.84 bajo	21.32 bajo
<b>Mg<sup>++</sup> (meq/100gr)</b>	17.08	9.22	17.06	9.18 bajo

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA-UNAM**  
**UNIDAD DE BIOLOGIA, TECNOLOGIA Y PROTOTIPOS**  
**LABORATORIO DE EDAFOLOGÍA**

**DESCRIPCION MORFOLOGICA DEL PERFIL EDAFICO**

**PROYECTO:** Importancia de los parámetros edáficos en el establecimiento y distribución de la Vegetación en el Municipio de Santiago Chazumba **FECHA:** 02 de noviembre de 1997

**AUTOR:** Andrés Gelacio Miranda Moreno **No. DE PERFIL:** 4

**LOCALIZACION:** El Sotolín, al Este de Santa Lucía **UNIDAD DE SUELO:** Regosol éutrico

PROFUNDIDAD (cm)	0-36	36-51	51-88	
HORIZONTE:	Ap	C1	C1	
COLOR SECO:	5YR 5/3 pardo rojizo	10YR 6/3 moreno pálido	2.5YR 6/8 <sup>2</sup>	
COLOR HUMEDO:	5YR 3/4 pardo rojizo	10YR3/4 amarillo castaño	2.5YR 4/6 rojo brillante	
COMPACTACIÓN O DENSIDAD:	Poco compacto	Poco	Compacto	
CEMENTACIÓN:	Ligera	Ligera		
MACROPOROS:	Grandes y abundantes	Abundantes	Escasos	
PLASTICIDAD:	Media	Media	Media	
ADHESIVIDAD:	Poca	Poca	Poca	
CONSISTENCIA:	Friable	Friable	Friable	
TEXTURA:	Migajón arcillo-arenoso	Migajón	Arcillo-arenoso	
ESTRUCTURA	Grumosa	Grumosa	Grumosa	
Forma:	Poliédrica	Poliédrica	Poliédrica	
Tamaño:	Medio	Medio	Medio	
Desarrollo:	Desarrollado	Desarrollado	Desarrollado	

PROFUNDIDAD (cm)	0-36	36-51	51-88	
HORIZONTE:	Ap	C <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	
RAÍCES:	Abundantes	Finas y abundantes	Finas y Abundantes	
CONCRECIONES:				
INTRUSIONES:	Abundantes	Abundantes	Abundantes	
PERMEABILIDAD:	Poca	Poca	Poca	
<b>CARACTERÍSTICAS PARATICULARES Y GÉNESIS:</b> Suelos derivados de lechos rojos y pie de monte. Profundos				
<b>INTERPRETACIÓN AGROLÓGICA:</b> Suelos perteneciente a 5ª. Clase por pendiente y pedregosidad.				
<b>TAXONOMÍA:</b> Regosol éutrico				
<b>LOCALIZACIÓN:</b> "El Sotolín entre Chazumba y Santa Lucia.				
<b>GEOFORMA:</b> ladera				
<b>RELIEVE:</b> lomerío				
<b>TOPOGRAFÍA:</b> lomerío				
<b>GEOLOGÍA:</b> zona de contacto con bresias.				

PROFUNDIDAD (cm)	0-36	36-51	51-88	
HORIZONTE:	Ap	Cl	Cl	
COLOR SECO:	5YR 5/3 pardo rojizo	10YR moreno pálido	2.5 YR 6/8 amarillo olivo	
COLOR HUMEDO:	5YR 3/4 pardo rojizo	10YR 3/4 castaño amarillo	2.5YR 4/6 rojo brillante	
GRANULOMETRÍA				
ARENA (%)	54%	68%	58%	
LIMO (%)	20%	10%	16%	
ARCILLA (%)	26%	22%	26%	
CLASE TEXTURAL:	Migajón arcillo-arenoso	Migajón arcillo-arenoso	Migajón arcillo-arenoso	
DENSIDAD APARENTE: (gr/ml)	1.1 media	1.3 alta	1.16 media	
DENSIDAD REAL: (gr/ml)	3.57 alta	2.57 media	2.77 alta	
POROSIDAD:(gr/ml)	68.90 alta	56.03 alta	42.23 media	
MATERIA ORGÁNICA (%)	0.14% extremadamente pobre	0.85% pobre	0.57% extremadamente pobre	
pH (H <sub>2</sub> O)	7.81 ligeramente alcalino	8.04 ligeramente alcalino	8.48 fuertemente alcalino	
C.I.C.T. (meq/100gr)	26.30 medio	16.05 bajo	20.73 medio	
Ca <sup>++</sup> (meq/100gr)	8.2 bajo	11.48 bajo	16.4 bajo	
Mg <sup>++</sup> (meq/100gr)	18.8 bajo	13.92 bajo	4.6 bajo	

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA-UNAM**  
**UNIDAD DE BIOLOGIA, TECNOLOGIA Y PROTOTIPOS**  
**LABORATORIO DE EDAFOLOGÍA**

**DESCRIPCION MORFOLOGICA DEL PERFIL EDAFICO**

**PROYECTO:** Importancia de los parámetros edáficos en el establecimiento y distribución de la Vegetación en el Municipio de Santiago Chazumba      **FECHA:** 13 de marzo de 1999  
**AUTOR:** Andrés Gelacio Miranda Moreno      **No. DE PERFIL:** 9  
**LOCALIZACION:** Barranca del Súcuil al Noroeste de San Juan Joluxtla  
**UNIDAD DE SUELO:** Regosol éutrico

PROFUNDIDAD (cm)	0-17	17-44		
HORIZONTE:	A	C <sub>1</sub>		
COLOR SECO:	7.5YR 5/6 café fuerte	7.5YR 5/6 café fuerte		
COLOR HUMEDO:	7.5YR 4/2café	7.5YR 3/4 café obscuro		
COMPACTACIÓN O DENSIDAD:	Ligera	Compacto		
qCEMENTACIÓN:	Sin	Sin		
MACROPOROS:	Abundantes	Abundantes		
PLASTICIDAD:	Sin	Sin		
ADHESIVIDAD:	Poco adhesivo	Poco adhesivo		
CONSISTENCIA:	Muy friable	Friable		
TEXTURA:	Migajón arenoso	Migajón arenoso		
ESTRUCTURA	Ligera			
Forma:	Poliédrica subangular	Poliédrica subangular		
Tamaño:	Medio	Medio		
Desarrollo:	Sin	Sin		

<b>PROFUNDIDAD (cm)</b>	0-17	17-44		
<b>HORIZONTE:</b>	A	C <sub>1</sub>		
<b>RAÍCES:</b>	Medias, finas y abundantes	Finas y abundantes		
<b>CONCRECIONES:</b>	Pocas	Pocas		
<b>INTRUSIONES:</b>	Abundantes	Material parental		
<b>PERMEABILIDAD:</b>	Muy permeable	Muy permeable		
<b>CARACTERÍSTICAS PARTICULARES Y GÉNESIS:</b> Suelos someros, delgados, arenosos derivados de materiales metamórficos con cuarzos, hematitas, micas, esquistos y gneis.				
<b>INTERPRETACIÓN AGROLÓGICA:</b> Suelos de 6ª clase por pendiente y pedregosidad				
<b>TAXONOMÍA:</b> Leptosol lítico				
<b>LOCALIZACIÓN:</b> Barranca del Súchil. 2.5 al poniente de San Juan Jolustla				
<b>GEOFORMA:</b> Ladera con pendiente suave				
<b>RELIEVE:</b> Sinuoso con orientación Este-Oeste. Pendiente 25%.				
<b>TOPOGRAFÍA:</b> Declive serranía y lomerío				
<b>GEOLOGÍA:</b> Esquistos, Gneis, micas, hematitas y cuarzos.				
<b>USO DEL SUELO:</b> Selva baja caducifolia de <i>Lystroma divaricata</i> - <i>Escontria chionilla</i> . Sirve de agostadero a ganado vacuno				

PROFUNDIDAD (cm)	0-17	17-44		
HORIZONTE:	A	C <sub>1</sub>		
COLOR SECO:	7.5YR 7/2 café fuerte	7.5YR ¼ Café fuerte		
COLOR HUMEDO:	7.5YR café	7.5YR café obscuro		
GRANULOMETRÍA				
ARENA (%)	46.92	38.92		
LIMO (%)	29.84	29.84		
ARCILLA (%)	23.24	31.24		
CLASE TEXTURAL:	Migajón arcillo-arenoso	Migajón arcilloso		
DENSIDAD APARENTE: (gr/ml)				
DENSIDAD REAL: (gr/ml)				
POROSIDAD: (gr/ml)				
MATERIA ORGÁNICA (%)	3.72 moderadamente rico	1.48 moderadamente pobre		
pH (H <sub>2</sub> O)	6.78 neutro	6.45 neutro		
C.L.C.T. (meq/100gr)	20.59 medio	27.61 medio		
Ca <sup>++</sup> (meq/100gr)	10.33 bajo	15.23 bajo		
Mg <sup>++</sup> (meq/100gr)	8.16 bajo	9.79 bajo		

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA**  
**UNIDAD DE BIOLOGIA, TECNOLOGÍA Y PROTOTIPOS**  
*LABORATORIO DE EDAFOLOGÍA*

**DESCRIPCION MORFOLOGICA DEL PERFIL EDAFICO**

**PROYECTO:** Influencia de los parámetros edáficos en el establecimiento y distribución de la Vegetación en el municipio de Santiago Chazumba      **FECHA** 13 de marzo de 1999  
**AUTOR:** Andrés G. Miranda Moreno      **No. DE PERFIL:** 6  
**LOCALIZACION:** Río Tequixtepec al suroeste de Joluxtla **UNIDAD DE SUELO** Fluvisol éutrico

PROFUNDIDAD (cm)	0-30			
HORIZONTE:	1ª. Capa			
COLOR SECO:	10YR 5/2 café grisáceo			
COLOR HUMEDO:	10YR café muy oscuro			
COMPACTACIÓN O DENSIDAD:	Sin			
CEMENTACIÓN:	Sin			
MACROPOROS:	Abundantes			
PLASTICIDAD:	Sin			
ADHESIVIDAD:	Sin			
CONSISTENCIA:	Friable			
TEXTURA:	Migajón arenoso			
ESTRUCTURA				
Forma:	Poliédrica angular			
Tamaño:	Medio			
Desarrollo:	Débil			

<b>PROFUNDIDAD (cm)</b>	0-30			
<b>HORIZONTE:</b>	1ª capa			
<b>RAÍCES:</b>	Gruesas, finas y abundantes			
<b>CONCRECIONES:</b>	Sin			
<b>INTRUSIONES:</b>	Muchas			
<b>PERMEABILIDAD:</b>	Alta			
<b>CARACTERÍSTICAS PARTICULARES Y GÉNESIS:</b> Conglomerados con cantos rodados gneis y metamórficas				
<b>INTERPRETACIÓN AGROLÓGICA:</b> Suelos de 2ª clase por pedregosidad y pendiente				
<b>TAXONOMÍA:</b> Fluvisol éutrico				
<b>LOCALIZACIÓN:</b> Vega del río Tequixtepec al cruce de la carretera a Cosoltepec				
<b>GEOFORMA:</b> Vega				
<b>RELIEVE:</b> Recto				
<b>TOPOGRAFÍA:</b> Plana				
<b>GEOLOGÍA:</b> Conglomerados con cantos rodados de gneis y basaltos				
<b>USO DEL SUELO:</b> Bosque ripario de <i>Taxodium mucronatum-Salix humboldtiana, Schinus molle</i> , y agricultura de riego				

**IZT.**



PROFUNDIDAD (cm)	0-30			
HORIZONTE:	1ª Capa			
COLOR SECO:	10YR 5/2 Café grisáceo			
COLOR HUMEDO:	10YR 3/2 Café muy oscuro			
GRANULOMETRÍA				
ARENA (%)	54.92			
LIMO (%)	25.84			
ARCILLA (%)	19.24			
CLASE TEXTURAL:	Migajón arenoso			
DENSIDAD APARENTE: (gr/ml)				
DENSIDAD REAL: (gr/ml)				
POROSIDAD: (gr/ml)				
MATERIA ORGÁNICA (%)	2.85 Moderadamente rico			
pH (H <sub>2</sub> O)	7.84 Ligeramente alcalino			
C.I.C.F. (meq/100gr)	38.12 Alto			
Ca <sup>++</sup> (meq/100gr)	25.2 Bajo			
Mg <sup>++</sup> (meq/100gr)	10.88 Medio			

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA**  
**UNIDAD DE BIOLOGIA, TECNOLOGIA Y PROTOTIPOS**  
**LABORATORIO DE EDAFOLOGIA**

**DESCRIPCION MORFOLOGICA DEL PERFIL EDAFICO**

**PROYECTO:** Influencia de los parámetros edáficos en el establecimiento y distribución de la vegetación en el Municipio de Santiago Chazumba      **FECHA:** 01 de noviembre de 1997  
**AUTOR:** Andrés Gelacio Miranda Moreno      **No. DE PERFIL:** 1  
**LOCALIZACION:** Cerro flor      **UNIDAD DE SUELO:** Leptosol éutrico

PROFUNDIDAD (cm)	0-23 cm	23 cm		
HORIZONTE:	A	Roca		
COLOR SECO:	10YR 6/3 café pálido	10YR 6/4 café amarillento		
COLOR HUMEDO:	10YR6/4	10YR4/3		
COMPACTACIÓN O DENSIDAD:	Poco compacto	Roca		
CEMENTACIÓN:	Nula	Nula		
MACROPOROS:	Pequeños y abundantes	Roca		
PLASTICIDAD:	Ligera	Roca		
ADHESIVIDAD:	Poca	Roca		
CONSISTENCIA:	Friable	Roca		
TEXTURA:	Migajón arcuosa			
ESTRUCTURA	Sin	Condición masiva		
Forma:	Esféroidal	Roca		
Tamaño:	Medio	Roca		
Desarrollo:	Poco desarrollado	Roca		

<b>PROFUNDIDAD (cm)</b>	0-23	23		
<b>HORIZONTE:</b>	A	Roca		
<b>RAÍCES:</b>	Finas y abundantes			
<b>CONCRECIONES:</b>	Sin			
<b>INTRUSIONES:</b>	Muchas			
<b>PERMEABILIDAD:</b>	Muy permeable	Muy permeable		
<b>CARACTERÍSTICAS PARATICULARES Y GÉNESIS:</b> suelos someros, delgados, pedregosos, jóvenes y arenosos. Presenta raíces abundantes en la primera capa.				
<b>INTERPRETACIÓN AGROLÓGICA:</b> suelo correspondiente a una sexta clase por pendiente, profundidad y pedregosidad.				
<b>TAXONOMÍA:</b> Leptosol lítico				
<b>LOCALIZACIÓN:</b> Entre los poblados de El Higo y Lunatitlán				
<b>GEOFORMA:</b> Sierra				
<b>RELIEVE:</b> Ladera sinuosa				
<b>TOPOGRAFÍA:</b> Pendiente de 65°				
<b>GEOLOGÍA:</b> Esquistos y Gneis micáceos.				
<b>USO DEL SUELO:</b> Pastizal inducido con elementos asociados de Selva Baja Caducifolia- <i>Escamnia chiottilla-Quercus glaucoides</i> . Agostadero de caprinos y agricultura de temporal de maíz - frijol.				

<b>PROFUNDIDAD (cm)</b>	0-23	23		
<b>HORIZONTE:</b>	A	Roca		
<b>COLOR SECO:</b>	10YR 6/3 café pálido	10YR 6/4 café amarillento		
<b>COLOR HUMEDO:</b>	10YR 3/3 café oscuro	10YR 4/3 café		
<b>GRANULOMETRÍA</b>				
<b>ARENA (%)</b>	82 %	70%		
<b>LIMO (%)</b>	6%	12%		
<b>ARCILLA (%)</b>	12%	18%		
<b>CLASE TEXTURAL:</b>	Migajón arenoso	Migajón arenoso		
<b>DENSIDAD APARENTE: (gr/ml)</b>	1.24 media	1.29 media		
<b>DENSIDAD REAL: (gr/ml)</b>	2.63 media	2.77 media		
<b>POROSIDAD: (gr/ml)</b>	52.85 alta	46.57 media		
<b>MATERIA ORGÁNICA (%)</b>	1.057 pobre	1.28 pobre		
<b>pH (H<sub>2</sub>O)</b>	6.22 ligeramente ácido	5.84 moderadamente ácido		
<b>C.I.C.T. (meq/100gr)</b>	10.52 bajo	16.30 medio		
<b>Ca<sup>++</sup> (meq/100gr)</b>	5% bajo	5% bajo		
<b>Mg<sup>++</sup> (meq/100gr)</b>	6.5% bajo	6.4% bajo		

**FACULTADE DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA**  
**UNIDAD DE BIOLOGIA, TECNOLOGIA Y PROTOTIPOS**  
*LABORATORIO DE EDAFOLOGIA*

**DESCRIPCION MORFOLOGICA DEL PERFIL EDAFICO**

**PROYECTO:** Influencia de los parámetros edáficos en el establecimiento y distribución de la vegetación en el Municipio de Santiago Chazumba.      **FECHA:** 02 de noviembre de 1997

**AUTOR:** Andrés Gelacio Miranda Moreno      **No. DE PERFIL:** 2

**LOCALIZACION:** Cerro palma      **UNIDAD DE SUELO:** Leptosol réndzico

<b>PROFUNDIDAD (cm)</b>	0-27	27-39		
<b>HORIZONTE:</b>	Capa	Capa		
<b>COLOR SECO:</b>	10YR 5/3 pardo	10yr 6/2 pardo brillante		
<b>COLOR HUMEDO:</b>	10YR 3/3 pardo oscuro	10 YR 4/2 gris oscuro		
<b>COMPACTACIÓN O DENSIDAD:</b>	Ligera	Ligera		
<b>CEMENTACIÓN:</b>	Sin	Sin		
<b>MACROPOROS:</b>	Abundantes	Pocas		
<b>PLASTICIDAD:</b>	Ligera	Ligera		
<b>ADHESIVIDAD:</b>	Ligera	Ligera		
<b>CONSISTENCIA:</b>	Friable	Friable		
<b>TEXTURA:</b>	Migajón arenoso	Migajón arenoso		
<b>ESTRUCTURA</b>	Sin	Sin		
<b>Forma:</b>	Sin	Sin		
<b>Tamaño:</b>	Medio	Medio		
<b>Desarrollo:</b>	Débilmente desarrollado	Débilmente desarrollado		

<b>PROFUNDIDAD (cm)</b>	0-27	27-39		
<b>HORIZONTE:</b>	Capa	Capa		
<b>RAÍCES:</b>	Finas y medias	Finas y medias		
<b>CONCRECIONES:</b>	Sin	Sin		
<b>INTRUSIONES:</b>	Muchas	Muchas		
<b>PERMEABILIDAD:</b>	Permeable	Permeable		
<b>PH:</b>	7.87	7.8		
<b>CARACTERÍSTICAS PARTICULARES Y GÉNESIS:</b> Suelos jóvenes derivados de material calcáreo. Material parietal calizas. Suelos someros muy delgados.				
<b>INTERPRETACIÓN AGROLÓGICA:</b> Suelo correspondiente a una séptima clase por pedregosidad, profundidad y topografía.				
<b>TAXONOMÍA:</b> Leptosol rênzico				
<b>LOCALIZACIÓN:</b> Al noroeste de Chazumba y norte de Santa Lucía.				
<b>GEOFORMA:</b> Sierra				
<b>RELIEVE:</b> Ladera				
<b>TOPOGRAFÍA:</b> 60%				
<b>GEOLOGÍA:</b> Calizas				
<b>USO DEL SUELO:</b> matorral espinoso con tetecheras, presencia de <i>Brahea dulcis</i> y <i>Euphorbia antisyphilitica</i> . Sirve de agostadero de caprinos y agricultura de temporal de maíz y frijol.				

PROFUNDIDAD (cm)	0-27	27-39		
HORIZONTE:	Capa	Capa		
COLOR SECO:	10YR 5/3 pardo	10YR 6/2 pardo brillante		
COLOR HUMEDO:	10YR 3/3 pardo oscuro	10YR 4/1 gris oscuro		
GRANULOMETRÍA				
ARENA (%)	68%	70%		
LIMO (%)	20%	22%		
ARCILLA (%)	12%	8%		
CLASE TEXTURAL:	Migajón arenoso	Migajón arenoso		
DENSIDAD APARENTE: (gr/ml)	1.23 medio	1.10 medio		
DENSIDAD REAL: (gr/ml)	2.5 medio	2.0 bajo		
POROSIDAD: (gr/ml)	50.8% alta	45% media		
MATERIA ORGÁNICA (%)	3.84 moderadamente rico	4.19 moderadamente rico		
PH (H <sub>2</sub> O)	7.92 moderadamente alcalino	7.89 ligeramente alcalino		
C.I.C.T. (meq/100gr)	16.39 medio	19.16 medio		
Ca <sup>++</sup> (meq/100gr)	16.4 bajo	10.66 bajo		
Mg <sup>++</sup> (meq/100gr)	16.7 alto	21.3 alto		

### 12.2.1 Lista florística y número de colecta de las especies encontradas en la zona de estudio.

#### ACANTHACEAE

*Justicia furcata* Jacq. Guizar y Miranda 4572

*Justicia gonzalezii* (Greenman) Herickson & Hiriart. "pata de gallo" Miranda 110

*Justicia mexicana* Rose Guizar y Miranda 4567

#### AGAVACEAE

*Agave angustifolia* Haw. "maguey espadilla" Miranda 1152

*Agave kerchovei* Lem. "maguey"

*Agave marmorata* Roezl "maguey de piso"

*Agave potatorum* Zucc. "papalomé"

*Agave salmiana* Otto & Salm – Dick "maguey manso"

*Furcraea macdougallii* Matuda Miranda 1286

*Yucca periculosa* F. Baker "izote" Guizar y Miranda 4541

#### AMARANTHACEAE

*Iresine calea* (Ibañez) Standl. Guizar y Miranda 4394

*Iresine schaffneri* S. Watson Miranda 125

*Froelichia aff interrupta* Greenm. (L.) Moq. "trigo silvestre" Miranda 1149

#### ANACARDIACEAE

*Amphipterygium adstringens* (Schltdl.) Schied. "cuachalalá"

*Cyrtocarpa procera* H.B.K. "coco"; "chupandillo" Miranda 136

*Pseudosmodium multifolium* Rose "tetlate" Miranda 63, 72; Guizar y Miranda 4374

*Schinus molle* L. "pirul" Guizar y Miranda 4401

#### ANNONACEAE

*Annona cherimola* Mill. "chirimoyo"

*Malmea depressa* (Baill) R.E.Fr. "anona" Miranda 131

#### APOCYNACEAE

*Plumeria rubra* L. var. *acutifolia* L. "cacalosúchil" Miranda 141

*Thevetia peruviana* (Pers.) K. Schum "venenillo" Miranda 39

#### ASCLEPIADACEAE

*Asclepias linaria* Cav. Guizar y Miranda 4433

*Marsdenia edulis* S. Wats. "mbalolo o huevo de venado" Guizar y Miranda 4390

*Metetelea trachyantha* (Grenm) W.D. Stevens Miranda 1157

#### ASPHODELACEAE

*Aloe barbadensis* L. "zábila"

#### BIGNONIACEAE

*Tecoma stans* (L.) H.B.K. "campanilla" Miranda 78

*Parmentiera aculeata* (HBK.) Seem. "cuajilote"

#### BOMBACACEAE

*Ceiba parvifolia* Rose "pochote" Miranda 123

#### BORAGINACEAE

*Coldenia canescens* DC. Guizar y Miranda 4426

*Cordia curassavica* (Jacq.) Roem & Schultes "San Pablito" Miranda 140, Guizar y Miranda 4382

*Cordia morelosana* Standl. "chichi rosa" Miranda 122

*Heliotropium calcicola* Fern. Miranda 112, 135

*Heliotropium fruticosum* L. Guízar y Miranda 4571, Miranda 1147

### **BROMELIACEAE**

*Hechtia* aff. *pringlei* Robinson "lechuguilla" Miranda 881

*Tillandsia atroviridipetala* Matuda Miranda 70, 1098

*Tillandsia karwinskiana* Becker Miranda 60

*Tillandsia recurvata* L. "barba de viejo" Miranda 71

### **BURSERACEAE**

*Bursera copallifera* (Sessé & Mociño) Bullock "copal" Miranda 880

*Bursera fagaroides* (H.B.K.) Engl. "cuajote" Miranda 1284

*Bursera morelensis* Ramírez "cuajote rojo"

### **CACTACEAE**

*Coriphantha* aff. *retusa* (Pfeiffer) Britton & Rose "chichi de conejo" Miranda s.n.

*Escotria chiotilla* (F.A.C. Weber) Rose "jiotillo"

*Ferocactus latispinus* (Haw.) Britton & Rose var. *spiralis* (Kart. ex Peiff.) N. P. Taylor "viznaga"

*Ferocactus platyacanthus* Link & Otto "viznaga"

*Mamillaria* sp. "viznaga"

*Myrtillocactus geometrizans* (C. Martius) Console var. *grandiaeroelatus* (H. Brav. – Holl) Backeb. "garambullo"

*Neobuxbaumia mezcalaensis* (H. Brau. Holl.) Backeb "órgano"

*Neobuxbaumia macrocephala* (F.A.C. Weber) E.Y. Dawson

*Opuntia decumbens* Salm.-Dick. "nopal" Miranda 1096

*Opuntia pilifera* F.A.C. Weber "nopal"

*Opuntia depressa* Rose "nopal de buey" Miranda 1153

*Opuntia streptacantha* Lemaire "nopal chivili" Miranda 1154

*Opuntia* sp. "nopal insi caá"

*Pachycereus grandis* Rose "cardón"

*Pachycereus marginatus* (DC.) Britton & Rose "chimalayo"

*Pachycereus weberi* (Coul.) Backeberg. "chico o chicu"

*Pilosocereus chrysacanthus* (F.A.C. weber). Byles & G.D. Rowley. Guzmán-Cruz y Arias 944

*Polaskia chichipe* (Gosselin) Backeb "chichipi"

*Stenocereus dumortieri* (Scheidw) F. Buxb "colmenillo"

*Stenocereus pruinosus* (Otto) F. Buxb "pitayo"

*Stenocereus stellatus* (Pfeiffer) Riccobono "xoconostle"

### **CELASTRACEAE**

*Schaffneria tinophylla* Standl. Guízar y Miranda 4431a

*Wimmeria microphylla* Radlk Guízar y Miranda 4432

### **COMMELINACEAE**

*Tradescantia* aff. *guiengolensis* Matuda Guízar y Miranda 4558

### **COMPOSITAE**

*Bacharis salicifolia* (Ruiz & Pav.) Pers. "somiata" Miranda 98

*Eupatorium espinosarum* Gray "yucutachi"; "yerba maria" Miranda 66, 870

*Flaveria pringlei* Gandoger Guízar y Miranda 4431

*Gochnatia hipoleuca* (DC.) A. Gray Miranda 72

*Gymnosperma glutinosum* (Spreng.) Less "popote" Miranda 2; Guízar y Miranda 4386

*Melampodium gracile* Less. Miranda 878

*Montanoa tomentosa* Cerv. "too cagua"; "chilaco" Miranda 121

*Parthenium bipinnatifidum* (Ort.) Roll. Miranda 1145

*Pluchea* aff. *salicifolia* (Mill.) Blake Guízar y Miranda 4405

*Porophyllum nutans* Rob. & Greenm Guízar y Miranda 4569

*Sanvitalia procumbens* Lam. "ojo de pájaro"

*Senecio praecox* (Cav.) DC. var. *praecox* "tuutáano" Guizar y Miranda 4393  
*Tagetes lunulata* Ort. "flor de muerto" Miranda 116  
*Tithonia tubaeformis* (Jacq.) Cass. "cagual" Miranda 63  
*Trixis frutescens* P. Browne Guizar y Miranda 4548  
*Trixis michoacana* Lex Miranda 44  
*Verbesina oncophora* Rob. & Seat Guizar y Miranda 4568  
*Viguiera dentata* (Cav.) Sprengel var *dentata* "chimalaco" Miranda 1165  
*Zaluzania montagnifolia* Schult. – Bip. "flor de tronador" Miranda 115  
*Zinnia peruviana* (L.) L.

#### **CONVOLVULACEAE**

*Cuscuta tinctoria* Mart. ex Engelm..  
*Ipomoea arborescens* (Humb. & Bonpl.) Don "cazahuate" Miranda 120  
*Ipomoea konzattii* Greenm Guizar y Miranda 4425

#### **CRASSULACEAE**

*Echeveria* sp.

#### **CUCURBITACEAE**

*Apodanthera aspera* Cogn. "meloncillo"  
*Echinopepon floribundus* (Cogn.) Rose Miranda 1285

#### **EUPHORBIACEAE**

*Adelia barbinervis* Schl. & Cham. Guizar y Miranda 4396  
*Cnidoscolus multilobus* (Pav.) Johnst. "piñón" Miranda 33  
*Cnidoscolus urens* (L.) Arth "piñón de burro" Miranda 77  
*Croton* aff. *magdalenae* Millsp. Guizar y Miranda 4553  
*Croton ciliatoglandulifer* Ort. "solemán" Miranda 40  
*Croton incanu* Kunth "tuu sáani" Miranda 139  
*Euphorbia antisiphylitica* Zucc. "candelilla" Miranda 58, 106  
*Euphorbia dentata* Michaux Guizar y Miranda 4557  
*Jatropha dioica* Sessé "sangre de grado" Miranda 876

#### **FAGACEAE**

*Quercus glaucooides* Mart. & Gal. "encino" Miranda 34, 1279 y Guizar y Miranda 4383  
*Quercus sebifera* Trel. "encino" Miranda 69

#### **FOUQUIERIACEAE**

*Fouquieria formosa* Kunth Miranda 56, 1156  
*Fouquieria ochoteranae* Miranda "jaboncillo" Guizar y Miranda 4395

#### **GRAMINEAE**

*Andropogon gayanus* Kenth Miranda 1287  
*Aristida adscensionis* L. "pasto" Miranda 118  
*Aristida tehuacanensis* Sánchez-Ken & Dávila "pasto" Miranda 55  
*Arundo donax* L. "carrizo" Miranda 882  
*Bouteloua aristoides* (H.B.K.) Griseb "pasto" Miranda 117  
*Bouteloua curtipendula* (Michx.) Torr. "pasto" Guizar y Miranda 4551  
*Bouteloua filiformis* (Fourn.) Griff. Guizar y Miranda 4560  
*Bouteloua radicata* (Fourn.) Griff. "pasto" Miranda 117  
*Chloris virgata* Swartz. Guizar y Miranda 4562  
*Rynchelytrum repens* (Willd.) C. E. Hubb. "pasto" Miranda 37  
*Setaria grisebachii* Four. Guizar y Miranda 4563

#### **HYDROPHYLLACEAE**

*Wigandia urens* (Ruiz & Pavón) Kunth "tabacón" Guizar y Miranda 4371

## LABIATAE

- Salvia aspera* Mart. & Gal. Miranda 59  
*Salvia candicans* Mart. & Gal. Miranda 129  
*Salvia* aff. *longispicata* Mart. & Gal. Guizar y Miranda 4381  
*Salvia thymoides* Kunth Miranda 113

## LAURACEAE

- Persea americana* Miller "aguacate" cultivada

## LEGUMINOSAE

- Acacia acatlensis* Benth "huitlaci" Miranda 75, 76  
*Acacia bilimekii* MacBride "tehuistle" Guizar y Miranda 4429  
*Acacia cochliacantha* Humb. & Bonpl. ex Willd. "cubata" Miranda 95  
*Acacia coulteri* Benth. "palo blanco" Miranda 84  
*Acacia farnesiana* (L.) Willd. "huizache" Miranda 91  
*Acacia mammifera* Schltld. Miranda 107  
*Acacia subangulata* Rose Miranda 52  
*Aeschynomene purpusii* Brandegees Miranda 108  
*Albizia plurijuga* (Standley) Britton & Rose "palo blanco, palo zopilote" Miranda 85  
*Brogniartia alamosana* Rydb. Guizar y Miranda 4570  
*Brogniartia mollis* H.B.K. Miranda 88  
*Calliandra conferta* Benth. Guizar y Miranda 4549  
*Conzattia multiflora* Benth  
*Coursetia glandulosa* A. Gray "becerrero" Guizar y Miranda 4392  
*Diphysa suberosa* S. Watson Miranda 1290  
*Eysenhardtia polystachya* (Ort.) Sarg. Guizar y Miranda  
*Harpalice mexicana* Rose "machete" Guizar y Miranda 4372  
*Harpalice formosa* Rose "machete" Miranda 1279  
*Leucaena esculentaa* (DC.) Benth "guaje" Miranda 35, Guizar y Miranda 4375  
*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit. "guaje verde"  
*Lysiloma acapulcensis* (Kunth) Benth "pepeguaje" Miranda 1281  
*Lysiloma divaricata* (Jacq.) Mcbride "tlahuitol" Miranda 94; Guizar y Miranda 4376  
*Mimosa adenanthroides* (Mart. & Gal.) Benth. "uña de gato, garabato", Miranda 89  
*Mimosa albida* Humb. & Bonpl. Guizar y Miranda 4546  
*Mimosa benthamii* Macbride "herrero" Guizar y Miranda 4556, 4370  
*Mimosa polyantha* Benth. Guizar y Miranda 4555  
*Nissolia microptera* Poirer Guizar y Miranda 4551  
*Phytocellobium dulce* (Roxb.) Benth "guamúchil" Miranda 64  
*Piscidia grandiflora* var. *glabrescens* Sandw. "pata de león", Miranda 874  
*Prosopis laevigata* (H. et B.) Johnst. "mezquite" Miranda 92  
*Senna pallida* Vahl. Guizar y Miranda 4389  
*Senna polyantha* (Colladon) Irwin & Barneby Miranda 81, 873; Guizar y Miranda 4424  
*Senna wislienzenii* (A. Gray) Irwin & Barneby var. *pringlei* (Rose) Irwin & Barneby "rompebota", Miranda 102  
*Willardia obovata* (Benth.) Hermann "granadillo", Miranda 1151, Guizar y Miranda 4404

## LOASACEAE

- Mentzelia hispida* Willd. Guizar y Miranda 4545

## LOGANIACEAE

- Buddleia sessiliflora* H.B.K. Guizar y Miranda 4407

## LORANTHACEAE

- Phoradendron carneum* Urban "injerto de cazahuate" Miranda 42; Guizar y Miranda 4369  
*Phoradendron reichebachianum* (Seem) Oliver "injerto" Miranda 100  
*Proradendron* aff. *schumanii* Trel "injerto de mezquite" Guizar y Miranda 4406

*Psitacanthus calyculatus* (DC.) G. Don "injerto de encino" Miranda 101  
*Struthanthus aff. venetus* (H.B.K.) Blume Guizar y Miranda 4565, 4373

#### LYTHRACEAE

*Cuphea aequipetala* Cav. Miranda 90

#### MALPIGHIACEAE

*Echinopteris eglandulosa* Small. Miranda 53, 871, 1150  
*Galphimia glauca* Cav. Guizar y Miranda 4544  
*Malpighia mexicana* Adr. Juss "nanche" Miranda 132  
*Mascagnia parviflora* Griseb Miranda 111  
*Mascagnia seleriana* Loes. Guizar y Miranda 4564

#### MORACEAE

*Ficus goldmanii* Standley "higo" Guizar y Miranda 4400  
*Ficus petiolaris* H.B.K.. "higo de zorro" Miranda 1284

#### NOLINACEAE

*Beaucarnea gracilis* Lem. "sotolin"  
*Dasyliirium lucidum* Rose "cucharilla" Miranda 1158

#### NYCTAGINACEAE

*Allionia incarnata* L. Miranda 879; Guizar y Miranda 4428

#### OLACACEAE

*Schoepfia angulata* Planch "injerto de guaje" Miranda 99  
*Schoepfia schreberi* Gmel. Guizar y Miranda 4375<sup>a</sup>

#### OLEACEAE

*Forestiera phillyrioides* (Benth.) Torr. "estoraque" Miranda 124

#### OPILIACEAE

*Agonandra racemosa* (DC.) Standley Miranda 1289

#### ORCHIDACEAE

*Laelia albida* Bateman ex Lindley "flor de monja" Miranda 119

#### PALMAE

*Brahea dulcis* (H.B.K.) Mart. "palma de cerro" Miranda 57, 105

#### POLYGONACEAE

*Ruprechtia fusca* Fern Miranda 1258

#### PTERIDACEAE

*Cheilanthes bonariensis* (Willd.) Proctor "helecho" Miranda 87  
*Cheilanthes miryophylla* Desv. "helecho" Miranda 86; Guizar y Miranda 4403  
*Pellaea seemanii* Hock. Guizar y Miranda 4547

#### RHAMNACEAE

*Colubrina gregii* S. Watson Miranda 133  
*Karwinskia humboldtiana* (Roem & Schult) Zucc. Miranda 109, 869

#### RUTACEAE

*Casimiroa calderoniae* Chiang & Gonz-Medr. "zapote de zorro" Guizar y Miranda 4430  
*Casimiroa edulis* Llave & Lex. "zapotelingo"  
*Helietta lucida* Brandegees Guizar y Miranda 4543

*Zanthoxylum affine* H.B.K. Guízar y Miranda 4559  
*Zanthoxylum fagara* (L.) Sorg. Guízar y Miranda 4391, 4379  
*Zanthoxylum liebmannianum* Engl. "golondrino" Miranda 96

#### **SAPINDACEAE**

*Cardiospermum halicacabum* L. "tapachiquihuite" Miranda 103  
*Dodonaea viscosa* (L.) Jaq. "cuerno de venado" Miranda 1282  
*Serjania cardiospermoides* Schl. & Cham. Guízar y Miranda 4552  
*Serjania racemosa* Schum. "hierba de golpe" Miranda 68

#### **SAPOTACEAE**

*Sideroxylon palmeri* (Rose) Pennington "tempesquixtle, chinao" Miranda 70

#### **SCROPHULARIACEAE**

*Castilleja tenuifolia* Benth. Miranda 872  
*Lamorouxia dasyantha* (Cham. & Schltld.) Ernst. Miranda 45

#### **SELAGINELLACEAE**

*Selaginella lepidophylla* (Hook. & Grev.) "siempreviva" Spring. Guízar y Miranda 4561

#### **SOLANACEAE**

*Capsicum annum* L. "chiltepín"  
*Datura stramonium* L. "hierba de perro"  
*Nicotiana glauca* Grahamm "gigante"  
*Physalis nicandroides* Schl. "tomate de burro" Miranda 1167  
*Solanum rostratum* Dunal  
*Solanum nigrescens* Mart. & Gal. "tomate morado"

#### **STERCULIACEAE**

*Melochia tomentosa* L. Guízar y Miranda 4573  
*Walteria americana* L. Miranda 65

#### **TAXODIACEAE**

*Taxodium mucronatum* Ten. "sabino o ahueuete", Miranda 93 Guízar y Miranda 4542

#### **TILIACEAE**

*Heliocharis terebinthinaceus* DC. Hochr. "cuetla" Miranda 104

#### **ULMACEAE**

*Celtis caudata* Planchon "naranjillo"; "sitoto" Miranda 97; Guízar y Miranda 4384  
*Celtis pallida* Torrey "tebiscolote" Miranda 134

#### **VERBENACEAE**

*Bouchea nelsonii* Greenm. Miranda 1148  
*Lantana camara* L.  
*Lantana velutina* Mart. & Gal. "manzanita" Guízar y Miranda 4566  
*Lippia graveolens* H.B.K. "orégano" Miranda 38  
*Vervena ciliata* Benth. Miranda 1146

#### **ZAMIACEAE**

*Dioon purpusi* Rose "palma real" Guízar y Miranda 4380, 4398

2292000

2291000

2290000

2289000

00882

