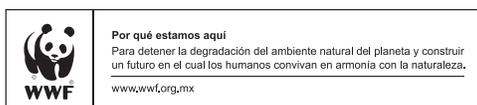




El Proyecto Mixteca fue creado por iniciativa y gestión de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) ante el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF por sus siglas en inglés), a través del programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), en coordinación con el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), y la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

De este modo, el Proyecto Mixteca es el resultado del trabajo conjunto de varias instituciones que logra sus objetivos con la participación y decisión de las comunidades, el apoyo de las instancias de investigación y las organizaciones de la sociedad civil, así como con el respaldo de los tres niveles de gobierno.





Proyecto financiado por el

FONDO PARA EL MEDIO AMBIENTE MUNDIAL
INVERTIMOS EN NUESTRO PLANETA

**“CARACTERIZACIÓN BIOLÓGICA DE LA REGIÓN
COMPRENDIDA ENTRE SAN MARCOS ARTEAGA Y
SILACAYOAPAM COMO BASE PARA LA CONSTRUCCIÓN DE
UNA ESTRATEGIA REGIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA
BIODIVERSIDAD”.**

INFORME FINAL

Eugenio Padilla Gómez

Marzo 2013

Participantes

Coordinación operativa en campo: Teresa de Jesús Avendaño Calvo

Especialista en botánica: Rufina García

Especialista en fauna: Martha Flores Rosales

Sistemas de información geográfica: Laura Martínez Martínez

Apoyo técnico de campo: Lidia Miriam Pérez Monterrosa

Apoyo técnico de campo: Vidalia Salinas Chino

Apoyo técnico de campo: Ignacio Severo Juárez López

Capturista de datos: Gregoria Ortiz José

Responsable de gestión y vinculación local: Mahoma Cuahutemoc Zúñiga

INDICE GENERAL

INDICE DE CUADROS.....	iv
INDICE DE FIGURAS.....	vi
CAPITULO I.....	1
DATOS GENERALES DEL ESTUDIO	1
1.1 Datos generales	2
CAPITULO II.....	3
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	3
2.1 Antecedentes	4
2.2 Introducción	6
2.3 Objetivos	7
Objetivo general	7
Objetivos específicos.....	7
CAPITULO III	8
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	8
3.1 Delimitación del área de estudio	9
3.2 Características físicas y biológicas en el área de estudio	11
3.2.1 Características del medio físico	11
3.2.1.1 Climas.....	11
3.2.1.2 Hidrología.....	13
3.2.1.3 Geología	14
3.2.1.4 Edafología.....	15
3.2.2 Características del medio biótico	18
3.2.2.1 Definición de medio biótico	18
3.2.2.2 Tipos de vegetación en el área de estudio	19
3.2.3 Áreas de conservación en el área de estudio.....	28
3.2.4 Descripción general de los métodos y técnicas para la caracterización del medio biótico	30
3.2.4.1 Revisión de información bibliográfica.....	30
3.2.4.2 Trabajo de campo.	32

3.2.4.3 Análisis de datos	33
CAPITULO IV	38
RESULTADOS.....	38
4.1. Vegetación Terrestre	39
4.1.1 Distribución y riqueza de las especies de flora terrestre en el área de estudio. 39	
4.1.2 Abundancia de la vegetación en el área de estudio.....	44
4.1.3 Estructura de la vegetación.....	45
4.2. Diversidad de especies vegetales en el área de estudio	49
4.2.1 Medidas de diversidad Alfa.....	49
4.2.2 Medidas de diversidad beta y sililaridad.....	51
4.2.3 Especies vegetales endémicas y en alguna categoría de riesgo.....	54
4.3.1 Distribución y riqueza de mamíferos grandes y medianos en la zona de estudio	57
4.3.2 Abundancia de especies de mamíferos grandes y medianos en el área de estudio	62
4.4. Diversidad de especies de mamíferos grandes y medianos en el área de estudio	64
4.4.1 Medidas de Diversidad Alfa.....	64
4.4.2 Medidas de diversidad beta y sililaridad	68
4.4.3 Especies de fauna terrestre endémica y en algún estatus de conservación	71
4.5 Valores de diversidad y conservación integrados en la zona de estudio.....	75
4.6 Discusión.....	76
CAPITULO V.....	82
LITERATURA CONSULTADA.....	82
CAPITULO VI	95
ANEXOS.....	95
Anexo. 1 Concentrado de información por parcela.....	96
Concentrado de vegetación arbustiva	103
Anexo 2. Listado florístico registrado en los sitios de muestreo.....	114
Anexo 3. Listado de especies de flora registradas fuera de sitios de muestreo	123

Listado de especies de flora registradas por fotografía durante los recorridos de fauna	127
Anexo 5. Especies endémicas y en alguna categoría de riesgo	134
Anexo 6. Listado de mamíferos grandes y medianos	140
Anexo 7. Listado de anfibios	141
Anexo 8. Listado de reptiles	141
Anexo 9. Listado de aves	142

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Descripción de las etapas del proyecto de la estrategia regional de conservación previstas en este trabajo	5
Cuadro 2. Municipios y núcleos agrarios incluidos en el estudio	9
Cuadro 3. Cobertura vegetal en el área de estudio	19
Cuadro 4. Revisión de registros científicos en el área de estudio.....	30
Cuadro 5. Tipos de vegetación por sitio de muestreo	39
Cuadro 6. Asociaciones vegetales registradas en las parcelas de estudio.	48
Cuadro 7. Diversidad Beta obtenida en los sitios de muestreo.....	52
Cuadro 8. Matriz de similaridad (Jaccard) obtenida en la parcela de estudio.	53
Cuadro 9. Especies en alguna categoría de riesgo.	55
Cuadro 10. Especies endémicas de Oaxaca y de la mixteca alta presentes en las parcelas de estudio.	56
Cuadro 11. Especies de importancia para la conservación por sitio de muestreo (vegetación).....	56
Cuadro 12. Tipos de vegetación por transecto.....	57
Cuadro 13. Número y porcentaje por tipo de registro	59
Cuadro 14. Tipos de rastro detectado por especie en el estudio.	60
Cuadro 15. Número de registros por orden.....	60
Cuadro 16. Número de registros por familia.	61
Cuadro 17. Diversidad Beta obtenida en los transectos de estudio	69
Cuadro 18. Matriz de similaridad (Jaccard) obtenida en las localidades estudiadas.	70
Cuadro 19. Especies en alguna categoría de riesgo.	71
Cuadro 20. Especies de importancia para la conservación por sitio de muestreo.	72
Cuadro 21. Especies de vertebrados encontrados en los transectos de estudio en alguna categoría de riesgo.....	73
Cuadro 22. Especies de vertebrados encontrados en los transectos de estudio por localidad.	74
Cuadro 23. Parcela 1. San Juan Diquiyú, Ojo de Agua – (Bosque de Pino- Encino).....	96
Cuadro 24. Parcela 2. Santa María Tindú, La Tranca – (Bosque Tropical Caducifolio)	96
Cuadro 25. Parcela 3. Yucuquimi de Ocampo, Las Tres Cruces – (Bosque de Pino-Encino).....	97
Cuadro 26. Parcela 4. Santa Catarina Yutandú, Cerro de Arena – (Bosque de Encino)	98
Cuadro 27. Parcela 5. Santiago Asunción, Barranca Seca – (Ecotono Bosque de Tásate – Bosque Tropical Caducifolio en recuperación).....	98
Cuadro 28. Parcela 6. San Agustín Atenango, San Jacinto – (Ecotono de Bosque Tropical Caducifolio y Bosque de Encino en recuperación)	99
Cuadro 29. Parcela 7. San Sebastián del Monte, Cahuatache – (Bosque Tropical Caducifolio)	99
Cuadro 30. Parcela 8. San Marcos Arteaga, El Sauz – (Ecotono Bosque de Encino con Bosque Tropical Caducifolio).....	100
Cuadro 31. Parcela 9. Santa Catarina Estancia, Rancho Viejo – (Bosque Tropical Caducifolio)	101
Cuadro 32. Parcela 10. San Juan Huaxtepec, Loma del Espino – (Bosque Tropical Caducifolio).....	102
Cuadro 33. Parcela 1. San Juan Diquiyú, Ojo de Agua – (Bosque de Pino- Encino).....	103
Cuadro 34. Parcela 2. Santa María Tindú, La Tranca – (Bosque Tropical Caducifolio)	103
Cuadro 35. Parcela 3. Yucuquimi de Ocampo, Las Tres Cruces – (Bosque de Pino-Encino)	104
Cuadro 36. Parcela 4. Santa Catarina Yutandó, Cerro de Arena – (Bosque de Encino)	105
Cuadro 37. Parcela 5. Santiago Asunción, Barranca Seca – (Ecotono Bosque de tásate Tropical Caducifolio).....	106
Cuadro 38. Parcela 6. San Agustín Atenango, San Jacinto – (Ecotono de Bosque Tropical Caducifolio y Bosque de Encino).....	107
Cuadro 39. Parcela 7. San Sebastián del Monte, Cahuatache - (Bosque Tropical Caducifolio)	108
Cuadro 40. Parcela 8. San Marcos Arteaga, El Sauz – (Ecotono Bosque de Encino con Bosque Tropical Caducifolio).....	109
Cuadro 41. Parcela 9. Santa Catarina Estancia, Rancho Viejo - (Bosque Tropical Caducifolio)	111

Cuadro 42. Parcela 10. San Juan Huaxtepec, Loma del Espino (Bosque Tropical Caducifolio) 112

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización del área de estudio en el estado de Oaxaca.....	10
Figura 2. Municipios del área de estudio (SAA=San Agustín Atenango, SDT=Santo Domingo Tonalá, SMA=San Marcos Arteaga).	10
Figura 3. Climas de la zona de estudio.....	13
Figura 4. Ríos principales en el área de estudio.	14
Figura 5. Tipos de rocas encontrados en la zona de estudio	15
Figura 6. Tipos de suelo reportados en el área de estudio.....	18
Figura 7. Cobertura vegetal (has.) presentes en el área de estudio	20
Figura 8. Tipos de vegetación en el área de estudio	20
Figura 9. Cobertura vegetal de Bosque de Pinos en el área de estudio	21
Figura 10. Cobertura vegetal de Bosque de Pino – encino en el área de estudio.	22
Figura 11. Cobertura vegetal de Bosque de Encino en el área de estudio.	23
Figura 12. Cobertura vegetal de Bosque de Táscate en el área de estudio.	24
Figura 13. Cobertura vegetal de Bosque Tropical Caducifolio en el área de estudio.	25
Figura 14. Distribución de los pastizales en la zona de estudio.....	27
Figura 15. Localización de zonas agrícolas asociados a sistemas de riego.	28
Figura 16. Regiones terrestres prioritarias en el área de estudio (RTP 126 = Naranja, RTP 121 = azul). .	28
Figura 17. Área de importancia para la conservación de las aves C-33 en verde.	29
Figura 18. Áreas naturales protegidas en el área de estudio (APFF Boquerón de Tonalá verde, ADVC Cerro de la Culebra amarillo).....	30
Figura 19. Localización de los registros en el área de estudio revisados en colecciones y otras fuentes.	31
Figura 20. Porcentaje de registros sobre biodiversidad encontrados en el área de estudio	32
Figura 21. Localización de los sitios de muestreo por tipo de vegetación	40
Figura 22. Localización de los sitios de muestreo por municipio	40
Figura 23. Registros y números de colecta obtenidos en las parcelas de estudio	41
Figura 24. Número de especies, géneros y familias encontrados en el área de estudio	41
Figura 25. Familias mejor representadas por el número de especies.	42
Figura 26. Familias mejor representadas por el número de individuos muestreados.	42
Figura 27. Géneros mejor representados por el número de especies	43
Figura 28. Géneros mejor representados por el número de individuos muestreados	43
Figura 29. Formas de vida de la vegetación muestreada en las parcelas de estudio.....	44
Figura 30. Especies más frecuentes en el estudio	44
Figura 31. Especies con mayor número de registros.....	45
Figura 32. Densidad arbórea de los sitios de muestreo.....	46
Figura 33. Valores de densidad arbustiva de los sitios de muestreo.....	46
Figura 34. Valores de cobertura arbórea en las parcelas de estudio	47
Figura 35. Valores de cobertura arbustiva encontrados en las parcelas de estudio	48
Figura 36. Valores del índice de Simpson (dominancia) obtenidos en las parcelas de estudio.....	49
Figura 37. Valores del índice de diversidad de Simpson (1-D) obtenidos en las parcelas de estudio. ...	50
Figura 38. Valores del índice de Simpson 1-D obtenidos en las parcelas de estudio (verde=alta, amarillo=media, roja= baja).....	50
Figura 39. Valores del índice de diversidad de Shannon obtenidos en las parcelas de estudio.	51
Figura 40. Valores del índice de Shannon obtenidos en las parcelas de estudio (verde=alta, amarillo=media, roja= baja).....	51
Figura 41. Dendrograma de similaridad obtenido de las parcelas de estudio	54
Figura 42. Transectos de fauna (en amarillo) por tipo de vegetación	58
Figura 43. Transectos de fauna por municipio	58
Figura 44. Registros de mamíferos grandes y medianos en el estudio	59
Figura 45. Número de especies por familia	61

Figura 46. Especies más frecuentes en el estudio	62
Figura 47. Número de registros por especie	63
Figura 48. Número de registros por sitio de muestreo	63
Figura 49. Número de especies por localidad.....	64
Figura 50. Valores del índice de Simpson (dominancia) obtenido en los transectos muestreados.	64
Figura 51. Valores del índice de diversidad de Simpson (1-D) obtenidos en los transectos muestreados.	65
Figura 52. Valores del índice de diversidad de Shannon obtenidos en los transectos muestreados. ..	66
Figura 53. Valores del índice de diversidad de Simpson (dominancia) obtenidos en cada núcleo agrario muestreado.	66
Figura 54. Valores del índice de diversidad de Simpson (1-D) obtenidos en cada núcleo agrario muestreado.....	67
Figura 55. Valores del índice de Simpson 1-D obtenidos en los transectos de estudio (verde=alta, amarillo=media, roja= baja).....	67
Figura 56. Valores del índice de diversidad de Shannon obtenidos en cada núcleo agrario muestreado.....	68
Figura 57. Valores de diversidad del índice de Shannon 1-D obtenidos en los transectos de estudio (verde=alta, amarillo=media, roja= baja).....	68
Figura 58. Dendograma de similaridad de mamíferos grandes y medianos por localidad	71
Figura 59. Stios con valores altos de diversidad y conservación (vegetación y mamíferos grandes y medianos) en el área de estudio.....	75
Figura 60. Mapa de la distribución arbórea de “Ojo de agua”, San Juan Diquiyú	96
Figura 61. Mapa de distribución arbórea La Tranca, Santa María Tindú	97
Figura 62. Mapa de la distribución arbórea de “Las Tres Cruces”, Yucuquimi de Ocampo.....	97
Figura 63. Mapa de distribución arbórea de “Cerro de Arena”, Santa Catarina Yutandó	98
Figura 64. Mapa de distribución arbórea de “Barranca Seca”, Santiago Asunción.....	99
Figura 65. Mapa de la distribución arbórea de “San Jacinto”, San Agustín Atenango.....	99
Figura 66. Mapa de distribución arbórea de “Cahuatache”, San Sebastián del Monte	100
Figura 67. Mapa de distribución arbórea de “El Sauz”, San Marcos Arteaga	101
Figura 68. Mapa de distribución arbórea de “Rancho Viejo”, Santa Catarina Estancia.....	102
Figura 69. Mapa de distribución arbórea de Loma del Espino, San Juan Huaxtepec	102
Figura 70. Mapa de distribución arbustiva de “Ojo de Agua”, San Juan Diquiyú	103
Figura 71. Mapa de distribución arbustiva de “La Tranca”, Santa María Tindú	104
Figura 72. Mapa de distribución a arbustiva de “Las Tres Cruces”, Yucuquimi de Ocampo	105
Figura 73. Mapa de distribución arbustiva de “Cerro de Arena”, Santa María Yutandó	106
Figura 74. Mapa de distribución arbustiva de “Barranca Seca”, Santiago Asunción.....	107
Figura 75. Mapa de distribución arbustiva de “San Jacinto”, San Agustín Atenango	108
Figura 76. Mapa de distribución arbustiva de “Cahuatache”, San Sebastián del Monte	109
Figura 77. Mapa de distribución arbustiva de “El Sauz”, San Marcos Arteaga	111
Figura 78. Mapa de distribución arbustiva de “Rancho Viejo”, Santa Catarina Estancia.....	112
Figura 79. Mapa de distribución arbustiva de San Juan Huaxtepec, Loma del Espino.	113

CAPITULO I

DATOS GENERALES DEL ESTUDIO

1.1 Datos generales

Nombre del proyecto

CARACTERIZACIÓN BIOLÓGICA DE LA REGIÓN COMPRENDIDA ENTRE SAN MARCOS ARTEAGA Y SILACAYOAPAM COMO BASE PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA ESTRATEGIA REGIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD. (PERIODO DE MUESTREO OCTUBRE 2012 – ENERO 2013).

Ubicación del Estudio

CABEZA DE LA CUENCA DEL RIO BALSAS, MIXTECA BAJA, OAXACA.

Municipios

SAN MARCOS ARTEAGA, SANTO DOMINGO TONALÁ, TEZOATLÁN DE SEGURA Y LUNA, SAN AGUSTÍN ATENANGO, SILACAYOAPAN, SANTIAGO AYUQUILILLA.

Núcleos agrarios

SAN MARCOS ARTEAGA, SAN SEBASTIÁN DEL MONTE, SAN JUAN DIQUIYÚ, SANTA MARÍA TINDÚ, SANTA CATARINA YUTANDÓ, YUCUQUIMI DE OCAMPO, SAN AGUSTÍN ATENANGO, SANTIAGO ASUNCIÓN, SAN JUAN HUAXTEPEC, SANTA CATARINA ESTANCIA.

CAPITULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 Antecedentes

En el marco de implementación del Proyecto Mixteca, la presente propuesta busca orientar los esfuerzos de manejo de recursos naturales en la Región Prioritaria para la Conservación Mixteca, de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), mediante el financiamiento de asistencia técnica especializada para la realización de una caracterización biológica, que sirva de base para la integración de una estrategia regional de conservación, priorice las áreas de atención institucional con base en su importancia y vulnerabilidad para el mantenimiento de la diversidad biológica en el largo plazo.

La iniciativa abona directamente al componente 3 del Proyecto Mixteca, que plantea entre sus resultados el establecimiento de una red de reservas voluntarias y los corredores biológicos que conectan áreas protegidas con bosques bien conservados, como un elemento clave de una estrategia para la conservación a largo plazo y la sostenibilidad de la biodiversidad de la región.

De manera específica, la propuesta aporta elementos para la posterior elaboración de una Estrategia Regional de Conservación de la Biodiversidad en la región comprendida entre los Municipio de San Marcos Arteaga y Silacayoapam de la Mixteca Oaxaqueña buscando fortalecer los esquemas de protección y manejo. Se trata del inicio de un proyecto de mediano plazo dividido en cuatro etapas, las cuales están definidas por la capacidad de atención y gestión del equipo facilitador (integrado por personal de la CONANP, Proyecto Mixteca y consultores expertos) y la extensión territorial delimitada. Cada etapa se desarrollará en seis meses (Cuadro 1).

Cuadro 1. Descripción de las etapas del proyecto de la estrategia regional de conservación previstas en este trabajo

CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN		FASE DE CONSULTA E IMPLEMENTACIÓN	
ETAPA 1	ETAPA 2	ETAPA 3	ETAPA 4
Caracterización biológica	Propuesta regional de zonificación y manejo territorial	Proceso de consulta institucional y social para la construcción de acuerdos	Implementación de proyectos derivados de la estrategia
	Diseño de estrategias y actividades para lograr la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en el Área de Protección de Flora y Fauna Boquerón de Tonalá y su zona de influencia	Construcción y toma de acuerdos, concreción de esquemas de conservación (áreas naturales protegidas – ANP-, áreas destinadas voluntariamente a la conservación -ADVC-, Unidades de Manejo y Aprovechamiento de Vida Silvestre -UMA- u otra)	

2.2 Introducción

De acuerdo con Ceballos *et al.* (2010), el concepto de selvas secas es controvertido debido a la confusión que induce el término y a las diferencias en la concepción de los autores, de manera que, en ocasiones, no se conoce con certeza cuáles comunidades se incluyen en este rubro.

Se consideran selvas secas aquellas comunidades dominadas por árboles de baja estatura con una cubierta más o menos continua del dosel, que habitan en sitios con lluvia anual menor a los 1 600 mm al año y donde la mayor parte de la vegetación pierde las hojas en la época seca.

Adicionalmente, la amplitud en la distribución geográfica de las selvas caducifolias en México, así como la heterogeneidad en las condiciones físicas en las que se establece, dificulta en gran medida el reconocimiento de las variantes fisonómicas de estas comunidades (Trejo, 1996).

Esta vegetación se establece preferentemente en lomeríos y laderas de las sierras, en sitios con pendientes de moderadas a fuertes. Esta distribución contribuye a la heterogeneidad ambiental donde se encuentran. Por ejemplo, en las cañadas es común encontrar selvas subcaducifolias que son más méxicas, tienen elementos dominantes que conservan el follaje y una estructura y composición florística distinta a la que se halla en las partes más expuestas.

Estas comunidades pueden tener distribuciones muy restringidas o llegar a ocupar extensiones considerables, dependiendo de las condiciones ambientales predominantes (Lott *et al.*, 1987).

Las selvas secas de México se encuentran entre los ecosistemas de mayor prioridad para la conservación (Ceballos y García, 1995; Janzen, 1988). En la mixteca alta este ecosistema muestra signos de transformación, este trabajo pretende contribuir a su conocimiento y conservación en esta región de Oaxaca.

2.3 Objetivos

Objetivo general

Realizar la caracterización biológica de la región comprendida entre San Marcos Arteaga y Silacayoapam como base para la construcción de una estrategia regional para la conservación de la biodiversidad.

Objetivos específicos

1. Integrar información biológica disponible para el área trabajo.
2. Generar un marco de referencia espacial para la integración y análisis de información biológica.
3. Realizar prospección de campo para la generación de información biológica.
4. Generar y analizar índices de biodiversidad.
5. Identificar los valores de conservación y los sitios prioritarios en los que se ubican dentro del área de trabajo.
6. Sentar las bases biológicas para el diseño del sistema de monitoreo y evaluación de indicadores biológicos que desarrolla la CONANP en la zona.

CAPITULO III

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

3.1 Delimitación del área de estudio

El área de estudio se localiza en la región conocida como Mixteca Baja de Oaxaca en la provincia fisiográfica de la “Sierra Madre del Sur” esta a su vez se divide en varias subprovincias, en el área de estudio corresponde a la subprovincia de “Depresión del Balsas” y consideró principalmente, las zonas con cobertura arbórea y arbustiva de bosques tropicales secos y encinares que se encuentran en los alrededores del área natural protegida “Área de Protección de Flora y Fauna Boquerón de Tonalá” y su área de influencia. El universo delimitado bajo esta consideración abarca 354,447 hectáreas y considera seis municipios y 10 núcleos agrarios. (Cuadro 2).

Cuadro 2. Municipios y núcleos agrarios incluidos en el estudio

MUNICIPIOS	NÚCLEOS AGRARIOS
1) San Marcos Arteaga	San Marcos Arteaga
2) Santo Domingo Tonalá	San Sebastián del Monte
3) Tezoatlán de Segura y Luna	San Juan Diquiyu Santa María Tindú Santa Catarina Yutandó Yucuquimi de Ocampo
4) San Agustín Atenango	San Agustín Atenango
5) Silacayoapan	Santiago Asunción San Juan Huaxtepec
6) Santiago Ayuquillilla	Santa Catarina Estancia

Para la delimitación y caracterización del área de estudio se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

- Cercanía al APFF Boquerón de Tonalá y ADVC Cerro de la Culebra.
- Núcleos agrarios con iniciativas de conservación y trabajando en coordinación con la CONANP.
- Zonas conservadas con cobertura arbórea o arbustiva presentes en el núcleo agrario.

Geográficamente el área se localiza entre las coordenadas extremas (Universal Transverse Mercator - UTM) 602645 E - 1989607 N; 591132 E - 1921660 N; 636379 E - 1952287 N y 577292 E - 1965161 N. (Figuras 1 y 2).



Figura 1. Localización del área de estudio en el estado de Oaxaca.



Figura 2. Municipios del área de estudio (SAA=San Agustín Atenango, SDT=Santo Domingo Tonalá, SMA=San Marcos Arteaga).

3.2 Características físicas y biológicas en el área de estudio

3.2.1 Características del medio físico

La cartografía de los recursos naturales está estrechamente ligada al desarrollo de las tecnologías de prospección e inventario mediante percepción remota y con las tecnologías de posicionamiento global satelital. Ambas permiten a los especialistas detectar, localizar y representar de manera eficiente y con alto grado de exactitud, los recursos naturales en sentido amplio. (Priego et al. 2008).

3.2.1.1 Climas

Los climas presentes en el área de estudio son 7, estos se agrupan en climas semicálidos, semiáridos y templados mismos que se describen a continuación:

(A)C(w1) - Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura anual mayor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor a 22°C. Precipitación del mes más seco menor de 40mm, lluvias de verano con índice P/T entre 43 y 55 y porcentaje de lluvia invernal de 5% al 10.2% anual. Este clima se presenta en la porción central y norte del municipio de Silacayoapan, de los 1600 a los 2000m. Los principales tipos de vegetación en este clima corresponden a zonas agrícolas, pastizales, Bosque de Táscate y encinares. (Figura 3).

(A)C(wo) – Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura anual mayor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor a 22°C. Precipitación del mes más seco menor de 40mm, lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal de 5% al 10.2% del total anual. Este tipo de clima se presenta al norte de la zona de estudio en el municipio de Santiago Ayuquililla, y al norte de los municipios de San Marcos Arteaga y Tezoatlán de Segura y Luna. La vegetación corresponde principalmente a zonas cubiertas con Bosque Tropical Caducifolio, pastizales, algunos encinares y bosques de pino-encino, de los 1500 a los 1900 m de altitud.

BS1(h')w – Semiárido cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% del total anual. Corresponde a las zonas más bajas (1300 a 1600 m) aledañas a

porciones del Río Mixteco localizadas al norte del municipio de Silacayoapan. Corresponde a zonas cubiertas por Bosque Tropical Caducifolio y zonas agrícolas.

BSihw – Semiárido, semicálidos, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. Este clima corresponde a la porción central y sureña del área de estudio, de los 1600 a los 2000 m y corresponde a la mayor parte de los municipios de San Marcos Arteaga, Santo Domingo Tonalá y San Agustín Atenango, también al centro y norte del municipio de Silacayoapan y Sur de Tezoatlán de Segura y Luna. El principal tipo de vegetación en este clima es el Bosque Tropical Caducifolio.

C(w1) – Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18 °C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm, lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2 % del total anual. Este clima corresponde a la porción central del municipio de Tezoatlán de Segura y Luna, de los 1800 a los 2200 m de altitud. La vegetación en este tipo de clima corresponde a bosques de pino- encino, bosques de encino y pastizales.

C(w2) – Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm, lluvias de verano con el índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual. Este clima se presenta en la porción central del área de estudio en las cercanías de los límites de Santo Domingo Tonalá, San Agustín Atenango y Tezoatlán de Segura y Luna, a altitudes que van de los 1800 a los 2000 m. la vegetación corresponde a pastizales y manchones de Bosque Tropical Caducifolio y encinares.

C(wo) – Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3° y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm, lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de precipitación invernal del 5% al 10.2% del total anual. Este tipo de clima se encuentra en la porción más sureña del municipio

de Silacayoapan y corresponde principalmente a zonas cubiertas por Bosque de Pino, en altitudes que van de los 1900 a los 2400 m de altitud. (Figura 3).

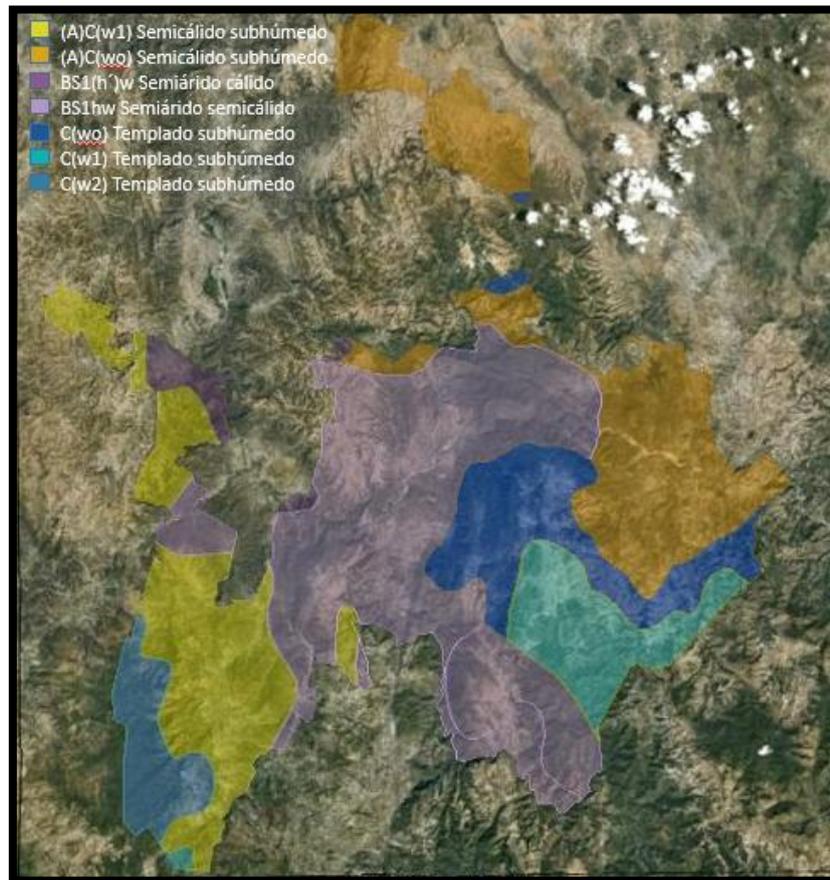


Figura 3. Climas de la zona de estudio.

3.2.1.2 Hidrología

La región forma parte de la región hidrológica RH 18 “Balsas” y se ubica en la cuenca alta del Río Balsas. Los principales ríos que cruzan la zona de estudio son el Mixteco y el Salado, El Mixteco tiene como principales tributarios al Río Tlaxiaco, el Juxtlahuaca, y el Río Silacayoapam; El Salado, por su parte tiene como principal tributario al Río Tamazulapan y el Río San Antonino, en su trayecto se han construido la presas de Yosocuta y la derivadora del cañón de Tonalá que proporcionan de agua para consumo humano y riego a los municipios de San Marcos Arteaga, Santo Domingo Tonalá, Tezoatlán de Segura y Luna entre otros (Figura 4).

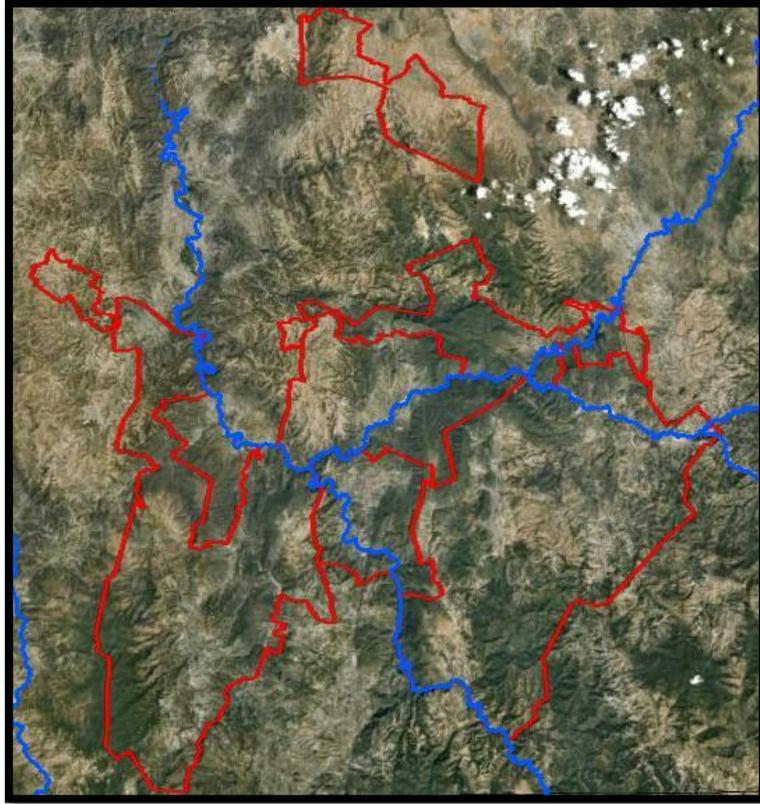


Figura 4. Ríos principales en el área de estudio.

3.2.1.3 Geología

La composición litológica del área de estudio muestran de acuerdo con su origen, una predominancia de rocas sedimentarias en la porción central, en particular en los municipios de Tezoatlán de Segura y Luna, San Marcos Arteaga, Santo Domingo Tonalá y San Agustín Atenango, donde se distribuyen principalmente las cubiertas de Bosque Tropical Caducifolio, bosques de encino, de encino – pino y Bosque de Pinos. (Figura 5).

Las rocas metamórficas se localizan en la región central y poniente del área de estudio principalmente en los municipios de Santiago Ayuquillilla, así como la porción central y poniente del municipio de Silacayoapan y poniente de los municipios de Santo Domingo Tonalá y San Agustín Atenango, la cobertura vegetal en estas zonas corresponde principalmente a pastizales.

Las rocas ígneas extrusivas se presentan al norte del municipio de Santiago Ayuquillilla, al oriente del municipio de Tezoatlán de Segura y Luna y alrededor del municipio Silacayoapan. La cubierta vegetal corresponde principalmente a Bosque

Tropical Caducifolio, bosque de encino, pino – encino, Bosque de Tásate y pastizales. Las rocas ígneas intrusivas se presentan de manera marginal en al norte del municipio de Silacayoapan y Santiago Ayuquililla. La cubierta vegetal corresponde en estos casos a bosques de encino y pastizales. (Figura 5).

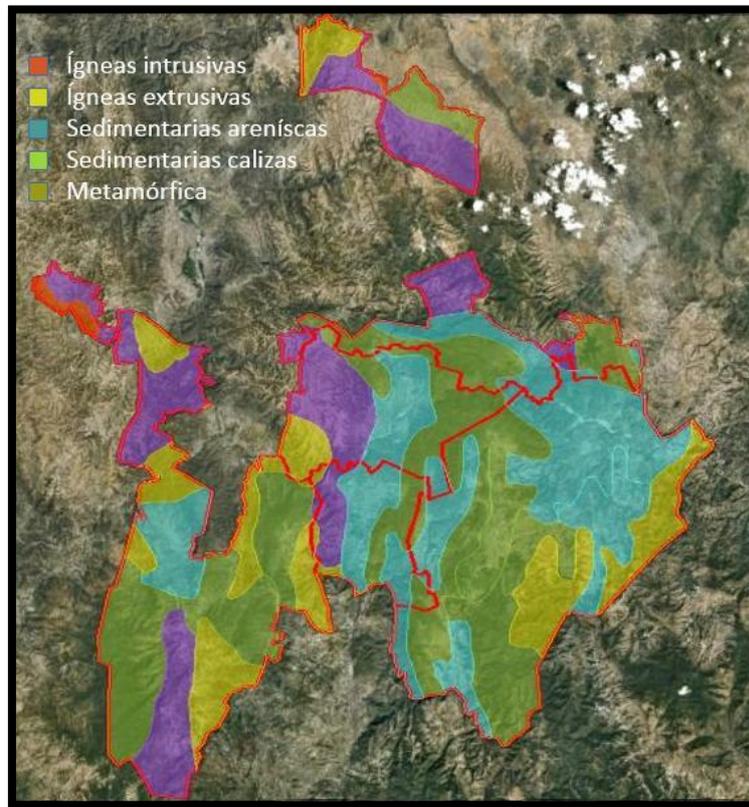


Figura 5. Tipos de rocas encontrados en la zona de estudio

3.2.1.4 Edafología

En el área se presentan 6 tipos de suelo principales:

Rendzinas.- Son de suelos de color oscuro, rico en humus, generalmente poco profundo, de regiones húmedas de climas templados, que se desarrolla sobre la roca caliza. Este tipo de suelo se encuentra en la porción central del área de estudio, en los municipios de San Marcos Arteaga, Santo Domingo Tonalá, San Agustín Atenango y la zona poniente del municipio de Tezoatlán de Segura y Luna. La vegetación que lo cubre corresponde a Bosque Tropical Caducifolio, bosques de encino y pastizales. (Figura 6).

Feozem.- Son suelos ricos en materia orgánica, textura media, buen drenaje y ventilación, en general son poco profundos, casi siempre pedregosos y muy

inestables, restringiendo por ello su uso en la agricultura permanente, pudiéndose utilizar en el cultivo de pastos, aunque se recomienda mantenerlos con vegetación permanente. Este tipo de suelo cubre la mayor parte del municipio de Tezoatlán de Segura y Luna así como pequeñas porciones de los municipios de Santo Domingo Tonalá, San Marcos Arteaga, San Agustín Atenango y Silacayoapan. La vegetación que lo cubre corresponde principalmente a pastizales, Bosque de Encino y Bosque Tropical Caducifolio.

Litosol.- Constituyen la etapa primaria de formación del suelo, la capa del mismo es menor a 10 cm de espesor, predominando en ella la materia orgánica, con una fertilidad de media a alta. Se presentan en pendientes altas volviéndolo vulnerable a procesos de erosión. Este tipo de suelo cubre la mayor parte del municipio de Silacayoapan, Santo Domingo Tonalá, San Agustín Atenango y al norte del municipio de Santiago Ayuquillilla.

Fluvisol.- El material original lo constituyen depósitos, predominantemente recientes, de origen fluvial, lacustre o marino. Se encuentran en áreas periódicamente inundadas, a menos que estén protegidas por diques, de llanuras aluviales, abanicos fluviales y valles pantanosos. Los Fluvisoles suelen utilizarse para cultivos de consumo, huertas y, frecuentemente, para pastos. Es habitual que requieran un control de inundaciones, drenajes artificiales y que se utilicen bajo regadío. Este tipo de suelo se localiza en las márgenes del río Tamazulapan en el municipio de Tezoatlán de Segura y Luna y en zonas cercanas a la presa de Yosocuta en el municipio de San Marcos Arteaga. La vegetación que cubre este tipo de suelos corresponde a cultivos agrícolas, Bosque Tropical Caducifolio y pastizales.

Regosol.- Los Regosoles se desarrollan sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina. Aparecen en cualquier zona climática y a cualquier altitud. Son muy comunes en zonas áridas, en los trópicos secos y en las regiones montañosas. Su uso y manejo varían muy ampliamente. Bajo regadío soportan una amplia variedad de usos, si bien los pastos extensivos de baja carga son su principal utilización. En zonas montañosas es preferible mantenerlos bajo cubierta arbórea o arbustiva. Este suelo se presenta principalmente en Santiago Ayuquillilla, y San

Marcos Arteaga, así como pequeñas porciones de los municipios de Silacayoapan y San Agustín Atenango. La vegetación que cubre este tipo de suelo corresponde principalmente a pastizales, zonas agrícolas y Bosque Tropical Caducifolio.

Vertisol.- En este tipo de suelo, el material original lo constituyen sedimentos con una elevada proporción de arcillas productos de alteración de rocas que las generen. Se encuentran en depresiones de áreas llanas o suavemente onduladas. El clima suele ser tropical, semiárido a subhúmedo con estaciones contrastadas en cuanto a humedad. Los vertisoles se vuelven muy duros en la estación seca y muy plásticos en la húmeda. El labrado es muy difícil excepto en los cortos periodos de transición entre ambas estaciones. Con un buen manejo, son suelos muy productivos. Los vertisoles en la zona de estudio se presentan de manera marginal y asociados a los márgenes y cercanías de los ríos en los municipios de Tezoatlán de Segura y luna, Santiago Ayuquillilla, Santo Domingo Tonalá, San Agustín Atenango y Silacayoapan. La cubierta vegetal en este tipo de suelo está constituida principalmente por cultivos agrícolas, pastizales y Bosque Tropical Caducifolio. (Figura 6).

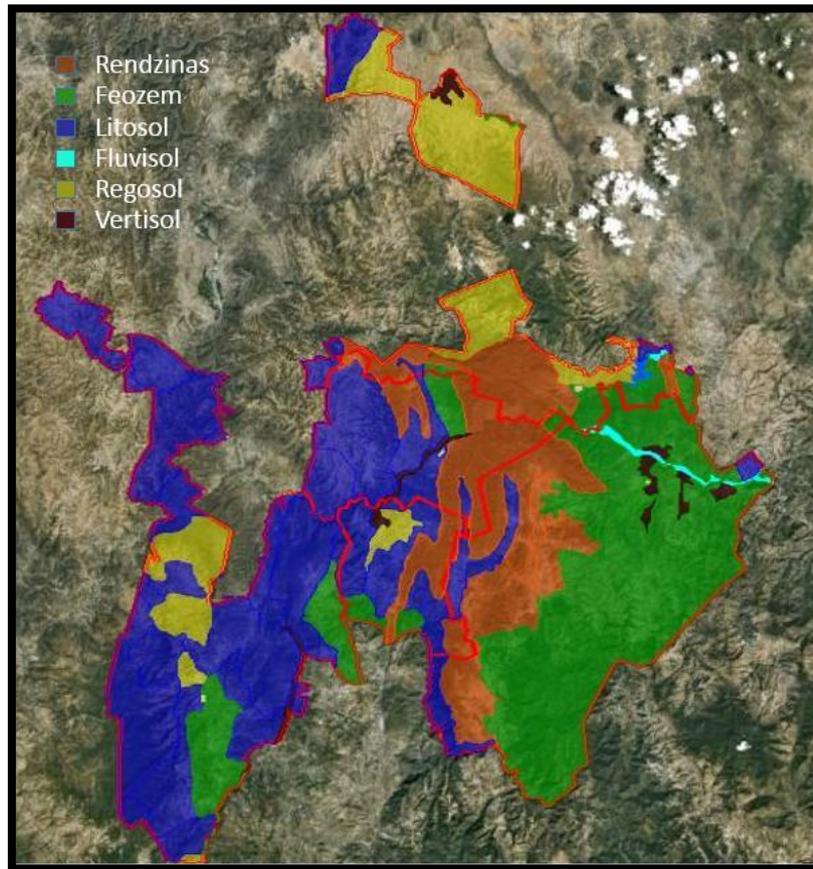


Figura 6. Tipos de suelo reportados en el área de estudio

3.2.2 Características del medio biótico

3.2.2.1 Definición de medio biótico

Los sistemas bióticos están integrados por todos los elementos de la vida silvestre. Estos incluyen toda la riqueza vegetal y animal que existe en un área determinada, con sus procesos e interacciones. Los procesos fundamentales se refieren al ciclo de agua, a los ciclos biogeoquímicos o de nutrientes, al flujo de energía y a la dinámica de las comunidades vegetales y animales (composición y estructura). Las interacciones tienen que ver con las acciones que cada especie animal y vegetal, así como sus poblaciones, desarrollan para adaptarse al medio abiótico y biótico. La interrelación del medio abiótico con la vegetación genera condiciones particulares y por lo tanto, distintos hábitat con características y atributos únicos y que son seleccionados por las diferentes especies de fauna silvestre.

3.2.2.2 Tipos de vegetación en el área de estudio

La identificación de los tipos de vegetación para cada municipio fue realizada mediante la sobreposición de temáticas, considerando el porcentaje de cubierta vegetal presente en los municipios y creando los polígonos de medición por medio del programa Arcview 9.3.

Este análisis, de acuerdo con el sistema de clasificación de la Carta de Uso de Suelo y vegetación de la serie IV (INEGI, 2010) dio como resultado la presencia de 7 tipos diferentes de vegetación: Bosque de Pino, Bosque de Pino - Encino, Bosque de Tásate, Bosque de Encino, Bosque Tropical Caducifolio, Pastizal y Zonas de Cultivos Agrícolas. (Cuadro 3) (Figuras 7 y 8).

Cuadro 3. Cobertura vegetal en el área de estudio

UNIDAD	SUPERFICIE (Has)
Cuerpo de Agua	222.25
Área Sin Vegetación Aparente	349.82
Asentamientos Humanos	869.05
Bosque de Tásate/VS	2,297.35
Bosque de Encino	5,221.21
Bosque de Pino-Encino/vs	13,648.08
Áreas Agrícolas	20,084.30
Bosque de Pino/VS	37,406.21
Bosque de Encino/vs	38,385.22
Bosque Tropical Caducifolio/vs	85,045.97
Pastizal	150,917.62
TOTAL	354,447.07

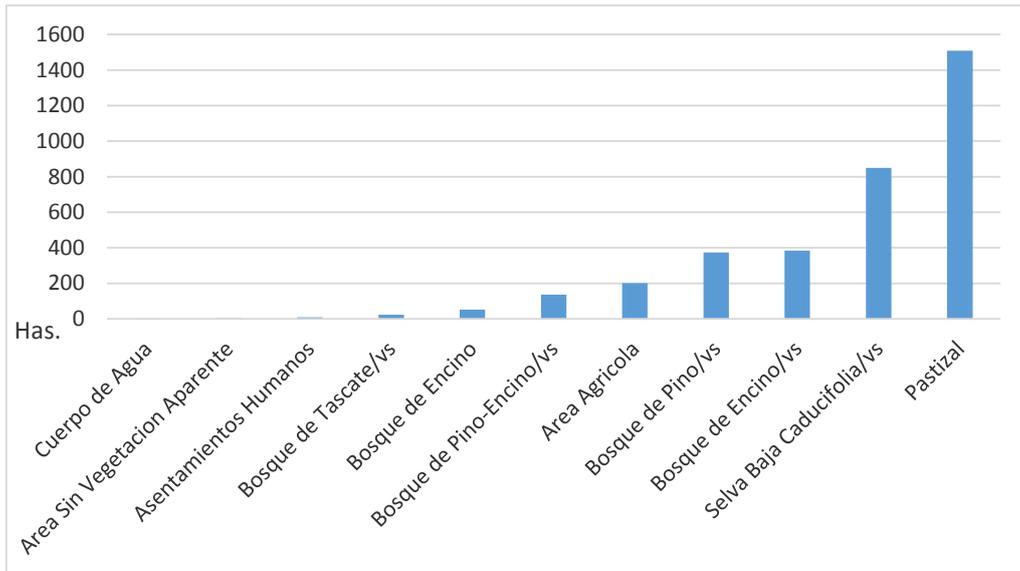


Figura 7. Cobertura vegetal (has.) presentes en el área de estudio

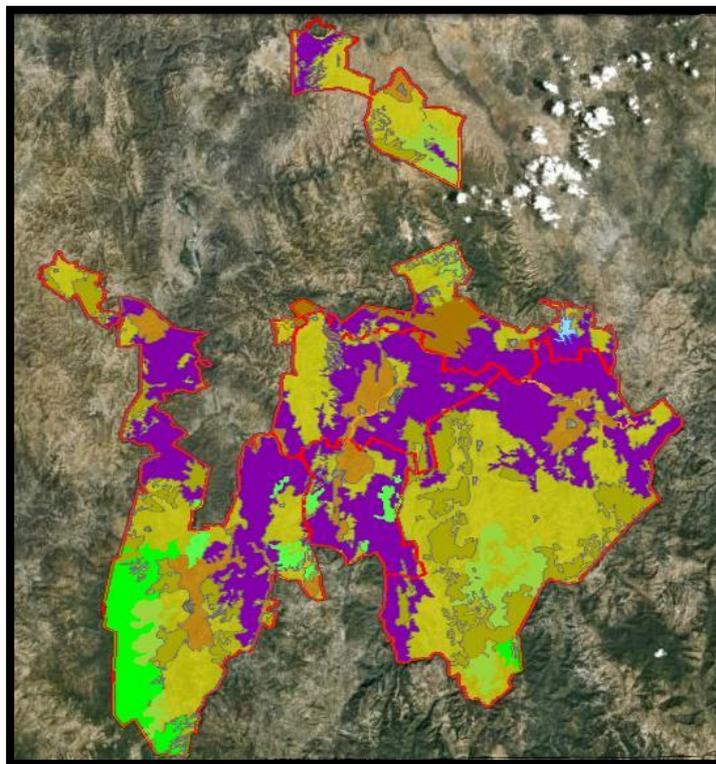


Figura 8. Tipos de vegetación en el área de estudio

Bosque de Pino y pino-encino.- Estos bosques se desarrollan en un gran número de ambientes, en elevaciones entre los 300 y 3000 m, en climas generalmente templados subhúmedos, aunque algunas de estas comunidades pueden llegar a desarrollarse en climas semicálidos o cálidos húmedos. La composición florística de los pinares varía según la región (Torres-Colín, 2004). En el área de estudio, el

Bosque de Pino se registró al sur de los municipios de Silacayoapan y Tezoatlán de Segura y Luna, mientras que la vegetación de pino-encino, se localizó en las partes altas de los municipios de Silacayoapan, Tezoatlán de Segura y Luna, al norte del municipio de San Marcos Arteaga y al sur del municipio de Santiago Ayuquililla. Este se desarrolla en altitudes que van desde los 1600 a los 2600 m, se presentan climas semicálidos-templados-subhúmedos (A)C(w₂) y cálidos subhúmedos Aw₂, Awo, (A)C(w₁) y Aw₁. Los suelos en donde se desarrolla esta comunidad son de tipo litosol, regosol eútrico y cambisol eútrico (CONABIO, 2007) (Figuras 9 y 10).

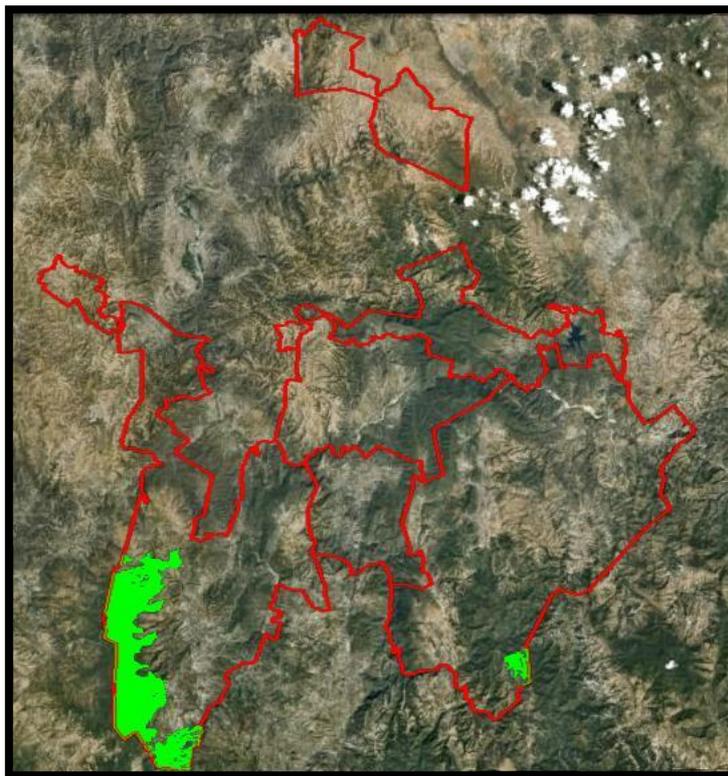


Figura 9. Cobertura vegetal de Bosque de Pinos en el área de estudio

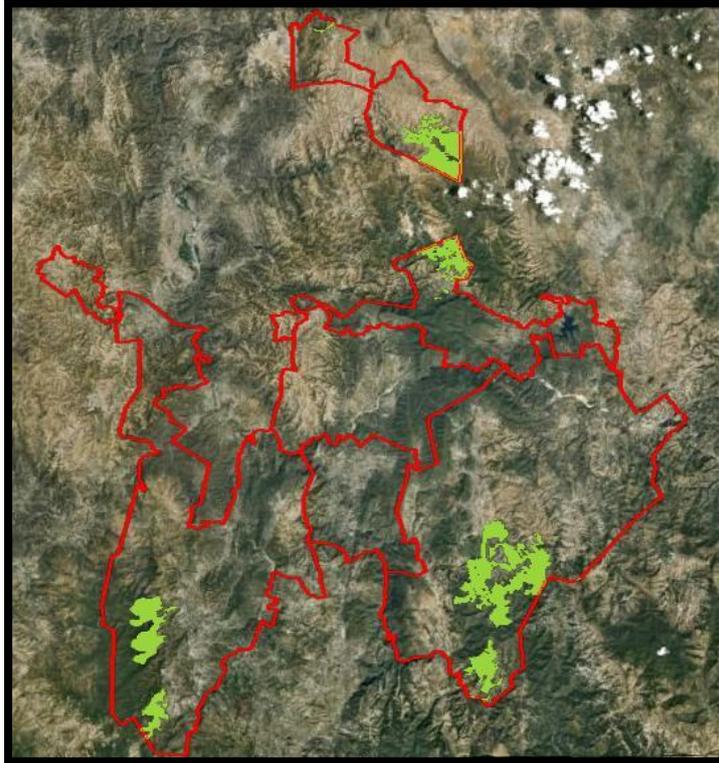


Figura 10. Cobertura vegetal de Bosque de Pino – encino en el área de estudio.

De acuerdo a la literatura consultada el estrato principal está compuesto por árboles de 8 a 20 m de altura entre los que sobresalen especies de *Pinus* como: *P. ayacahuite*, *P. hartwegii*, *P. leiophylla*, *P. montezumae*, *P. patula*, *P. devoniana*, *P. pseudostrobus*, *P. oocarpa*, *P. teocote*, *P. michoacana* y *P. douglassiana* además *Abies hickeli* y los encinos *Quercus crassifolia*, *Q. elliptica*, *Q. laeta*, *Juniperus flaccida*, *Arbutus jalapensis*, *Liquidambar styraciflua* y *Clethra* spp.

Bosque de encino.- Las especies del estrato arbóreo varían de acuerdo a la región, pero en general está formado por árboles de 4 a 20 m de altura, las especies más comunes de acuerdo con la investigación bibliográfica son: *Quercus acutifolia*, *Q. glaucooides*, *Q. liebmannii*, *Q. rugosa*, *Q. scytophylla*, *Q. peduncularis*, también son frecuentes las especies de *Juniperus flaccida* y *Morella cerifera*. Los arbustos de este tipo de vegetación, forman un estrato de 2 a 7 m de altura donde destacan especies de la familia anacardiaceae, *Actinocheita filicina*, *Pistacia mexicana*, *Rhus chondroloma*. subsp. *Huajuapensis*, *Rhus standleyi*, *Bejaria aestuans*, *Comarostaphylis discolor*, *Gaultheria acuminata*, *Litsea glaucescens*, *Calliandra grandiflora* y *Ptelea trifoliata*. Entre las herbáceas podemos encontrar a *Salvia gracilis*, *Arenaria*

megalantha y *Lobelia* sp. En esta vegetación también son muy comunes las plantas trepadoras como: *Bomareaea hirtella*, *B. acutifolia*, *Smilax* sp., y las epifitas y rupícolas de las familias Bromeliaceae y Orchidaceae como: *Sobralia macrantha*, *Alamania punicea*, *Prosthechea vitellina*, y varias especies del genero *Tillandsia* spp. (Torres-Colín, 2004).

En el área de estudio, este tipo de vegetación se localiza generalmente en las laderas de los cerros y en altitudes que van de los 1500 a los 2100 msnm, y se presenta principalmente en los municipios de San Marcos Arteaga, Tezoatlán de Segura y Luna, Silacayoapan y Santiago Ayuquililla. (Figura 11).

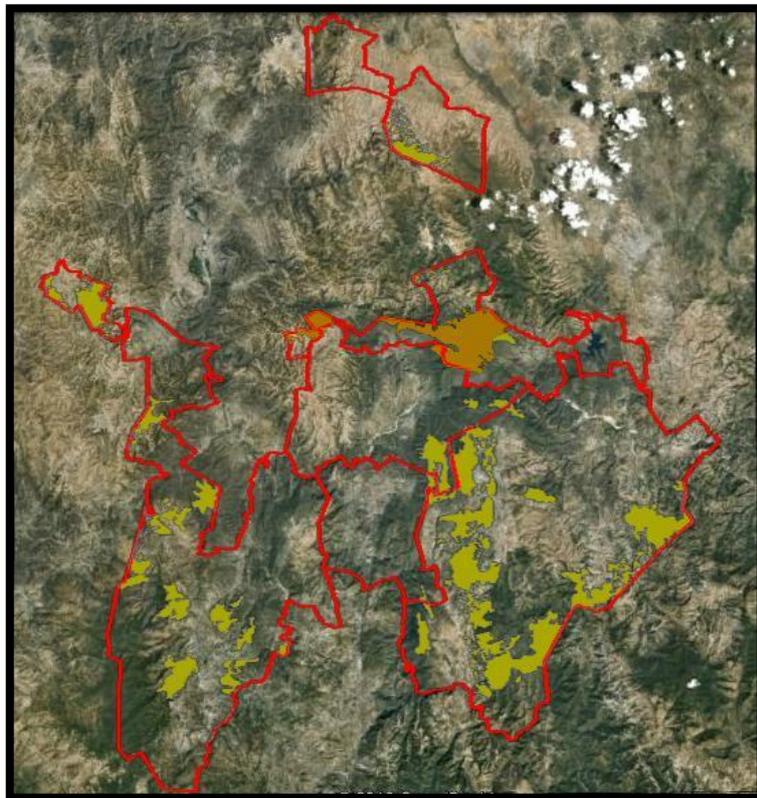


Figura 11. Cobertura vegetal de Bosque de Encino en el área de estudio.

Bosque de Táscate.- Son bosques formados por árboles escumifolios (hojas en forma de escama) del género *Juniperus* a los que se les conoce como táscate, enebro o cedro, con una altura promedio de 8 a 15 m. de regiones subcálidas templadas y semifrías, siempre en contacto con los bosques de encino, pino-encino, selva baja caducifolia y matorrales de zonas áridas. La especie más común y de

mayor distribución en el área es *Juniperus flaccida* y algunas especies del género *Quercus* y *Pinus*.

Estas comunidades por lo regular, se encuentran abiertas como consecuencia de las actividades forestales, agrícolas y pecuarias. En el estrato arbustivo destacan especies de la familia anacardiaceae, *Actinocheita filicina*, *Pistacia mexicana*, *Rhus chondroloma*, subsp. *huajuapensis*, *Rhus standleyi*, *Comarostaphylis discolor*, *Litsea glaucescens*, *Calliandra grandiflora* y *Ptelea trifoliata*.

En el área, este tipo de vegetación se localiza al sur del área de estudio, entre los 1400 y 2100 msnm. En los municipios de Silacayoapan y San Agustín Atenango. (Figura 12).

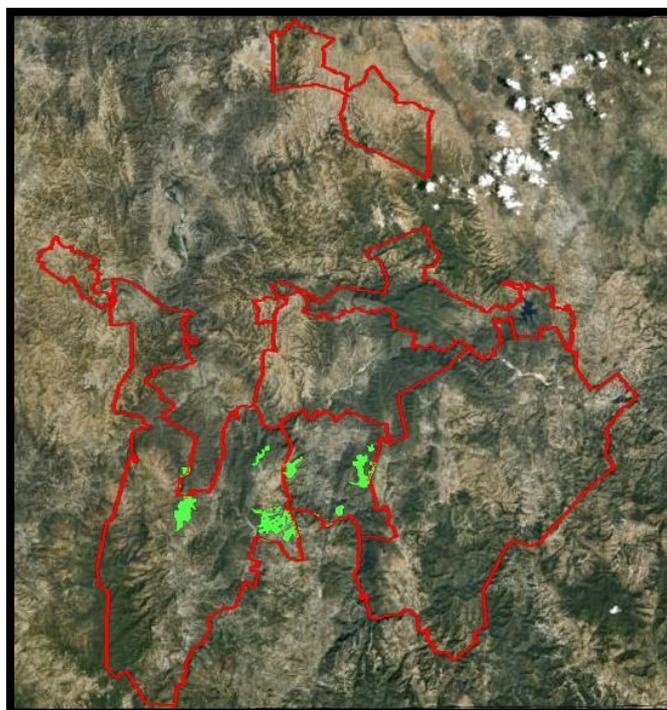


Figura 12. Cobertura vegetal de Bosque de Tásate en el área de estudio.

Selva Baja Caducifolia.- En este trabajo se incluye únicamente lo que Miranda y Hernández X. (1963) denominan como selva baja caducifolia, y Rzedowski (1978) como bosque tropical caducifolio. Dependiendo del contexto en este trabajo, se emplea uno u otro término Este tipo de vegetación es el mejor representado en el área de estudio, por lo general ocupa elevaciones entre los 60 y 1000 m, en donde el clima predominante es cálido y semicálido de los tipos Awo, Aw1 y Aw2 sin embargo

en el área, se desarrolla en intervalos altitudinales de los 1400 a 2300 m, sobre lomeríos y pendientes pronunciadas con clima predominante semiárido de los tipos BS1hw, (A)C(wo) y (A)C(w1) (Torres-Colín, 2004). En la zona de estudio este tipo de vegetación se distribuye principalmente en la región central, principalmente en los municipios de Santo Domingo Tonalá, San Agustín Atenango, San Marcos Arteaga así como al norte y al sur del municipio de Santiago Ayuquillilla, y al sur de Silacayoapan. (Figura 13).

Las especies arbóreas miden de 8 a 10 m y de acuerdo a la literatura consultada es frecuente encontrar: *B. fagaroides*, *B. morelensis*, *B. bonetii*, *B. schlechtendalii*, *B. xochipalensis*, *B. aptera*, *Conzattia multiflora*, *Lonchocarpus emarginatus*, *Lysiloma acapulcense*, *L. divaricata*, *Ceiba aesculifolia*, *C. parvifolia*, *Euphorbia schlechtendalii*, *Pseudosmodingium multifolium*, *Plumeria rubra*, *Thevetia ahouai* y *Ficus* spp.

Además de los árboles, las formas básicas en estos bosques son los arbustos, lianas, hierbas, formas arrosetadas y cactáceas (Trejo, 1998). Las dos últimas se encuentran representadas por especies de los géneros *Agave*, *Cephalocereus*, *Myrtillocactus*, *Neobuxbaumia*, *Pachycereus* y *Stenocereus* (Torres-Colín, 2004).

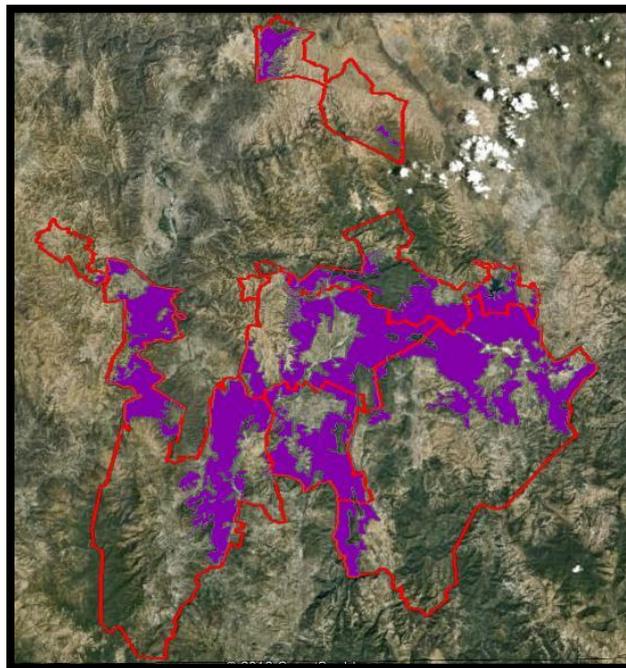


Figura 13. Cobertura vegetal de Bosque Tropical Caducifolio en el área de estudio.

Pastizal.- El tipo de vegetación con mayor cobertura en el área de estudio corresponde a pastizales, estos se distribuyen en todos los municipios concentrándose en los municipios de Tezoatlán de Segura y Luna, Silacayoapan, Santiago Ayuquililla y la porción occidental del municipio de Santo Domingo Tonalá, se presentan en la zona de estudio a partir de los 1300 m hasta los 2100 m. Su origen antropogénico debido a actividades de tipo extractivo y agrícola practicada en sitios poco favorables y luego abandonados con el subsecuente sobrepastoreo principalmente de ganado caprino, ha dado por resultado suelos empobrecidos que no permiten la regeneración natural y en el que solo se desarrollan varias especies de pastos. (Figura 14).

Algunas de las especies más comunes en este tipo de vegetación son: *Bouteloua hirsuta*, *B. repens*, *B. curtipendula*, *Botriochloa barbinodis*, *Muhlenbergia sp*, *Paspalum conjugatum*, *P. notatum*, *Pectis prostrata*, *Poa annua*, *Setaria geniculata*, *Simsia sanguinea* y *Zornia thymifolia*. Los arbustos que se llegan a encontrar en esta vegetación son *Acacia pennatula*, *A bilimekii*, *Calliandra grandiflora*, *Dodonaea viscosa*, *Eysenhardtia polystachya*.

Además de los pastos otras herbáceas comunes en este tipo de vegetación son: *Anagallis arvensis*, *Anoda cristata*, *Buchnera pusilla*, *Crotalaria acapulcense*, *Digitaria ternata*, *Eragrostis mexicana*, *Heliotropium foliosissimum*, *Loeselia glandulosa* y *Sida procumbens* así como varias especies de los géneros *Agave* y *Opuntia*.

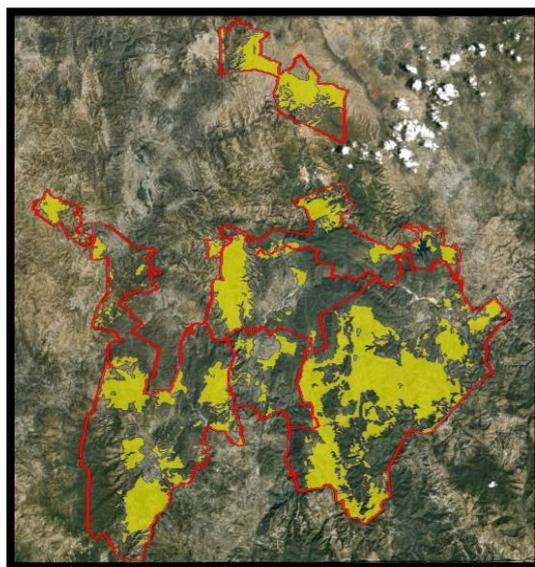


Figura 14. Distribución de los pastizales en la zona de estudio.

Zonas de cultivo agrícolas.- Es importante señalar que la actividad agrícola es de vital importancia para los pobladores de la región, en la zona de estudio existen cerca de 20 mil hectáreas que aprovechan los márgenes de los ríos Salado y Mixteco así como la infraestructura para riego que ahí se ha construido.

En los núcleos agrarios alejado de los márgenes de los ríos, el cultivo agrícola es únicamente de temporal. El cultivo de riego se presenta con mayor frecuencia en las zonas bajas cercanas a los ríos de los Salado y Mixteco en los municipios de Tezoatlán de Segura y Luna, Santo Domingo Tonalá, San Agustín Atenango y Silacayoapan, en donde se cultivan diferentes verduras como chile, calabacita, cebolla, ajo y jitomate en algunos casos también maíz, frijol, papaya y cítricos.

La agricultura de temporal se realiza en todos los núcleos agrarios del área de estudio y es una práctica común la rotación de los terrenos. Los terrenos se dejan descansar de 2 a 4 años dependiendo de la extensión de tierra con que cada campesino cuenta, de esta forma el guamíl o la vegetación secundaria es importante como refugio y movilidad de muchas especies de animales, así como de gran importancia en el mantenimiento y dispersión del germoplasma de la vegetación. Los principales cultivos de temporal son maíz, calabaza, frijol y chícharo. (Figura 15).

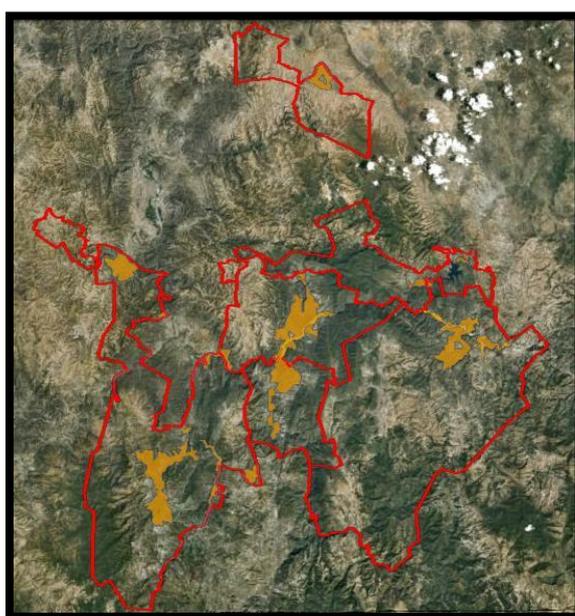


Figura 15. Localización de zonas agrícolas asociados a sistemas de riego.

3.2.3 Áreas de conservación en el área de estudio

De acuerdo con la Comisión de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), la zona de estudio se encuentra comprendida en la región prioritaria para la conservación (RPC Mixteca), y confluyen de manera marginal la región Terrestre prioritaria (RTP 126) Sierras Triqui–Mixteca y la (RTP 121) Valle de Tehuacán Cuicatlán así como el AICA de Tlaxiaco (C-33). Además en el área se localiza el Área de protección de Flora y Fauna (APFF) Boquerón de Tonalá decretada en 2008 y el Área Destinada Voluntariamente a la Conservación (ADVC) Cerro de la Culebra en San Marcos Arteaga, certificada en 2012. Desde este punto de vista, el área adquiere una gran importancia debido a la conectividad e intercambio genético entre las 3 zonas. (Figuras 16, 17 y 18).

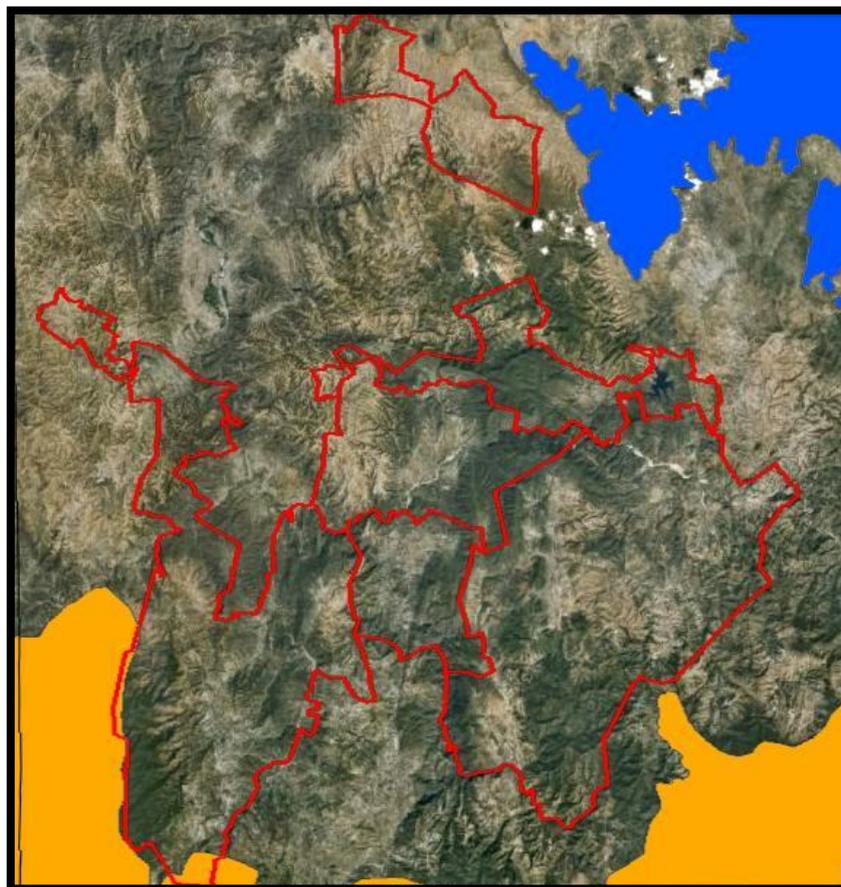


Figura 16. Regiones terrestres prioritarias en el área de estudio (RTP 126 = Naranja, RTP 121 = azul).

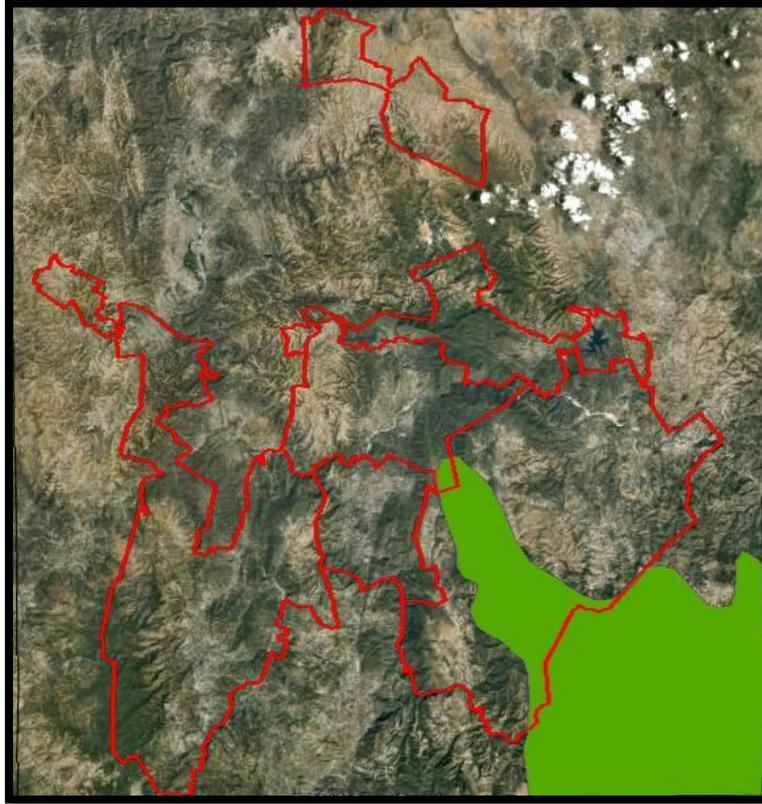


Figura 17. Área de importancia para la conservación de las aves C-33 en verde.

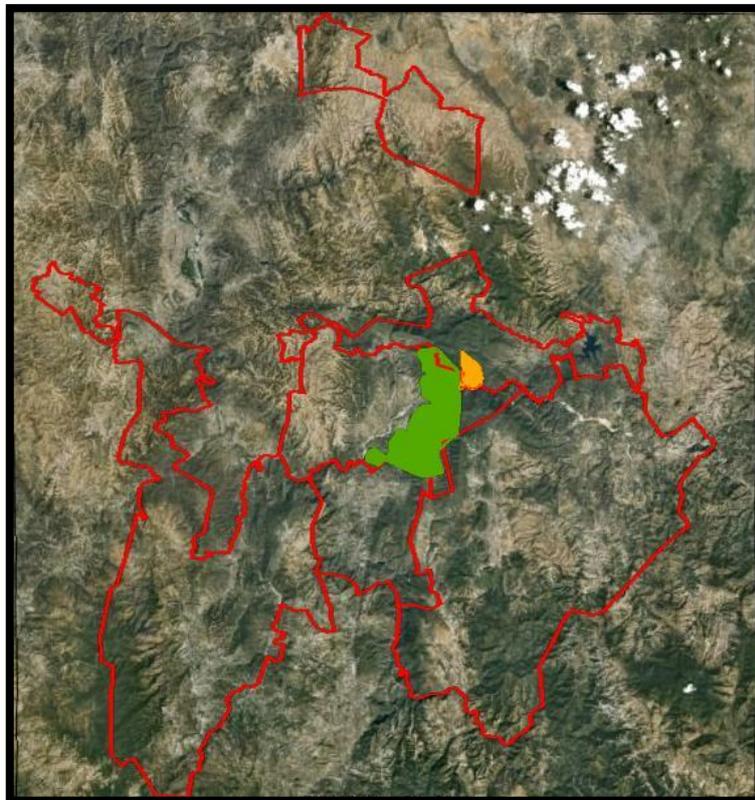


Figura 18. Áreas naturales protegidas en el área de estudio (APFF Boquerón de Tonalá verde, ADVC Cerro de la Culebra amarillo).

3.2.4 Descripción general de los métodos y técnicas para la caracterización del medio biótico

En el análisis de la información para la caracterización del medio biótico se incluyeron principalmente los grupos de vegetación terrestre (árboles y arbustos) y mamíferos (grandes y medianos), sin embargo también se obtuvieron algunos registros de otros 3 grupos de vertebrados (anfibios, reptiles y aves).

La información se obtuvo mediante tres fases: 1) Revisión de información bibliográfica, 2) análisis de bases de datos de colecciones científicas nacionales y extranjeras así como del, 3) trabajo de campo.

3.2.4.1 Revisión de información bibliográfica

Se consideraron todos los documentos de difusión regional, nacional e internacional, que contuvieran registros de cada uno de los grupos de flora y fauna, para la zona o sitios aledaños, sin importar el año de publicación. Esto incluyó libros, artículos científicos, tesis e informes técnicos de proyectos.

Colecciones científicas

La revisión de la información existente sobre biodiversidad en el área de estudio obtuvo como resultado la presencia de 1729 registros provenientes de 12 fuentes distintas de información. (Cuadro 4). (Figuras 19). La mayor parte corresponde a registros de vegetación 1243 registros (72%) de información revisada, a aves 321 registros (18%) y a mamíferos 64 registros (4%) (Figura 20). Las fuentes que más información aportan a esta revisión corresponden a SERBO A.C. con 713 registros, el programa de manejo del APFF Boquerón de Tonalá (CONANP 2012 en rev.) 697 y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) con 149 (Cuadro 4). La mayor parte de los registros se concentran en los municipios de San Marcos Arteaga y Santo Domingo Tonalá.

Cuadro 4. Revisión de registros científicos en el área de estudio.

(Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad = CONABIO, Unidad de Informática para la Biodiversidad del Instituto de Biología = UNIBIO, New York Botanical Garden = NYBG, Missouri Botanical Garden = MBG, Marine Science Institut, UCSB = MSI, Real Jardín Botánico

de Madrid = RJB, Texas A&M University Insect Collection = TA&M IC, University of Arizona Herbarium = UAH, US National Plant Germoplasm Sistem = USNPGS, Programa de manejo APFF Boquerón de Tonalá = PM CONANP, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional = CIIDIR, Sociedad para el Estudio de los Recursos Bióticos de Oaxaca = SERBO)

Colección	Vegetación	Artrópodos	Peces	Anfibios	Reptiles	Aves	Mamíferos	Fósiles	TOTALES
CONABIO	132		17						149
UNIBIO-IBUNAM	52	13							65
NYBG	3								3
MBG	53								53
MCI								30	30
RJB	2								2
T&M IC		2							2
UAH	3								3
USNPGS	1								1
PM (CONANP)	284			11	28	321	53		697
CIIDIR							11		11
SERBO	713								713
Totales	1243	15	17	11	28	321	64	30	1729

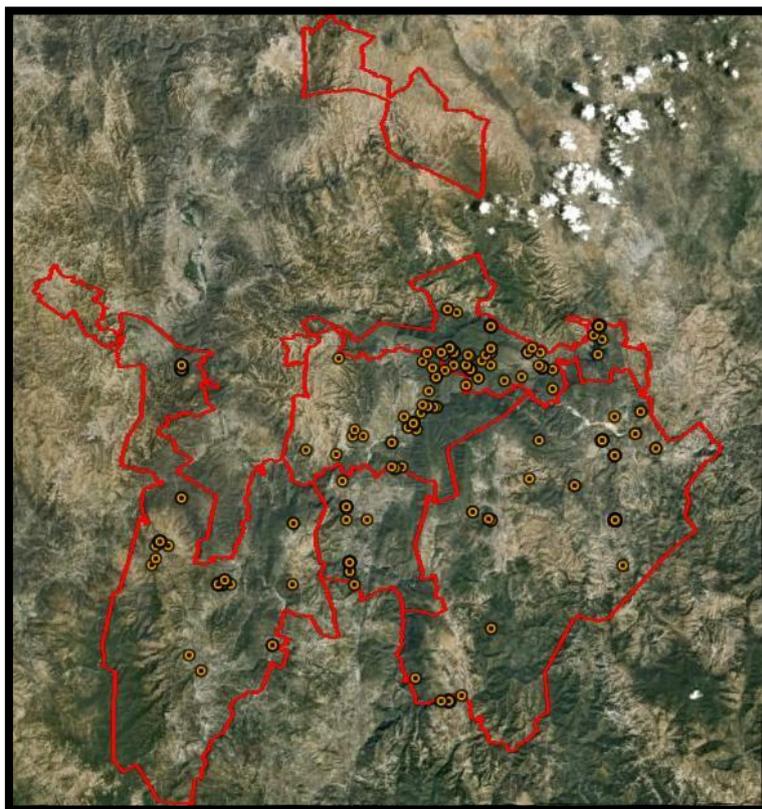


Figura 19. Localización de los registros en el área de estudio revisados en colecciones y otras fuentes.

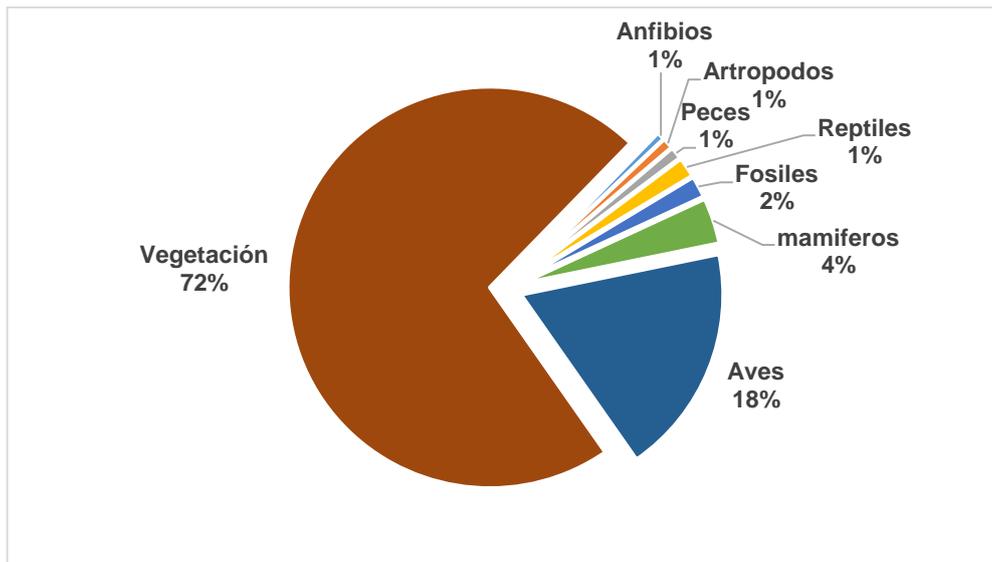


Figura 20. Porcentaje de registros sobre biodiversidad encontrados en el área de estudio

3.2.4.2 Trabajo de campo.

Para la realización del trabajo de campo fue necesario obtener los permisos de las autoridades comunales de cada núcleo agrario así como los de colecta emitidos por la Dirección General de Vida Silvestre de la SEMARNAT.

Se seleccionaron los sitios de muestreo tomando en consideración los siguientes criterios:

- Presencia de cobertura arbórea o arbustiva
- Tipos de vegetación
- Presencia de mamíferos grandes y medianos
- Áreas susceptibles de ser incorporadas a una estrategia regional de conservación y con anuencia de la comunidad.

Se realizaron un total de 30 muestreos que abarcaron únicamente la temporada seca del año (octubre a enero), considerando los grupos de fauna y flora seleccionados. El tipo de muestreo varió de acuerdo con el grupo de estudio. El muestreo de la vegetación terrestre se realizó en 10 sitios en los que se establecieron parcelas comparativas de 50 x 10 m. En cada una de éstas se aplicaron los procedimientos para la descripción cuantitativa de la comunidad vegetal, incluyendo especies arbóreas y arbustivas.

Los mamíferos grandes y medianos se registraron por medio del establecimiento de 20 transectos de tres kilómetros cada uno, (2 por cada núcleo agrario) en los que se registraron evidencias indirectas (huellas, excretas, cadáveres, rascaderos y echaderos) y en algunos casos, (San Agustín Atenango y San Marcos Arteaga), se utilizaron cámaras trampa facilitadas por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), el comisariado de San Marcos Arteaga y la Unión de Propietarios del Área de Flora y Fauna Boquerón de Tonalá para ser usada en el transecto de San Agustín Atenango.

Todos los ejemplares colectados que ya fueron procesados, etiquetados, determinados y catalogados fueron depositados en las colecciones científicas, respectivas a cada grupo biológico del CIIDIR Oax y MEXU de la UNAM. Algunos ejemplares siguen en proceso de determinación. Todos los registros están contenidos en las bases de datos (Acces y Excell) en los anexos.

3.2.4.3 Análisis de datos

Cálculos para la obtención de densidad, frecuencia, cobertura y valor de importancia de las especies vegetales

- a) Densidad: Número de individuos de una especie dividido entre la unidad de área muestreada (500 m² por parcela).
- b) Densidad relativa: La densidad de una especie dividida entre la sumatoria de las densidades de todas las especies presentes, multiplicando este valor por cien.
- c) Frecuencia: Relación entre el número de muestras en las que se presenta una especie dividida entre el total de muestras (10 en este caso por el tamaño de la parcela, 10 x 5 m unidad de muestreo resultante).
- d) Frecuencia relativa: El valor de frecuencia para una especie, dividido entre la sumatoria de los valores de frecuencia para todas las especies presentes, multiplicando este valor por cien.
- e) Cobertura: El diámetro 1 más el diámetro 2 entre 4 al cuadrado por la constante matemática π .

- f) Cobertura relativa: El total de los valores de cobertura para una especie dividido entre el total de valores de cobertura de las especies presentes por cien.
- g) Valor de importancia: La sumatoria de la densidad relativa más la dominancia relativa más la frecuencia relativa.

Los valores de densidad y cobertura de cada sitio fueron usados además, para realizar un análisis comparativo entre todos los sitios muestreados.

Toda esta información fue capturada en una base de datos computarizada utilizando el programa Access 2013, facilitando así el manejo de la información.

Medidas de Diversidad α , β y de Similitud

Diversidad α .- Se utilizó para obtener evidencia que permitirá tomar decisiones o emitir recomendaciones prácticas (debidamente sustentadas con información ecológica) para la conservación de taxa, áreas amenazadas o seguimiento de perturbaciones de origen natural o antropocéntrico. Para la obtención de la diversidad α el uso de índices de estructura es el más adecuado y para ello se utilizó el índice de abundancia de Simpson, con el que se obtuvo la estimación de la riqueza de especies y la abundancia proporcional de Shannon-Wiener, que además incorpora el concepto de equidad. En la estimación de estos índices se consideraron únicamente los individuos de las especies encontradas en las parcelas de estudio y en los transectos establecidos.

- **Índice de Simpson**

Mide la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar de una población de N individuos, provengan de la misma especie. Si una especie i es representada en una comunidad por pi (proporción de individuos), la probabilidad de extraer al azar dos individuos pertenecientes a la misma especie, es la probabilidad conjunta $(pi)^2$ (Huerta y Guerrero 2004). Si se suman cada una de las probabilidades para todas las especies i de la comunidad, entonces el índice de diversidad de Simpson para una muestra infinita es:

$$D = \sum (Pi)^2$$

Este índice varía inversamente con la heterogeneidad (de tal forma que si los valores del índice decrecen la diversidad crece y viceversa). Para mayor claridad es deseable que valores altos o bajos del índice de probabilidad correspondan con valores altos o bajos de diversidad. Para esto, se ha propuesto que del resultado obtenido de D se resta su valor máximo posible de 1 ($1-D$), en ese caso el valor máximo es cercano a 1, que representa comunidades con mayor diversidad (Pielou, 1969 en Huerta y Guerrero 2004).

- **Índice de Shannon-Wiener**

Mide el grado promedio de incertidumbre para predecir la especie a la que pertenece un individuo dado, elegido al azar dentro de la comunidad (Huerta y Guerrero 2004). Su fórmula es:

$$H' = - \sum p_i (\ln p_i)$$

Donde p_i es la proporción de individuos del total de la muestra que corresponde a la especie i en la comunidad.

Diversidad β .- La diversidad β es una medida de la homogeneidad en la repartición de especies entre comunidades. Esta se calculó de acuerdo al índice de diversidad β propuesto por Wilson y Schmida (1984). Para la estimación de este índice fueron consideradas las especies encontradas dentro de las parcelas de estudio y las especies encontradas a 50 metros de los alrededores de ésta, por tratarse de un análisis cualitativo (presencia-ausencia).

La diversidad beta dentro de cada zona se analizó mediante el índice β_W (diversidad beta de *Whittaker*) que indica esencialmente cuan diferentes son las especies entre las distintas unidades ambientales (Magurran, 1988).

$$\beta_w = S / \alpha - 1$$

Dónde:

S = Número total de especies recolectadas en cada zona,

α = Diversidad media de las muestras de cada ambiente homogéneo, medida en número de especies.

Los valores obtenidos de beta entre localidades se utilizaron para obtener una medida Beta Total, considerando todas las comunidades descritas por medio de la siguiente ecuación:

$$\beta_T = 1/n \sum \beta_i$$

Donde:

n= Número de combinaciones obtenidas al comparar cada comunidad para el cálculo de la diversidad β

Coefficiente de similitud de Jaccard.- Se utilizó para obtener las medidas de similitud que expresan el grado en el que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas, por lo que son una medida inversa de la diversidad beta, que se refiere al cambio de especies entre dos muestras, se utilizó el coeficiente de similitud de Jaccard:

$$I J = c/(a+b)-c$$

Donde:

a = número de especies presentes en el sitio A

b = número de especies presentes en el sitio B

c = número de especies presentes en ambos sitios A y B

Con base en la matriz de datos generada en los muestreos se realizó un análisis de clasificación numérica utilizando el programa PAST versión 2.0, estos permitieron calcular la similitud (por medio del coeficiente de distancias euclidianas) utilizando el análisis sin estandarizar de:

Los diferentes sitios de muestreo (datos de presencia ausencia de especies) con la finalidad de agrupar conjuntos semejantes en entidades discretas y separarlos de otros grupos para describir una estructura en los datos así como su mejor comprensión.

Para el manejo de la información generada en campo se creó una base de datos en formatos Access 2013 y Excel 2013, conteniendo los campos acordados previamente, y una memoria fotográfica. (Documentos Anexos en CD).

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1. Vegetación Terrestre

4.1.1 Distribución y riqueza de las especies de flora terrestre en el área de estudio

En total se muestrearon cuatro tipos de vegetación (Bosque Tropical Caducifolio, Bosque de Encino, Bosque de Táscate y Bosque de Pino - encino), 4 sitios correspondieron a Bosque Tropical Caducifolio, 1 al Bosque de Encino, 2 al Bosque de Pino encino, 2 al ecotono de Bosque de Encino y Bosque Tropical Caducifolio y uno más al ecotono de Bosque de Táscate y Bosque Tropical Caducifolio. (Cuadro 5) (Figura 21).

De acuerdo a la división política, 4 sitios se ubicaron en el municipio de Tezoatlán de Segura y Luna, 2 en el municipio de Silacayoapan y 1 en los municipios de San Agustín Atenango, Santo Domingo Tonalá, San Marcos Arteaga y Santiago Ayuquililla. (Figura 22).

Cuadro 5. Tipos de vegetación por sitio de muestreo

TIPO DE VEGETACIÓN	# SITIOS	LOCALIDAD
Bosque Tropical Caducifolio	4	<ul style="list-style-type: none">• Santa Catarina Estancia (SCE)• Santa María Tindú (SMT)• San Sebastián del Monte (SSM)• San Juan Huaxtepec (SJH)
Bosque de Encino	1	<ul style="list-style-type: none">• Santa Catarina Yutandó (SCY)
Bosque de Pino Encino	2	<ul style="list-style-type: none">• San Juan Diquiyú (SJD)• Yucuquimi de Ocampo (YO)
Ecotono BE-BTC	2	<ul style="list-style-type: none">• San Marcos Arteaga (SMA)• San Agustín Atenango (SAA)
Ecotono de Bosque de Táscate- Bosque Tropical Caducifolio	1	<ul style="list-style-type: none">• Santiago Asunción (SA)

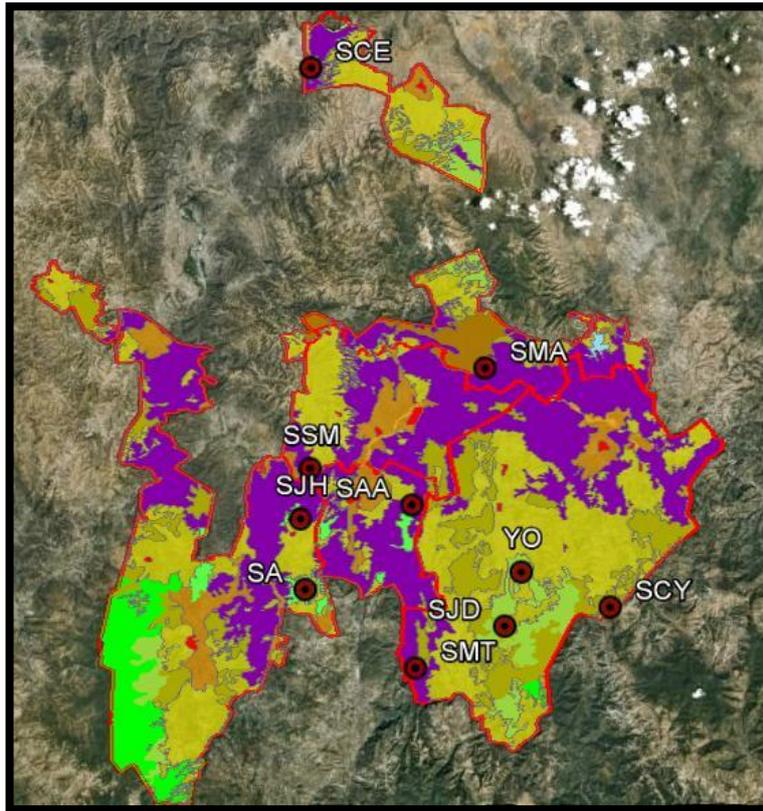


Figura 21. Localización de los sitios de muestreo por tipo de vegetación

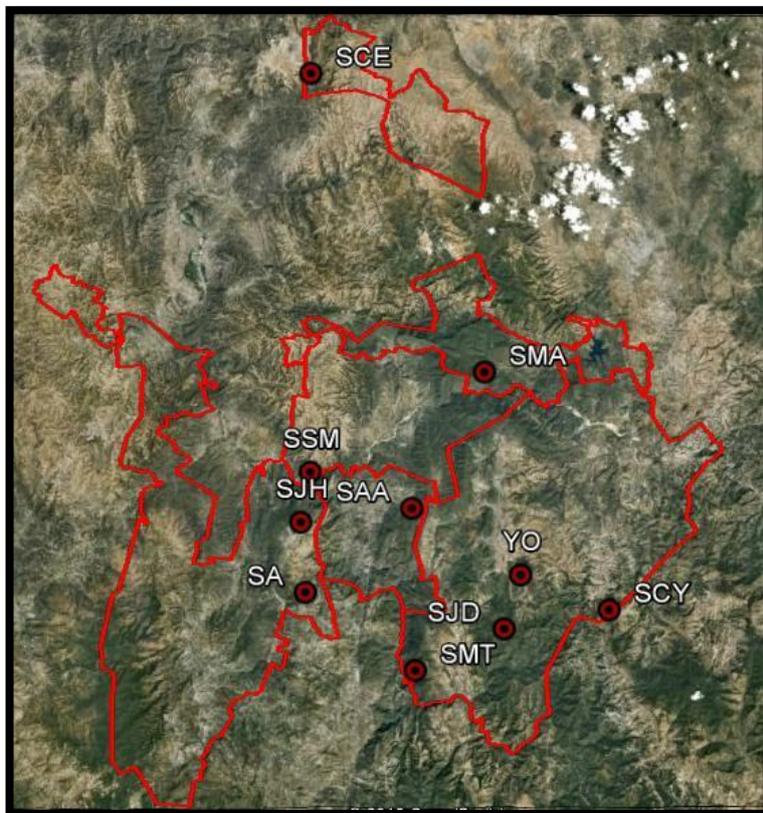


Figura 22. Localización de los sitios de muestreo por municipio

En los 10 sitios de muestreo se registraron un total de 2382 individuos, de los cuales 2235 corresponden a individuos medidos dentro de las parcelas y 147 se localizaron en los alrededores o bien eran hierbas presentes en las parcelas, obteniéndose en total 345 números de colecta (Figura 23). A la fecha se determinaron 134 especies que corresponden a 116 géneros y 57 familias (Figura 24). Debido a la carencia de estructuras reproductivas, 169 registros se determinaron únicamente a nivel de familia (6 familias) y a nivel únicamente de género, 334 registros (66 géneros), 113 registros están en proceso de determinación que corresponden a 28 especies. Adicionalmente se obtuvo el registro de 85 nombres en castellano y 13 en mixteco dados a las especies por parte de sus pobladores. (Anexos 1 y 2).

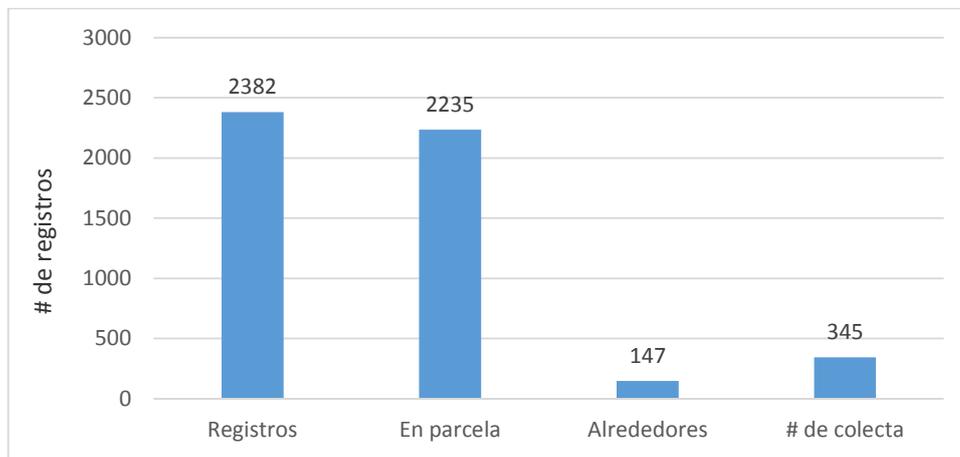


Figura 23. Registros y números de colecta obtenidos en las parcelas de estudio

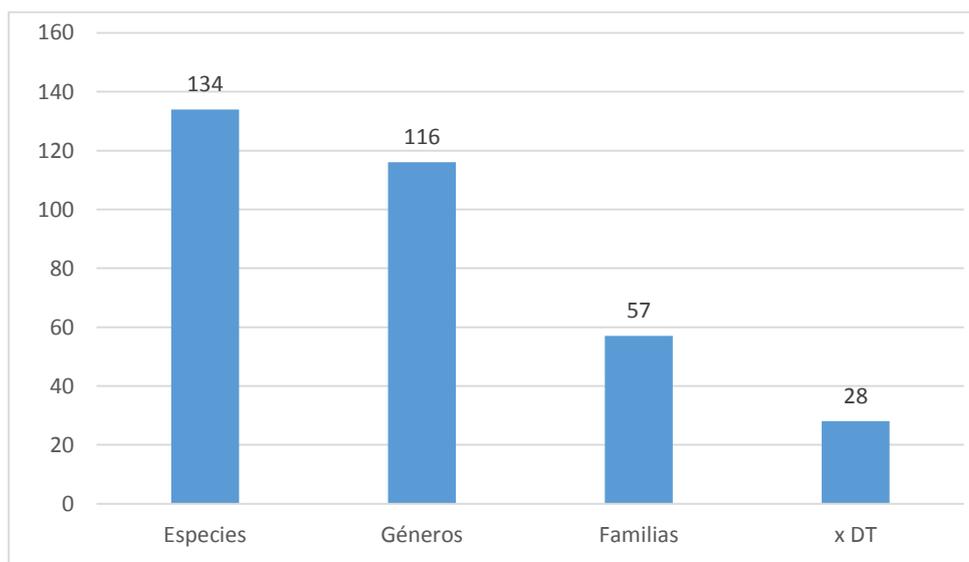


Figura 24. Número de especies, géneros y familias encontrados en el área de estudio

Las familias mejor representadas en este estudio, de acuerdo al número de especies encontradas en las parcelas, corresponden a Asteraceae (59) especies, Fabaceae (40), Lamiaceae (12), Crassulaceae (9), Verbenaceae (9), Boraginaceae (8) y Burseraceae (8) (Figura 25).

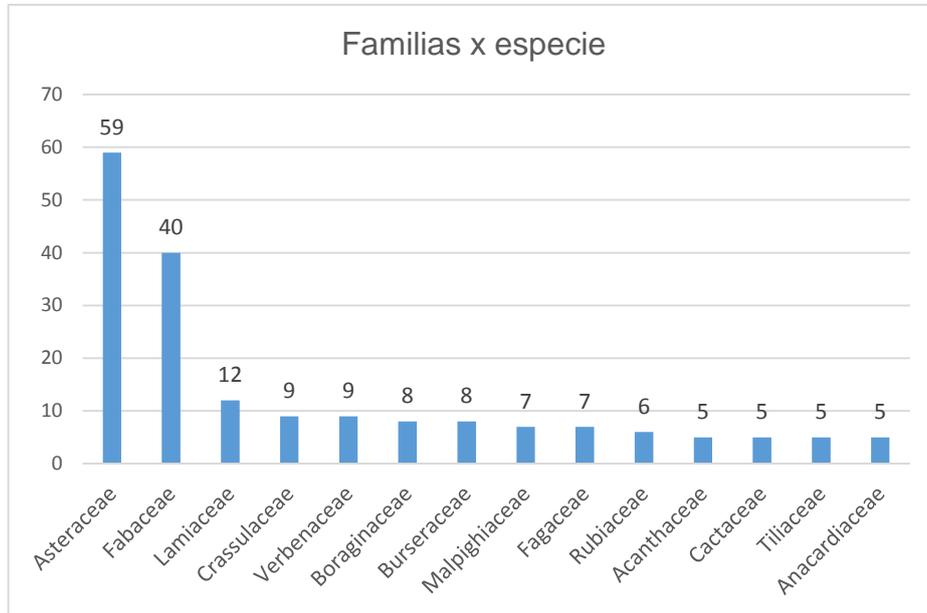


Figura 25. Familias mejor representadas por el número de especies.

Las familias mejor representadas de acuerdo al número de individuos muestreados corresponden a Asteraceae (451 individuos), Fabaceae (448), Poaceae (232), Fagaceae (193) y Pinaceae (82) (Figura 26).

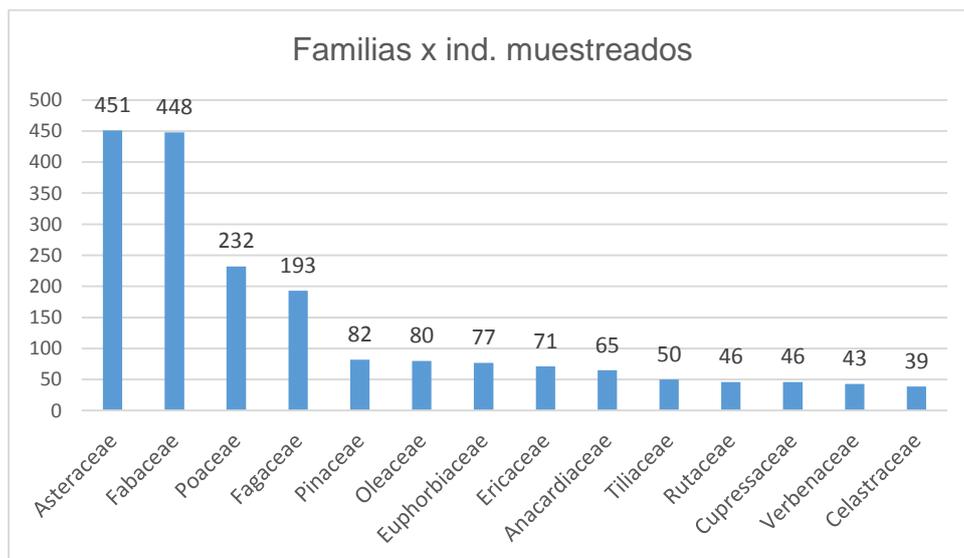


Figura 26. Familias mejor representadas por el número de individuos muestreados.

Los géneros mejor representados por el número de especies encontradas corresponden a *Salvia* (10 especies), *Bursera* (8 especies), *Quercus* (7 especies) y *Lippia* (7 especies). (Figura 27).

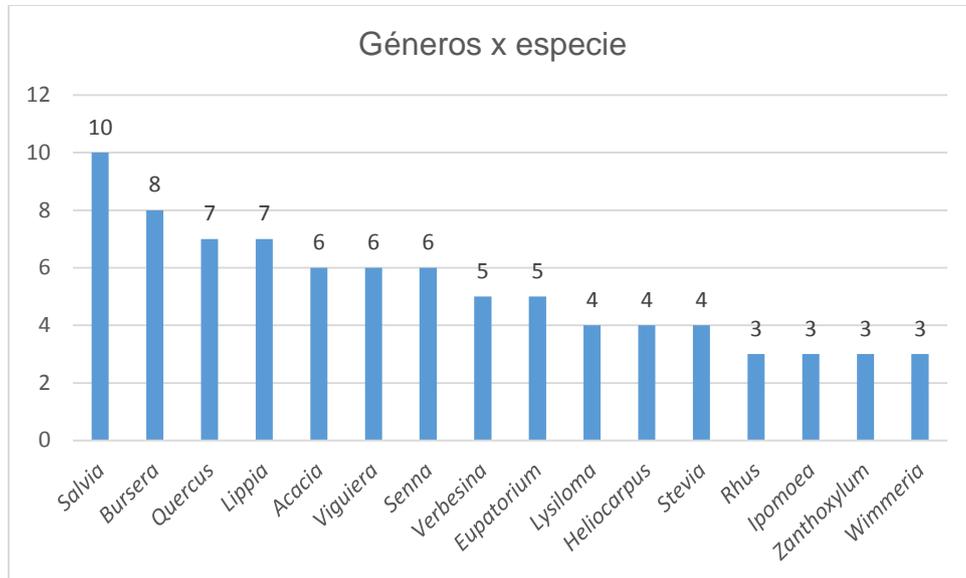


Figura 27. Géneros mejor representados por el número de especies

Los géneros mejor representados por el número de individuos muestreados en las parcelas de estudio corresponden a *Otatea* (209 individuos), *Quercus* (193), *Verbesina* (102) y *Eupatorium* (98) (Figura 28).

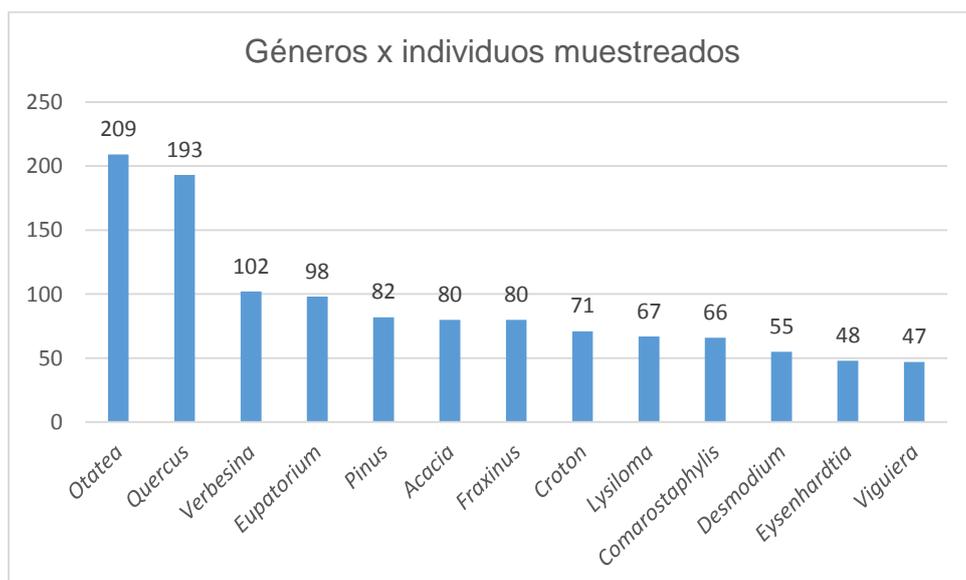


Figura 28. Géneros mejor representados por el número de individuos muestreados

En cuanto a la forma de vida de los individuos muestreados, más de tres cuartas partes (78%) fueron arbustos (1730), el (22%) (498) árboles, 5 individuos columnares, 1 candelabriforme y una epífita (Figura 29).

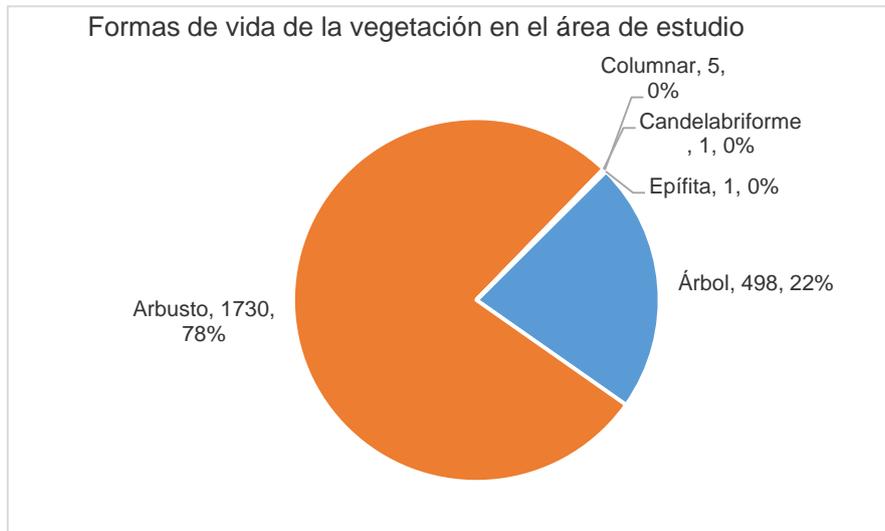


Figura 29. Formas de vida de la vegetación muestreada en las parcelas de estudio

4.1.2 Abundancia de la vegetación en el área de estudio

Las especies encontradas con mayor frecuencia en los sitios de muestreo fueron *Eysenhardtia polistachya* y *Dodonaea viscosa* en 7 parcelas, *Juniperus flacida*, *Erythroxylum rotundifolium* (6) y *Acacia cochliacantha*, *Karwinskia humboldtiana* y *Ptelea trifoliata* (4). (Figura 30).

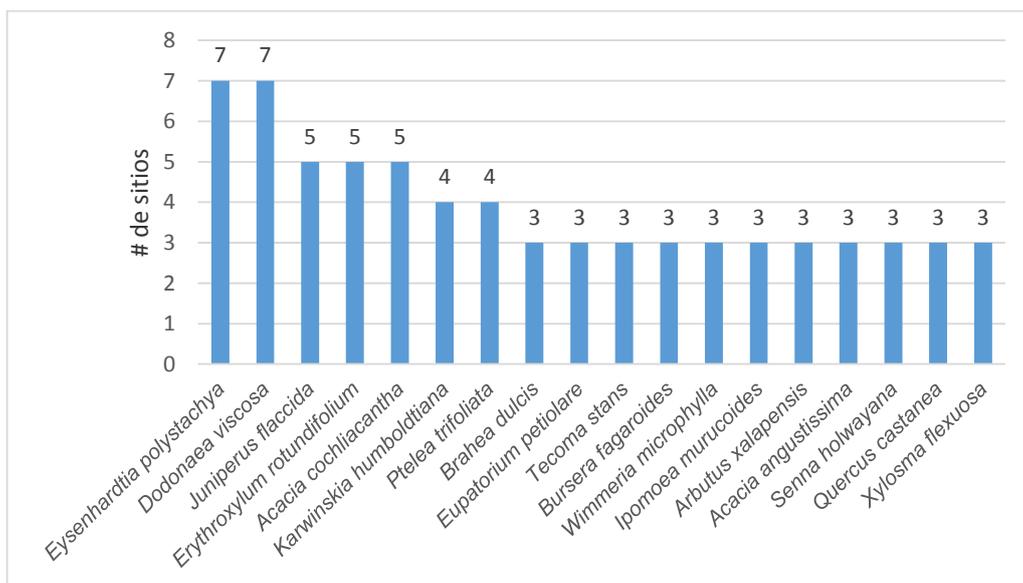


Figura 30. Especies más frecuentes en el estudio

Las especies con mayor número de individuos correspondieron a *Otatea acuminata* con 209 individuos, *Pinus sp.* 268 (82), *Fraxinus purpusii* (80) y *Quercus liebmannii* (79). (Figura 31).

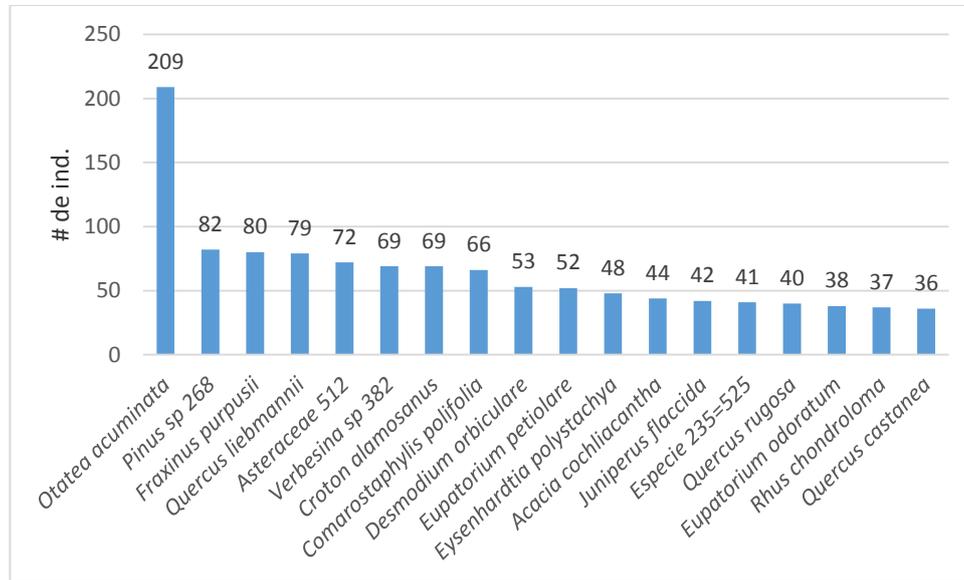


Figura 31. Especies con mayor número de registros

4.1.3 Estructura de la vegetación

Densidad.- Los valores más altos de densidad arbórea correspondieron al paraje de “Las Tres Cruces” en Yucuquimi de Ocampo (0.254 ind. x m²) con vegetación de Bosque de Pino-encino, “La Tranca” en Santa María Tindú con vegetación de Bosque Tropical Caducifolio (0.152 ind. x m²) y “El Sauz” en San Marcos Arteaga (0.110 ind. x m²) en el ecotono de Bosque de Encino y Bosque Tropical Caducifolio. Los valores más bajos de densidad arbórea correspondieron al paraje “Cahuatache” en San Sebastián del Monte (0.052 ind. x m²), “Barranca Seca” en Santiago Asunción (0.038 ind. x m²) y “Loma del Espino” en San Juan Huaxtepec. (Figura 32).

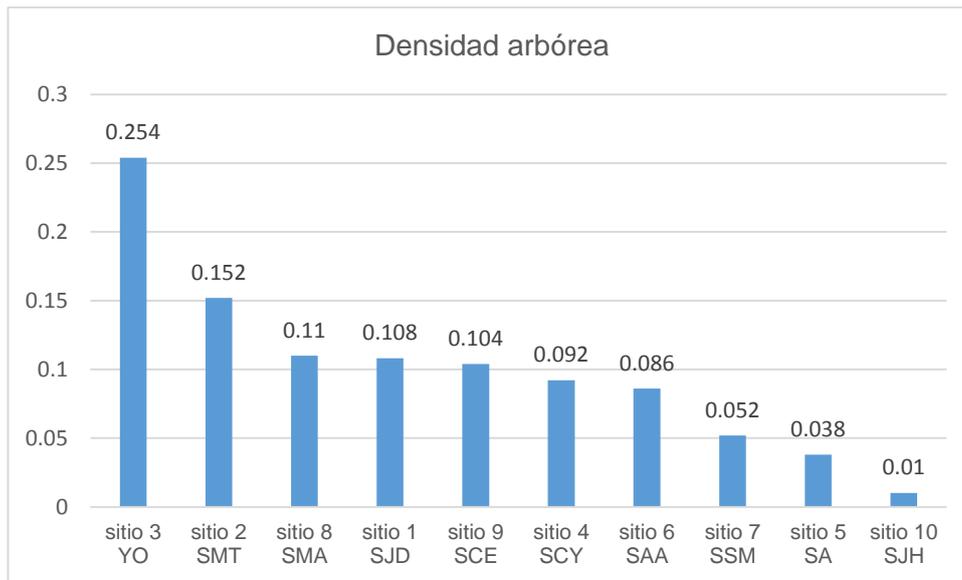


Figura 32. Densidad arbórea de los sitios de muestreo

En cuanto a la densidad arbustiva los sitios con los valores más altos correspondieron al paraje “San Jacinto” en San Agustín Atenango (0.93 ind. x m²), “Cahuatache” en San Sebastián del Monte (0.532 ind. x m²), “El Sauz” en San Marcos Arteaga (0.514 ind. x m²) y “Loma del Espino” en San Juan Huaxtepec (0.488 ind. x m²). Los valores más bajos de cobertura arbustiva correspondieron a “Barranca Seca” en Santiago Asunción (0.116 ind. x m²), “Ojo de Agua” en San Juan Diquiyu (0.116 ind. x m²), “Cerro Arena” en Santa Catarina Yutandó (0.142 ind. x m²) y “Las Tres Cruces” en Yucuquimi de Ocampo (0.078 ind. x m²). (Figura 33).

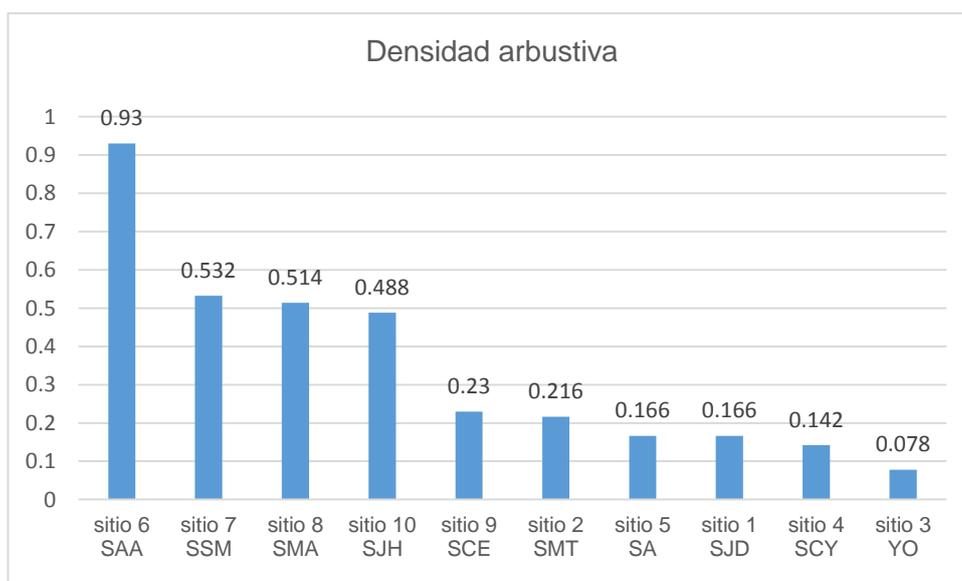


Figura 33. Valores de densidad arbustiva de los sitios de muestreo

Cobertura.- Los valores más altos de cobertura arbórea se localizaron en el paraje “Las Tres Cruces” perteneciente Yucuquimi de Ocampo (37.47 m²), “Rancho Viejo” en Santa Catarina Estancia (22.91 m²) y “El Sauz” en San Marcos Arteaga (20.85 m²). Los valores más bajos de cobertura arbórea se localizaron en “Cahuatache” de San Sebastián del Monte (10.51 m²), “San Jacinto” en San Agustín Atenango (8.05 m²) y “Loma del Espino” en San Juan Huaxtepec (2.10 m²). (Figura 34).

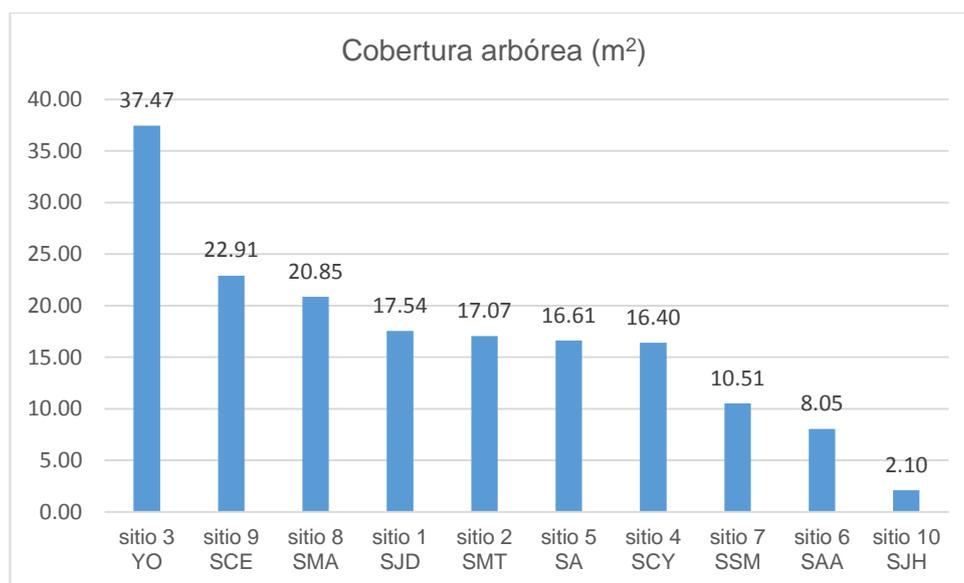


Figura 34. Valores de cobertura arbórea en las parcelas de estudio

Los valores más altos de cobertura arbustiva corresponden a “Cahuatache” en San Sebastián del Monte (1450.90 m²), “Loma del Espino” en San Juan Huaxtepec (854.31 m²), “San Jacinto” en San Agustín Atenango (667.74 m²) y “El Sauz” en San Marcos Arteaga (659.74 m²). Los valores más bajos correspondieron a los parajes de “Ojo de Agua” en San Juan Diquiyú (227.80 m²), “Cerro de Arena” en Santa Catarina Yutandó (126.58 m²) y “las Tres Cruces” en Yucuquimi de Ocampo (111.63 m²). (Figura 35).

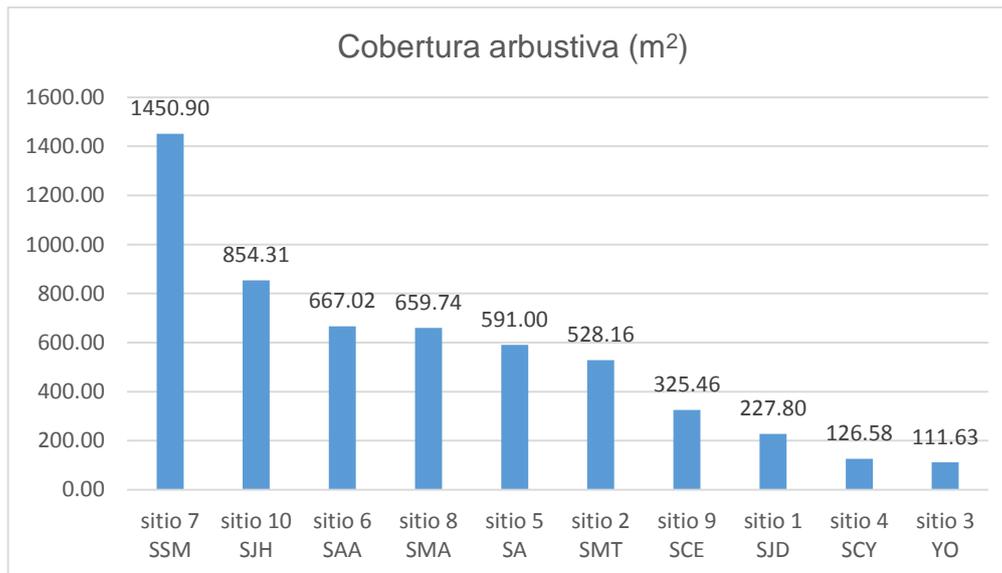


Figura 35. Valores de cobertura arbustiva encontrados en las parcelas de estudio

Valor de importancia (asociaciones vegetales).- Los valores más altos de importancia obtenidos en las mediciones de la vegetación de las parcelas de estudio indican las asociaciones entre las especies dominantes de una zona, que permite visualizar de manera sencilla las características generales del lugar. (Cuadro 6)(Anexo 1).

Cuadro 6. Asociaciones vegetales registradas en las parcelas de estudio.

Sitio	Asociaciones árboles	Asociaciones Arbustos
SJD	<i>Juniperus flaccida- Quercus acutifolia</i>	<i>Comarostaphylis polifolia- Cercocarpus pringlei</i>
SMT	<i>Lysiloma acapulcense- Piscidia piscipula</i>	<i>Viguiera sphaerocephala- Brahea dulcis</i>
YO	<i>Pinus sp 268- Quercus rugosa</i>	<i>Comarostaphylis polifolia</i>
SCY	<i>Quercus castanea- Juniperus flaccida</i>	<i>Eysenhardtia polystachya- Perymenium discolor</i>
SA	<i>Juniperus flaccida- Leucaena esculenta</i>	<i>Acacia cochliacantha- Acacia pennatula</i>
SAA	<i>Quercus liebmannii</i>	<i>Otatea acuminata- Fraxinus purpusii</i>
SSM	<i>Lysiloma microphyllum- Tabebuia palmeri</i>	<i>Croton alamosanus- Verbesina sp 382</i>
SMA	<i>Quercus liebmannii- Acacia bilimekii</i>	<i>Desmodium orbiculare- Brahea dulcis</i>
SCE	<i>Lysiloma microphyllum- Caesalpinia platyloba</i>	<i>Asteraceae 492- Especie 499</i>
SJH	<i>Acacia bilimekii</i>	<i>Asteraceae 512- Especie 235=525</i>

4.2. Diversidad de especies vegetales en el área de estudio

4.2.1 Medidas de diversidad Alfa

Los índices de diversidad obtenidos en las parcelas de estudio muestran que los valores de dominancia más altos se observan en “Las Tres Cruces” en Yucuquimi de Ocampo (0.357), “San Jacinto” en San Agustín Atenango (0.212) y en “Cerro de Arena” en Santa Catarina Yutandó (0.180). Los valores altos de este índice muestran la predominancia de una especie sobre el total de especies muestreadas. (Figura 36)

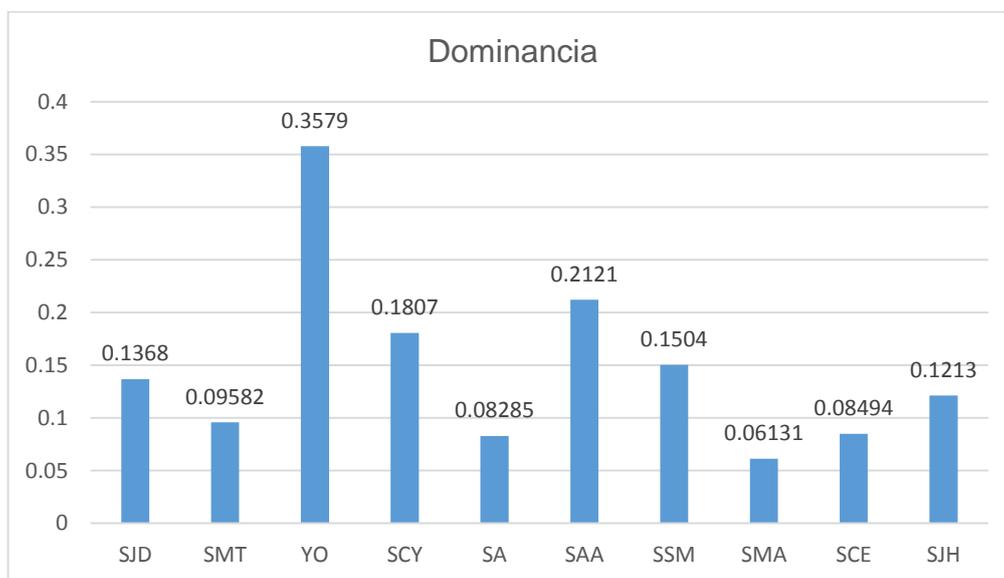


Figura 36. Valores del índice de Simpson (dominancia) obtenidos en las parcelas de estudio

Como los valores de dominancia no reflejan de manera clara los valores de diversidad, al resultado obtenido de dominancia se sustrajo de su máximo valor posible (1-D) mostrando así los sitios con mayor o menor diversidad.

De esta manera los valores más altos del índice de Simpson corresponden a “El Sauz” en San Marcos Arteaga (0.938), “Barranca Seca en Santiago Asunción (0.917), “Rancho Viejo” en Santa Catarina Estancia (0.915) y “La Tranca” en Santa María Tindú (0.904). Los valores más altos de este índice corresponden a “Cerro de Arena” de Santa María Yutandó (0.819), “San Jacinto” en San Agustín Atenango (0.787) y “Las Tres Cruces” en Yucuquimi de Ocampo (0.642). (Figura 37 y 38).

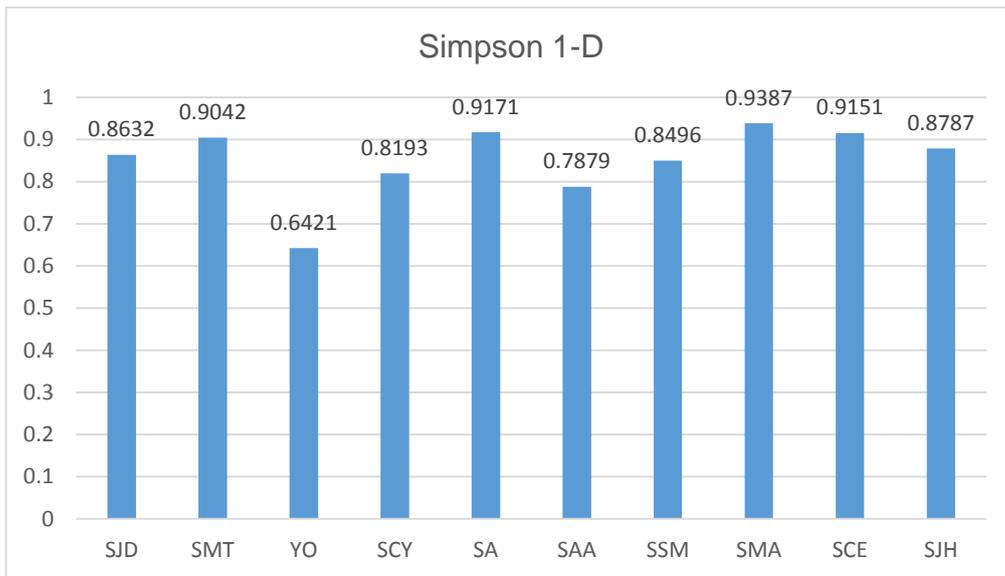


Figura 37. Valores del índice de diversidad de Simpson (1-D) obtenidos en las parcelas de estudio.

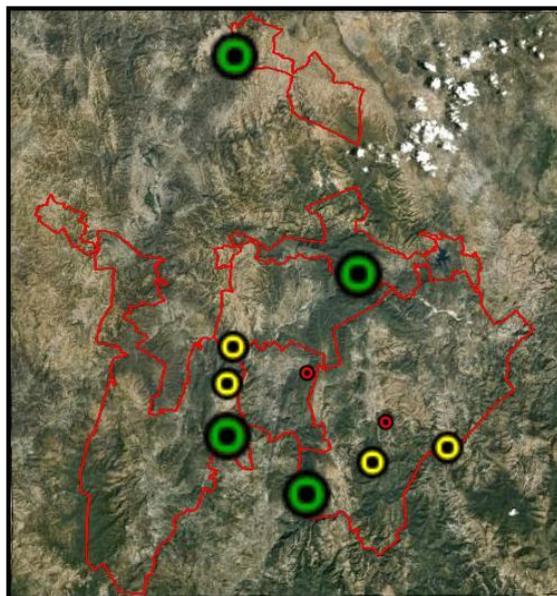


Figura 38. Valores del índice de Simpson 1-D obtenidos en las parcelas de estudio (verde=alta, amarillo=media, roja= baja).

Los resultados obtenidos a partir de los índices de abundancia proporcional de Shannon-Wiener basado en el concepto de equidad muestra que los valores más altos se presentan en “El Sauz” en San Marcos Arteaga (3.31), “Rancho Viejo” en Santa Catarina Estancia (2.79) y “Barranca Seca” en Santiago Asunción (2.78). Los valores más bajos de este índice se encontraron en “San Jacinto” en San Agustín Atenango (2.149), “Cerro de Arena” en Santa Catarina Yutandó (2.10) y “Las Tres Cruces” en Yucuquimi de Ocampo (1.15). (Figura 39 y 40).

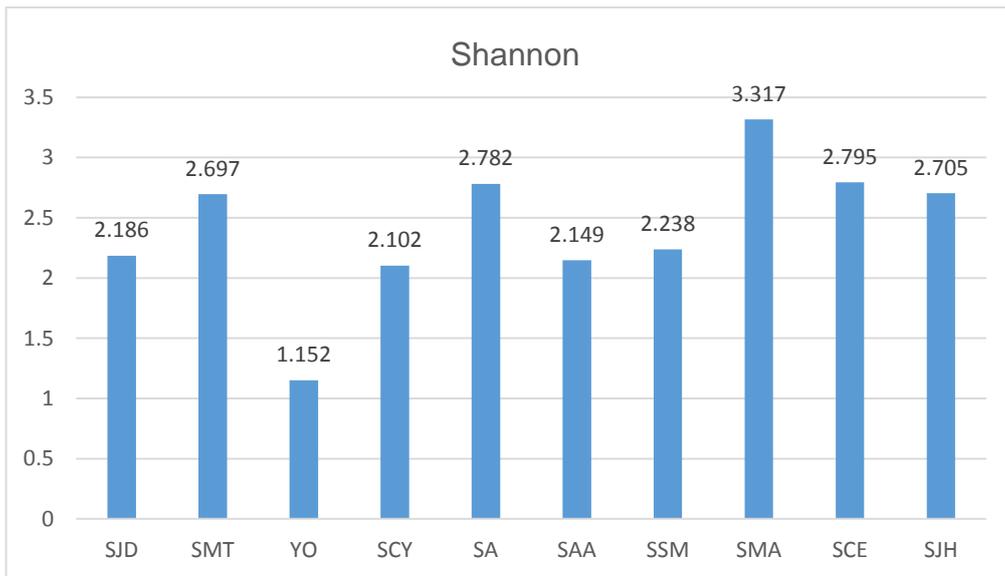


Figura 39. Valores del índice de diversidad de Shannon obtenidos en las parcelas de estudio.

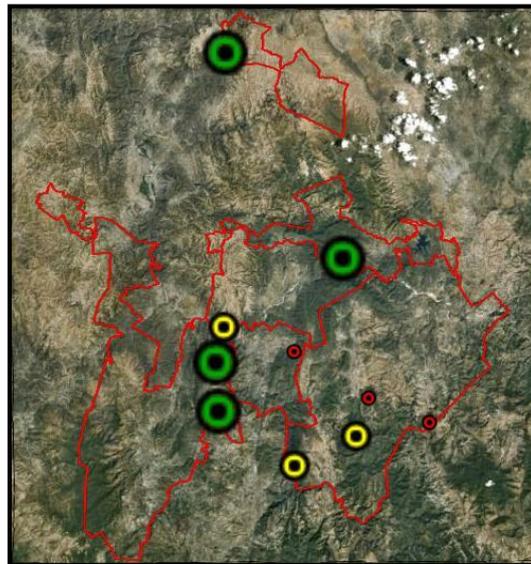


Figura 40. Valores del índice de Shannon obtenidos en las parcelas de estudio (verde=alta, amarillo=media, roja= baja).

4.2.2 Medidas de diversidad beta y sililaridad

Diversidad beta.- Los valores de β cercanos a 1 del índice de Whittaker indican una menor cantidad de especies compartidas entre 2 sitios muestreados, por el contrario los valores cercanos a 0 indican una mayor cantidad de especies compartidas y por lo tanto una menor tasa de recambio.

Las estimaciones del índice de Whittaker obtenidos en las parcelas de estudio muestran valores altos lo que indica una elevada tasa de recambio de especies y por lo tanto una gran heterogeneidad ambiental. Al analizar los patrones de diversidad, el alto valor de $\beta_T = 0.90923333$ implica además que el total del territorio tiene muchas más especies que la subregión promedio (Arita y León-Paniagua 1993). (Cuadro 7).

Cuadro 7. Diversidad Beta obtenida en los sitios de muestreo

β Whittaker	SMT	YO	SCY	SA	SAA	SSM	SMA	SCE	SJH
SJD	0.8857	0.8039	0.7059	0.9016	0.9178	1	0.9406	1	0.9474
SMT	*	0.8947	0.9189	0.6716	0.8734	1	0.7944	0.9765	0.8049
YO	*	*	0.8909	0.9167	0.9667	1	0.9773	1	0.9683
SCY	*	*	*	0.8769	0.9740	1	0.9810	1	0.9750
SA	*	*	*	*	0.9429	0.9677	0.8980	0.9737	0.8082
SAA	*	*	*	*	*	0.9730	0.7273	0.9545	0.8824
SSM	*	*	*	*	*	*	0.9020	0.8750	0.9481
SMA	*	*	*	*	*	*	*	0.9310	0.7876
SCE	*	*	*	*	*	*	*	*	0.7802

BETA TOTAL $\beta_T = 0.90923333$

Coefficiente de similitud de Jaccard.- La matriz de similaridad muestran que los sitios con los valores más altos o más similares se presentan en Santa María Tindú y Santiago Asunción (19.6 %), Santa Catarina Yutandó y San Juan Diquiyú (17.2 %) así como entre San Marcos Arteaga y San Agustín Atenango (15.7 %). Los sitios con valores más bajos de similaridad entre localidades se presentaron en San Sebastián del Monte (que presenta ciertas características similares únicamente con Santiago Asunción y San Agustín Atenango) al igual que Santa Catarina Estancia (con las localidades de San Juan Diquiyú, Yucuquimi de Ocampo y Santa Catarina Yutandó). (Cuadro 8).

Cuadro 8. Matriz de similitud (Jaccard) obtenida en la parcela de estudio.

<i>% de Similitud Jaccard</i>	SJD	SMT	YO	SCY	SA	SAA	SSM	SMA	SCE	SJH
SJD	32	6.0606	10.8696	17.2414	5.1724	4.2857	0	7.4468	0	2.7027
SMT	*	38	5.5556	4.2253	19.6429	6.7568	0	11.4583	1.1905	10.8108
YO	*	*	19	5.7692	4.3478	1.6949	0	1.1494	0	1.6129
SCY	*	*	*	36	6.5574	1.3158	0	0.9615	0	1.2658
SA	*	*	*	*	29	2.9412	1.6393	5.3763	1.3333	10.6061
SAA	*	*	*	*	*	41	1.3699	15.7895	2.3256	6.25
SSM	*	*	*	*	*	*	33	5.1546	6.6667	2.6667
SMA	*	*	*	*	*	*	*	69	3.5714	11.8812
SCE	*	*	*	*	*	*	*	*	47	12.3457
SJH	*	*	*	*	*	*	*	*	*	44

El análisis de clasificación numérica muestra gráficamente la gran heterogeneidad que existe en la zona de estudio, el dendrograma de similitud arrojó la conformación de 3 grandes grupos: el primero formado por las localidades de San Marcos Arteaga, San Agustín Atenango, San Juan Huaxtepec, Santiago Asunción y Santa María Tindú, dentro de este grupo se conformaron 3 subgrupos, el primero de ellos lo conforman San Marcos Arteaga y San Agustín Atenango, el segundo subgrupo lo conformaron Santiago asunción y san Marcos Arteaga y el tercero únicamente la localidad de San Juan Huaxtepec. El segundo grupo lo conforman las localidades de San Juan Diquiyú Santa María Yutandó y Yucuquimi de Ocampo con características diferentes. Y el tercer grupo lo conforman las localidades con menos similitud entre las localidades muestreadas Santa Catarina Estancia y San Sebastián del Monte. (Figura 41).

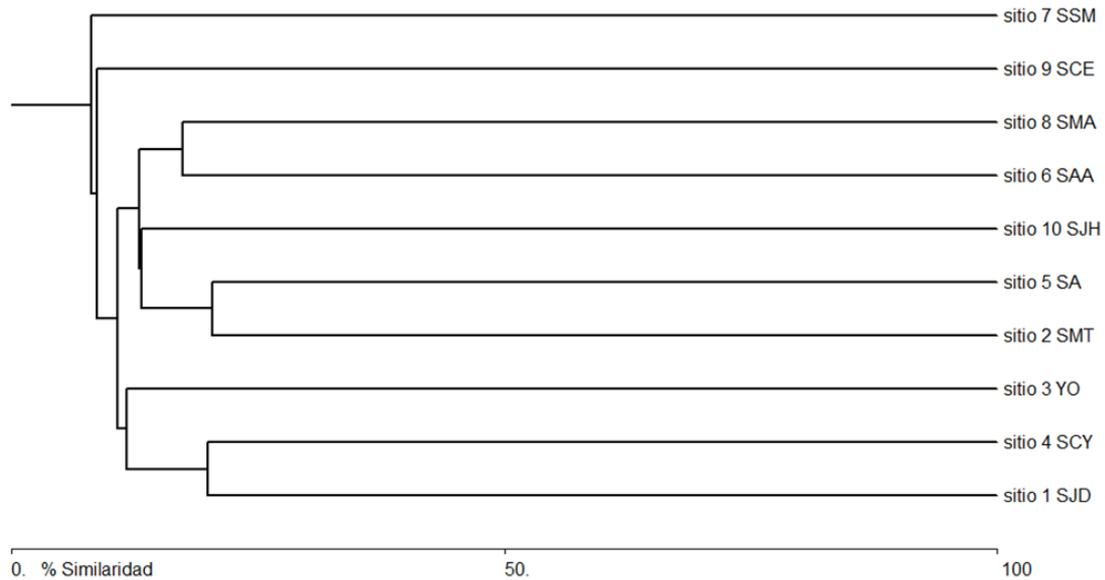


Figura 41. Dendrograma de similaridad obtenido de las parcelas de estudio

- Adicionalmente se registraron 211 de especies flora durante los recorridos en los transectos de fauna, estos fueron únicamente fotográficos y no fueron considerados en los análisis estadísticos, por no haber sido colectados, sin embargo se incluyeron en la determinación de especies de importancia para la conservación, una vez determinadas. (Anexo 4).

4.2.3 Especies vegetales endémicas y en alguna categoría de riesgo

Se registraron 15 especies en alguna categoría de riesgo, 10 especies en la norma oficial mexicana NOM-ECOL-SEMARNAT-2010, 3 especies en la categoría de peligro de extinción (*Echeveria setosa* var. *setosa*, *Fouquieria ochoterena* y *Litsea glaucescens*), 4 amenazadas (*Beaucarnea stricta*, *Tabebuia palmeri*, *Coryphantha retusa* y *Mammillaria tonalensis*) y 3 más en la categoría de protección especial (*Barkeria scandens*, *Mammillaria crucigera* y *Mammillaria dixanthocentron*). Una especie (*Swietenia humilis*) está incluida en el apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), este apéndice incluye especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia; y 4 especies incluidas en el listado de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (IUCN), una en la categoría de vulnerable (*Pistacia mexicana*), una en la de bajo riesgo /

dependiente de la conservación (*Arbutus xalapensis*) y 2 más en la categoría de riesgo menor (*Eysenhardtia polystachya* y *Quercus liebmannii*). (Cuadro 9) (Anexo 5).

Los registros obtenidos de la cycada *Dioon mixtequensis* no están incluidos por falta de información disponible.

Cuadro 9. Especies en alguna categoría de riesgo.

NOM=NOM-ECOL-SEMARNAT- 2010, CITES= Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, IUCN= Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales, P=en peligro de extinción, A= Amenazada, Pr= Protección especial, LC= Least concern (en preocupación menor), LR/cd= Lower risk (Bajo riesgo)/conservation dependent (dependiente de la conservación), VU= Vulnerable.

ESPECIE	NOM	CITES	IUCN	SJD	SMT	YO	SCY	SA	SAA	SSM	SMA	SCE	SJH
<i>Echeveria setosa</i> var. <i>setosa</i>	P			0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Fouquieria</i> <i>ochoteranae</i>	P			0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Litsea</i> <i>glaucescens</i>	P			0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Beaucarnea</i> <i>stricta</i>	A			0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Tabebuia palmeri</i>	A			0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Coryphantha</i> <i>retusa</i>	A			0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Mammillaria</i> <i>tonalensis</i>	A			0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Barkeria</i> <i>scandens</i>	Pr			0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Mammillaria</i> <i>crucigera</i>	Pr			0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
<i>Mammillaria</i> <i>dixanthocentron</i>	Pr			0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Swietenia</i> <i>humilis</i>		II		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pistacia</i> <i>mexicana</i>			VU	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Arbutus</i> <i>xalapensis</i>			LR/cd	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Eysenhardtia</i> <i>polystachya</i>			LC	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1
<i>Quercus</i> <i>liebmannii</i>			LC	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0

El grado de endemismos presentes de la vegetación es muy alto, se encontraron 83 especies endémicas, 73 especies son endémicas de México, (Anexo 5); 7 son endémicas de Oaxaca (*Agave convallis*), (*Gnaphalium oblanceolatum*), (*Bursera*

esparzae), (*Mammillaria tonalensis*), (*Opuntia pumila*), (*Echeveria aff. gigantea*) y (*Laelia furfuracea*); y 3 únicamente de la mixteca alta (*Echeveria setosa* var. *setosa*), (*Acacia bilimekii*) y (*Dioon mixtequensis*). (Cuadro 10) (Anexo 5).

Cuadro 10. Especies endémicas de Oaxaca y de la mixteca alta presentes en las parcelas de estudio.

ESPECIE	ENDEMISMO	SJD	SMT	YO	SCY	SA	SAA	SSM	SMA	SCE	SJH
<i>Agave convallis</i>	EOax	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Gnaphalium oblancoatum</i>	EOax	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Bursera esparzae</i>	EOax	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Mammillaria tonalensis</i>	EOax	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Opuntia pumila</i>	EOax	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Echeveria setosa</i> var. <i>setosa</i>	EMixt Alta	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Echeveria aff. gigantea</i>	EOax	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0
<i>Acacia bilimekii</i>	EMixt Alta	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Laelia furfuracea</i>	EOax	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Dioon mixtequensis</i>	EMixt Alta	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1
TOTAL		1	2	0	4	1	2	2	4	3	1

Las localidades que albergan una mayor cantidad de registros de especies de importancia para la conservación se presentan en San Agustín Atenango y Santa Catarina Estancia con 30 registros, San Juan Huaxtepec (26) y San Marcos Arteaga (25). Las localidades con menos registros de estas especies son: Santiago Asunción (12) y Yucuquimi de Ocampo (6). (Cuadro 11). (Anexo 5).

Cuadro 11. Especies de importancia para la conservación por sitio de muestreo (vegetación)

SITIOS	NOM			CITES	IUCN			ENDEMISMO			TOTALES
	A	P	Pr	II	LC	LR/cd	VU	EMex	EMixt Alta	EOax	
SJD	0	0	0	0	1	1	0	10	0	1	13
SMT	0	0	0	0	1	0	1	9	0	2	13
YO	0	0	0	0	0	1	0	5	0	0	6
SCY	0	1	0	0	1	1	0	13	1	3	20
SA	0	0	0	0	1	0	0	11	0	0	12
SAA	2	0	2	0	2	0	0	22	1	1	30
SSM	1	0	1	0	0	0	0	15	1	1	19

Cuadro 11 (Continúa) Especies de importancia para la conservación por sitio de muestreo

SITIOS	NOM			CITES	IUCN			ENDEMISMO			TOTALES
	A	P	Pr	II	LC	LR/cd	VU	EMex	EMixt Alta	EOax	
SMA	1	2	1	0	2	0	1	14	1	3	25
SCE	1	1	1	1	0	0	0	23	1	2	30
SJH	1	0	0	0	1	0	1	21	2	0	26

4.3.1 Distribución y riqueza de mamíferos grandes y medianos en la zona de estudio

De acuerdo con los tipos de vegetación, los transectos para la detección de mamíferos grandes y medianos se ubicaron 8 en Bosque Tropical Caducifolio, 2 en Bosque de Encino, 4 en Bosque de Pino encino, 4 en el ecotono de Bosque de Encino y Bosque Tropical Caducifolio y 2 en el ecotono de Bosque de Tásate y Bosque Tropical Caducifolio (Figura 40). Por su división política, 8 transectos se establecieron en el municipio de Tezoatlán de Segura y Luna, 4 en Silacayoapan y 2 en cada uno de los municipio de San Agustín Atenango, Santo Domingo Tonalá, San Marcos Arteaga y Santiago Ayuquillilla (Cuadro 12) (Figura 42 y 43).

Cuadro 12. Tipos de vegetación por transecto

TIPO DE VEGETACIÓN	# SITIOS	LOCALIDAD
Bosque Tropical Caducifolio	8	<ul style="list-style-type: none"> • Santa Catarina Estancia • Santa María Tindú • San Sebastián del Monte • San Juan Huaxtepec-
Bosque de Encino	2	<ul style="list-style-type: none"> • Santa Catarina Yutandó
Bosque de Pino Encino	4	<ul style="list-style-type: none"> • San Juan Diquiyu • Yucuquimi de Ocampo
Ecotono BE-BTC	4	<ul style="list-style-type: none"> • San Marcos Arteaga • San Agustín Atenango
Ecotono de Bosque de Tásate-Bosque Tropical Caducifolio	2	<ul style="list-style-type: none"> • Santiago Asunción

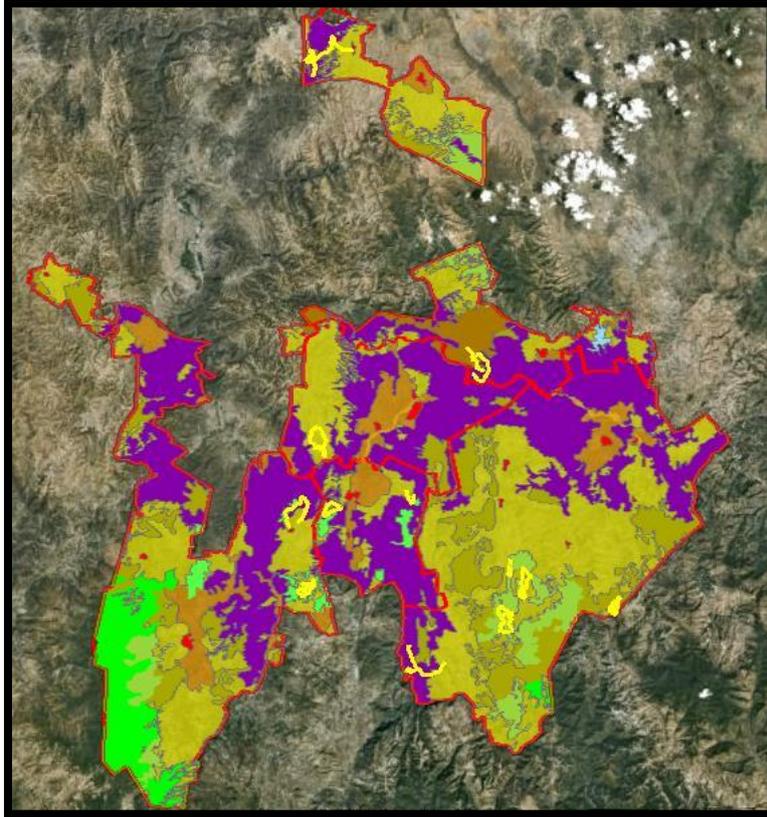


Figura 42. Transectos de fauna (en amarillo) por tipo de vegetación

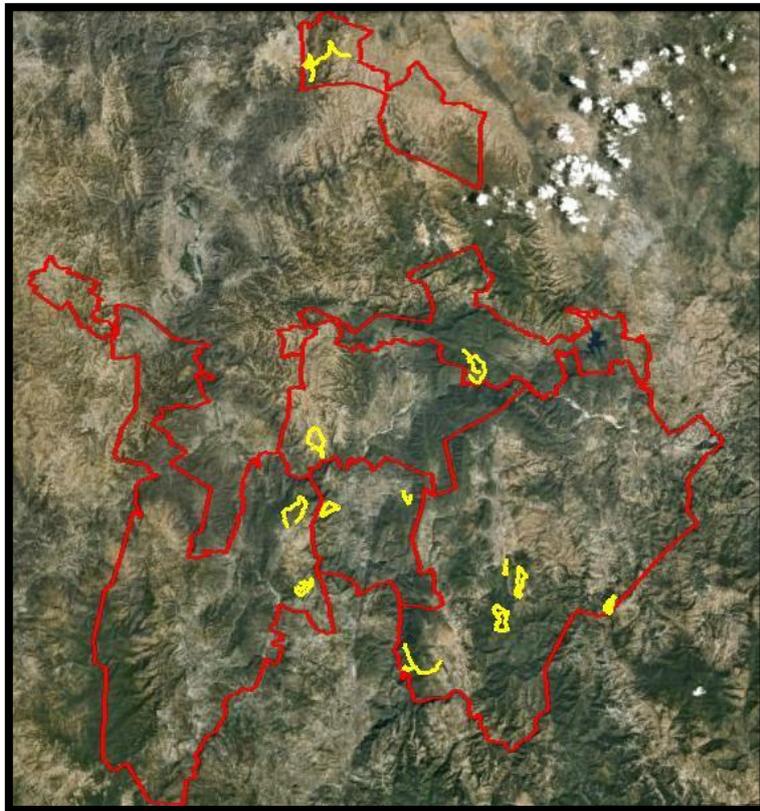


Figura 43. Transectos de fauna por municipio

En los muestreos realizados en las 10 comunidades (20 transectos) se obtuvieron un total de 590 registros correspondientes a 16 especies de mamíferos grandes y medianos, 249 registros correspondieron a evidencias directas (245 mediante detección de cámaras de fototrampeo y 4 avistamientos durante el recorrido en transectos), y 341 a evidencias indirectas (huellas, excretas, echaderos, rascaderos, rastros, rastros de alimento, madrigueras y restos óseos). (Figura 44)(Cuadro 13 y 14) (Anexo 5).

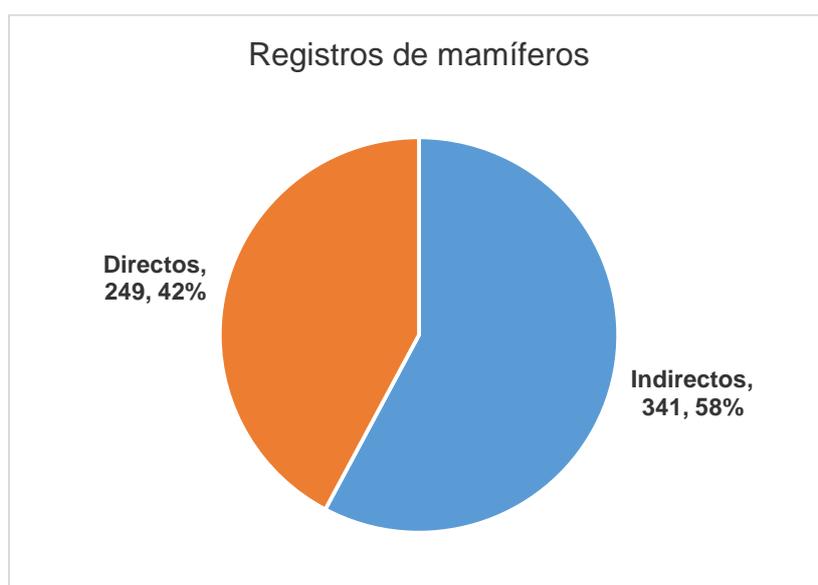


Figura 44. Registros de mamíferos grandes y medianos en el estudio

Cuadro 13. Número y porcentaje por tipo de registro

Tipo de Registro	Núm. de registros	%
Huella	88	14.91
Excreta	175	29.66
Echadero	19	3.22
Avistamiento	4	0.67
Rascadero	48	8.13
Rastro	44	7.45
Rastro de Alimento	4	0.67
Madriguera	6	1.01
Resto Óseo	1	0.16
Fototrampa	245	41.52
Total	590	100

Cuadro 14. Tipos de rastro detectado por especie en el estudio.

(H=Huella, Ex=Excreta, Ec=Echadero, Av=Avistamiento, Ras=Rascadero, Rs=Rastro, Ra=Rastro de Alimento, Ma=Madriguera, Ro=Resto oseo, F=Fototrampa)

Clase	Orden	Familia	Especie	Tipo de Registro
Mammalia	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	H, F
Mammalia	Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	H, Ras, Ma, F
Mammalia	Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus sp.</i>	Ex, Ma, F
Mammalia	Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	Av, Ra, F
Mammalia	Rodentia	Muridae	Muridae	F
Mammalia	Carnivora	Felidae	<i>Lynx rufus</i>	Ex
Mammalia	Carnivora	Felidae	<i>Puma concolor</i>	Ex, F
Mammalia	Carnivora	Felidae	<i>Herpailurus yaguarondi</i>	Ex, F
Mammalia	Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	F
Mammalia	Carnivora	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	H, Ex, Ras
Mammalia	Carnivora	Canidae	<i>Canis latrans</i>	H, Ex, Ma
Mammalia	Carnivora	Mephitidae	Mephitidae	H, Ras, Ro
Mammalia	Carnivora	Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>	H, Ex, F
Mammalia	Carnivora	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	H, Ex, Ras, Rs, F
Mammalia	Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	H, Ra, F
Mammalia	Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	H, Ex, Ec, Av, Ras, Rs, Ra, F

Los ordenes con mayor número de registros correspondieron a Carnívora con 339 registros que representan el 57% del total de registros hallados y Artiodactyla con 171 registros que representan el 29% del total. (Cuadro 15).

Cuadro 15. Número de registros por orden

ORDEN	# REGISTROS	%
Didelphimorphia	51	8.644
Cingulata	15	2.542
Lagomorpha	9	1.525
Rodentia	5	0.847
Carnivora	339	57.457
Artiodactyla	171	28.983
Total	590	100

Las familias con mayor número de registros correspondió a Cervidae con 171 registros (30 % del total), Procyonidae con 146 registros (24.74 % del total) y Canidae con 142 registros (24 % del total). (Cuadro 16).

Cuadro 16. Número de registros por familia.

FAMILIA	# REGISTROS	%
Didelphidae	51	8.64
Dasypodidae	15	2.54
Leporidae	9	1.52
Sciuridae	3	0.508
Muridae	2	0.338
Felidae	26	4.40
Canidae	142	24.06
Mephitidae	25	4.23
Procyonidae	146	24.74
Cervidae	171	28.98
Total	590	100

Las familias con mayor número de especies encontradas en el estudio corresponden a Felidae con 4 especies, Procyonidae (3) y Canidae 2 especies. (Figura 45).

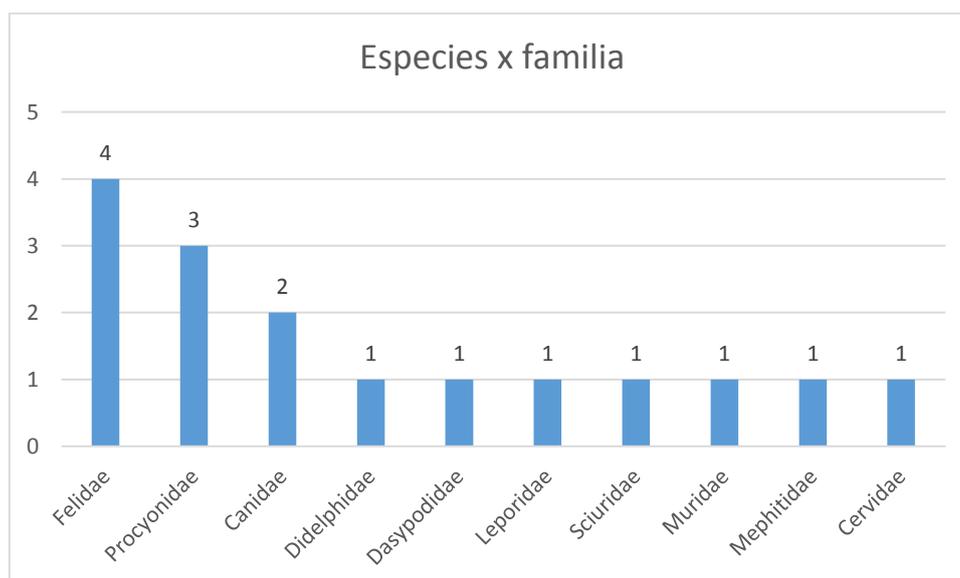


Figura 45. Número de especies por familia

4.3.2 Abundancia de especies de mamíferos grandes y medianos en el área de estudio

Las especies encontradas con mayor frecuencia durante el estudio fueron *Canis latrans* y *Urocyon cinereoargenteus* en las 10 localidades, *Nasua narica* y *Odocoileus virginianus* en 9, y *Bassariscus astutus* así como las evidencias de la familia Mephitidae en 8 localidades. Las especies menos frecuentes en los sitios de muestreo correspondieron a las especies de la familia Felidae *Lynx rufus* encontrado en 2 localidades, así como *Herpailurus yagouarondi*, *Puma concolor* y *Leopardus pardalis* en solo 1 localidad. (Figura 46) (Anexo 5).

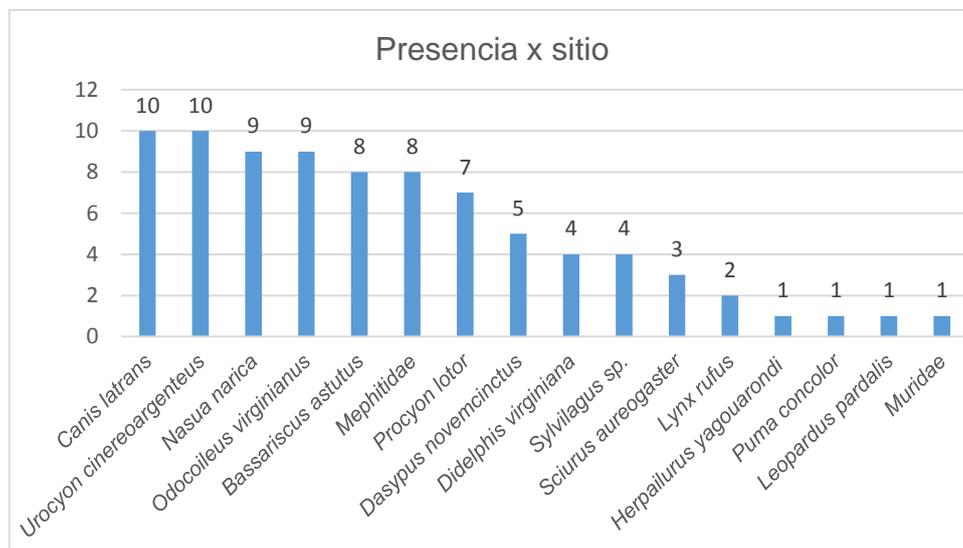


Figura 46. Especies más frecuentes en el estudio

Las especies con mayor número de registros correspondieron a *Odocoileus virginianus* con 171 registros, *Urocyon cinereoargenteus* (120), *Nasua narica* (118) y *Didelphis virginiana* (51). Las especies con menor número de registros correspondió a *Herpailurus yagouarundi* (4), *Sciurus aureogaster* y *Lynx rufus* (3) y *Leopardus pardalis* (2). (Figura 47).



Figura 47. Número de registros por especie.

Los sitios con más registros de mamíferos medianos y grandes en el área de estudio correspondieron a San Juan Huaxtepec (62), San Juan Diquiyú (53), San y San Agustín Atenango (39). Los sitios con menos registros corresponden a San Sebastián del Monte (21), Yucuquimi de Ocampo (15) y Santa Catarina Estancia (13). (Figura 48).

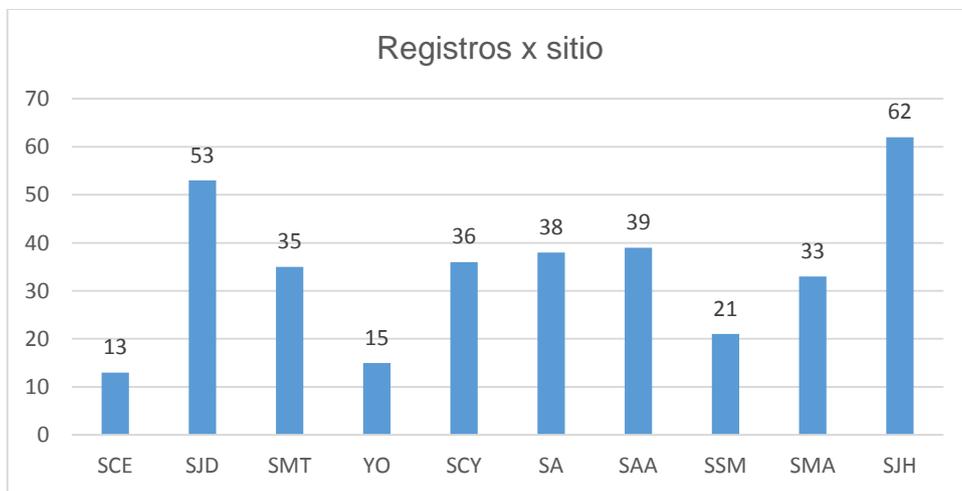


Figura 48. Número de registros por sitio de muestreo

Los sitios con más especies de mamíferos grandes y medianos detectados en los transectos de estudio correspondieron a San Agustín Atenango con 10 especies, San Juan Diquiyu, Santa Catarina Yutandó, San Sebastián del Monte y San Marcos Arteaga con 8 especies. Los sitios con menos especies detectadas ocurrieron en

Yucuquimi de Ocampo con 6 especies y Santa Catarina Estancia y Santiago Asunción con 5 especies. (Figura 49).



Figura 49. Número de especies por localidad.

4.4. Diversidad de especies de mamíferos grandes y medianos en el área de estudio

4.4.1 Medidas de Diversidad Alfa.

Las medidas de diversidad del índice de Simpson basadas en la dominancia de especies en la que una especie domina sobre las demás muestran que los transectos con los valores más altos se presentan en el transecto 7 de Yucuquimi de Ocampo (0.555), el transecto 11 de Santiago Asunción (0.518), en el transecto 18 de San Juan Huastepéc y en el transecto 12 de Santiago Asunción. (Figura 50).

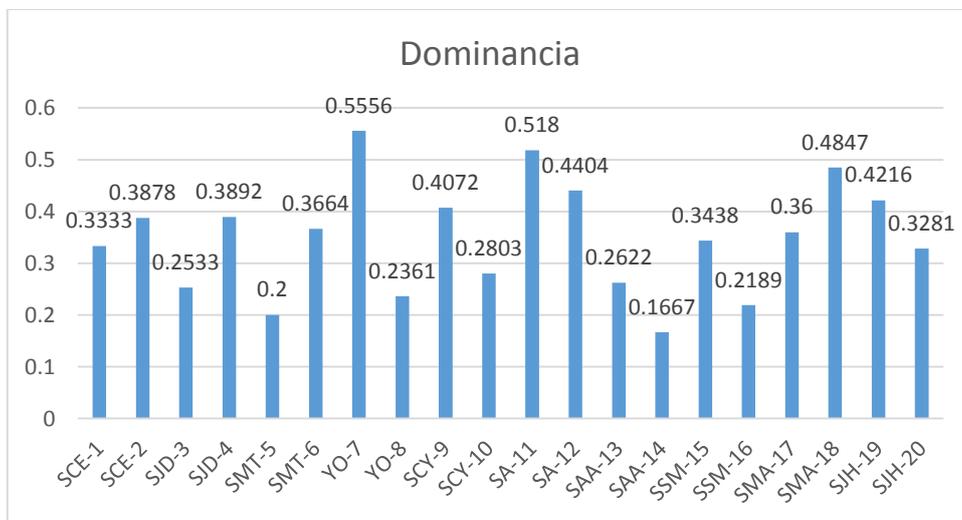


Figura 50. Valores del índice de Simpson (dominancia) obtenido en los transectos muestreados.

Los valores más altos del índice de Simpson (1-D) que reflejan de manera más clara el estado de la diversidad de mamíferos estudiados en cada transecto recorrido sin tomar en cuenta la proporción en la que cada especie contribuye por registro, al total encontrado de este grupo de mamíferos indican que: los sitios más diversos corresponden al transecto 14 de San Agustín Atenango (0.833), al transecto 5 de Santa María Tindú y al transecto 16 de San Sebastián del Monte. Los valores más bajos corresponden al transecto 12 de Santiago Asunción (0.559), al transecto 18 de San Marcos Arteaga (0.515), al transecto 11 de Santiago Asunción (0.482) y al transecto 7 de Yucuquimi de Ocampo (0.444). (Figura 51).

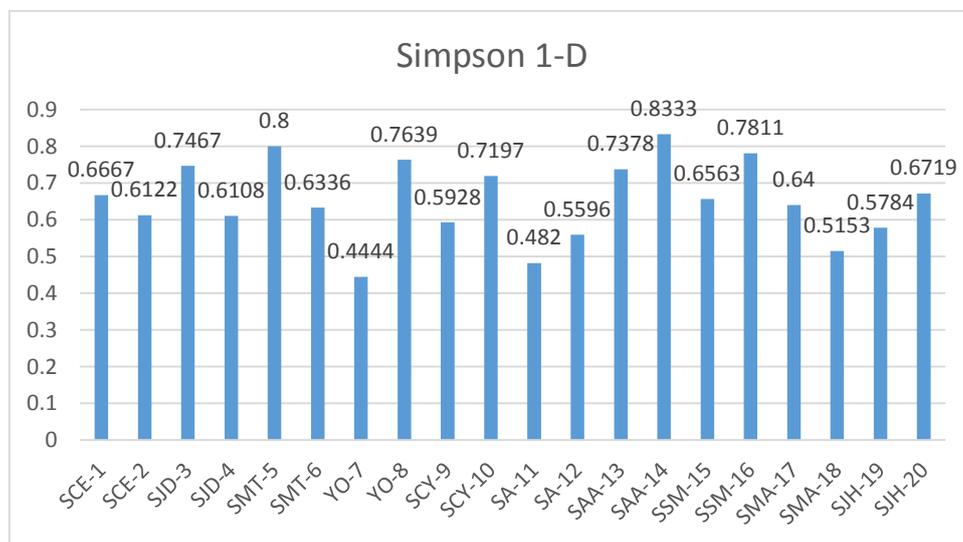


Figura 51. Valores del índice de diversidad de Simpson (1-D) obtenidos en los transectos muestreados.

Los valores de diversidad basados en el índice de Shannon que toma en cuenta también la equitatividad o la proporción en la que cada especie contribuye al total muestreado indican que los transectos con los valores más altos de diversidad son: el transecto 14 de San Agustín Atenango (1.97), el transecto 16 de San Sebastián del Monte (1.73), el transecto 5 de Santa María Tindú (1.69) y el transecto 3 de San Juan Diquiyú (1.62). Los sitios con los valores más bajos de diversidad correspondieron a los transectos 19 de San Juan Huaxtepec (1.03), al transecto 12 de Santiago Asunción (0.99), al transecto 11 de Santiago Asunción (0.89) y al transecto 7 de Yucuquimi de Ocampo (0.63). (Figura 52).

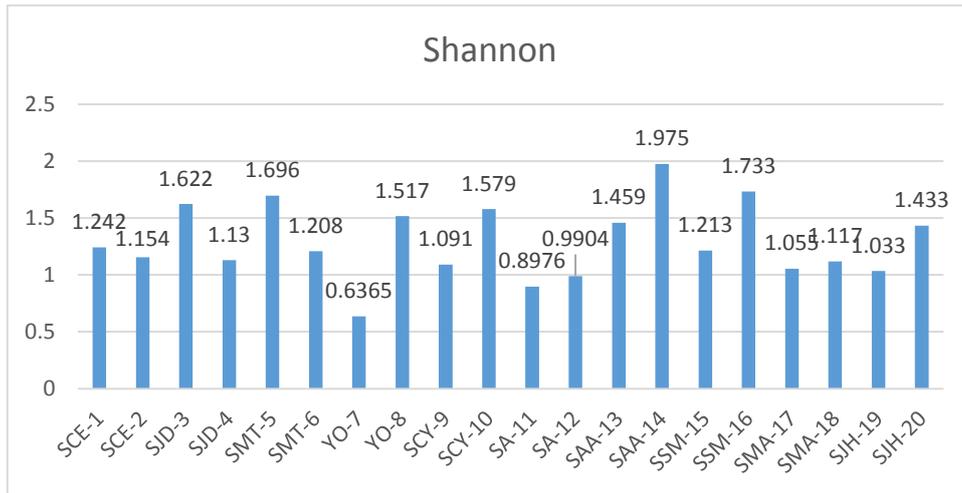


Figura 52. Valores del índice de diversidad de Shannon obtenidos en los transectos muestreados.

Los valores de diversidad de Simpson basados en la dominancia obtenidos en cada núcleo agrario muestran que los valores de diversidad más altos basados en la dominancia de alguna especie sobre las demás se localizan en: San Marcos Arteaga, (0.42), Santiago Asunción (0.41) y San Juan Huaxtepec (0.35). (Figura 53).

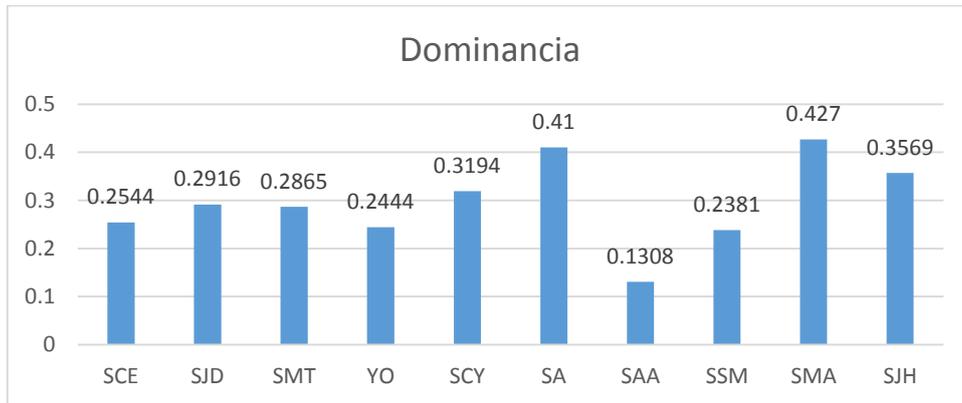


Figura 53. Valores del índice de diversidad de Simpson (dominancia) obtenidos en cada núcleo agrario muestreado.

Los valores más altos del índice de Simpson (1-D), que reflejan de manera más clara el estado de la diversidad de mamíferos estudiados por núcleo agrario, sin tomar en cuenta la proporción en la que cada especie contribuye por registro al total encontrado de este grupo de mamíferos, se localizaron en San Agustín Atenango (0.86), San Sebastián del Monte (0.76) Yucuquimi de Ocampo (0.75) y Santa Catarina Estancia (0.74). Los valores más bajos de este índice se localizaron en: San Juan Huaxtepec (0.64), Santiago Asunción (0.59) y San Marcos Arteaga (0.57). (Figura 54 y 55).

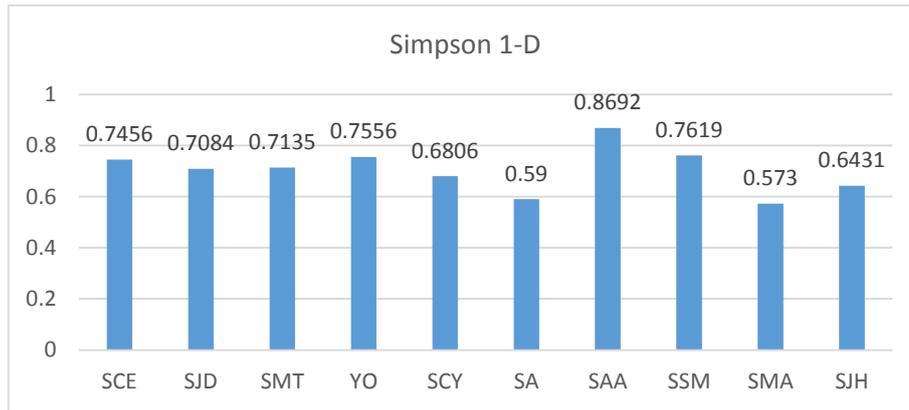


Figura 54. Valores del índice de diversidad de Simpson (1-D) obtenidos en cada núcleo agrario muestreado.

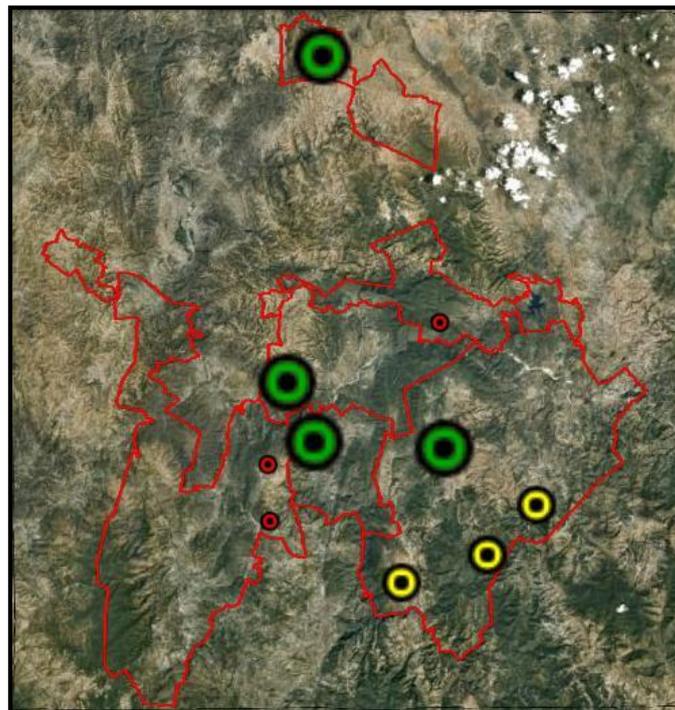


Figura 55. Valores del índice de Simpson 1-D obtenidos en los transectos de estudio (verde=alta, amarillo=media, roja= baja).

Los valores de diversidad basados en el índice de Shannon que toma en cuenta también la equitatividad o la proporción en la que cada especie contribuye al total muestreado indican que los núcleos agrarios con los valores más altos de diversidad son: San Agustín Atenango (2.13), San Sebastián del Monte (1.74) y Yucuquimi de Ocampo (1.58). Los valores más bajos correspondieron a San Juan Huaxtepec (1.37), San Marcos Arteaga (1.33) y Santiago Asunción (1.06). (Figura 56 y 57).

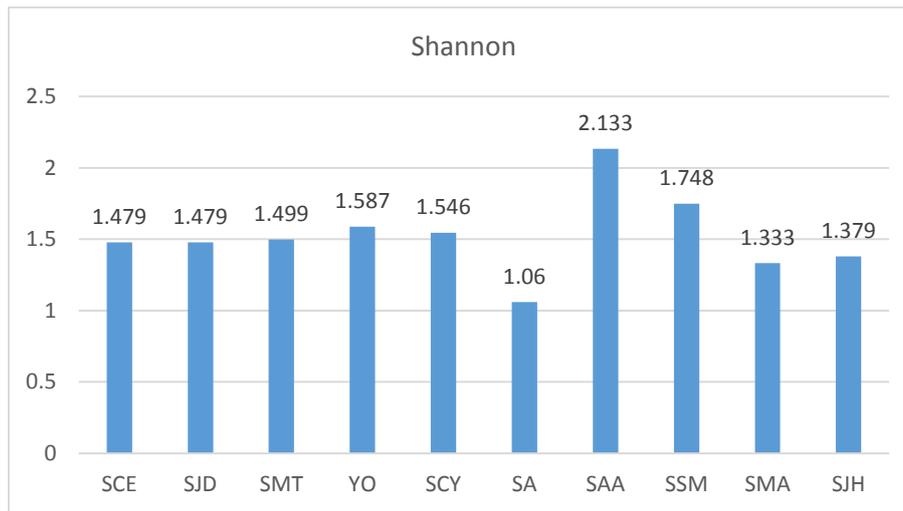


Figura 56. Valores del índice de diversidad de Shannon obtenidos en cada núcleo agrario muestreado.

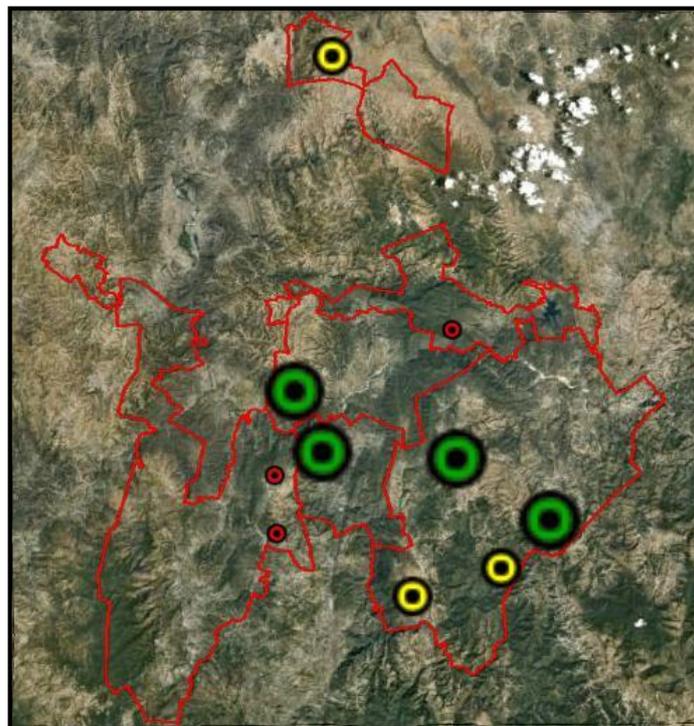


Figura 57. Valores de diversidad del índice de Shannon 1-D obtenidos en los transectos de estudio (verde=alta, amarillo=media, roja= baja).

4.4.2 Medidas de diversidad beta y sililaridad

Diversidad Beta.- Los valores de β cercanos a 1 del índice de Whittaker indican una menor cantidad de especies compartidas entre 2 sitios muestreados, por el contrario los valores cercanos a 0 indican una mayor cantidad de especies compartidas y por lo tanto una menor tasa de recambio.

En general la estimación del índice de Whittaker muestra valores bajos, de estos, los más altos en los que existe una mayor tasa de recambio de especies se presentan entre las comunidades de Santa Catarina Estancia y Santa Catarina Yutandó (0.538), San Sebastián del Monte y Santa Catarina Estancia (0.538), Santiago Asunción y Santa Catarina Yutandó (0.538). Los sitios con menos tasas de recambio de especies se presentaron en las localidades de San Sebastián del Monte y San Juan Huaxtepec (0.059) y entre Santa María Tindú y San Juan Diquiyú (0.067). (Cuadro 17).

El bajo valor de beta total obtenido $\beta_T = 0.29295651$ muestra que las áreas de distribución de los mamíferos son más restringidas. Esto quiere decir que los mamíferos tienen asociaciones más “estrictas” con regiones definidas por condiciones climáticas y geográficas, lo que es importante para entender mejor cómo se estructuran el paisaje y las comunidades de esta región.

Cuadro 17. Diversidad Beta obtenida en los transectos de estudio

β Whittaker	SJD	SMT	YO	SCY	SA	SAA	SSM	SMA	SJH
SCE	0.385	0.333	0.273	0.538	0.200	0.333	0.538	0.385	0.429
SJD	*	0.067	0.286	0.125	0.385	0.222	0.250	0.375	0.176
SMT	*	*	0.231	0.200	0.333	0.176	0.200	0.333	0.125
YO	*	*	*	0.429	0.273	0.375	0.429	0.429	0.333
SCY	*	*	*		0.538	0.222	0.250	0.375	0.176
SA	*	*	*	*	*	0.467	0.385	0.231	0.286
SAA	*	*	*	*	*	*	0.222	0.222	0.158
SSM	*	*	*	*	*	*	*	0.250	0.059
SMA	*	*	*	*	*	*	*	*	0.176

Los valores obtenidos de β Total son:

$$\beta_T = 0.29295651$$

Coefficiente de similitud de Jaccard.- El análisis de la matriz de similaridad muestra que los sitios con los valores más altos se presentan entre las localidades de San Juan Huaxtepec y San Sebastián del Monte (88.88 %), Santa María Tindú y San Juan Diquiyú (87.5 %), San Juan Huaxtepec y Santa María Tindú (77.77 %) y entre San Juan

Huaxtepec y San Agustín Atenango. Los sitios con menor similaridad se presentaron entre las localidades de Santa Catarina Yutandó y Santa Catarina Estancia (30 %), Santiago Asunción y Santa Catarina Yutandó (30 %), San Sebastián del Monte y Santa Catarina Estancia (30 %) y San Agustín Atenango y Santiago Asunción (36.36 %). (Cuadro 18).

Cuadro 18. Matriz de similaridad (Jaccard) obtenida en las localidades estudiadas.

<i>% de Similaridad Jaccard</i>	SJD	SMT	YO	SCY	SA	SAA	SSM	SMA	SJH
SCE	44.4444	50	57.1429	30	66.6667	50	30	44.4444	40
SJD	*	87.5	55.5556	77.7778	44.4444	63.6364	60	45.4545	70
SMT	*	*	62.5	66.6667	50	70	66.6667	50	77.7778
YO	*	*	*	40	57.1429	45.4545	40	40	50
SCY	*	*	*	*	30	63.6364	60	45.4545	70
SA	*	*	*	*	*	36.3636	44.4444	62.5	55.5556
SAA	*	*	*	*	*	*	63.6364	50	72.7273
SSM	*	*	*	*	*	*	*	60	88.8889
SMA	*	*	*	*	*	*	*	*	70

El dendrograma de similaridad arroja la conformación de 3 grupos principales, el primero integrado por las localidades de San Marcos Arteaga, San Agustín Atenango, San Juan Huaxtepec, San Sebastián del Monte, Santa Catarina Yutandó, y San Juan Diquiyú, este grupo principal conforma a su vez 4 subgrupos, el primero integrado por las localidades de San Marcos Arteaga y San Agustín Atenango, el segundo subgrupo lo integran las localidades de San Juan Huaxtepec y San Sebastián del Monte, el tercero integrado por las localidades de Santa María Tindú y San Juan Diquiyú y el cuarto únicamente por la localidad de Santa Catarina Yutandó. El segundo grupo principal lo integran las localidades de San Agustín Atenango y

Santa Catarina Estancia y el tercero únicamente por la localidad de Yucuquimi de Ocampo. (Figura 58).

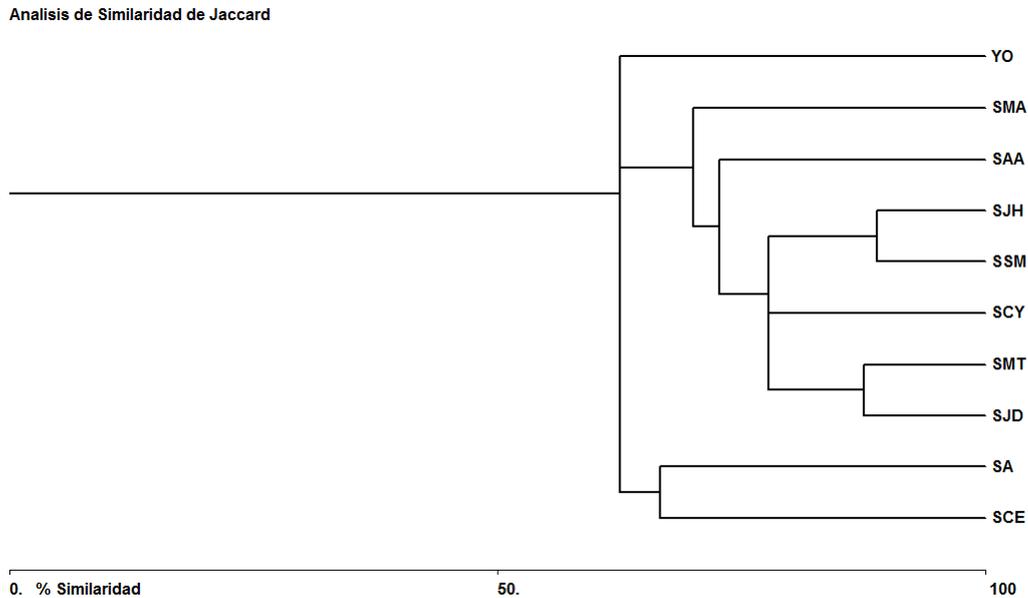


Figura 58. Dendrograma de similaridad de mamíferos grandes y medianos por localidad

4.4.3 Especies de fauna terrestre endémica y en algún estatus de conservación

En esta investigación se registraron 13 especies de mamíferos grandes y medianos en alguna categoría de riesgo, 2 especies en la Norma Oficial Mexicana NOM-ECOL-SEMARNAT-2010, 1 especie en la categoría de peligro de extinción (*Leopardus pardalis*) y 1 más en la categoría de amenazada (*Herpailurus yagouaroundi*). Estas dos especies además se encuentran incluidas en el apéndice I de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), 1 especie más está incluida en el apéndice III (*Nasua narica*). Las 13 especies (*Didelphis virginiana*), (*Dasybus novemcinctus*), (*Sciurus aureogaster*), (*Lynx rufus*), (*Puma concolor*), (*Herpailurus yagouaroundi*), (*Leopardus pardalis*), (*Urocyon cinereoargenteus*), (*Canis latrans*), (*Bassariscus astutus*), (*Nasua narica*) (*Procyon lotor*) y (*Odocoileus virginianus*) además, están incluidas en el listado de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (IUCN) en la categoría de preocupación menor. (Cuadro 19).

En este estudio no se registraron especies endémicas de mamíferos grandes y medianos.

Cuadro 19. Especies en alguna categoría de riesgo.

Especie	Nombre común	Estatus		
		Nom -	UICN	CITES
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	-	LC	-
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo	-	LC	-
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla	-	LC	-
<i>Lynx rufus</i>	Lince	-	LC	-
<i>Puma concolor</i>	Puma	-	LC	-
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Onza, yaguarundí	A	LC	I
<i>Leopardus pardalis</i>	Tigrillo	P	LC	I
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra	-	LC	-
<i>Canis latrans</i>	Coyote	-	LC	-
<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle, cola pinta	-	LC	-
<i>Nasua narica</i>	Tejón	-	LC	III
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	-	LC	-
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	-	LC	-

Las localidades que albergan una mayor cantidad de especies de importancia para la conservación se presentan en San Agustín Atenango con 17 registros, San Marcos Arteaga (10), San Juan Huaxtepec (8) y San Juan Diquiyú (8), las localidades que con menos registros se localizaron en Santa Catarina Estancia (6) y Santiago Asunción (5). (Cuadro 20).

Cuadro 20. Especies de importancia para la conservación por sitio de muestreo.

SITIOS Mamíferos	NOM		CITES		IUCN	TOTAL
	P	A	I	III	LC	
SCE	0	0	0	1	5	6
SJD	0	0	0	1	7	8
SMT	0	0	0	1	6	7
YO	0	0	0	1	6	7
SCY	0	0	0	0	7	7
SA	0	0	0	1	4	5
SAA	1	1	2	1	12	17
SSM	0	0	0	1	6	7
SMA	0	0	0	1	9	10
SJH	0	0	0	1	7	8

De manera adicional, durante los recorridos en los transectos, se registraron todas las especies de vertebrados que fueron encontradas, tomando su ubicación

geográfica, en el caso de anfibios y reptiles también se tomaron fotografías lo más detalladas posible de los ejemplares para su determinación.

En total se registraron 22 especies de vertebrados, 4 de anfibios, 7 de reptiles (incluida una tortuga) y 11 de aves, todos estos con referencia geográfica de su ubicación. (Anexos 9, 8 y 7).

De las 22 especies encontradas, 16 se encuentran en alguna categoría de riesgo, 2 especies de reptiles incluidas en la norma oficial mexicana NOM-ECOL-SEMARNAT-2010, en la categoría de amenazadas (*Heloderma horridum*) y (*Phrynosoma taurus*), 2 especies de reptiles y 1 de aves en la categoría de protección especial (*Crotalus molossus*), (*Crotalus durissus*) y (*Myadestes occidentalis*). Además *Crotalus durissus* y *Heloderma horridum* están incluidas en los apéndices II y III respectivamente de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). Las 16 especies, (*Hyla arenicolor*), (*Lithobates zweifeli*), (*Eleutherodactylus nitidus*), (*Heloderma horridum*), (*Crotalus molossus*), (*Crotalus durissus*), (*Phrynosoma taurus*), (*Kinosternum integrum*), (*Columbina talpacoti*), (*Melanerpes formicivorus*), (*Myadestes occidentalis*), (*Myioborus pictus*), (*Ortalis poliocephala*), (*Piaya cayana*), (*Ptilogonys cinereus*) y (*Cathartes aura*) están incluidas en el listado de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (IUCN) en la categoría de preocupación menor. (Cuadro 21).

De las especies encontradas, 2 son endémicas de México (*Kinosternum integrum*) y (*Ortalis poliocephala*) y 1 es endémica solo de Oaxaca (*Hyla arenicolor*). (Cuadro 21).

Cuadro 21. Especies de vertebrados encontrados en los transectos de estudio en alguna categoría de riesgo.

Especie	Nom-059	UICN	CITES	End.	SCE	SJD	SMT	YO	SCY	SA	SAA	SSM	SMA	SJH
ANFIBIOS														
<i>Hyla arenicolor</i>	-	LC	-	EOax	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Lithobates zweifeli</i>	-	LC	-		1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Eleutherodactylus nitidus</i>	-	LC	-		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
REPTILES														
<i>Heloderma horridum</i>	A	LC	II		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Crotalus molossus</i>	Pr	LC	-		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

<i>Crotalus durissus</i>	Pr	LC	III		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phrynosoma taurus</i>	A	LC	-		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Kinosternum integrum</i>	Pr	LC		Emex	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
AVES														
<i>Columbina talpacoti</i>	-	LC	-		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Melanerpes formicivorus</i>	-	LC	-		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Myadestes occidentalis</i>	Pr	LC	-		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Myioborus pictus</i>	-	LC	-		0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Ortalis poliocephala</i>	-	LC	-	Emex	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0
<i>Piaya cayana</i>	-	LC	-		0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Ptilogonys cinereus</i>	-	LC	-		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cathartes aura</i>	-	LC	-		0	1	0	0	0	0	0	0	1	0

Las localidades en las que se presentó una mayor cantidad de especies de vertebrados encontradas en los transectos de estudio y que son de importancia para la conservación, de acuerdo con los listados oficiales son San Agustín Atenango (21), Santa Catarina Estancia (14) y San Marcos Arteaga y San Juan Diquiyú con 13 registros. La localidad que presentó el menor número de especies de importancia para la conservación fue Yucuquimi de Ocampo con 8 registros. (Cuadro 22).

Cuadro 22. Especies de vertebrados encontrados en los transectos de estudio por localidad.

SITIOS	NOM			CITES			IUCN	ENDEMICA		Total
	A	P	Pr	I	II	III	LC	EMex	EOax	
SCE	0	0	1	0	0	2	10	1	0	14
SJD	0	0	1	0	0	1	11	0	0	13
SMT	0	0	0	0	0	1	7	1	0	9
YO	0	0	0	0	0	1	7	0	0	8
SCY	0	0	1	0	0	0	8	0	0	9
SA	1	0	0	0	0	1	6	1	0	9
SAA	1	1	0	2	0	1	15	1	0	21
SSM	0	0	0	0	0	1	7	0	1	9
SMA	0	0	0	0	0	1	11	1	0	13
SJH	1	0	0	0	1	1	8	0	0	11

4.5 Valores de diversidad y conservación integrados en la zona de estudio

Los valores obtenidos de diversidad así como los de conservación, tanto en la vegetación como de mamíferos grandes y medianos en la zona de estudio, revelan que existen sitios con alta diversidad florística que no necesariamente corresponden a los sitios con mayor diversidad de mamíferos grandes y medianos. Al integrar los sitios con los valores más altos en diversidad florística, de mamíferos grandes y medianos así como las localidades que albergan más especies en alguna categoría de riesgo y endémicas, surgen 8 sitios relevantes para su conservación (La zona de cañadas asociadas al Río Mixteco asociadas a las localidades de Santa María Tindú, San Agustín Atenango y San Juan Huaxtepec, el Cerro de Arena en Santa María Yutando, los bosques secos de San Marcos Arteaga, y San Agustín Atenango así como los bosques secos de Santa Catarina Estancia). (Figura 59).

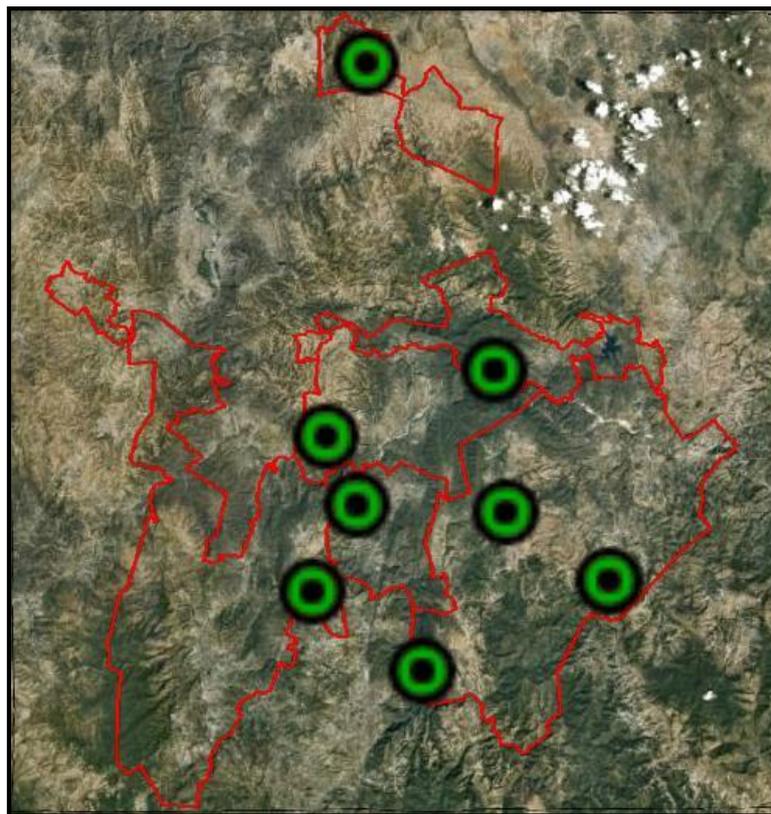


Figura 59. Stios con valores altos de diversidad y consrvación (vegetación y mamíferos grandes y medianos) en el área de estudio.

4.6 Discusión

El trabajo de investigación realizado en el área comprendida entre San Marcos Arteaga y Silacayoapan muestra que desde el punto de vista ecológico, los ecosistemas secos en esta zona son de gran importancia biológica debido en parte a la gran cantidad de organismos que albergan particularmente de flora, a pesar de las difíciles condiciones en las que se desarrollan. Estos ecosistemas han sido de los más transformados del país, de acuerdo con (Challenger, 1998), buena parte de esta transformación se debe a la creación de distritos de riego y a la sustitución de la agricultura tradicional por actividades ganaderas extensivas. La transformación de los ecosistemas se incrementa con el crecimiento demográfico, la pobreza, los periodos más cortos de descanso de terrenos de cultivo y la incorporación de bosques primarios a los ciclos agrícolas aunado a los efectos combinados de la intensa presión hídrica, radiación solar extrema y poca retención de agua de los suelos, que en su mayoría son poco profundos y rocosos, ha generado áreas transformadas de vegetación original convertidas en parches con diferentes grados de conservación, rodeados por áreas con distintos grados de perturbación (CONANP, 2012 en revisión).

En casi todas las parcelas de estudio se apreciaron señales de degradación producidas por el sobrepastoreo y actividades extractivas. La dominancia de las familias Asteraceae y Poaceae y algunas especies de la familia Fabaceae tanto en el número de individuos como por la diversidad de especies así como el alto porcentaje de cobertura arbustiva (78 %) de los registros obtenidos en el estudio así lo confirman.

En la vegetación secundaria de estos ecosistemas, producto de desmontes agrícolas suelen predominar especies armadas con espinas muchas de ellas de la familia Fabaceae, haciendo difícil la evaluación de la vegetación primaria en las áreas donde la perturbación humana ha sido muy prolongada.

Al parecer las palmas encontradas en la zona se ven favorecidas por factores edáficos, también en esta zona en suelos que yacen sobre una roca madre de origen

ígneo, donde se esperaría encontrar bosques caducifolios existen encinares caducifolios o tropicales dominados por *Quercus liebmanii* y *Q. glaucoides*. Se piensa que estos encinares son relictos de ciertos bosques templados que ampliaron su distribución durante el Pleistoceno. (Rzedowski, 1978).

Debido a su reducida estatura y su hábito de crecimiento retorcido, es raro que los árboles se exploten comercialmente para la obtención de madera, el palo blanco (*Conzattia multiflora*), encontrada en varias parcelas de estudio, se encuentra en la lista de las 49 especies consideradas explotables por empresas madereras nacionales (Bye, 1995). Sin embargo la escasa presencia en la zona del árbol zopilote (*Switenia humilis*) y el cedro (*Cedrela oaxacensis*) muestra que han sido aprovechadas localmente, pese a ser árboles de rápido crecimiento y con troncos rectos, su presencia es escasa y probablemente sean de las especies más adecuadas para la reforestación en las localidades muestreadas con vegetación de Bosque Tropical Caducifolio. Este hecho hace suponer que más que el aprovechamiento comercial de especies arbóreas, el aprovechamiento de los árboles como fuente de combustible, postes para cercos y madera para construcción sumada a las actividades ganaderas han sido la causa principal de la desaparición de esta vegetación.

Además de las Asteraceae y Fabaceae, otras familias de plantas importantes encontradas en este trabajo son las, Rubiaceae, Euphorbiaceae, Convolvulaceae, Boraginaceae, Malpighiaceae, Burseraceae y Cactaceae, estas dos últimas tienen importantes centros de radiación y endemismo en los bosques secos de esta zona.

Existen en toda el área de estudio especies que se ven beneficiadas por las perturbaciones de origen antropogénico y natural. Algunas son características de sitios con perturbaciones continuas, muchas de estas coexisten con las demás en condiciones normales como elementos de poca importancia. Sin embargo, su valor de importancia, dado por la densidad, frecuencia y cobertura se incrementa con la perturbación, sí la perturbación es temporal los valores de importancia se reducen con el tiempo, pero si la perturbación es constante, por lo general suelen convertirse en especies dominantes con elevados valores de importancia tal es el

caso de *Lysiloma microphyllum*, *Otatea acuminata*, *Viguiera sphaerocephala*, *Eysenhardtia polistachya*, *Acacia cochliacantha* y *Dodonaea viscosa*.

Las relaciones bióticas y abióticas de las comunidades también se han podido alterar en función del tamaño y forma de los fragmentos, ya que al modificarse la distribución espacial de los recursos también se modifica su disponibilidad. El grado de interrelación de los fragmentos determina entonces la viabilidad de las especies en el mediano y largo plazos. Si ésta no existe pueden producirse procesos de aislamiento, favorecer procesos endogámicos o bien hasta la extinción local de algunas especies frágiles.

La fragmentación también puede beneficiar el crecimiento de poblaciones de especies adaptadas a condiciones de perturbación como los espinos y zarzas de los géneros *Acacia* y *Randia*, los mapaches (*Procyon lotor*), tlacuaches (*Didelphis virginiana*), A diferencia de lo anterior, algunos anfibios y reptiles parecen ser más susceptibles a la transformación de los ambientes naturales, sobre todo cuando ésta implica la destrucción del estrato.

Los diferentes valores de diversidad (alfa y beta) obtenidos en las parcelas de estudio indican una elevada heterogeneidad de ambientes que probablemente permiten a la fauna encontrar ambientes propicios para su alimentación, crianza y protección así como su desplazamiento entre los diferentes parches, los valores diferenciales del índice de diversidad alfa y el bajo valor de beta así lo demuestran. Como resultado de esta heterogeneidad, existen una gran variedad de ecosistemas que pueden ser explotados por diferentes especies y esto genera un recambio genético entre ellas. Así mismo, permite un aumento en la capacidad de especiación en diferentes nichos y como resultado final permite la presencia de numerosos endemismos y una alta diversidad de especies tanto de flora como fauna.

Además la diversa geomorfología del área de estudio es relevante, se presenta un gradiente altitudinal que va desde 1400 m hasta los 2500 m, provocando que las diferentes especies se distribuyan a lo largo de este gradiente. La presencia de pendientes pronunciadas permite que las especies más sensibles a las alteraciones

antropogénicas, se refugien en estos sitios, dado que son zonas menos accesibles a los humanos y a la perturbación.

En este estudio se obtuvo evidencia de que los sitios con valores más altos de diversidad de mamíferos grandes y medianos están relacionados con la cobertura arbustiva, el tamaño de los parches y su ubicación en el territorio. Los valores diferenciales de diversidad obtenidos en cada transecto muestran las estimaciones más altas en las zonas de cañada o laderas con difícil acceso e indican de manera general, las áreas en las que las comunidades muestran interés para su conservación, en parte, por ser zonas por ser inútiles para su aprovechamiento y por almacenar una gran cantidad de especies animales y vegetales, estos de acuerdo a la evidencia recogida, (en las fototrampas) son sitios visitados regularmente por cazadores y por lo tanto necesitan vigilancia constante. Las evidencias de la presencia de felinos en el área de estudio están relacionadas con la presencia de cobertura arbustiva y las de felinos grandes como el puma (*Puma concolor*), también con la extensión de los parches.

La sucesión secundaria es el principal mecanismo de recuperación natural de los bosques tropicales después del abandono de áreas deforestadas, en la que los procesos de resiliencia y resistencia juegan un papel determinante. En el pasado, el sistema tradicional agrícola en la mixteca alta dependía del manejo de varias áreas para el cultivo, las cuales después de dos o tres periodos de cosecha permanecían en reposo por aproximadamente siete años antes de ser utilizadas nuevamente. Este tiempo era suficiente para que las diferentes especies vegetales pudieran madurar y generar semillas para su reproducción, asegurando así un banco de germoplasma con capacidad de colonización. Sin embargo, con el cambio de uso del suelo de agrícola a pecuario, el aumento de la densidad poblacional y la necesidad de obtener mayor rendimiento agrícola, han provocado la reducción de los periodos de descanso a 2 o 3 años, por lo tanto también del banco de semillas y a su vez de la capacidad de resiliencia y resistencia del sistema. Dicha reducción de semillas afecta principalmente a especies arbóreas con periodos largos de maduración sexual, y favorece a aquellas que alcanzan la madurez en corto tiempo. Además, la extracción selectiva de especies de alto valor de uso o de cambio, como el zopilote (*Swietenia*

humilis) y el cedro (*Cedrela oaxacensis*), reduce su posibilidad de germinación. Como resultado se forman guamiles con dominancia de especies de poco valor de uso, como las acacias, asteráceas, malváceas y tiliáceas, siendo práctica común que estos terrenos se conviertan en potreros.

La modificación de los ecosistemas es un factor determinante en la distribución de las especies de fauna terrestre. Esto incide tanto en especies adaptadas a las perturbaciones como en aquellas de hábitos restringidos y requerimientos específicos. Ejemplos de especies tolerantes encontradas en el estudio son: El tlacuache (*Didelphis virginiana*), mapache (*Procyon lotor*) o el tejón (*Nasua narica*) que aprovechan los cultivos de maíz, calabaza y frijol entre otros, y de los cuales obtienen un beneficio alimenticio.

En el área de estudio la mayor parte de la población depende económicamente de las actividades agropecuarias y de la explotación de sus recursos naturales con fines de autoconsumo principalmente, y con escasos excedentes que se venden o cambian para complementar el gasto familiar. En casi todos los núcleos agrarios de la zona de estudio se practican actividades extractivas, éstas de acuerdo con los comentarios de sus autoridades, han sido más intensas en el pasado, con el fin de aprovechar los recursos para diferentes fines, como la agricultura, ganadería así como la extracción de madera y leña.

La cacería y extracción furtiva de especies así como la presencia de fauna exótica (perros y gatos ferales), son de los principales problemas que enfrentan las comunidades, la depredación de ganado de traspatio o crias de ganado bovino es causada por jaurías de perros ferales (detectados también en fototrampas), haciendo necesario establecer medidas para su control.

La zona de estudio es además de gran importancia desde el punto de vista de la conservación y conectividad a escala regional, además de contener una gran cantidad de especies de importancia para la conservación ya sea por estar incluidas en alguna categoría de riesgo o por la gran cantidad de endemismos presentes una gran cantidad de especies, representa el único canal de conectividad entre la Región Terrestre Prioritaria 121 Valle de Tehuacán, la Región Terrestre Prioritaria 126 Sierras

Triqui-Mixteca y el Área de Importancia para la Conservación de las Aves de Tlaxiaco (C33).

En este sentido, las áreas naturales protegidas, APFF Boquerón de Tonalá y el ADVC de San Marcos Arteaga tienen un importante papel en la conectividad y salud de los ecosistemas secos de la zona, al estar ubicadas en uno de los parches más grandes de la zona, aunque también por el papel que juegan sus propietarios en la difusión de los resultados obtenidos en los programas de monitoreo animando a las comunidades vecinas a integrarse en una estrategia regional de conservación.

La conservación de la vegetación y de los mamíferos grandes y medianos de las selvas secas de esta región de la mixteca alta, requiere de una estrategia que implique el establecimiento de una red de reservas comunitarias bajo esquemas de usos que sean compatibles para la conservación incorporando elementos para su monitoreo periódico. Las acciones que llevan a cabo la CONANP y el Proyecto Mixteca en esas localidades apuntan en esa dirección.

CAPITULO V
LITERATURA CONSULTADA

- 2000. Riqueza y diversidad en las monocotiledóneas de Oaxaca. En Aguilar S., R. C. y R. Rivera (comps). Simposio sobre Biodiversidad de Oaxaca, un enfoque hacia la conservación de Áreas Prioritarias. Memoria de Simposio en CD.
- Acevedo, R.R. y Martínez y Pérez, J. L. 1995. Fascículo 84.OPILIACEAE.Flora de Veracruz .Xalapa, Veracruz. 9 p.
- Acosta C., S. 1992. La parte alta de la cuenca del río Tehuantepec, Oaxaca: flora, comunidades y relaciones fitogeográficas. Tesis de Maestría. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. IPN. México, D.F. 98 p.
- Acosta C., S. 2002. Plantas vasculares raras, amenazadas o en peligro de extinción del Estado de Oaxaca, un panorama preliminar. Polibotánica. México. 13:47-82 pp.
- Acosta, C., S. y Daniel, T., F. 2003. Fascículo.117.ACANTHACEAE.Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. UNAM, México. 177 p.
- Acosta, S., Aguilar, R., Flores, A., Manzanero, G. y Saynes, A. 2003.Vegetación y flora de una zona semiárida de la cuenca alta del río Tehuantepec, Oaxaca, México. CIIDIR-IPN-UNIDAD OAXACA, IPN, Oaxaca. México. 28 p.
- Aguilar, S., R., Bonilla, C., R. y Cisneros, P., E. 1993. Estudio para el establecimiento de un sistema estatal de áreas naturales protegidas en Oaxaca, México. CIIDIR-IPN-UNIDAD OAXACA. IPN. Oaxaca, México. 107 p.
- Alfaro-Sánchez, G. 2004. Suelos. En: A. J. García-Mendoza, M. J. Ordoñez y M. Briones-Salas (eds.). Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza- WorldWildlifeFund, México, 55-65 pp.
- Alvarado-Cárdenas, L.O.2004.Fasículo 38.APOCYNACEAE.Flora del Valle de Tehuacán- Cuicatlán. Primera edición, UNAM, México. 59 p.
- Andrade, M. G., Calderón, R.G, Camargo-Ricalde, S.L., Grether, R, Hernández, H.M. y Martínez-Bernal, A. 2007. Fascículo.150.LEGUMINOSAE, Subfamilia: Mimosoideae. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. UNAM, México. 230 p.
- Arias, M., S., Gama, S., L., y Guzmán, C., L.U. 1997. Fascículo. 14. CACTACEAE A.L. Juss. Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. U.N.A.M. México, D.F., México. 146 p.
- Arias, M.S., García, M.A., Sánchez, K.J.G.2008.Fascículo 57 .SAPOTACEAE .Flora del Valle de Tehuacán- Cuicatlán. Primera edición, UNAM, México. 29 p.

- Arita, H. T. y L. León-Paniagua. 1993. Diversidad de los mamíferos terrestres de México. Ciencias, número especial 7:13-22
- Blanco, G., A. y Carranza, G., E. 2000. Fascículo.90. BOMBACAEAE. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. UNAM, México. 13 p.
- Brachet, I., Pérez, J., C., Gutiérrez de la Rosa, A y Reyes S. J., C. 2004. Cactáceas y otras plantas nativas de la Cañada, Cuicatlán, Oaxaca. Sociedad Mexicana de Cactología, A.C.-Comisión Federal de Electricidad.-C.F.E. Residencia de Obra de Zona Veracruz-Oaxaca-C.F.E.-Residencia Cuicatlán-Instituto de Biología UNAM. 196 p.
- Briones-Salas, M. y V. Sánchez-Cordero. 2004. Mamíferos. En: A. J. García Mendoza, M J. Ordóñez y M. Briones-Salas (eds.), *Biodiversidad de Oaxaca*. Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Fund, México, pp. 423-447 pp.
- Brummitt, R., K. 1992. Vascular plant families and genera. Royal Botanical Garden, Kew. First published. Whitstable Ltd. Whitstable, Kent. Great Britain. 804 p.
- Calderón, R., G. y Germán, M., T. 1993. Fascículo.11. MELIACEAE. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. UNAM, México. 22 p.
- Calderón, R., G. y Rzedowski, J. 1993. Fascículo. 22. BIGNONIACEAE. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. UNAM, México. 44 p.
- Calderón, R., G. y Rzedowski, J. 1997. Fascículo.51. LEGUMINOSAE, Subfamilia: Caesalpinoideae. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. UNAM, México. 111 p.
- Calderón, R., G. y Rzedowski, J. 1998. Fascículo.70. APOCYNACEAE. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. UNAM, México. 64 p.
- Calderón, R., G. y Rzedowski, J. 1999. Fascículo.78. ANACARDIACEAE. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. UNAM, México. 52 p.
- Calderón, R., G. 1995. Fascículo.34. OLACACEAE. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. UNAM, México. 10 p.
- Calderón, R., G., y Rzedowski, J. 2002. Fascículo.100. VERBENACEAE. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. UNAM, México. 145 p.
- Calderón, R., G. y Rzedowski, J. 2004. Fascículo.124. OLEACEAE. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. UNAM, México. 42 p.

- Calderón, R., G. y Rzedowski, J. 2005. Fascículo.135.ROSACEAE. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. UNAM, México. 163 p.
- Carranza, E. y Zamudio, S. 1994. Fascículo.29.CUPRESSACEAE. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. UNAM, México. 20 p.
- Carranza, E. 2007. Fascículo.151.CONVOLVULACEAE. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. UNAM, México. 131 p.
- Carranza, G., E. y Pérez-Calix, E. 1999. Fascículo.75. ULMACEAE. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. UNAM, México. 30 p.
- Carranza, G., E. 1995. Fascículo.37. SALICACEAE. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. UNAM, México. 163 p.
- Carranza, G., E. 2000. Fascículo.81.OPILIACEAE. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. UNAM, México. 7 p.
- Carranza, G., E. 2005. Fascículo.132.SAPOTACEAE. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. UNAM, México. 163 p.
- Carranza, P., M.A. y Villareal, Q., J. A. 1999. Fascículo. 76. KRAMERIACEAE. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. UNAM, México. 10 p.
- Carvajal, S. 2007. Fascículo.147.MORACEAE. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. UNAM, México. 59 pp.
- Casas Andreu, G. y Mc Coy. J. C. 1979. *Anfibios y Reptiles de México claves ilustradas para su identificación*. Editorial Limusa. 85 p.
- Casas Andreu, G., F. R. Méndez de la Cruz y J. Luis Camarillo. 1996. *Anfibios y Reptiles de Oaxaca. Lista, distribución y conservación. Acta Zoológica Mexicana. (Nueva serie) 69: 1-35 pp.*
- Casas-Andreu, G., F. R. Méndez-de la Cruz y X. Aguilar-Miguel. 2004. *Anfibios y reptiles*. En: .A. J. García Mendoza, M J. Ordóñez y M. Briones-Salas (eds.), *Biodiversidad de Oaxaca*. Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-WorldWildlifeFund, México, pp. 375-390 pp.
- Ceballos G. y A. Miranda. 2000. *Guía de campo de los Mamíferos de la Costa de Jalisco, México*. Fundación Ecológica Cuixmala, A.C. México
- Ceballos, G., L. Martínez, A. García, E. Espinoza, J. Bezaury y R. Dirzo (Eds). 2010. *Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas*

secas del Pacífico de México. Fondo de Cultura Económica, CONABIO, México D.F. 594 p.

Ceballos, G. y Oliva G. 2005. *Los Mamíferos Silvestres de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Fondo de Cultura Económica. México.

Ceja-Romero, J., Espejo-Serna, A. y López-Ferrari, A.R. 2009. Fascículo. 162. COMMELINACEAE. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. UNAM, México. 122 p.

Centeno-García, E. 2004. Configuración geológica del estado. En: A.J. García-Mendoza, M.J. Ordoñez y M. Briones-Salas (eds.), *Biodiversidad de Oaxaca*. Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-WorldWildlifeFund, Mexico, 29-42 pp.

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

CITES. 2012. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. <http://www.cites.org/esp/resources/especies.html>

Clevinger, C. y Clevinger, J. 2010. Fascículo. 76. CELASTRACEAE, R. Br. Flora del Valle de Tehuacán- Cuicatlán. Primera edición, UNAM, México. 20 p.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 2005. Estudio Previo Justificativo para el establecimiento del Área de Protección de Flora y Fauna Boquerón de Tonalá. SEMARNAT-CONANP. 65 p

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 2012. Programa de Manejo del Área de protección de Flora y Fauna Boquerón de Tonalá. 2012. SEMARNAT-CONANP. 93 p. En revisión.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1999). Uso de suelo y vegetación modificado por CONABIO. Escala 1: 1000000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ciudad de México, México.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (2004). Regiones Terrestres Prioritarias. Escala 1:1000000. México.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Inventario Nacional Forestal 2000.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (CONABIO) (comp.). 2009. Catálogo de autoridades taxonómicas de los anfibios (Amphibia: Chordata) de México. Base de datos SNIB-CONABIO. México. Incluye información del proyecto CS003.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (CONABIO) (comp.). 2009. Catálogo de autoridades taxonómicas de los reptiles (Reptilia: Chordata) de México. Base de datos SNIB-CONABIO. México. Incluye información del proyecto CS003.

Dávila, A., P., Medina, R., L., Ramírez A., A., Salinas, T., A, Sánchez-Ken, J., Tenorio .P. y Villaseñor, R.1993. Listados florísticos de México. X. Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Instituto de Biología. UNAM. México, D.F. 195 p.

Dávila., A., P., Medina, R., Ramírez, A. y Salinas, A. 1995. Análisis de la flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, endemismo y diversidad. En: Linares, E., P. Dávila, F Chiang. R. Bye y T. Elias (eds.). Conservación de plantas en peligro de extinción: diferentes enfoques. Instituto de Biología. UNAM. México. 33-41 pp.

Dávila., J., P y Chiang, F. y Villaseñor R 1990. Fitogeografía del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Boletín de la Sociedad Botánica de México. México D.F. 50: 135-149 pp.

Ecozootecnia. 2001. Plan de Manejo de la Unidad de Manejo, Conservación y Aprovechamiento de la Vida Silvestre de Santo Domingo Tonalá, Oaxaca.

Espejo-Serna, A., López-Ferrari, A. R. y Ramírez-Morillo, I. 2010. Fascículo.165. BROMELIACEAE. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. UNAM, México. 82 p.

Espejo-Serna, A., López-Ferrari, A.R. & Ramírez-Morillo I.2005. Fascículo136. BROMELIACEAE, Flora de Veracruz. Xalapa, Veracruz. 84-100 pp.

Ezcurra, E. y Medina, R. L. 1997. Fascículo 18. FOUQUERIACEAE DC. Flora del Valle de Tehuacán- Cuicatlán. Primera edición, UNAM, México. 10 p.

Fernández, N., R.1998. Fascículo.43. RHAMNACEAE. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. UNAM, México. 68 p.

- Flores Villela, Mendoza Q. F. y González P. G. 1995. *Recopilación de claves para la determinación de anfibios y reptiles de México*. Facultad de ciencias, departamento de Biología, UNAM. México D.F. 285 p.
- Flores Villela, O. 1993. *Herpetofauna mexicana: lista anotada de las especies de anfibios y reptiles de México, cambios taxonómicos recientes, y nuevas especies*. UNAM. 285 p.
- Flores, M. A. y G. Manzanero M. 1999. Los tipos de vegetación del estado de Oaxaca. *Sociedad y Naturaleza en Oaxaca* 3: 7-45 pp.
- Flores, O. y P. Gerez. 1994. *Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo*. 2ª. Ed. CONABIO-UNAM, México, 439 p.
- Fonseca, R.M. y Medina-Lemos, R. 2009. Fascículo. 71. ANACARDIACEAE. Flora del Valle de Tehuacán- Cuicatlán. Primera edición, UNAM, México. 60 p.
- Franco López J. et al. 1981. *Manual de prácticas de Ecología*. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala. UNAM. 289 p.
- Fritzell, E. K. y K. J. Haroldson. 1982. *Urocyon cinereoargenteus*. Mammalian Species. 189:1-8 pp.
- García, E. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). *Climas*" (clasificación de Köppen, modificado por García). Escala 1:1000000. México.
- García – Mendoza, A., P. Tenorio, y J. Reyes. 1994. Endemismo en la Flora Fanerogámica de la Mixteca Alta, Oaxaca-Puebla, México. *Acta Botánica Mexicana* 27: 53-73 pp.
- García Mendoza, A. J., M. J. Ordóñez y M. Briones-Salas (eds.). 2004. *Biodiversidad de Oaxaca*. Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-WorldWildlifeFund, México. 605 p.
- García-Cruz, J., Jiménez, M., R., Sánchez, S., L.M., Solano, G., R. 2003. Fascículo. 119. ORCHIDACEAE. Tribu: Epidendreae. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. UNAM, México. 178 p.
- García-Mendoza, A. 1995. Riqueza y endemismos de la familia AGAVACEAE en México. En: Linares, E., P. Dávila, F. Chiang. R. Bye y T. Elias (eds.). *Conservación de plantas en peligro de extinción: diferentes enfoques*. Instituto de Biología. UNAM. México. 33-41 pp.

- García-Mendoza, A. J. 2004. Integración del conocimiento florístico del estado. En: A. J. García Mendoza, M. J. Ordóñez y Briones-Salas (Eds.). 2004. *Biodiversidad de Oaxaca*. Instituto de Biología, UNAM.-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza- WorldWildlifeFund, México. 305-325 pp.
- García-Mendoza, A. y R. Torres. 1999. Estado actual sobre el conocimiento de la Flora de Oaxaca. *Sociedad y Naturaleza en Oaxaca*. 3: 49-86 pp.
- Germán-Ramírez, M.T.2005.Fascículo 42.MELIACEAE Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Primera edición, UNAM, México. 24 p.
- Gijsbers, W. 2000. De cazadores a guarda venados. Rescate de flora y fauna en Santo Domingo Tonalá, Mixteca. Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. 64 p
- Graham, S., A. 1994. Fascículo.24.LYTHRACEAE.Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. UNAM, México. 62 p.
- Guevara-Féfer, F. y Rzedowski, J.1992.Fascículo.3.BURSERACEAE.Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. UNAM, México. 46 p.
- Hall, E.R. 1981. *The mammals of North America*. Jonh Wiley and Sons. Nueva York. 1083 p.
- Heinrich, M., Rimpler, H., Schmidt, E. M. y Willman, D. 2000. Fascículo 27.VERBENACEAE, J. St.-Hil. Flora del Valle de Tehuacán- Cuicatlán. Primera edición, UNAM, México. 73 p.
- Howell, S. N. G. y S. Webb, 1995. *A guide to the birds of Mexico and Northern Central America*. Oxford UniversityPress, New York. 851 p.
- Huerta M. M y S. Guerrero 2004. *Ecología de comunidades*. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad de Guadalajara. 124 p
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 1982-1988. Cartas E14D24 Tezoatlán de Segura y Luna Oaxaca. Carta Hidrológica, Carta de Uso del suelo y vegetación y Carta geológica. Escala 1:250000
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Guía para la interpretación de cartografía (Edafología). Centro de información INEGI-Oaxaca. 28 p.
- IUCN. 2012. Red List of Threatened Species. www.iucnredlist.org

- Janzen, D.H. 1988. Tropical dry forests: The most endangered major tropical ecosystem. Pp. 130-137. En: Biodiversity. E.O. Wilson y F. M. Peters (eds.) National Academy Press, Washington, D.C.
- Lorea, F. y Henk van del Werff.1997. Fascículo.56.LAURACEAE.Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. UNAM, México. 58 p.
- Lorea-Hernández, F. G. y Molina-Paniagua, M. E. 2011. Fascículo. 171. CELASTRACEAE. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. UNAM, México. 42 p.
- Lot A. y F. Chiang. 1986. Manual de herbario. Departamento de Botánica. Instituto de Biología. pp. 9-142
- Lott, E., S.H. Bullock y A. Solís-Magallanes. 1987. Floristic diversity structure of upland and Arroyo forest of Coastal Jalisco. *Biotropica* 19: 228-235.
- MAGURRAN, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey, 179 p.
- Matteucci, S. y A. Colma. 1982. *Metodología para el estudio de la vegetación*. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington, D.C.167 p.
- Mc Vaugh, R. 1909. Flora Novo-Galiciana. Vol.14. Gramineae. University of Michigan Press. Ann Arbor, Michigan. 443 p.
- Mc Vaugh, R. 1974. Flora Novo-Galiciana.Vol.12.Fagaceae. University of Michigan Press. Ann Arbor, Michigan. 100 p.
- Mc Vaugh, R. 1984. Flora Novo-Galiciana. Vol.12. Compositae. University of Michigan Press. Ann Arbor, Michigan. 1157 p.
- Mc Vaugh, R. 1985. Flora Novo-Galiciana. Vol.16. Orchidaceae. University of Michigan Press. Ann Arbor, Michigan. 378 p.
- Mc Vaugh, R. 1987. Flora Novo-Galiciana. Vol.5. Leguminosae. University of Michigan Press. Ann Arbor, Michigan. 794 p.
- Mc Vaugh, R. 1993. Flora Novo-Galiciana. Vol.13. Limnocharitaceae to Typhaceae. University of Michigan Press. Ann Arbor, Michigan. 492 p.
- Mc Vaugh, R.1989.Flora Novo-Galiciana. Vol.15. Bromeliaceae to Dioscoraceae. University of Michigan Press. Ann Arbor, Michigan. 417 p.

- Mc Vaugh, R.2001. Flora Novo-Galiciana. Vol.3.Ochnoaceae to Loasaceae. University of Michigan Press. Ann Arbor, Michigan. 769 p.
- McAleen, N. 1997. *Biodiversity Professional Version 2*. The Natural History Museum &The Scottish Association for Marine Science.
- Medina-Lemos, R., Villaseñor-Ríos, J. L. y Villareal-Quintanilla, J.A. 2008.Fascículo.62.ASTERACEAE: Tribu: Tagetes Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Primera edición, UNAM, México. 65 p.
- Medina-Lemos, R.2007.Fascículo 49.KRAMERIACEAE, Dumort. Flora del Valle de Tehuacán- Cuicatlán. Primera edición, UNAM, México. 20 p.
- Medina-Lemos, R.2008.Fascículo 66.BURSERACEAE. Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Primera edición, UNAM, México. 82 p.
- Mendoza-Larios I., Ortiz E., Villaseñor J.L. 2004.Las Magnoliophyta endémicas de la porción xerófitica de la provincia florística del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, México.México.18 p.
- Meyrán, G.J. y L. López C.2003.Las Crassuláceas de México. Sociedad Mexicana de Cactología, A.C., México. 290 p.
- Mickel, J.T. y J.M. Beitel. 1988. Pteridophyte: Flora of Oaxaca, México. Mem. New York Bot. Gard. 46: 284-289 pp.
- Moreno C. E. 2001. *Métodos para medir la biodiversidad*. M&t-Manuales y Tesis Sea, Vol. 1. Zaragoza, 84 p.
- Murray, J. L. y G. L. Gardner. 1997. *Leopardus pardalis*. *MammalianSpecies*. 548: 1-10 pp.
- Navarro S., A. G. Gracia-Trejo, A. T. Peterson y V. Rodríguez-Contreras. 2004. Aves. En: A. J. García-Mendoza, M. J. Ordoñez y M. Briones-Salas (eds.), *Biodiversidad de Oaxaca*. Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Fund, México, 391-421 pp.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
- Ortiz Pérez, M. A., J. R. Hernández Santana y J. M. Figueroa Mah-Eng. 2004. Reconocimiento fisiográfico y geomorfológico. En: A. J. García-Mendoza, M. J. Ordoñez y M. Briones-Salas (eds). *Biodiversidad de Oaxaca*. Instituto de

- Biología, UNAM- Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-WorldWildlifeFund, México, 43-54 pp.
- Pérez-Calix, E. 2003. Fascículo.116. PTEROSTEMONACEAE.Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. UNAM, México. 11 p.
- Pérez-Calix, E. 2008.Fascículo.156.CRASSULACEAE.Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. UNAM, México.143 p.
- Pérez-Calix, E. 2011.Fascículo.160. TILIACEAE.Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. UNAM, México. 40 p.
- Pérez-Calix, E. 2011.Fascículo.173.SCROPHULARIACEAE.Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. UNAM, México. 25 p.
- Priego, A., G. Bocco, M. Mendoza y A. Garrido. 2008. Propuesta para la generación semiautomatizada de unidades de paisajes. Fundamentos y métodos. SEMARNAT. Mexico 99 p.
- Ramírez, P. J. 1999. Catálogo de autoridades de los mamíferos terrestres de México.
- Ramírez-Pulido, J. y C. Mudespacher. 1987. Estado actual y perspectiva del conocimiento de los mamíferos de México. *Ciencias*. 36:49-67 pp.
- Redonda-Martínez, R. y Villaseñor-Ríos, J. L.2009. Fascículo.72.ASTERACEAE.Tribu: Vernoniaeae. Flora del Valle de Tehuacán- Cuicatlán. Primera edición, UNAM, México. 29 p.
- Rico, A.L. y Rodríguez, A.1998 Fascículo 20.MIMOSACEAE, R.Br. Flora del Valle de Tehuacán- Cuicatlán. Primera edición, UNAM, México.35 p.
- Rzedowski, G.C. de, Rzedowski y colaboradores, 2005. Flora Fanerogámica del Valle de Mexico.2ª edición, Instituto de Ecología, A.C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Pátzcuaro (Michoacán) ,1406 p.
- Rzedowski, J. 1978. La vegetación de México. Limusa. México, D.F. 432 p.
- Rzedowski, J. 1991. Diversidad y orígenes de la flora Fanerogámica de México. *Acta Botánica Mexicana*. Instituto de Ecología A. C. CONACYT. 14:3-21 pp.
- Rzendski, J. 1991. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. *Acta Bot. Mex.* 14:3-21 pp
- Sánchez, Ó., M. C. Donovarros-Aguilar y J. E. Sosa-Escalante (Eds.). 2000.

Conservación y Manejo de Vertebrados del Trópico de México. Conservación y manejo de anfibios y reptiles: métodos y técnicas. Diplomado en Conservación, Manejo y Aprovechamiento de Vida Silvestre. INE-SEMARNAP, U. S. Fish&WildlifeService, CONABIO, Unidos para la Conservación, A. C., Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Yucatán, Sierra Madre, S. C. México, D. F., 190 pp. ISBN 968-6397-67-1.

SEMARNAT. 2010. NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de Flora y Fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario oficial. Jueves 30 de Diciembre del 2010 (Segunda seccion) 78 p.

Servicio Geológico Mexicano. 2009. Carta geológica de Tezoatlán de Segura y Luna Escala 1:50,000

SIIT-CONABIO. 2008. Sistema Integrado de Información Taxonómica SIIT*mx.Disponible en:http://siit.conabio.gob.mx/pls/itisca/taxaget?p_ifx=itismx&p_lang=es

Simpson, E. H. (1949) Measurement of diversity. Editor Charles H. Smith's Note: This short but important paper is reprinted by permission from Nature 163 (1949): 688 p, Macmillan Publishers Ltd.

Sociedad para el Estudio de los Recursos Bióticos de Oaxaca. 2009. Estudio para realizar el inventario florístico del Boquerón de Tonalá. Informe técnico. SERBO. A.C.-CONANP.

Solano, H.L.1997 .Estudio florístico y descripción de la vegetación del municipio de Asunción de Cuyotepeji, distrito de Huajuapán de León, Oaxaca, México. Polibotánica 5: 37-75 pp.

Standley, C., P. and Williams, O., L. 1995.“Flora de Guatemala. Part. I. RUBIACEAE”. Vol.24. Fildeana: Botany. Field Museum of Natural History. Chicago. 504 p.

Suárez-Mota M.E y Villaseñor J.L.2011.Las Compuestas endémicas de Oaxaca, México: diversidad y distribución.UNAM-México.12 p.

Thomas, F. D. 1999.Fascículo 23.ACANTHACEAE, A.L. Juss. Flora del Valle de Tehuacán- Cuicatlán. Primera edición, UNAM, México.100 p.

- Torres-Colín, R. 2004. Tipos de vegetación. En: A.J. García-Mendoza, M.J. Ordoñez y M. Briones-Salas (eds.). 2004. *Biodiversidad de Oaxaca*. Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-WorldWildlifeFund, México, pp.105-117 pp.
- Trejo, I. 1998. Distribución y diversidad de selvas bajas de México: relaciones con el clima y el suelo. Tesis doctoral. División de Estudios de Posgrado. Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de México, México. 206 p.
- UAM-Iztapalapa. Base de datos SNIB-Conabio, proyecto Q023 y Ceballos et al, 2002. The mammals of Mexico. Occ. Papers Mus. Texas Tech Univ. 218:1-24 pp.
- Uribe, J y H. Arita. 1998. Distribución, Diversidad y Conservación de los Mamíferos de Importancia Cinegética en México. *Acta Zoológica Mexicana* (n. s.) 75: 45-71 pp.
- Vázquez – Villagrán, M.L.2000. Fascículo 28.FAGACEAE, Dumort.Flora del Valle de Tehuacán- Cuicatlán. Primera edición, UNAM, México.36 p.
- Villareal, Q., J.A. 2003. Fascículo.113.COMPOSITAE.Tribu: Tageteae Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. UNAM, México.89 p.
- Villaseñor R., J. L. 2000. La familia ASTERACEAE en el Estado de Oaxaca. En Aguilar S., R, C. Bonilla y R. Rivera (comps). Simposio sobre Biodiversidad de Oaxaca, un enfoque hacia la conservación de Áreas Prioritarias. Memoria de Simposio en CD.
- Wilson, M. & A. Schmida. 1984. Measuring beta diversity with presence-absence data. *J. Ecol.* 72: 1055-1064.
- W3Trópicos, 2005. Missouri Botanical Garden's VAST (Vascular Tropicos) nomenclatural database.
- Zamudio, R., S. 2005. Fascículo.136.LENTIBULARIACEAE.Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. UNAM, México.66 p.
- Zamudio, S. 2009.Fascículo.163.BERBERIDACEAE.Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. UNAM, México. 40 p.

CAPITULO VI

ANEXOS

Anexo. 1 Concentrado de información por parcela

Concentrado de vegetación arbórea

Cuadro 23. Parcela 1. San Juan Diquiyú, Ojo de Agua – (Bosque de Pino- Encino)

ESPECIE	# de ind.	Dens.	Dens. Rel.	Frec	Frec. Rel.	Cob	Cob. Rel.	V.I.
<i>Acacia angustissima</i>	1	0	1.852	0.1	5	0.43	2.474	9.33
<i>Arbutus xalapensis</i>	3	0.01	5.556	0.3	15	2.58	14.698	35.25
<i>Juniperus flaccida</i>	25	0.05	46.296	0.8	40	7.94	45.262	131.56
<i>Quercus acutifolia</i>	25	0.05	46.296	0.8	40	6.59	37.566	123.86
TOTAL	54	0.11	100	2	100	17.54	100	300

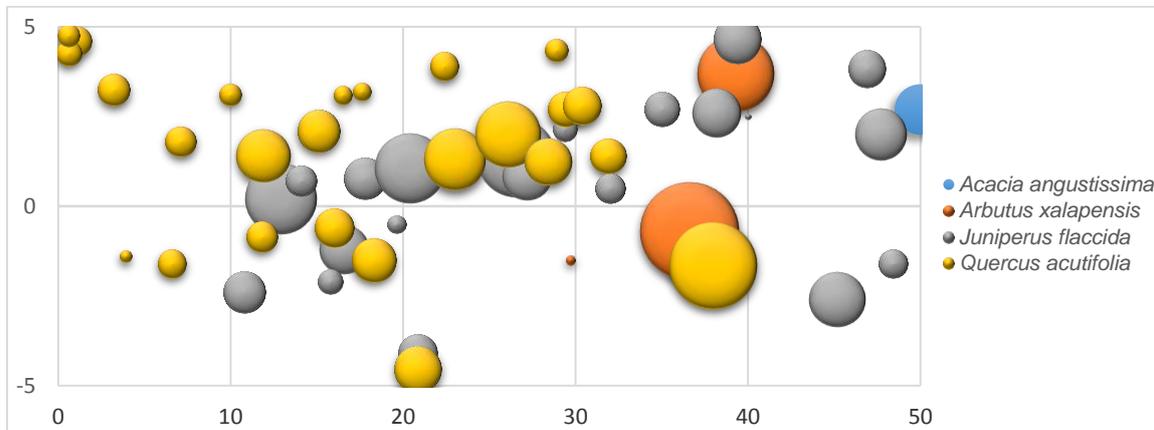


Figura 60. Mapa de la distribución arbórea de "Ojo de agua", San Juan Diquiyú

Cuadro 24. Parcela 2. Santa María Tindú, La Tranca – (Bosque Tropical Caducifolio)

ESPECIE	# de ind.	Dens.	Dens. Rel.	Frec.	Frec. Rel.	Cob.	Cob. Rel.	V.I.
<i>Ipomoea murucoides</i>	10	0.02	13.16	0.7	21.212	1.662	9.74	44.107
<i>Juniperus flaccida</i>	2	0.004	2.63	0.2	6.061	0.6111	3.58	12.273
<i>Leucaena esculenta</i>	4	0.008	5.26	0.4	12.121	0.695	4.07	21.456
<i>Lysiloma acapulcense</i>	32	0.064	42.11	0.9	27.273	10.155	59.50	128.875
<i>Piscidia piscipula</i>	26	0.052	34.21	0.9	27.273	3.805	22.29	83.776
<i>Ptelea trifoliata</i>	1	0.002	1.32	0.1	3.030	0.04	0.23	4.580
<i>Wimmeria persicifolia</i>	1	0.002	1.32	0.1	3.030	0.1	0.59	4.932
TOTAL	76	0.152	100	3.3	100	17.068	100	300

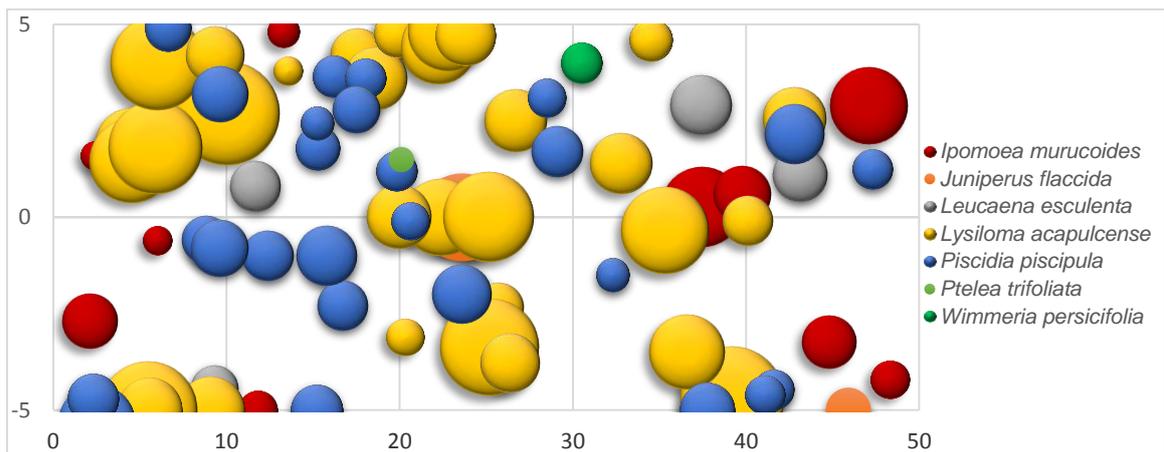


Figura 61. Mapa de distribución arbórea La Tranca, Santa María Tindú

Cuadro 25. Parcela 3. Yucuquimi de Ocampo, Las Tres Cruces – (Bosque de Pino-Encino)

ESPECIE	# de ind	Dens.	Dens. Rel.	Frec	Frec. Rel.	Cob.	Cob. Rel.	V.I.
<i>Pinus sp 268</i>	82	0.164	64.567	1	43.478	23.296	62.181	170.23
<i>Quercus magnoliifolia</i>	4	0.008	3.150	0.2	8.696	2.86	7.634	19.48
<i>Quercus rugosa</i>	40	0.08	31.496	1	43.478	11.259	30.052	105.03
<i>Arbutus xalapensis</i>	1	0.002	0.787	0.1	4.348	0.05	0.133	5.27
TOTAL	127	0.254	100	2.3	100	37.465	100	300

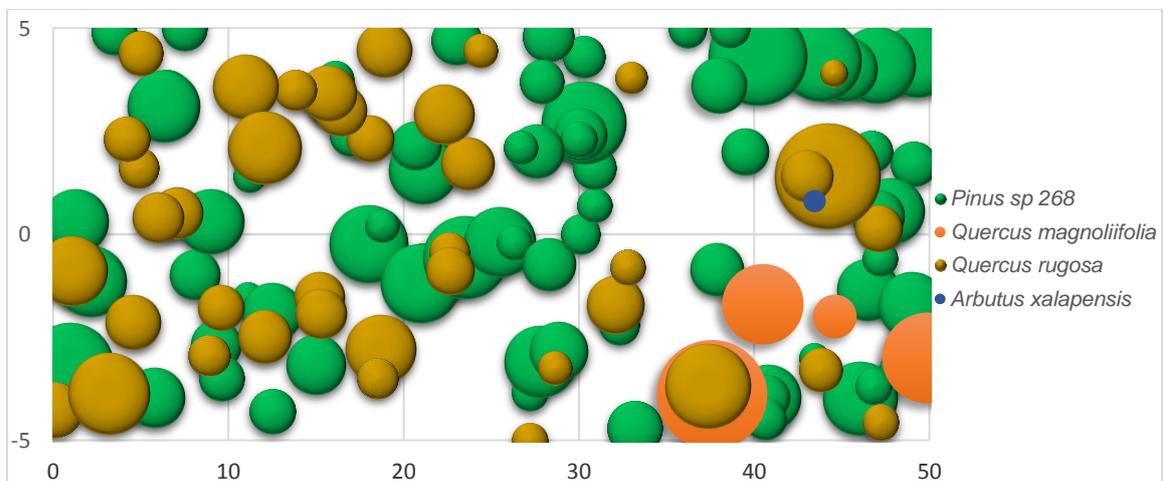


Figura 62. Mapa de la distribución arbórea de "Las Tres Cruces", Yucuquimi de Ocampo

Cuadro 26. Parcela 4. Santa Catarina Yutandú, Cerro de Arena – (Bosque de Encino)

ESPECIE	# de ind	Dens.	Dens. Rel.	Frec.	Frec. Rel.	Cob	Cob. Rel.	V.I.
<i>Ipomoea murucoides</i>	2	0.004	4.348	0.2	11.11	0.471	2.871	18.330
<i>Juniperus flaccida</i>	5	0.01	10.870	0.4	22.22	0.309	1.884	34.976
<i>Quercus castanea</i>	36	0.072	78.261	1	55.56	14.613	89.084	222.901
<i>Quercus peduncularis</i>	3	0.006	6.522	0.2	11.11	1.010	6.157	23.790
TOTAL	46	0.092	100	1.8	100	16.403	100	300

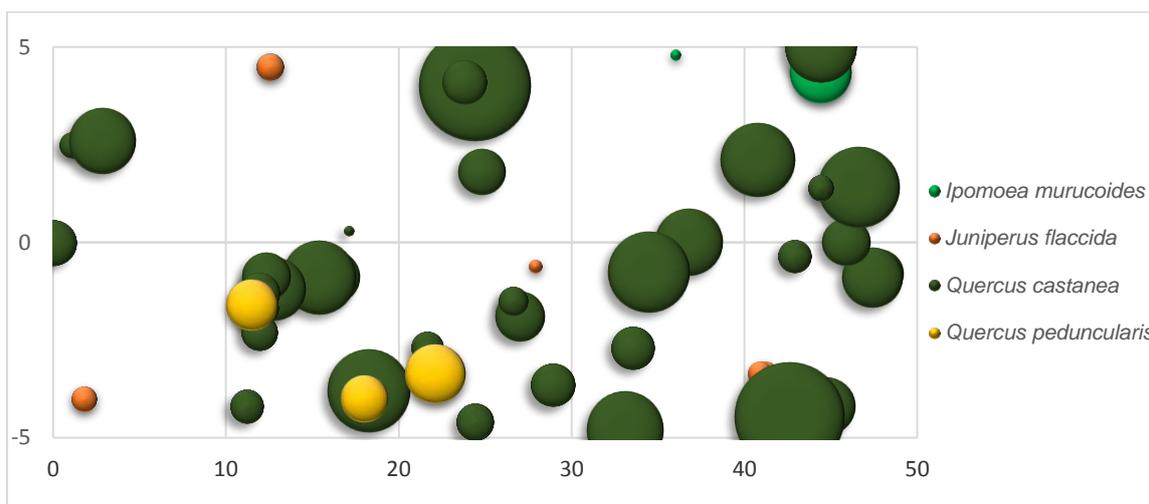


Figura 63. Mapa de distribución arbórea de "Cerro de Arena", Santa Catarina Yutandó

Cuadro 27. Parcela 5. Santiago Asunción, Barranca Seca – (Ecotono Bosque de Tásate – Bosque Tropical Caducifolio en recuperación)

ESPECIE	# de ind.	Dens.	Dens. Rel.	Frec.	Frec. Rel.	Cob.	Cob. Rel.	V.I.
<i>Ipomoea murucoides</i>	1	0.002	5.263	0.1	7.692	0.05	0.301	13.257
<i>Juniperus flaccida</i>	10	0.02	52.632	0.7	53.846	15.12	91.027	197.505
<i>Leucaena esculenta</i>	8	0.016	42.105	0.5	38.462	1.44	8.672	89.239
TOTAL	19	0.038	100	1.3	100	16.605	100	300

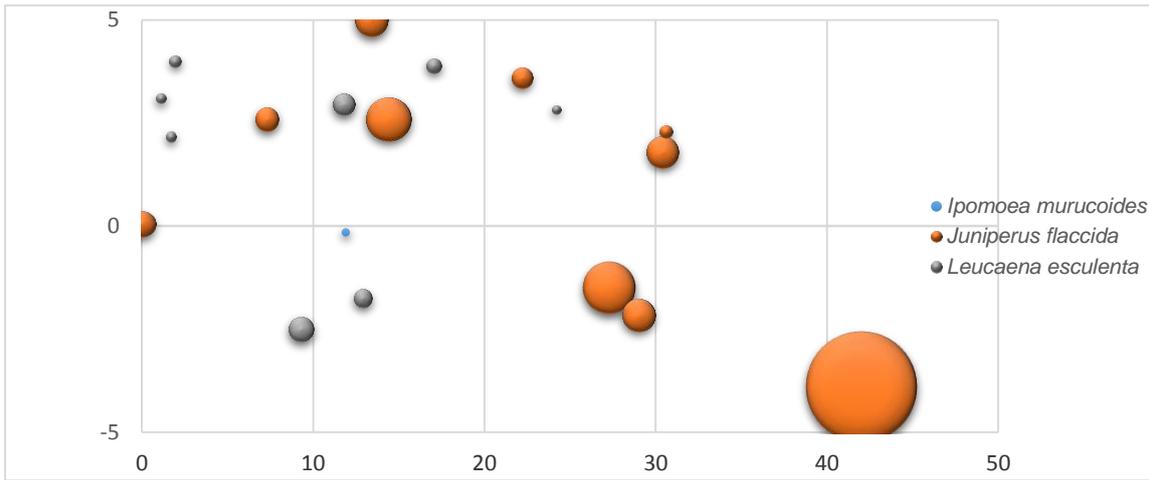


Figura 64. Mapa de distribución arbórea de “Barranca Seca”, Santiago Asunción

Cuadro 28. Parcela 6. San Agustín Atenango, San Jacinto – (Ecotono de Bosque Tropical Caducifolio y Bosque de Encino en recuperación)

ESPECIE	# de ind.	Dens.	Dens. Rel.	Frec	Frec. Rel.	Cob	Cob. Rel.	V.I.
<i>Quercus liebmannii</i>	43	0.086	100	0.8	100	8.045	100	300

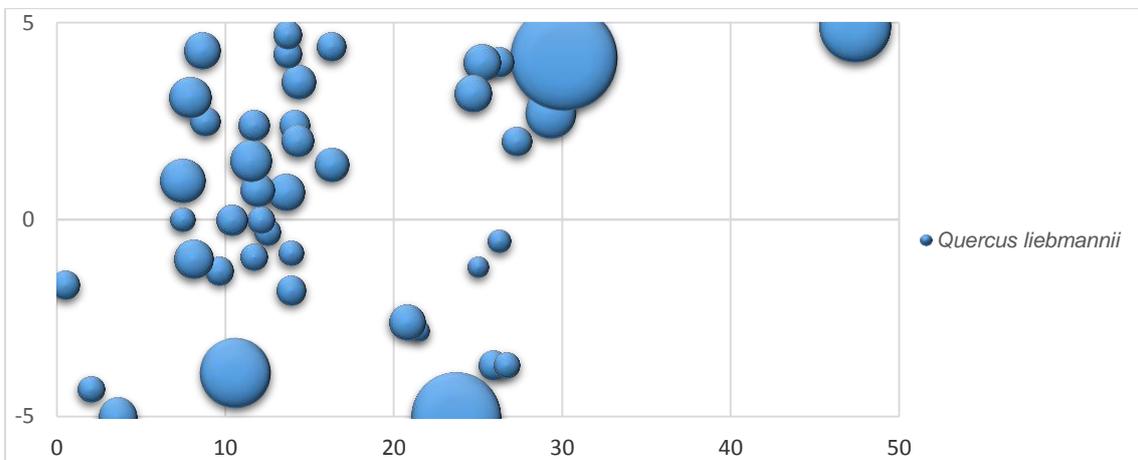


Figura 65. Mapa de la distribución arbórea de “San Jacinto”, San Agustín Atenango

Cuadro 29. Parcela 7. San Sebastián del Monte, Cahuatache – (Bosque Tropical Caducifolio)

ESPECIE	# de ind.	Dens.	Dens. Rel.	Frec	Frec. Rel.	Cob	Cob. Rel.	V.I.
<i>Bursera cinerea</i>	1	0.002	3.846	0.1	5.556	0.119	1.132	10.534
<i>Bursera esparzae</i>	3	0.006	11.538	0.3	16.667	4.170	39.669	67.874
<i>Conzattia multiflora</i>	1	0.002	3.846	0.1	5.556	1.055	10.036	19.438
Especie 390	1	0.002	3.846	0.1	5.556	0.720	6.849	16.251
<i>Lysiloma microphyllum</i>	11	0.022	42.308	0.6	33.333	1.416	13.473	89.115
<i>Neobuxbaumia mezcalaensis</i>	2	0.004	7.692	0.2	11.111	0.710	6.754	25.558
<i>Tabebuia palmeri</i>	7	0.014	26.923	0.4	22.222	2.322	22.089	71.234
TOTAL	26	0.052	100	1.8	100	10.512	100.003	300

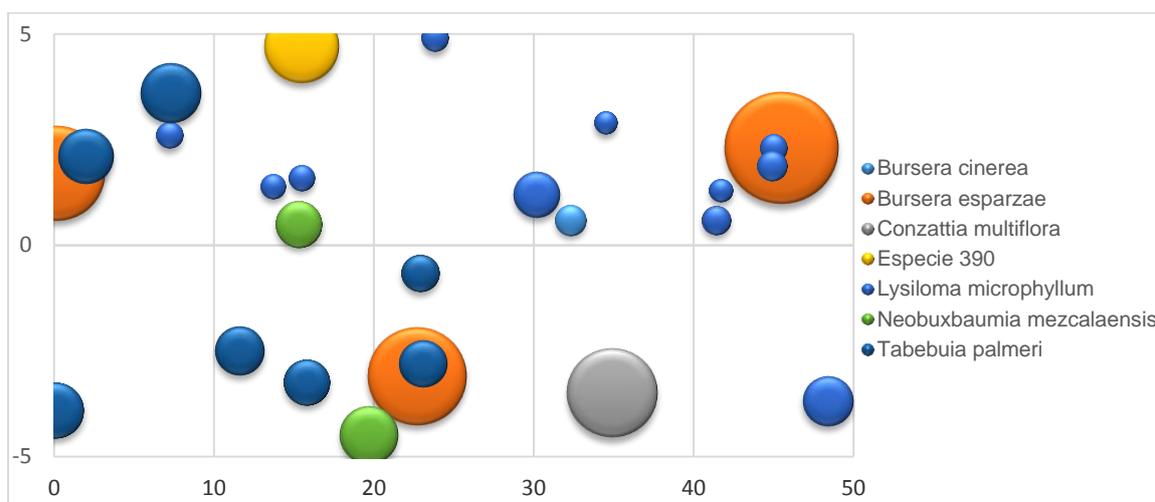


Figura 66. Mapa de distribución arbórea de "Cahuatache", San Sebastián del Monte

Cuadro 30. Parcela 8. San Marcos Arteaga, El Sauz – (Ecotono Bosque de Encino con Bosque Tropical Caducifolio)

ESPECIE	# de ind.	Dens.	Dens. Rel.	Frec	Frec. Rel.	Cob	Cob. Rel.	V.I.
<i>Acacia bilimekii</i>	5	0.01	9.091	0.2	8.696	1.349	6.470	24.257
<i>Agonandra racemosa</i>	2	0.004	3.636	0.2	8.696	0.27	1.295	13.627
<i>Bursera morelensis</i>	2	0.004	3.636	0.2	8.696	1.25	5.995	18.327
<i>Lysiloma microphyllum</i>	3	0.006	5.455	0.1	4.348	1.03	4.940	14.742
<i>Lysiloma divaricatum</i>	1	0.002	1.818	0.1	4.348	0.16	0.767	6.933
<i>Piscidia piscipula</i>	3	0.006	5.455	0.3	13.043	0.439	2.106	20.604
<i>Pistacia mexicana</i>	3	0.006	5.455	0.2	8.696	0.67	3.213	17.364
<i>Quercus liebmannii</i>	36	0.072	65.455	1	43.478	15.682	75.213	184.146
TOTAL	55	0.11	100	2.3	100	20.85	100	300

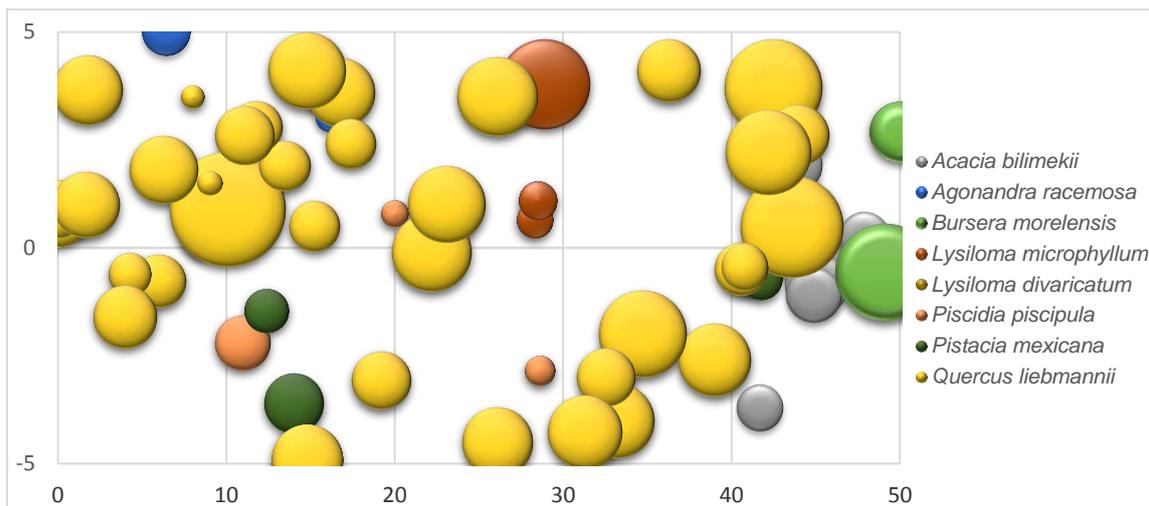


Figura 67. Mapa de distribución arbórea de “El Sauz”, San Marcos Arteaga

Cuadro 31. Parcela 9. Santa Catarina Estancia, Rancho Viejo – (Bosque Tropical Caducifolio)

ESPECIE	# de ind.	Dens.	Dens. Rel.	Frec	Frec. Rel.	Cob	Cob. Rel.	V. I.
<i>Acacia</i> sp SNC	1	0.002	1.923	0.1	3.226	0.66	2.881	8.030
<i>Bursera fagaroides</i>	2	0.004	3.846	0.2	6.452	1.6	6.984	17.281
<i>Bursera</i> sp SNC	2	0.004	3.846	0.2	6.452	1.21	5.281	15.579
<i>Bursera submoniliformis</i>	3	0.006	5.769	0.3	9.677	2.705	11.807	27.253
<i>Caesalpinia platyloba</i>	18	0.036	34.615	0.6	19.355	4.57	19.947	73.917
<i>Cephalocereus</i> sp SNC	1	0.002	1.923	0.1	3.226	0.425	1.855	7.004
<i>Conzattia multiflora</i>	1	0.002	1.923	0.1	3.226	0.1	0.436	5.585
Especie 494	2	0.004	3.846	0.2	6.452	0.72	3.143	13.440
<i>Lysiloma microphyllum</i>	19	0.038	36.538	1	32.258	10.360	45.222	114.018
<i>Lysiloma</i> sp SNC	1	0.002	1.923	0.1	3.226	0.22	0.960	6.109
Malpighiaceae 504	2	0.004	3.846	0.2	6.452	0.34	1.484	11.782
TOTAL	52	0.104	100	3.1	100	22.910	100	300

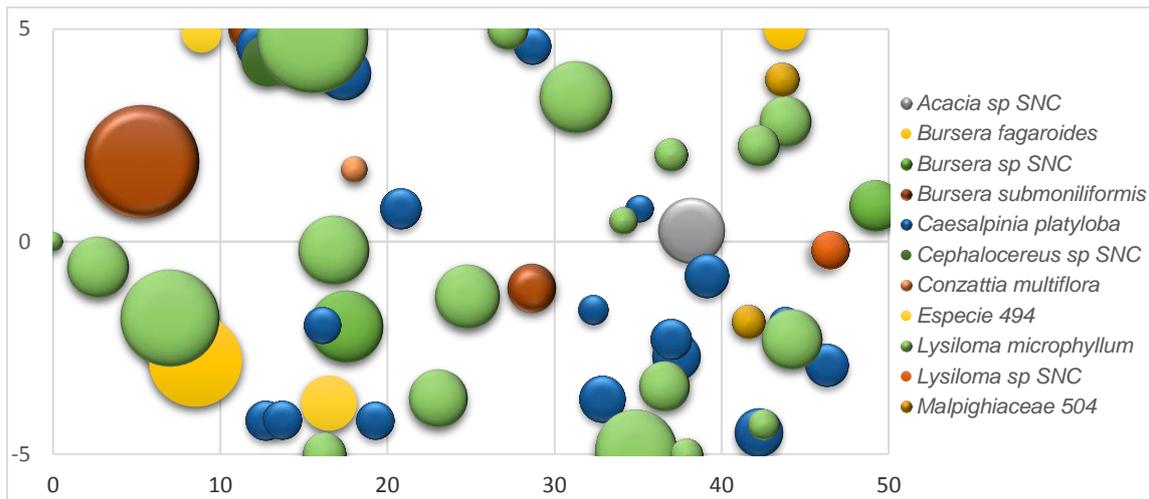


Figura 68. Mapa de distribución arbórea de "Rancho Viejo", Santa Catarina Estancia

Cuadro 32. Parcela 10. San Juan Huaxtepec, Loma del Espino – (Bosque Tropical Caducifolio)

ESPECIE	# de ind.	Dens.	Dens. Rel.	Frec.	Frec. Rel.	Cob	Cob. Rel.	V.I.
<i>Acacia bilimekii</i>	3	0.006	60	0.3	60	1.4	66.698	186.698
<i>Neobuxbaumia mezcalaensis</i>	2	0.004	40	0.2	40	0.699	33.302	113.302
TOTAL	5	0.01	100	0.5	100	2.099	100	300

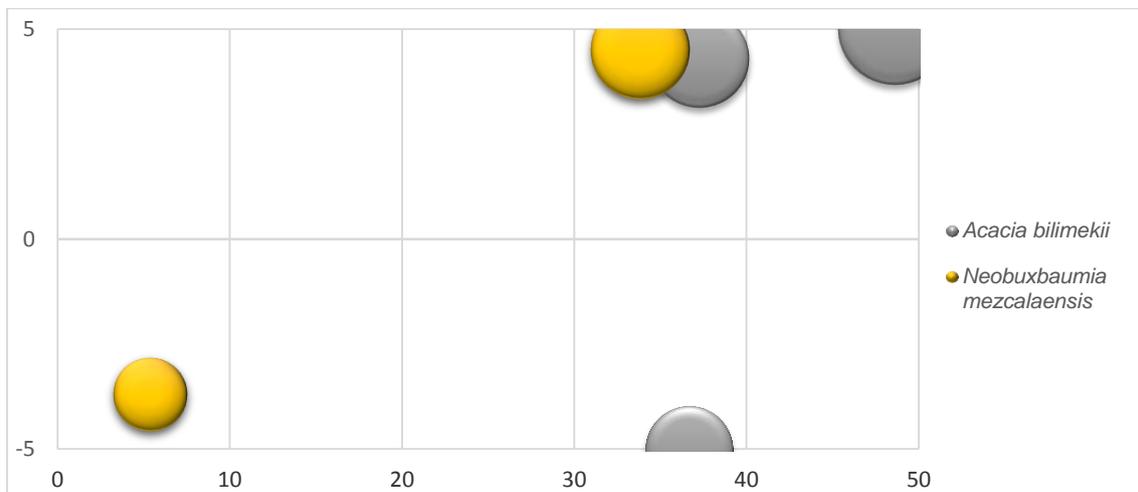


Figura 69. Mapa de distribución arbórea de Loma del Espino, San Juan Huaxtepec

Concentrado de vegetación arbustiva

Cuadro 33. Parcela 1. San Juan Diquiyú, Ojo de Agua – (Bosque de Pino- Encino)

ESPECIE	# de ind.	Dens.	Dens. Rel.	Frec.	Frec. Rel.	Cob.	Cob. Rel.	V. I.
<i>Calliandra grandiflora</i>	1	0.002	1.20	0.1	2.56	0.672	0.295	4.06
<i>Ceanothus caeruleus</i>	6	0.012	7.23	0.3	7.69	4.958	2.177	17.10
<i>Cercocarpus pringlei</i>	18	0.036	21.69	0.6	15.38	71.864	31.546	68.62
<i>Comarostaphylis polifolia</i>	27	0.054	32.53	0.9	23.08	87.286	38.316	93.92
<i>Dodonaea viscosa</i>	6	0.012	7.23	0.3	7.69	9.764	4.286	19.21
<i>Eupatorium petiolare</i>	12	0.024	14.46	0.8	20.51	21.083	9.255	44.23
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	5	0.010	6.02	0.3	7.69	18.806	8.255	21.97
<i>Perymenium discolor</i>	1	0.002	1.20	0.1	2.56	0.867	0.381	4.15
<i>Verbesina lindenii</i>	7	0.014	8.43	0.5	12.82	12.504	5.489	26.74
TOTAL	83	0.166	100	3.9	100	227.80	100	300

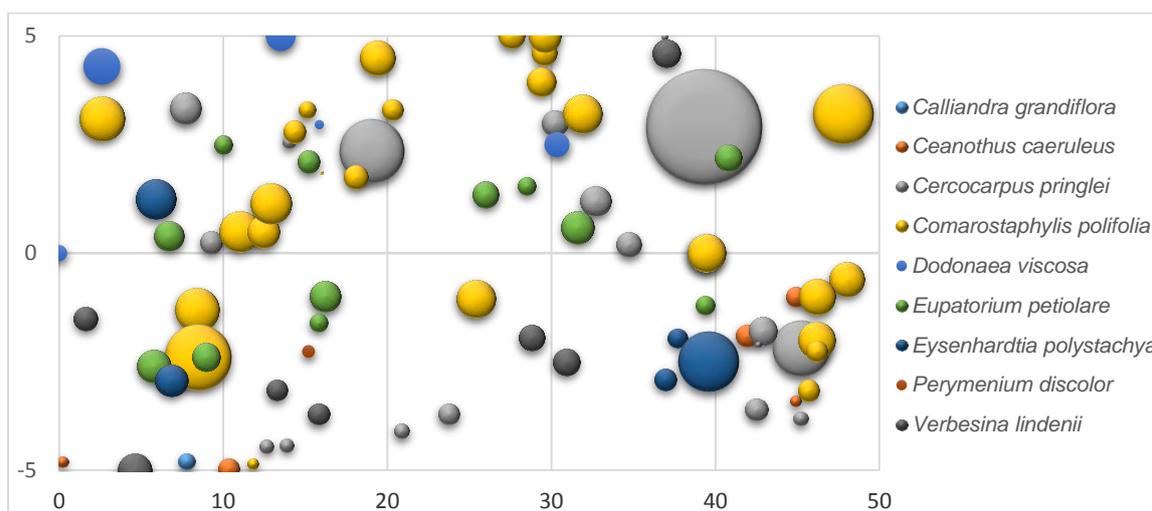


Figura 70. Mapa de distribución arbustiva de "Ojo de Agua", San Juan Diquiyú

Cuadro 34. Parcela 2. Santa María Tindú, La Tranca – (Bosque Tropical Caducifolio)

ESPECIE	# de ind	Dens.	Dens. Rel.	Frec.	Frec. Rel.	Cob.	Cob. Rel.	V.I.
<i>Acacia angustissima</i>	1	0.002	0.926	0.1	1.515	1.131	0.214	2.655
<i>Acacia cochliacantha</i>	9	0.018	8.333	0.7	10.606	47.662	9.024	27.964
<i>Acacia pennatula</i>	11	0.022	10.185	0.5	7.576	21.074	3.990	21.751
Asteraceae 241=334	3	0.006	2.778	0.3	4.545	9.719	1.840	9.163
Asteraceae 255	1	0.002	0.926	0.1	1.515	1.327	0.251	2.692
<i>Brahea dulcis</i>	8	0.016	7.407	0.5	7.576	99.622	18.862	33.845
<i>Bursera bipinnata</i>	1	0.002	0.926	0.1	1.515	7.793	1.476	3.917
<i>Dodonaea viscosa</i>	2	0.004	1.852	0.1	1.515	6.978	1.321	4.688

Especie 235=525	8	0.016	7.407	0.6	9.091	82.767	15.671	32.169
Especie 242	1	0.002	0.926	0.1	1.515	0.535	0.101	2.542
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	1	0.002	0.926	0.1	1.515	2.138	0.405	2.846
<i>Heliocarpus</i> sp 247	3	0.006	2.778	0.3	4.545	16.311	3.088	10.411
<i>Lippia myriocephala</i>	1	0.002	0.926	0.1	1.515	6.605	1.251	3.692
<i>Lippia</i> sp 252=330	11	0.022	10.185	0.7	10.606	13.814	2.615	23.407
<i>Porophyllum punctatum</i>	1	0.002	0.926	0.1	1.515	0.283	0.054	2.495
<i>Ptelea trifoliata</i>	2	0.004	1.852	0.2	3.030	7.419	1.405	6.287
<i>Salvia</i> sp 257	1	0.002	0.926	0.1	1.515	2.011	0.381	2.822
<i>Schoepfia schreberi</i>	1	0.002	0.926	0.1	1.515	2.688	0.509	2.950
<i>Senna holwayana</i>	1	0.002	0.926	0.1	1.515	1.039	0.197	2.638
<i>Verbesina perymenioides</i>	9	0.018	8.333	0.6	9.091	25.430	4.815	22.239
<i>Viguiera sphaerocephala</i>	29	0.058	26.852	1	15.152	165.935	31.418	73.421
<i>Wimmeria microphylla</i>	3	0.006	2.778	0.1	1.515	5.879	1.113	5.406
TOTAL	108	0.216	100	6.6	100	528.159	100	300

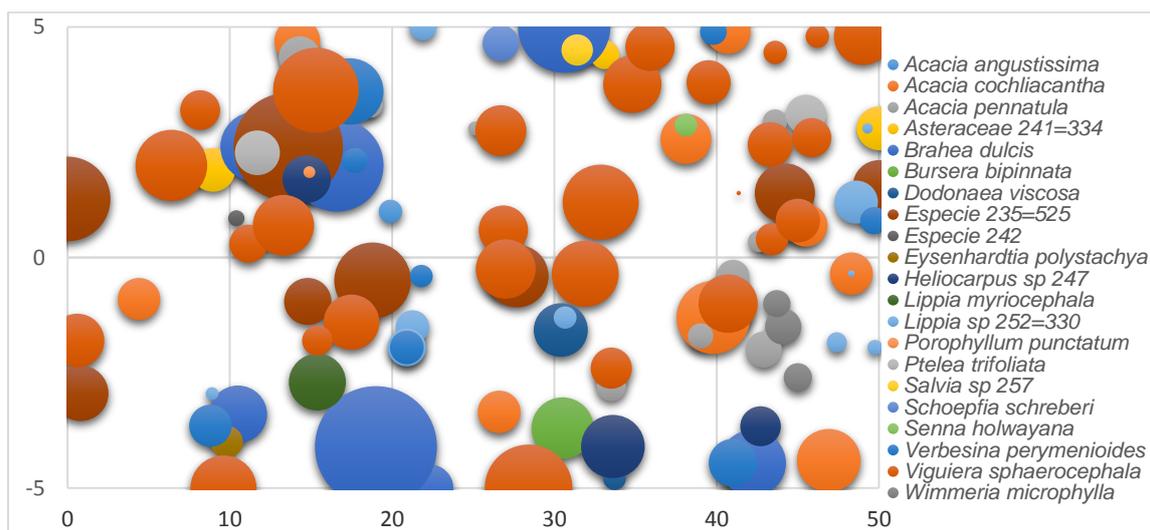


Figura 71. Mapa de distribución arbustiva de “La Tranca”, Santa María Tindú

Cuadro 35. Parcela 3. Yucuquimi de Ocampo, Las Tres Cruces – (Bosque de Pino-Encino)

ESPECIE	# de ind.	Dens	Dens. Rel	Frec	Frec. Rel.	Cob.	Cob Rel	V.I
<i>Comarostaphylis polifolia</i>	39	0.08	100	1	100	111.625	100	300

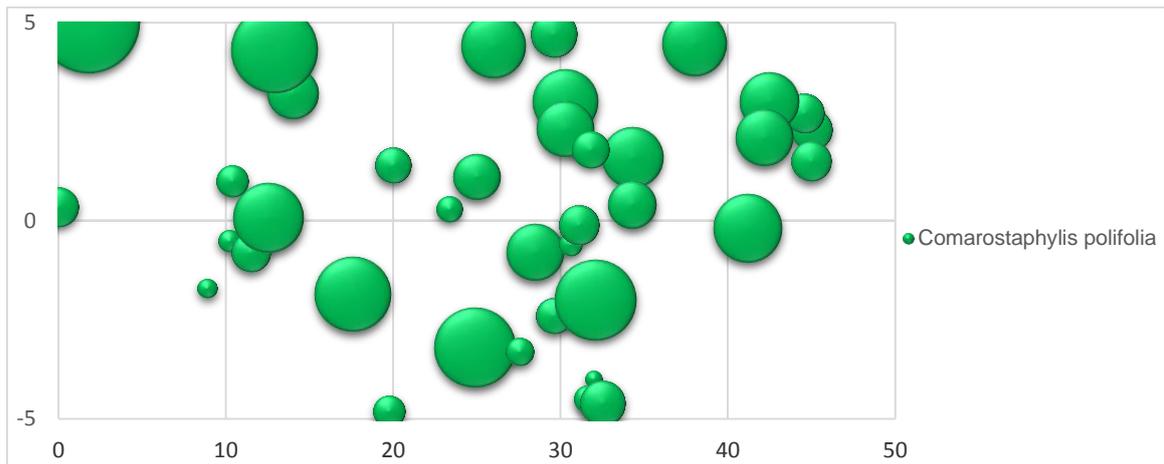


Figura 72. Mapa de distribución a arbustiva de “Las Tres Cruces”, Yucuquimi de Ocampo

Cuadro 36. Parcela 4. Santa Catarina Yutandó, Cerro de Arena – (Bosque de Encino)

ESPECIE	# de ind.	Dens.	Dens. Rel.	Frec	Frec Rel	Cob x sp	Cob. Rel.	V.I.
Asteraceae 294	1	0	1.408	0.1	2.941	2.835	2.240	6.590
Asteraceae 299	4	0.01	5.634	0.3	8.824	5.044	3.985	18.442
Boraginaceae 292	1	0	1.408	0.1	2.941	12.566	9.928	14.278
<i>Calliandra grandiflora</i>	3	0.01	4.225	0.2	5.882	1.801	1.423	11.531
<i>Ceanothus caeruleus</i>	4	0.01	5.634	0.2	5.882	6.468	5.110	16.626
Especie 300	1	0	1.408	0.1	2.941	1.767	1.396	5.746
<i>Eupatorium areolare</i>	5	0.01	7.042	0.2	5.882	3.290	2.599	15.524
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	28	0.06	39.437	0.8	23.529	64.435	50.906	113.872
Lantana sp 291	2	0	2.817	0.2	5.882	1.934	1.528	10.227
<i>Perymenium discolor</i>	16	0.03	22.535	0.7	20.588	17.245	13.624	56.748
<i>Salvia</i> sp 295	1	0	1.408	0.1	2.941	0.413	0.326	4.676
<i>Verbesina nelsonii</i>	5	0.01	7.042	0.4	11.765	8.777	6.934	25.741
TOTAL	71	0.14	100	3.4	100	126.58	100	300

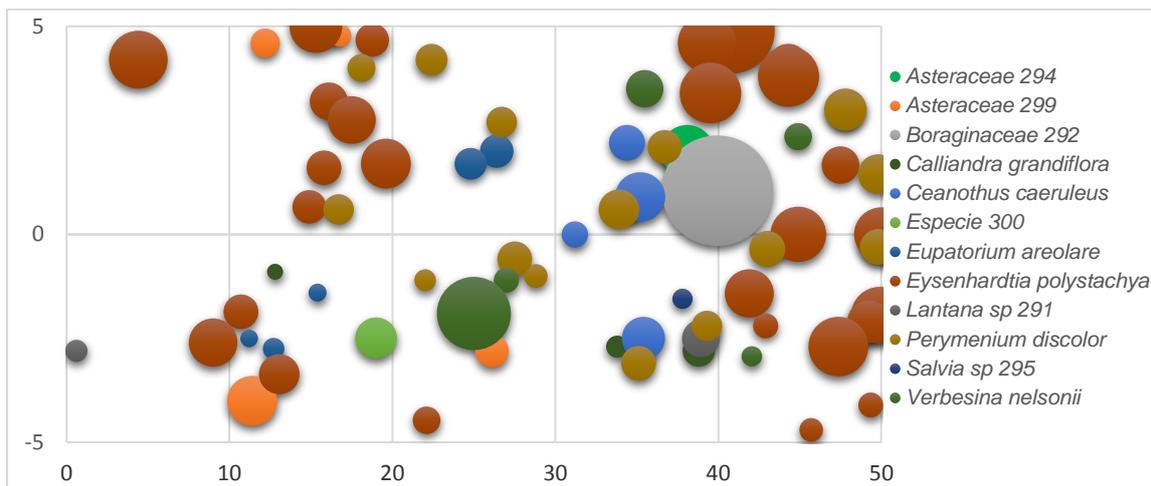


Figura 73. Mapa de distribución arbustiva de “Cerro de Arena”, Santa María Yutandó

Cuadro 37. Parcela 5. Santiago Asunción, Barranca Seca – (Ecotono Bosque de táscate Tropical Caducifolio)

ESPECIE	# de ind.	Dens.	Dens. Rel.	Frec	Frec. Rel	Cob.	Cob. Rel.	V.I.
<i>Acacia aff. subangulata</i>	4	0.008	4.819	0.3	5.263	34.296	5.803	15.885
<i>Acacia cochliacantha</i>	18	0.036	21.687	0.8	14.035	222.210	37.599	73.320
<i>Acacia pennatula</i>	8	0.016	9.639	0.6	10.526	128.962	21.821	41.986
Asteraceae 241=334	1	0.002	1.205	0.1	1.754	1.227	0.208	3.167
Asteraceae 324	1	0.002	1.205	0.1	1.754	0.126	0.021	2.980
Asteraceae 331	1	0.002	1.205	0.1	1.754	2.688	0.455	3.414
<i>Asterohyptis stellulata</i>	1	0.002	1.205	0.1	1.754	0.908	0.154	3.113
<i>Dodonaea viscosa</i>	9	0.018	10.843	0.5	8.772	74.041	12.528	32.143
Especie 326	1	0.002	1.205	0.1	1.754	1.887	0.319	3.278
Especie 335	1	0.002	1.205	0.1	1.754	0.866	0.147	3.106
Especie 336	2	0.004	2.410	0.1	1.754	4.057	0.686	4.850
<i>Eupatorium odoratum</i>	4	0.008	4.819	0.4	7.018	7.426	1.257	13.093
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	1	0.002	1.205	0.1	1.754	0.413	0.070	3.029
<i>Heliocarpus</i> sp 320	2	0.004	2.410	0.2	3.509	6.743	1.141	7.059
<i>Ipomoea pauciflora</i>	2	0.004	2.410	0.2	3.509	36.295	6.141	12.060
<i>Lippia</i> sp 252=330	4	0.008	4.819	0.4	7.018	2.841	0.481	12.318
<i>Salvia</i> sp SNC	5	0.01	6.024	0.3	5.263	5.047	0.854	12.141
<i>Stenocereus</i> sp SNC	1	0.002	1.205	0.1	1.754	11.341	1.919	4.878
<i>Tecoma stans</i>	2	0.004	2.410	0.2	3.509	1.963	0.332	6.251
<i>Verbesina nelsonii</i>	11	0.022	13.253	0.5	8.772	27.112	4.587	26.612
<i>Xylosma flexuosa</i>	1	0.002	1.205	0.1	1.754	4.155	0.703	3.662
<i>Zanthoxylum limoncello</i>	3	0.006	3.614	0.3	5.263	16.400	2.775	11.653
TOTAL	83	0.166	100	5.7	100	591.004	100	300

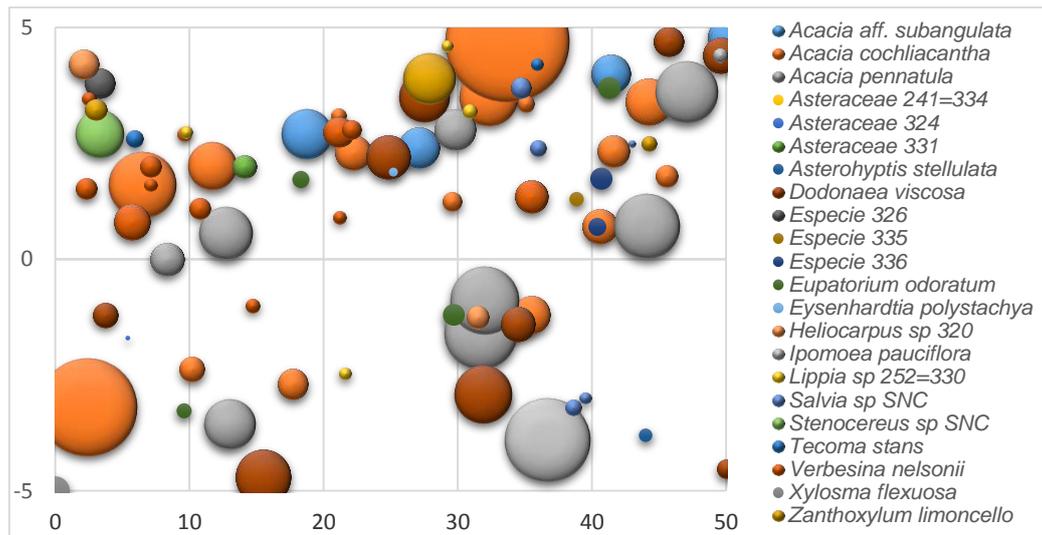


Figura 74. Mapa de distribución arbustiva de “Barranca Seca”, Santiago Asunción

Cuadro 38. Parcela 6. San Agustín Atenango, San Jacinto – (Ecotono de Bosque Tropical Caducifolio y Bosque de Encino)

ESPECIE	# de ind.	Dens.	Dens. Rel.	Frec.	Frec. Rel.	Cob.	Cob. Rel.	V.I.
<i>Actinocheita potentillifolia</i>	7	0.014	1.505	0.4	3.774	33.585	5.035	10.314
Asteraceae 345=469	10	0.02	2.151	0.4	3.774	9.758	1.463	7.387
Asteraceae 347	2	0.004	0.430	0.2	1.887	1.816	0.272	2.589
Asteraceae 364	1	0.002	0.215	0.1	0.943	1.039	0.156	1.314
<i>Brahea dulcis</i>	1	0.002	0.215	0.1	0.943	1.227	0.184	1.342
<i>Chiococca alba</i>	3	0.006	0.645	0.2	1.887	3.026	0.454	2.986
<i>Dasyliiron aff. serratifolium</i>	1	0.002	0.215	0.1	0.943	2.138	0.321	1.479
<i>Dodonaea viscosa</i>	5	0.01	1.075	0.5	4.717	9.845	1.476	7.268
<i>Erythroxylum rotundifolium</i>	1	0.002	0.215	0.1	0.943	0.385	0.058	1.216
Especie 366	1	0.002	0.215	0.1	0.943	1.431	0.215	1.373
<i>Eupatorium petiolare</i>	40	0.08	8.602	0.9	8.491	53.369	8.001	25.094
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	6	0.012	1.290	0.4	3.774	8.224	1.233	6.297
<i>Fraxinus purpusii</i>	73	0.146	15.699	0.8	7.547	90.619	13.586	36.832
<i>Galphimia glauca</i>	1	0.002	0.215	0.1	0.943	0.126	0.019	1.177
<i>Heliotropium calcicola</i>	1	0.002	0.215	0.1	0.943	1.767	0.265	1.423
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	5	0.01	1.075	0.3	2.830	11.281	1.691	5.597
<i>Krameria cytisoides</i>	1	0.002	0.215	0.1	0.943	2.405	0.361	1.519
Lippia sp 353	3	0.006	0.645	0.3	2.830	0.540	0.081	3.556
Malpighiaceae 367	1	0.002	0.215	0.1	0.943	2.204	0.330	1.489
<i>Mimosa lacerata</i>	30	0.06	6.452	1	9.434	116.427	17.455	33.340
<i>Otatea acuminata</i>	209	0.418	44.946	1	9.434	132.380	19.847	74.227
Polygonaceae 357	4	0.008	0.860	0.3	2.830	9.659	1.448	5.138
Polygonaceae 362	1	0.002	0.215	0.1	0.943	0.424	0.064	1.222
<i>Ptelea trifoliata</i>	15	0.03	3.226	0.7	6.604	15.532	2.329	12.158
<i>Rhus chondroloma var. huajuapanensis</i>	28	0.056	6.022	1	9.434	147.400	22.098	37.554

ESPECIE	# de ind.	Dens.	Dens. Rel.	Frec.	Frec. Rel.	Cob.	Cob. Rel.	V.I.
<i>Salvia sp 368=414</i>	1	0.002	0.215	0.1	0.943	0.283	0.042	1.201
<i>Senna atomaria</i>	1	0.002	0.215	0.1	0.943	0.567	0.085	1.244
<i>Urticaceae 348</i>	6	0.012	1.290	0.4	3.774	3.200	0.480	5.544
<i>Viguiera grammatoglossa</i>	6	0.012	1.290	0.5	4.717	6.308	0.946	6.953
<i>Zanthoxylum bijugum</i>	1	0.002	0.215	0.1	0.943	0.055	0.008	1.167
TOTAL	465	0.93	100	10.6	100	667.02	100	300

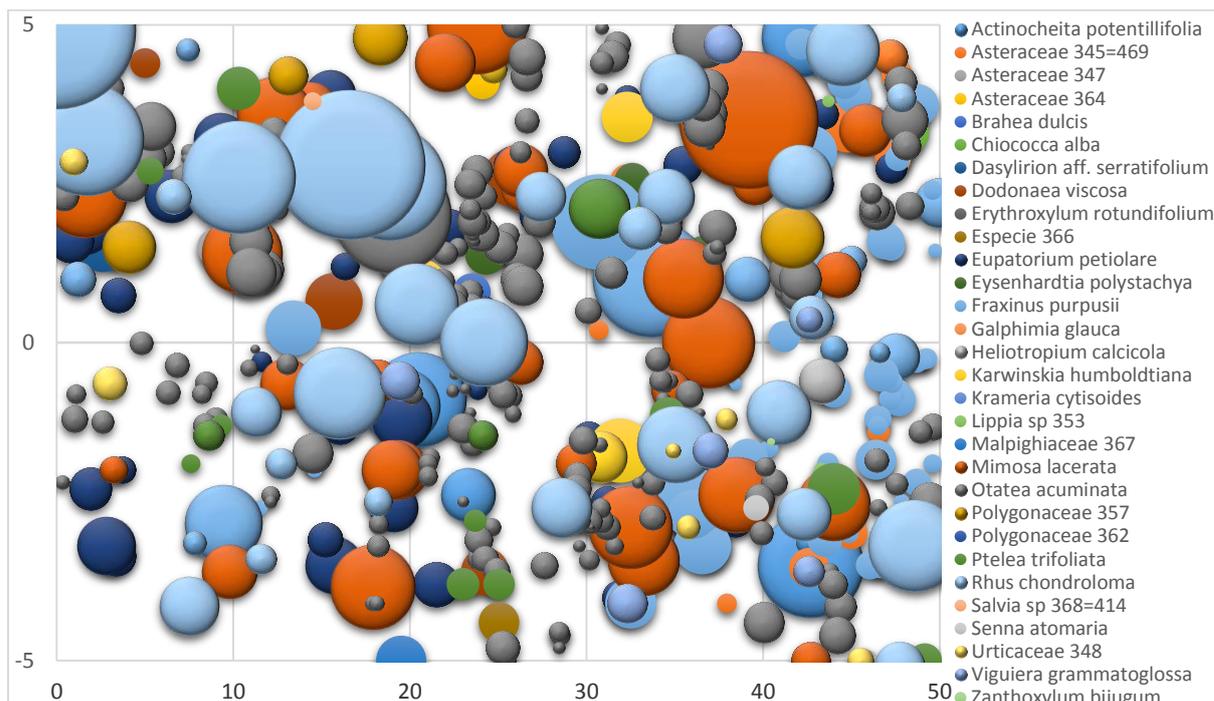


Figura 75. Mapa de distribución arbustiva de "San Jacinto", San Agustín Atenango

Cuadro 39. Parcela 7. San Sebastián del Monte, Cahuatche - (Bosque Tropical Caducifolio)

ESPECIE	# de ind.	Dens.	Dens. Rel.	Frec.	Frec. Rel.	Cob	Cob. Rel	V.I.
<i>Aeschynomene fascicularis</i>	10	0.02	3.759	0.4	6.349	15.593	1.075	11.183
<i>Brongniartia sp 386=427</i>	14	0.028	5.263	0.7	11.111	317.977	21.916	38.290
<i>Cascabela thevetioides</i>	1	0.002	0.376	0.1	1.587	0.866	0.060	2.023
<i>Croton alamosanus</i>	69	0.138	25.940	1	15.873	739.437	50.964	92.777
<i>Erythroxylum rotundifolium</i>	1	0.002	0.376	0.1	1.587	10.179	0.702	2.665
Especie 395	1	0.002	0.376	0.1	1.587	0.177	0.012	1.975
<i>Eupatorium odoratum</i>	34	0.068	12.782	0.8	12.698	85.315	5.880	31.361
<i>Heliocarpus sp 385</i>	8	0.016	3.008	0.4	6.349	15.586	1.074	10.431
<i>Hintonia latiflora</i>	1	0.002	0.376	0.1	1.587	2.138	0.147	2.111
<i>Iresine calea</i>	1	0.002	0.376	0.1	1.587	0.238	0.016	1.980
<i>Iresine nigra</i>	2	0.004	0.752	0.1	1.587	36.946	2.546	4.886
<i>Lasiacis nigra</i>	17	0.034	6.391	0.5	7.937	34.611	2.385	16.713

ESPECIE	# de ind.	Dens.	Dens. Rel.	Frec.	Frec. Rel.	Cob	Cob. Rel	V.I.
Malpighiaceae 388	1	0.002	0.376	0.1	1.587	0.950	0.065	2.029
<i>Senna wislizeni</i>	1	0.002	0.376	0.1	1.587	0.950	0.065	2.029
Tiliaceae 381	36	0.072	13.534	0.7	11.111	96.524	6.653	31.298
Verbesina sp 382	69	0.138	25.940	1	15.873	93.414	6.438	48.251
TOTAL	266	0.532	100	6.3	100	1450.901	100	300

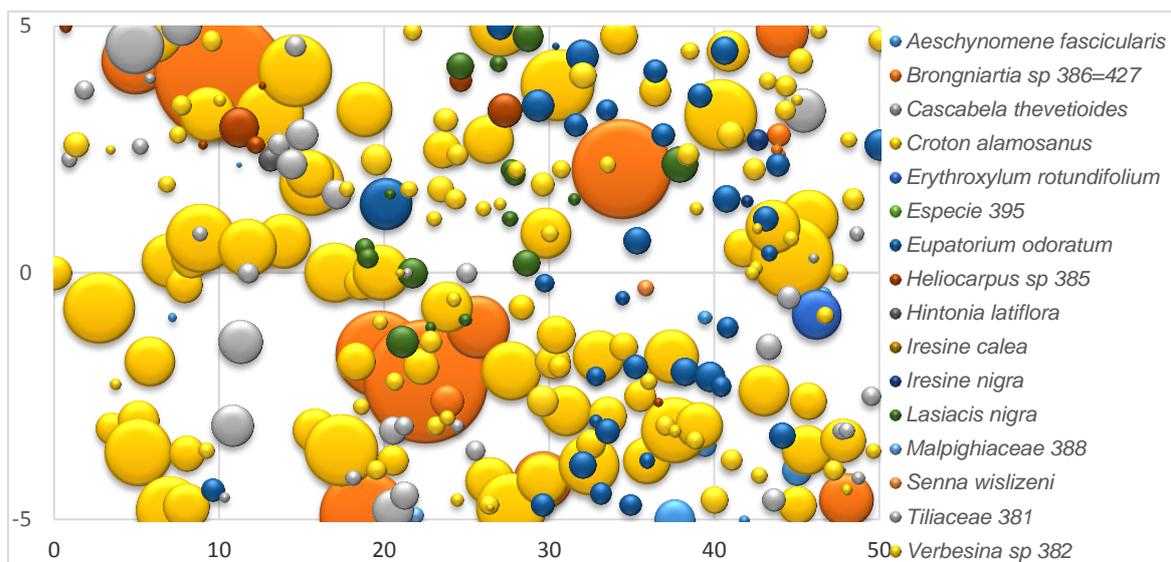


Figura 76. Mapa de distribución arbustiva de "Cahuatache", San Sebastián del Monte

Cuadro 40. Parcela 8. San Marcos Arteaga, El Sauz – (Ecotono Bosque de Encino con Bosque Tropical Caducifolio)

ESPECIE	# de ind.	Dens.	Dens. Rel.	Frec	Frec. Rel.	Cob.	Cob. Rel.	V.I.
<i>Acacia angustissima</i>	1	0.002	0.389	0.1	0.741	1.887	0.286	1.416
<i>Acacia cochliacantha</i>	3	0.006	1.167	0.3	2.222	21.648	3.281	6.671
<i>Actinocheita potentillifolia</i>	3	0.006	1.167	0.3	2.222	17.069	2.587	5.977
Asteraceae 248=426	1	0.002	0.389	0.1	0.741	0.709	0.107	1.237
Asteraceae 419=432	5	0.01	1.946	0.2	1.481	10.817	1.640	5.067
Asteraceae 423	1	0.002	0.389	0.1	0.741	1.606	0.243	1.373
Asteraceae 435	3	0.006	1.167	0.3	2.222	2.461	0.373	3.763
Asteraceae 441	2	0.004	0.778	0.2	1.481	4.974	0.754	3.014
Asteraceae SNC	1	0.002	0.389	0.1	0.741	0.567	0.086	1.216
<i>Brahea dulcis</i>	20	0.04	7.782	0.6	4.444	49.483	7.500	19.727
<i>Brongniartia sp 386=427</i>	11	0.022	4.280	0.6	4.444	15.016	2.276	11.001
<i>Bursera fagaroides</i>	6	0.012	2.335	0.3	2.222	5.508	0.835	5.392
<i>Calliandropsis nervosus</i>	7	0.014	2.724	0.5	3.704	38.962	5.906	12.333
<i>Desmodium orbiculare</i>	53	0.106	20.623	0.9	6.667	102.939	15.603	42.892
<i>Dodonaea viscosa</i>	7	0.014	2.724	0.5	3.704	11.155	1.691	8.118

ESPECIE	# de ind.	Dens.	Dens. Rel.	Frec	Frec. Rel.	Cob.	Cob. Rel.	V.I.
<i>Erythroxylum rotundifolium</i>	12	0.024	4.669	0.7	5.185	38.030	5.764	15.619
Especie 410	8	0.016	3.113	0.4	2.963	31.010	4.700	10.776
Especie 422	1	0.002	0.389	0.1	0.741	0.196	0.030	1.160
Especie 430	1	0.002	0.389	0.1	0.741	0.567	0.086	1.216
Especie 439	4	0.008	1.556	0.2	1.481	2.313	0.351	3.389
Euphorbiaceae 442	6	0.012	2.335	0.5	3.704	8.625	1.307	7.346
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	5	0.01	1.946	0.5	3.704	70.164	10.635	16.284
<i>Fraxinus purpusii</i>	7	0.014	2.724	0.5	3.704	17.167	2.602	9.030
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	3	0.006	1.167	0.2	1.481	2.877	0.436	3.085
<i>Lasiacis nigra</i>	5	0.01	1.946	0.4	2.963	5.921	0.897	5.806
<i>Lippia</i> sp 434	1	0.002	0.389	0.1	0.741	0.535	0.081	1.211
<i>Litsea glaucescens</i>	7	0.014	2.724	0.3	2.222	8.047	1.220	6.166
Malvaceae 417	2	0.004	0.778	0.1	0.741	1.993	0.302	1.821
Polygonaceae 440	3	0.006	1.167	0.3	2.222	5.494	0.833	4.222
<i>Porophyllum punctatum</i>	1	0.002	0.389	0.1	0.741	0.636	0.096	1.226
<i>Ptelea trifoliata</i>	1	0.002	0.389	0.1	0.741	0.385	0.058	1.188
<i>Randia aff. obcordata</i>	2	0.004	0.778	0.2	1.481	10.114	1.533	3.793
<i>Rhus chondroloma</i> var. <i>huajuapanensis</i>	9	0.018	3.502	0.6	4.444	55.980	8.485	16.431
<i>Rhus teretibinthifolia</i>	12	0.024	4.669	0.6	4.444	17.428	2.642	11.755
<i>Salvia</i> sp 446	2	0.004	0.778	0.2	1.481	4.742	0.719	2.979
<i>Salvia</i> sp 368=414	5	0.01	1.946	0.2	1.481	7.929	1.202	4.629
<i>Senna</i> sp 443	1	0.002	0.389	0.1	0.741	5.107	0.774	1.904
<i>Sideroxylon</i> sp 450	1	0.002	0.389	0.1	0.741	0.216	0.033	1.163
<i>Viguiera</i> sp 426	1	0.002	0.389	0.1	0.741	8.296	1.257	2.387
<i>Wimmeria microphylla</i>	15	0.03	5.837	0.6	4.444	37.903	5.745	16.026
<i>Xylosma flexuosa</i>	4	0.008	1.556	0.2	1.481	13.492	2.045	5.083
<i>Zanthoxylum affine</i>	2	0.004	0.778	0.1	0.741	1.610	0.244	1.763
<i>Zanthoxylum bijugum</i>	12	0.024	4.669	0.8	5.926	18.166	2.754	13.349
TOTAL	257	0.514	100	13.50	100	659.742	100	300

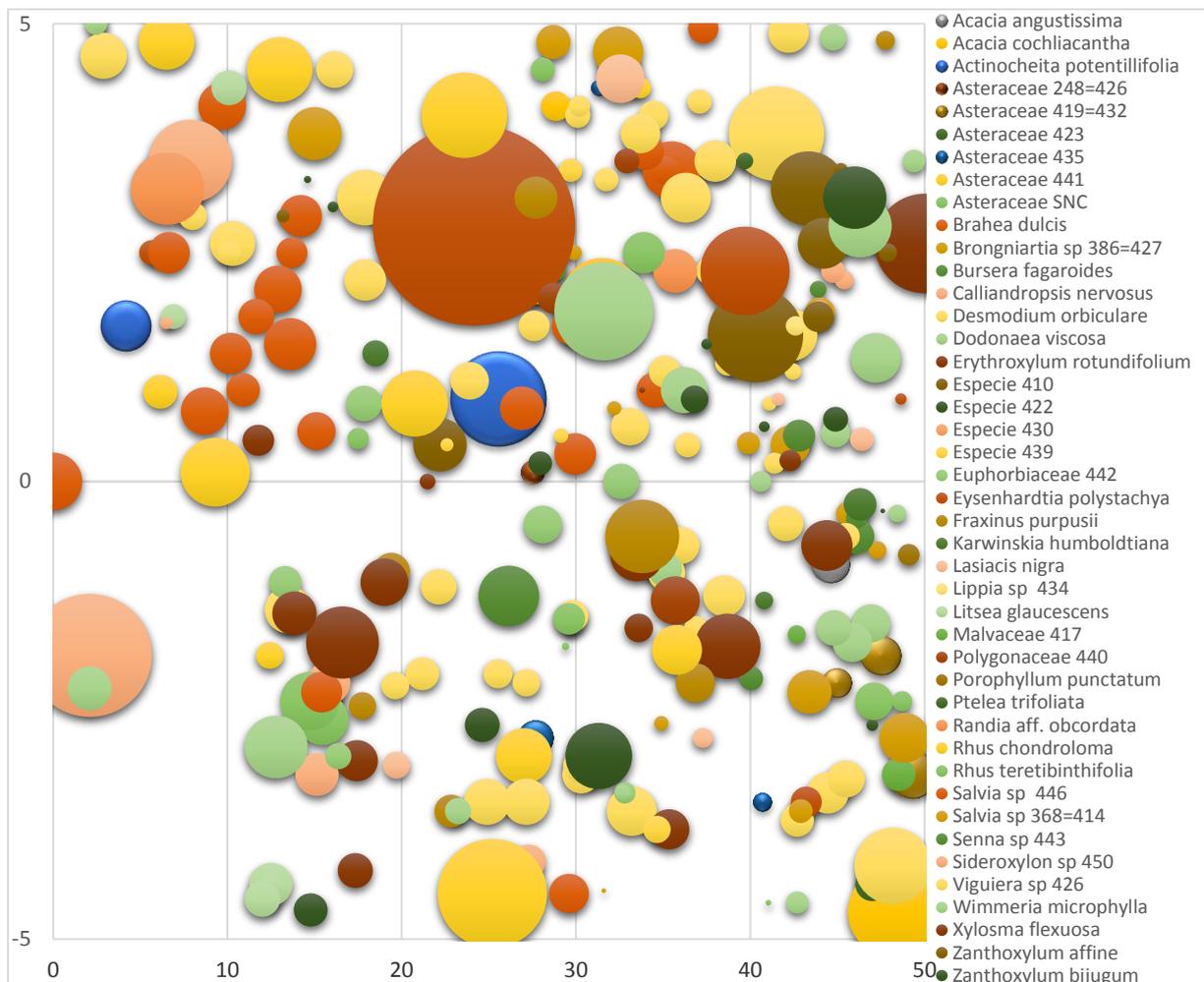


Figura 77. Mapa de distribución arbustiva de "El Sauz", San Marcos Arteaga

Cuadro 41. Parcela 9. Santa Catarina Estancia, Rancho Viejo - (Bosque Tropical Caducifolio)

ESPECIE	# de ind	Dens.	Dens. Rel.	Frec.	Frec. Rel.	Cob.	Cob. Rel.	V.I.
<i>Aeschynomene</i> sp 491=501	20	0.04	17.391	0.6	11.538	15.501	4.763	33.693
Asteraceae 492	21	0.042	18.261	1	19.231	63.756	19.590	57.081
Asteraceae 493	9	0.018	7.826	0.6	11.538	36.221	11.129	30.494
Asteraceae 500	2	0.004	1.739	0.2	3.846	4.668	1.434	7.020
Especie 499	23	0.046	20.000	0.6	11.538	55.596	17.083	48.621
Especie 506	3	0.006	2.609	0.1	1.923	6.231	1.914	6.446
Especie 510	10	0.02	8.696	0.3	5.769	33.676	10.347	24.812
Especie 511	1	0.002	0.870	0.1	1.923	5.309	1.631	4.424
Fabaceae 502	1	0.002	0.870	0.1	1.923	5.350	1.644	4.437
<i>Hintonia aff. latiflora</i>	2	0.004	1.739	0.1	1.923	1.487	0.457	4.119
<i>Iresine calea</i>	2	0.004	1.739	0.2	3.846	6.071	1.865	7.451
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	6	0.012	5.217	0.4	7.692	33.992	10.444	23.354
<i>Lippia graveolens</i>	1	0.002	0.870	0.1	1.923	3.631	1.116	3.908
<i>Lippia</i> sp 489=529	5	0.01	4.348	0.1	1.923	5.815	1.787	8.058

ESPECIE	# de ind	Dens.	Dens. Rel.	Frec.	Frec. Rel.	Cob.	Cob. Rel.	V.I.
Malpighiaceae 505	2	0.004	1.739	0.1	1.923	9.137	2.808	6.470
<i>Randia</i> sp 496	1	0.002	0.870	0.1	1.923	14.186	4.359	7.152
<i>Senna</i> sp SNC	3	0.006	2.609	0.2	3.846	19.660	6.041	12.496
<i>Senna wislizeni</i>	1	0.002	0.870	0.1	1.923	1.039	0.319	3.112
<i>Trixis mexicana</i> var. <i>mexicana</i>	2	0.004	1.739	0.2	3.846	4.128	1.268	6.854
TOTAL	115	0.23	100	5.2	100	325.455	100	300

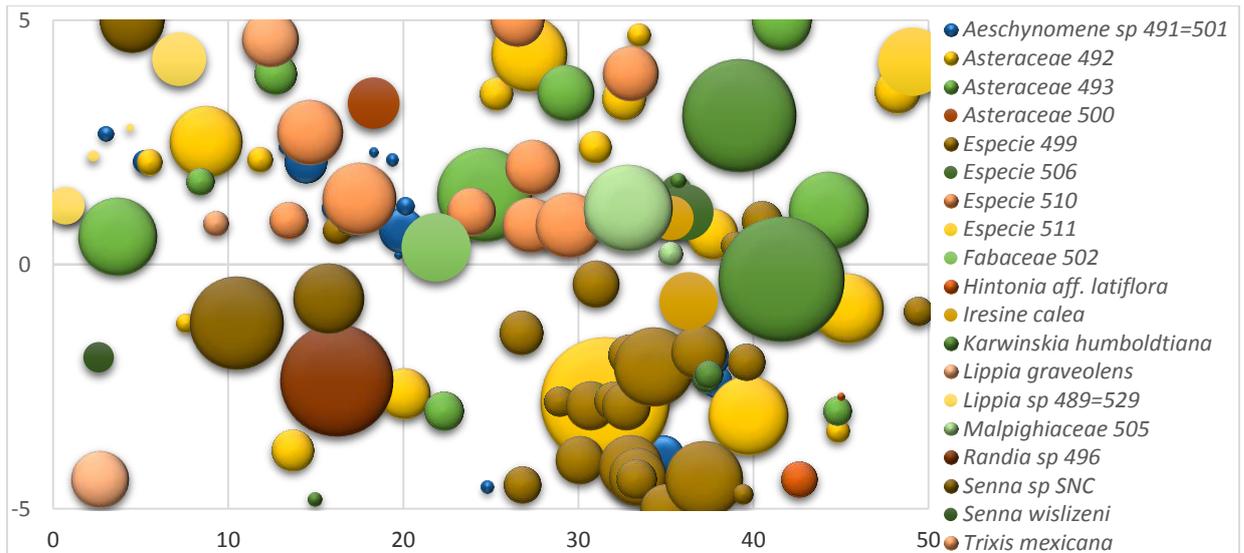


Figura 78. Mapa de distribución arbustiva de "Rancho Viejo", Santa Catarina Estancia

Cuadro 42. Parcela 10. San Juan Huaxtepec, Loma del Espino (Bosque Tropical Caducifolio)

ESPECIE	# de ind.	Dens.	Dens. Rel.	Frec.	Frec. Rel.	Cob	Cob. Rel.	V.I.
<i>Acacia cochliacantha</i>	14	0.028	5.738	0.7	6.542	42.144	4.933	17.213
Asteraceae 512	72	0.144	29.508	1	9.346	130.604	15.288	54.142
Asteraceae 514	8	0.016	3.279	0.5	4.673	13.101	1.534	9.485
Asteraceae 531	4	0.008	1.639	0.2	1.869	8.820	1.032	4.541
<i>Baccharis</i> sp 515	1	0.002	0.410	0.1	0.935	1.327	0.155	1.500
<i>Bourreria spathulata</i>	2	0.004	0.820	0.2	1.869	7.298	0.854	3.543
<i>Brongniartia</i> sp 473=536	16	0.032	6.557	0.7	6.542	190.682	22.320	35.419
<i>Bursera fagaroides</i>	2	0.004	0.820	0.2	1.869	2.272	0.266	2.955
<i>Bursera submoniliformis</i>	5	0.01	2.049	0.3	2.804	7.546	0.883	5.736
<i>Dodonaea viscosa</i>	1	0.002	0.410	0.1	0.935	0.908	0.106	1.451
<i>Erythroxylum rotundifolium</i>	1	0.002	0.410	0.1	0.935	3.976	0.465	1.810
Especie 235=525	33	0.066	13.525	1	9.346	254.749	29.819	52.690
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	2	0.004	0.820	0.2	1.869	0.899	0.105	2.794
<i>Gymnosperma glutinosum</i>	7	0.014	2.869	0.4	3.738	12.595	1.474	8.081
<i>Hechtia</i> sp SNC	1	0.002	0.410	0.1	0.935	0.785	0.092	1.436

ESPECIE	# de ind.	Dens.	Dens. Rel.	Frec.	Frec. Rel.	Cob	Cob. Rel.	V.I.
<i>Ipomoea pauciflora</i>	13	0.026	5.328	0.8	7.477	41.000	4.799	17.604
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	1	0.002	0.410	0.1	0.935	0.636	0.074	1.419
<i>Lantana</i> sp 526	1	0.002	0.410	0.1	0.935	1.431	0.168	1.512
<i>Lippia graveolens</i>	6	0.012	2.459	0.6	5.607	9.429	1.104	9.170
<i>Lippia</i> sp 489=529	1	0.002	0.410	0.1	0.935	0.503	0.059	1.403
<i>Lippia</i> sp 522	6	0.012	2.459	0.3	2.804	5.266	0.616	5.879
Malpigiaceae 534	4	0.008	1.639	0.4	3.738	9.901	1.159	6.537
Polygonaceae 538	1	0.002	0.410	0.1	0.935	0.442	0.052	1.396
<i>Ptelea trifoliata</i>	2	0.004	0.820	0.2	1.869	1.009	0.118	2.807
<i>Schaefferia stenophylla</i>	14	0.028	5.738	0.5	4.673	32.369	3.789	14.199
<i>Senna holwayana</i>	5	0.01	2.049	0.3	2.804	11.452	1.340	6.193
<i>Tecoma stans</i>	3	0.006	1.230	0.2	1.869	2.985	0.349	3.448
<i>Viguiera</i> sp 513	8	0.016	3.279	0.6	5.607	9.688	1.134	10.020
<i>Wimmeria microphylla</i>	4	0.008	1.639	0.3	2.804	12.343	1.445	5.888
<i>Zanthoxylum limoncello</i>	6	0.012	2.459	0.3	2.804	38.152	4.466	9.729
TOTAL	244	0.488	100	10.7	100	854.310	100	300

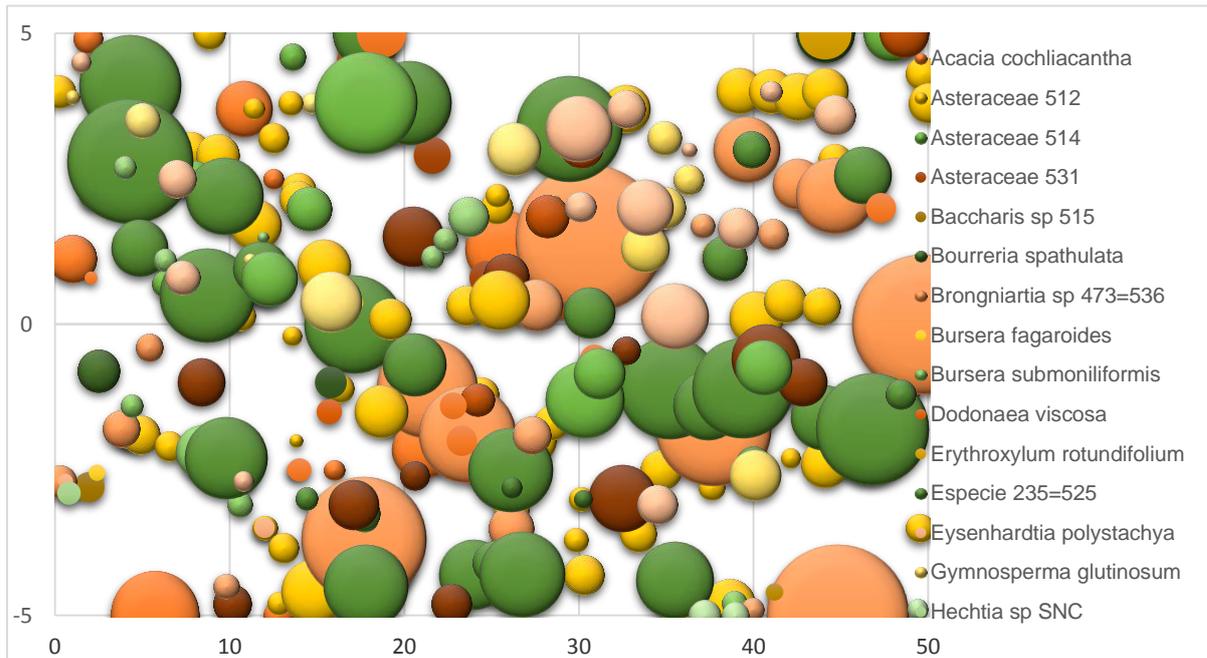


Figura 79. Mapa de distribución arbustiva de San Juan Huaxtepec, Loma del Espino.

Anexo 2. Listado florístico registrado en los sitios de muestreo

D= Dicotiledónea, G=Gymnosperma, M=Monocotiledónea, P=Pteridofita; ECB= Endémica a la Cuenca del Balsas, EMex= Endémica a México, EMix Alta= Endémica a la Mixteca Alta, EOax= Endémica a Oaxaca.

CLASE	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM	CITES	IUCN	ENDEMISMO
D	Amaranthaceae	<i>Iresine</i>	<i>Iresine calea</i>					
D	Amaranthaceae	<i>Iresine</i>	<i>Iresine nigra</i>					
D	Anacardiaceae	<i>Actinocheita</i>	<i>Actinocheita potentillifolia</i>					EMex
D	Anacardiaceae	<i>Pistacia</i>	<i>Pistacia mexicana</i>	Capulincillo			VU	
D	Anacardiaceae	<i>Rhus</i>	<i>Rhus chondroloma</i> var. <i>huajuapanensis</i>					EMex
D	Anacardiaceae	<i>Rhus</i>	<i>Rhus teretibinthifolia</i>					
D	Apocynaceae	<i>Cascabela</i>	<i>Cascabela thevetioides</i>					EMex
M	Arecaceae	<i>Brahea</i>	<i>Brahea dulcis</i>	Palma				
M	Asparagaceae	<i>Dasyilirion</i>	<i>Dasyilirion serratifolium</i>					EMex
D	Asteraceae	<i>Baccharis</i>	<i>Baccharis</i> sp 515					
D	Asteraceae	<i>Eupatorium</i>	<i>Eupatorium areolare</i>					
D	Asteraceae	<i>Eupatorium</i>	<i>Eupatorium odoratum</i>					
D	Asteraceae	<i>Eupatorium</i>	<i>Eupatorium petiolare</i>					
D	Asteraceae	<i>Gymnosperma</i>	<i>Gymnosperma glutinosum</i>	Escobilla				
D	Asteraceae	<i>Perymenium</i>	<i>Perymenium discolor</i>					EMex
D	Asteraceae	<i>Porophyllum</i>	<i>Porophyllum punctatum</i>	La Pancha, pápalo				
D	Asteraceae	<i>Trixis</i>	<i>Trixis mexicana</i> var. <i>mexicana</i>					
D	Asteraceae	<i>Verbesina</i>	<i>Verbesina lindenii</i>					
D	Asteraceae	<i>Verbesina</i>	<i>Verbesina nelsonii</i>					EMex
D	Asteraceae	<i>Verbesina</i>	<i>Verbesina</i> sp 382	Chilaco				
D	Asteraceae	<i>Verbesina</i>	<i>Verbesina perymenioides</i>					

CLASE	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM	CITES	IUCN	ENDEMISMO
D	Asteraceae	<i>Viguiera</i>	<i>Viguiera grammatoglossa</i>					EMex
D	Asteraceae	<i>Viguiera</i>	<i>Viguiera</i> sp 426					
D	Asteraceae	<i>Viguiera</i>	<i>Viguiera</i> sp 513					
D	Asteraceae	<i>Viguiera</i>	<i>Viguiera sphaerocephala</i>	Chilaco				
D	Asteraceae		Asteraceae 241=334					
D	Asteraceae		Asteraceae 255					
D	Asteraceae		Asteraceae 294					
D	Asteraceae		Asteraceae 299					
D	Asteraceae		Asteraceae 324					
D	Asteraceae		Asteraceae 331					
D	Asteraceae		Asteraceae 345=469					
D	Asteraceae		Asteraceae 347					
D	Asteraceae		Asteraceae 364					
D	Asteraceae		Asteraceae 419=432					
D	Asteraceae		Asteraceae 423					
D	Asteraceae		Asteraceae 435					
D	Asteraceae		Asteraceae 441					
D	Asteraceae		Asteraceae 492					
D	Asteraceae		Asteraceae 493	Chilaco blanco				
D	Asteraceae		Asteraceae 500					
D	Asteraceae		Asteraceae 512					
D	Asteraceae		Asteraceae 514					
D	Asteraceae		Asteraceae 531					

CLASE	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM	CITES	IUCN	ENDEMISMO
D	Asteraceae		Asteraceae SNC					
D	Bignoniaceae	<i>Tabebuia</i>	<i>Tabebuia palmeri</i>		A			
D	Bignoniaceae	<i>Tecoma</i>	<i>Tecoma stans</i>	Tronadora, hierba de baño				
D	Boraginaceae	<i>Bourreria</i>	<i>Bourreria spathulata</i>					
D	Boraginaceae	<i>Heliotropium</i>	<i>Heliotropium calcicola</i>					EMex
D	Boraginaceae		Boraginaceae 292					
M	Bromeliaceae	<i>Hechtia</i>	<i>Hechtia sp SNC</i>	Lechuguilla				
D	Burseraceae	<i>Bursera</i>	<i>Bursera bipinnata</i>					
D	Burseraceae	<i>Bursera</i>	<i>Bursera cinerea</i>					EMex
D	Burseraceae	<i>Bursera</i>	<i>Bursera esparzae</i>	Copal				EOax
D	Burseraceae	<i>Bursera</i>	<i>Bursera fagaroides</i>	Cuajote verde				
D	Burseraceae	<i>Bursera</i>	<i>Bursera morelensis</i>					EMex
D	Burseraceae	<i>Bursera</i>	<i>Bursera sp SNC</i>	Copalaca, cuajote colorado				
D	Burseraceae	<i>Bursera</i>	<i>Bursera submoniliformis</i>	Copal blanco, Copalillo				EMex
D	Cactaceae	<i>Cephalocereus</i>	<i>Cephalocereus sp SNC</i>					
D	Cactaceae	<i>Neobuxbaumia</i>	<i>Neobuxbaumia mezcalaensis</i>					EMex
D	Cactaceae	<i>Stenocereus</i>	<i>Stenocereus sp</i>					
D	Celastraceae	<i>Schaefferia</i>	<i>Schaefferia stenophylla</i>					
D	Celastraceae	<i>Wimmeria</i>	<i>Wimmeria microphylla</i>	Tlaxisle, Guayabillo				
D	Celastraceae	<i>Wimmeria</i>	<i>Wimmeria persicifolia</i>					

CLASE	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM	CITES	IUCN	ENDEMISMO
D	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i>	<i>Ipomoea murucoides</i>					
D	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i>	<i>Ipomoea pauciflora</i>					
G	Cupressaceae	<i>Juniperus</i>	<i>Juniperus flaccida</i>					EMex
D	Ericaceae	<i>Arbutus</i>	<i>Arbutus xalapensis</i>				LR/cd	
D	Ericaceae	<i>Comarostaphylis</i>	<i>Comarostaphylis polifolia</i>					
D	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum</i>	<i>Erythroxylum rotundifolium</i>					
D	Euphorbiaceae	<i>Croton</i>	<i>Croton alamosanus</i>					EMex
D	Euphorbiaceae		Euphorbiaceae 442					
D	Fabaceae	<i>Acacia</i>	<i>Acacia aff. subangulata</i>					
D	Fabaceae	<i>Acacia</i>	<i>Acacia angustissima</i>					
D	Fabaceae	<i>Acacia</i>	<i>Acacia bilimekii</i>					ECB
D	Fabaceae	<i>Acacia</i>	<i>Acacia cochliacantha</i>					EMex
D	Fabaceae	<i>Acacia</i>	<i>Acacia pennatula</i>					EMex
D	Fabaceae	<i>Acacia</i>	<i>Acacia sp SNC</i>	Palo blanco				
D	Fabaceae	<i>Aeschynomene</i>	<i>Aeschynomene 491=501</i>					
D	Fabaceae	<i>Aeschynomene</i>	<i>Aeschynomene fascicularis</i>					
D	Fabaceae	<i>Brongniartia</i>	<i>Brongniartia sp 386=427</i>					
D	Fabaceae	<i>Brongniartia</i>	<i>Brongniartia sp 473=536</i>					
D	Fabaceae	<i>Caesalpinia</i>	<i>Caesalpinia platyloba</i>	Zapotillo				
D	Fabaceae	<i>Calliandra</i>	<i>Calliandra grandiflora</i>					
D	Fabaceae	<i>Calliandropsis</i>	<i>Calliandropsis nervosus</i>					
D	Fabaceae	<i>Conzattia</i>	<i>Conzattia multiflora</i>					
D	Fabaceae	<i>Desmodium</i>	<i>Desmodium orbiculare</i>					

CLASE	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM	CITES	IUCN	ENDEMISMO
D	Fabaceae	<i>Eysenhardtia</i>	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Cuatillo, palo dulce			LC	
D	Fabaceae	<i>Leucaena</i>	<i>Leucaena esculenta</i>	Huaje, tepehuaje				
D	Fabaceae	<i>Lysiloma</i>	<i>Lysiloma acapulcense</i>	Tepehuaje				
D	Fabaceae	<i>Lysiloma</i>	<i>Lysiloma aff. microphyllum</i>	Tlahuitole, tlahuitole negro, tepehuaje				
D	Fabaceae	<i>Lysiloma</i>	<i>Lysiloma divaricatum</i>					
D	Fabaceae	<i>Lysiloma</i>	<i>Lysiloma microphyllum</i>	Tlahuitole, tlahuitole negro, tepehuaje				
D	Fabaceae	<i>Lysiloma</i>	<i>Lysiloma sp SNC</i>					
D	Fabaceae	<i>Mimosa</i>	<i>Mimosa lacerata</i>	Uña de gato				
D	Fabaceae	<i>Piscidia</i>	<i>Piscidia piscipula</i>					
D	Fabaceae	<i>Senna</i>	<i>Senna atomaria</i>					
D	Fabaceae	<i>Senna</i>	<i>Senna holwayana</i>					
D	Fabaceae	<i>Senna</i>	<i>Senna sp 443</i>					
D	Fabaceae	<i>Senna</i>	<i>Senna sp SNC</i>					
D	Fabaceae	<i>Senna</i>	<i>Senna wislizeni</i>					
D	Fabaceae		Fabaceae 502					
D	Fagaceae	<i>Quercus</i>	<i>Quercus acutifolia</i>	Encino roble				EMex
D	Fagaceae	<i>Quercus</i>	<i>Quercus castanea</i>					
D	Fagaceae	<i>Quercus</i>	<i>Quercus liebmannii</i>				LC	EMex
D	Fagaceae	<i>Quercus</i>	<i>Quercus magnoliifolia</i>					EMex

CLASE	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM	CITES	IUCN	ENDEMISMO
D	Fagaceae	<i>Quercus</i>	<i>Quercus peduncularis</i>					
D	Fagaceae	<i>Quercus</i>	<i>Quercus rugosa</i>	Encino de cuchara				
D	Krameriaceae	<i>Krameria</i>	<i>Krameria cytisoides</i>					EMex
D	Lamiaceae	<i>Asterohyptis</i>	<i>Asterohyptis stellulata</i>					EMex
D	Lamiaceae	<i>Salvia</i>	<i>Salvia</i> sp 446					
D	Lamiaceae	<i>Salvia</i>	<i>Salvia</i> sp 257	Flor de San Miguelito				
D	Lamiaceae	<i>Salvia</i>	<i>Salvia</i> sp 295					
D	Lamiaceae	<i>Salvia</i>	<i>Salvia</i> sp 368=414					
D	Lamiaceae	<i>Salvia</i>	<i>Salvia</i> sp SNC	Salvia reina				
D	Lauraceae	<i>Litsea</i>	<i>Litsea glaucescens</i>			P		
D	Malpighiaceae	<i>Galphimia</i>	<i>Galphimia glauca</i>					
D	Malpighiaceae		Malpighiaceae 367					
D	Malpighiaceae		Malpighiaceae 388					
D	Malpighiaceae		Malpighiaceae 504	Nanche colorado				
D	Malpighiaceae		Malpighiaceae 505	Guayabillo				
D	Malpighiaceae		Malpighiaceae 534					
D	Malvaceae		Malvaceae 417					
D	Oleaceae	<i>Fraxinus</i>	<i>Fraxinus purpusii</i>					
D	Opiliaceae	<i>Agonandra</i>	<i>Agonandra racemosa</i>					
M	Orchidaceae	<i>Prosthechea</i>	<i>Prosthechea</i> sp					
D	Pinaceae	<i>Pinus</i>	<i>Pinus</i> sp 268	Ocote blanco				
M	Poaceae	<i>Lasiacis</i>	<i>Lasiacis nigra</i>					

CLASE	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM	CITES	IUCN	ENDEMISMO
M	Poaceae	Otatea	<i>Otatea acuminata</i>	Otate				
D	Polygonaceae		Polygonaceae 357					
D	Polygonaceae		Polygonaceae 362					
D	Polygonaceae		Polygonaceae 440					
D	Polygonaceae		Polygonaceae 538					
D	Rhamnaceae	<i>Ceanothus</i>	<i>Ceanothus caeruleus</i>					
D	Rhamnaceae	<i>Karwinskia</i>	<i>Karwinskia humboldtiana</i>					
D	Rosaceae	<i>Cercocarpus</i>	<i>Cercocarpus pringlei</i>					EMex
D	Rubiaceae	<i>Chiococca</i>	<i>Chiococca alba</i>					
D	Rubiaceae	<i>Hintonia</i>	<i>Hintonia aff. latiflora</i>	Chocolatillo				EMex
D	Rubiaceae	<i>Hintonia</i>	<i>Hintonia latiflora</i>	Chocolatillo				EMex
D	Rubiaceae	<i>Randia</i>	<i>Randia aff. obcordata</i>					
D	Rubiaceae	<i>Randia</i>	<i>Randia sp 496</i>	Ticuruche				
D	Rutaceae	<i>Ptelea</i>	<i>Ptelea trifoliata</i>					
D	Rutaceae	<i>Zanthoxylum</i>	<i>Zanthoxylum affine</i>					
D	Rutaceae	<i>Zanthoxylum</i>	<i>Zanthoxylum bijugum</i>	Uña de águila				
D	Rutaceae	<i>Zanthoxylum</i>	<i>Zanthoxylum limoncello</i>	Cilantrillo				
D	Salicaceae	<i>Xylosma</i>	<i>Xylosma flexuosa</i>					
D	Sapindaceae	<i>Dodonaea</i>	<i>Dodonaea viscosa</i>	Jarilla				
D	Sapotaceae	<i>Sideroxylon</i>	<i>Sideroxylon sp 450</i>					
D	Schoepfiaceae	<i>Schoepfia</i>	<i>Schoepfia schreberi</i>					
D	Tiliaceae	<i>Heliocarpus</i>	<i>Heliocarpus sp 247</i>					
D	Tiliaceae	<i>Heliocarpus</i>	<i>Heliocarpus sp 320</i>					

CLASE	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM	CITES	IUCN	ENDEMISMO
D	Tiliaceae	<i>Heliocarpus</i>	<i>Heliocarpus</i> sp 385					
D	Tiliaceae		Tiliaceae 381					
D	Urticaceae		Urticaceae 348					
D	Verbenaceae	<i>Lantana</i>	<i>Lantana</i> sp 291					
D	Verbenaceae	Lantana	Lantana sp 526					
D	Verbenaceae	<i>Lippia</i>	<i>Lippia graveolens</i>	Orégano, Oreganillo				
D	Verbenaceae	<i>Lippia</i>	<i>Lippia myriocephala</i>					
D	Verbenaceae	<i>Lippia</i>	<i>Lippia</i> sp 434					
D	Verbenaceae	<i>Lippia</i>	<i>Lippia</i> sp 252=330	Salvia real				
D	Verbenaceae	<i>Lippia</i>	<i>Lippia</i> sp 353	Salvia real				
D	Verbenaceae	<i>Lippia</i>	<i>Lippia</i> sp 489=529	Salvia cimarrona				
D	Verbenaceae	<i>Lippia</i>	<i>Lippia</i> sp 522					
D			Especie 235=525	Palo liso				
D			Especie 242					
D			Especie 300					
D			Especie 326	Palo liso				
D			Especie 335					
D			Especie 336					
D			Especie 366					
D			Especie 390	Chintoto				
D			Especie 395					
D			Especie 410					
D			Especie 422					

CLASE	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM	CITES	IUCN	ENDEMISMO
D			Especie 430					
D			Especie 439					
D			Especie 494	Estoragillo				
D			Especie 499	Palo de canela				
D			Especie 506	Pajarito				
D			Especie 510	Palo de sangre				
D			Especie 511	Uña de gato				

Anexo 3. Listado de especies de flora registradas fuera de sitios de muestreo

D= Dicotiledónea, G=Gymnosperma, M=Monocotiledónea, P=Pteridofita; EMex= Endémica a México, EOax= Endémica a Oaxaca

CLASE	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM	CITES	IUCN	ENDEMISMO
D	Acanthaceae	<i>Justicia</i>	<i>Justicia candidans</i>					
D	Acanthaceae	<i>Justicia</i>	<i>Justicia caudata</i>					
D	Acanthaceae	<i>Pseuderanthemum</i>	<i>Pseuderanthemum praecox</i>					
D	Acanthaceae	<i>Ruellia</i>	<i>Ruellia geminiflora</i>					
D	Acanthaceae	<i>Dyschoriste</i>	<i>Dyschoriste</i> sp 478					
M	Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>Agave</i> sp SNC	Magüey espadín				
D	Anacardiaceae	<i>Pistacia</i>	<i>Pistacia mexicana</i>	Capulincillo			VU	
D	Anacardiaceae	<i>Rhus</i>	<i>Rhus standleyi</i>					EMex
D	Apiaceae	<i>Eryngium</i>	<i>Eryngium gramineum</i>					
D	Apocynaceae	<i>Cascabela</i>	<i>Cascabela ovata</i>					
D	Asteraceae	<i>Chaptalia</i>	<i>Chaptalia seemannii</i>					
D	Asteraceae	<i>Eupatorium</i>	<i>Eupatorium calophyllum</i>					EMex
D	Asteraceae	<i>Eupatorium</i>	<i>Eupatorium petiolare</i>					
D	Asteraceae	<i>Eupatorium</i>	<i>Eupatorium</i> sp 487					
D	Asteraceae	<i>Gnaphalium</i>	<i>Gnaphalium oblanceolatum</i>					EOax
D	Asteraceae	<i>Grindelia</i>	<i>Grindelia inuloides</i>					EMex
D	Asteraceae	<i>Lagascea</i>	<i>Lagascea helianthifolia</i>					
D	Asteraceae	<i>Perymenium</i>	<i>Perymenium buphthalmoides</i>					EMex
D	Asteraceae	<i>Piqueria</i>	<i>Piqueria trinervia</i>					
D	Asteraceae	<i>Psacalium</i>	<i>Psacalium megaphyllum</i>					EMex
D	Asteraceae	<i>Simsia</i>	<i>Simsia sanguinea</i>					
D	Asteraceae	<i>Stevia</i>	<i>Stevia</i> sp 217=312					
D	Asteraceae	<i>Stevia</i>	<i>Stevia</i> sp 228	Flor del santo				
D	Asteraceae	<i>Stevia</i>	<i>Stevia</i> sp 274					
D	Asteraceae	<i>Stevia</i>	<i>Stevia</i> sp 279					
D	Asteraceae	<i>Trixis</i>	<i>Trixis michuacana</i>					
D	Asteraceae	<i>Verbesina</i>	<i>Verbesina</i> aff. <i>serrata</i>					EMex
D	Asteraceae	<i>Vernonia</i>	<i>Vernonia paniculata</i>					EMex
D	Asteraceae	<i>Vernonia</i>	<i>Vernonia</i> sp 223=310					

CLASE	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM	CITES	IUCN	ENDEMISMO
D	Asteraceae	<i>Viguiera</i>	<i>Viguiera excelsa</i>					EMex
D	Asteraceae	<i>Viguiera</i>	<i>Viguiera</i> sp 475					
D	Asteraceae		Asteraceae 302					
D	Asteraceae		Asteraceae 306					
D	Asteraceae		Asteraceae 345=469					
D	Asteraceae		Asteraceae 462					
D	Bignoniaceae	<i>Tecoma</i>	<i>Tecoma stans</i>	Tronadora, hierba de baño				
D	Bombacaceae	<i>Ceiba</i>	<i>Ceiba</i> sp SNC					
D	Boraginaceae	<i>Borreria</i>	<i>Borreria andrieuxii</i>					EMex
D	Boraginaceae	<i>Heliotropium</i>	<i>Heliotropium</i> sp 401					
D	Boraginaceae	<i>Tournefortia</i>	<i>Tournefortia volubilis</i>					
D	Boraginaceae		Boraginaceae 225					
D	Boraginaceae		Boraginaceae 266					
M	Bromeliaceae	<i>Hechtia</i>	<i>Hechtia</i> sp 338					
M	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia</i> aff. <i>schiedeana</i>					
D	Burseraceae	<i>Bursera</i>	<i>Bursera cinerea</i>					EMex
D	Burseraceae	<i>Bursera</i>	<i>Bursera fagaroides</i>	Cuajote verde				
D	Burseraceae	<i>Bursera</i>	<i>Bursera glabrifolia</i>	Copalillo				EMex
D	Cactaceae	<i>Mammillaria</i>	<i>Mammillaria crucigera</i>		Pr			EMex
D	Cactaceae	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia</i> sp SNC					
D	Capparidaceae		Capparidaceae 399					
D	Celastraceae	<i>Schaefferia</i>	<i>Schaefferia stenophylla</i>					
D	Celastraceae	<i>Wimmeria</i>	<i>Wimmeria</i> aff. <i>microphylla</i>	Tlaxisle, Guayabillo				
D	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i>	<i>Ipomoea bracteata</i>					EMex
D	Convolvulaceae		Convolvulaceae 539					
D	Crassulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>Echeveria</i> sp 309					
D	Crassulaceae	<i>Thompsonella</i>	<i>Thompsonella</i> sp 339					
D	Crassulaceae	<i>Thompsonella</i>	<i>Thompsonella</i> sp 376					
D	Crassulaceae		Crassulaceae 316					
D	Crassulaceae		Crassulaceae 370					
D	Crassulaceae		Crassulaceae 372					

CLASE	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM	CITES	IUCN	ENDEMISMO
D	Crassulaceae		Crassulaceae 373					
D	Crassulaceae		Crassulaceae 374					
D	Crassulaceae		Crassulaceae 375					
G	Cupressaceae	<i>Juniperus</i>	<i>Juniperus flaccida</i>					EMex
D	Ericaceae	<i>Arbutus</i>	<i>Arbutus xalapensis</i>				LR/cd	
D	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum</i>	<i>Erythroxylum rotundifolium</i>					
D	Euphorbiaceae	<i>Croton</i>	<i>Croton ciliatoglandulifer</i>					
D	Fabaceae	<i>Acacia</i>	<i>Acacia cochliacantha</i>					EMex
D	Fabaceae	<i>Bauhinia</i>	<i>Bauhinia</i> sp 537					
D	Fabaceae	<i>Brongniartia</i>	<i>Brongniartia</i> sp 473=536					
D	Fabaceae	<i>Caesalpinia</i>	<i>Caesalpinia</i> aff. <i>platyloba</i>					
D	Fabaceae	<i>Calliandra</i>	<i>Calliandra hirsuta</i>	Huaje				
D	Fabaceae	<i>Canavalia</i>	<i>Canavalia</i> sp 541					
D	Fabaceae	<i>Dalea</i>	<i>Dalea</i> aff. <i>erythrorhiza</i>					
D	Fabaceae	<i>Dalea</i>	<i>Dalea lutea</i> var. <i>lutea</i>					
D	Fabaceae	<i>Desmodium</i>	<i>Desmodium incanum</i>					
D	Fabaceae	<i>Desmodium</i>	<i>Desmodium orbiculare</i>					
D	Fabaceae	<i>Eriosema</i>	<i>Eriosema</i> sp 283					
D	Fabaceae	<i>Rhynchosia</i>	<i>Rhynchosia edulis</i>					
D	Fabaceae	<i>Senna</i>	<i>Senna holwayana</i>					
D	Fabaceae	<i>Senna</i>	<i>Senna</i> sp 474					
D	Fagaceae	<i>Quercus</i>	<i>Quercus castanea</i>					
D	Fagaceae	<i>Quercus</i>	<i>Quercus glaucoides</i>	Encino chaparro				EMex
D	Fagaceae	<i>Quercus</i>	<i>Quercus magnoliifolia</i>					EMex
D	Iteaceae	<i>Pterostemon</i>	<i>Pterostemon mexicanus</i>					
D	Krameriaceae	<i>Krameria</i>	<i>Krameria cytisoides</i>					EMex
D	Lamiaceae	<i>Asterohyptis</i>	<i>Asterohyptis stellulata</i>					EMex
D	Lamiaceae	<i>Salvia</i>	<i>Salvia</i> sp 226					
D	Lamiaceae	<i>Salvia</i>	<i>Salvia</i> sp 467					
D	Lamiaceae	<i>Salvia</i>	<i>Salvia</i> sp 215					
D	Lamiaceae	<i>Salvia</i>	<i>Salvia</i> sp 231					
D	Lamiaceae	<i>Salvia</i>	<i>Salvia</i> sp 317					
D	Lamiaceae	<i>Stachys</i>	<i>Stachys</i> sp 329					

CLASE	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM	CITES	IUCN	ENDEMISMO
D	Lentibulariaceae	<i>Pinguicula</i>	<i>Pinguicula</i> sp 371					
D	Lythraceae	<i>Cuphea</i>	<i>Cuphea aequipetala</i>	Flor de liebre				
D	Malpighiaceae	<i>Galphimia</i>	<i>Galphimia glauca</i>					
D	Malpighiaceae	<i>Malpighia</i>	<i>Malpighia</i> sp 476					
D	Meliaceae	<i>Swietenia</i>	<i>Swietenia humilis</i>	Zopilote		II		
D	Opiliaceae	<i>Agonandra</i>	<i>Agonandra racemosa</i>					
D	Orobanchaceae	<i>Castilleja</i>	<i>Castilleja</i> sp 216					
D	Piperaceae	<i>Peperomia</i>	<i>Peperomia</i> aff. <i>tetraphylla</i>					
D	Plantaginaceae	<i>Penstemon</i>	<i>Penstemon</i> sp 227					
D	Plantaginaceae	<i>Russelia</i>	<i>Russelia obtusata</i>					
M	Poaceae	<i>Muhlenbergia</i>	<i>Muhlenbergia robusta</i>					
P	Polypodiaceae	<i>Phlebodium</i>	<i>Phlebodium</i> aff. <i>areolatum</i>					
P	Pteridaceae	<i>Adiantum</i>	<i>Adiantum</i> sp 533	Helecho				
P	Pteridaceae	<i>Cheilanthes</i>	<i>Cheilanthes</i> sp SNC					
D	Rhamnaceae	<i>Karwinskia</i>	<i>Karwinskia humboldtiana</i>					
D	Rhamnaceae	<i>Rhamnus</i>	<i>Rhamnus serrata</i>	Mora				EMex
D	Rosaceae	<i>Cercocarpus</i>	<i>Cercocarpus pringlei</i>					EMex
D	Rubiaceae	<i>Bouvardia</i>	<i>Bouvardia ternifolia</i>					
D	Rutaceae	<i>Zanthoxylum</i>	<i>Zanthoxylum affine</i>					
D	Salicaceae	<i>Xylosma</i>	<i>Xylosma flexuosa</i>					
D	Sapindaceae	<i>Dodonaea</i>	<i>Dodonaea viscosa</i>	Jarilla				
D	Sapindaceae	<i>Paullinia</i>	<i>Paullinia</i> sp 405					
D	Sterculiaceae	<i>Ayenia</i>	<i>Ayenia</i> aff. <i>ovata</i>					EMex
D	Tiliaceae	<i>Heliocarpus</i>	<i>Heliocarpus</i> sp 400	Coatla				
D	Ulmaceae	<i>Celtis</i>	<i>Celtis iguanae</i>					
D	Verbenaceae	<i>Lippia</i>	<i>Lippia graveolens</i>	Orégano, Oreganillo				
D			Especie 262					
D			Especie 282					
D			Especie 284					
D			Especie 315					
D			Especie 351					
D			Especie 453					

CLASE	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM	CITES	IUCN	ENDEMISMO
D			Especie 454					
D			Especie 457					
D			Especie 463					
D			Especie 544					

Listado de especies de flora registradas por fotografía durante los recorridos de fauna

D= Dicotiledónea, G=Gymnosperma, M=Monocotiledónea, P=Pteridofita; EMex= Endémica a México, EOax= Endémica a Oaxaca

CLASE	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM	CITES	IUCN	ENDEMISMO
D	Acanthaceae	<i>Justicia</i>	<i>Justicia candicans</i>					
M	Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>Agave convallis</i>					EOax
M	Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>Agave potatorum</i>					EMex
M	Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>Agave angustiarum</i>					EMex
M	Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>Agave angustifolia</i>	Magüey espadín				
M	Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>Agave angustifolia</i> var. <i>rubescens</i>					EMex
M	Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>Agave marmorata</i>					EMex
M	Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>Agave petrophila</i>					EMex
M	Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>Agave seemanniana</i>					
M	Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>Agave</i> sp					
M	Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>Agave</i> sp 3					
M	Agavaceae	<i>Beaucarnea</i>	<i>Beaucarnea stricta</i>		A			EMex
M	Agavaceae	<i>Yucca</i>	<i>Yucca</i> sp					
D	Anacardiaceae	<i>Comocladia</i>	<i>Comocladia</i> sp					
D	Anacardiaceae	<i>Pistacia</i>	<i>Pistacia mexicana</i>	Capulincillo			VU	
D	Anacardiaceae	<i>Rhus</i>	<i>Rhus</i> aff. <i>terebinthifolia</i>					
D	Anacardiaceae	<i>Rhus</i>	<i>Rhus standleyi</i>	Zumaque				EMex
D	Annonaceae	<i>Annona</i>	<i>Annona cherimola</i>					
D	Apiaceae	<i>Eryngium</i>	<i>Eryngium gramineum</i>					
D	Apocynaceae	<i>Asclepias</i>	<i>Asclepias curassavica</i>					

CLASE	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM	CITES	IUCN	ENDEMISMO
D	Apocynaceae	<i>Cascabela</i>	<i>Cascabela ovata</i>					
D	Apocynaceae	<i>Cascabela</i>	<i>Cascabela thevetia</i>					
D	Apocynaceae	<i>Cascabela</i>	<i>Cascabela thevetioides</i>					EMex
D	Apocynaceae	<i>Plumeria</i>	<i>Plumeria rubra</i>					
D	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana</i>	<i>Tabernaemontana</i> sp					
D	Apocynaceae		<i>Asclepiadaceae</i> 2					
D	Apocynaceae		<i>Asclepiadaceae</i> 1					
M	Araceae	<i>Xanthosoma</i>	<i>Xanthosoma</i> sp					
M	Arecaceae	<i>Brahea</i>	<i>Brahea dulcis</i>	Palma				
M	Asparagaceae	<i>Dasyilirion</i>	<i>Dasyilirion serratifolium</i>					EMex
M	Asparagaceae	<i>Echeandia</i>	<i>Echeandia</i> sp 2					
M	Asparagaceae	<i>Echeandia</i>	<i>Echeandia</i> sp1					
D	Asteraceae	<i>Ageratina</i>	<i>Ageratina tomentella</i>					
D	Asteraceae	<i>Baccharis</i>	<i>Baccharis</i> sp					
D	Asteraceae	<i>Brickellia</i>	<i>Brickellia</i> sp					
D	Asteraceae	<i>Cirsium</i>	<i>Cirsium ehrenbergii</i>					
D	Asteraceae	<i>Cosmos</i>	<i>Cosmos</i> sp					
D	Asteraceae	<i>Cosmos</i>	<i>Cosmos sulphureus</i>					
D	Asteraceae	<i>Gymnosperma</i>	<i>Gymnosperma glutinosum</i>	Escobilla				
D	Asteraceae	<i>Lagascea</i>	<i>Lagascea heliantilifolia</i>					
D	Asteraceae	<i>Montanoa</i>	<i>Montanoa</i> sp					
D	Asteraceae	<i>Pittocaulon</i>	<i>Pittocaulon praecox</i>					EMex
D	Asteraceae	<i>Simsia</i>	<i>Simsia</i> sp					
D	Asteraceae	<i>Stevia</i>	<i>Stevia</i> sp					
D	Asteraceae	<i>Tagetes</i>	<i>Tagetes lunulata</i>					EMex
D	Asteraceae	<i>Vernonia</i>	<i>Vernonia</i> sp					
D	Berberidaceae	<i>Berberis</i>	<i>Berberis</i> aff. <i>moranensis</i>					EMex
D	Bignoniaceae	<i>Tabebuia</i>	<i>Tabebuia palmeri</i>		A			
D	Bombacaceae	<i>Ceiba</i>	<i>Ceiba</i> sp	Pochote				
D	Boraginaceae	<i>Cordia</i>	<i>Cordia curassavica</i>					
D	Boraginaceae	<i>Tournefortia</i>	<i>Tournefortia hirsutissima</i>					
D	Boraginaceae	<i>Tournefortia</i>	<i>Tournefortia volubilis</i>					
M	Bromeliaceae	<i>Greigia</i>	<i>Greigia</i> sp					

CLASE	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM	CITES	IUCN	ENDEMISMO
M	Bromeliaceae	<i>Hechtia</i>	<i>Hechtia podantha</i>					EMex
M	Bromeliaceae	<i>Hechtia</i>	<i>Hechtia</i> sp 1					
M	Bromeliaceae	<i>Hechtia</i>	<i>Hechtia</i> sp 2					
M	Bromeliaceae	<i>Hechtia</i>	<i>Hechtia sphaeroblata</i>					EMex
M	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia circinnatioides</i>					EMex
M	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia ionantha</i>					
M	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia prodigiosa</i>					EMex
M	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia recurvata</i>					
M	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia schiedeana</i>					
M	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia</i> sp					
M	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia</i> sp 1					
M	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia</i> sp 2					
M	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia</i> sp 4					
M	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia</i> sp 5					
M	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia usneoides</i>					
M	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia utriculata</i>					
M	Bromeliaceae	<i>Viridantha</i>	<i>Viridantha plumosa</i>					EMex
D	Burseraceae	<i>Bursera</i>	<i>Bursera</i> aff. <i>aptera</i>	Timoamatla				EMex
D	Burseraceae	<i>Bursera</i>	<i>Bursera</i> aff. <i>galeottiana</i>	Copal rojo				EMex
D	Burseraceae	<i>Bursera</i>	<i>Bursera bipinnata</i>	Copalillo				
D	Burseraceae	<i>Bursera</i>	<i>Bursera cinerea</i>					EMex
D	Burseraceae	<i>Bursera</i>	<i>Bursera esparzae</i>	Copal				EOax
D	Burseraceae	<i>Bursera</i>	<i>Bursera fagaroides</i>	Cuajote verde				
D	Burseraceae	<i>Bursera</i>	<i>Bursera morelensis</i>					EMex
D	Burseraceae	<i>Bursera</i>	<i>Bursera</i> sp 1					
D	Burseraceae	<i>Bursera</i>	<i>Bursera</i> sp 2					
D	Cactaceae	<i>Cephalocereus</i>	<i>Cephalocereus</i> sp	Barba de viejito				
D	Cactaceae	<i>Coryphantha</i>	<i>Coryphantha pallida</i>					
D	Cactaceae	<i>Coryphantha</i>	<i>Coryphantha retusa</i>		A			EMex
D	Cactaceae	<i>Ferocactus</i>	<i>Ferocactus latispinus</i>					
D	Cactaceae	<i>Ferocactus</i>	<i>Ferocactus latispinus</i> var. <i>spiralis</i>					
D	Cactaceae	<i>Hylocereus</i>	<i>Hylocereus</i> sp					
D	Cactaceae	<i>Mammillaria</i>	<i>Mammillaria albilanata</i>					

CLASE	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM	CITES	IUCN	ENDEMISMO
D	Cactaceae	<i>Mammillaria</i>	<i>Mammillaria carnea</i>					EMex
D	Cactaceae	<i>Mammillaria</i>	<i>Mammillaria crucigera</i>		Pr			EMex
D	Cactaceae	<i>Mammillaria</i>	<i>Mammillaria dixanthocentron</i>		Pr			EMex
D	Cactaceae	<i>Mammillaria</i>	<i>Mammillaria</i> sp 1					
D	Cactaceae	<i>Mammillaria</i>	<i>Mammillaria</i> sp 2					
D	Cactaceae	<i>Mammillaria</i>	<i>Mammillaria tonalensis</i>		A			EOax
D	Cactaceae	<i>Marginatocereus</i>	<i>Marginatocereus marginatus</i>					
D	Cactaceae	<i>Myrtillocactus</i>	<i>Myrtillocactus geometrizans</i>					EMex
D	Cactaceae	<i>Neobuxbaumia</i>	<i>Neobuxbaumia</i> aff. <i>tetetzto</i>					EMex
D	Cactaceae	<i>Neobuxbaumia</i>	<i>Neobuxbaumia mezcalensis</i>	Órgano				EMex
D	Cactaceae	<i>Neobuxbaumia</i>	<i>Neobuxbaumia</i> sp					
D	Cactaceae	<i>Nopalea</i>	<i>Nopalea auberi</i>					
D	Cactaceae	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia</i> aff. <i>huajuapensis</i>					EMex
D	Cactaceae	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia</i> aff. <i>velutina</i>					EMex
D	Cactaceae	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia decumbens</i>					
D	Cactaceae	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia depressa</i>					EMex
D	Cactaceae	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia pumila</i>					EOax
D	Cactaceae	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia</i> sp 1					
D	Cactaceae	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia</i> sp 2					
D	Cactaceae	<i>Pachycereus</i>	<i>Pachycereus weberi</i>					EMex
D	Cactaceae	<i>Pilosocereus</i>	<i>Pilosocereus</i> sp					
D	Cactaceae	<i>Stenocereus</i>	<i>Stenocereus pruinosus</i>					
D	Cactaceae	<i>Stenocereus</i>	<i>Stenocereus marginatus</i>					
D	Cactaceae	<i>Stenocereus</i>	<i>Stenocereus</i> sp					
D	Cactaceae	<i>Stenocereus</i>	<i>Stenocereus stellatus</i>					EMex
D	Commelinaceae	<i>Commelina</i>	<i>Commelina</i> sp 2					
D	Commelinaceae	<i>Commelina</i>	<i>Commelina</i> sp1					
D	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i>	<i>Ipomoea bracteata</i>					EMex
D	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i>	<i>Ipomoea murucoides</i>	Cazahuate				
D	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i>	<i>Ipomoea pauciflora</i>	Cazahuate hembra, cazahuate verde				
D	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i>	<i>Ipomoea</i> sp					

CLASE	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM	CITES	IUCN	ENDEMISMO
D	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i>	<i>Ipomoea konzattii</i>					EMex
D	Crassulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>Echeveria setosa</i> var. <i>setosa</i>		P			EMix Alta
D	Crassulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>Echeveria</i> aff. <i>gigantea</i>					EOax
D	Crassulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>Echeveria</i> sp 1					
D	Crassulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>Echeveria</i> sp 2					
D	Crassulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>Echeveria</i> sp 3					
D	Crassulaceae	<i>Sedum</i>	<i>Sedum</i> aff. <i>praealtum</i>					EMex
D	Crassulaceae	<i>Sedum</i>	<i>Sedum</i> sp 1					
D	Crassulaceae	<i>Sedum</i>	<i>Sedum</i> sp 2					
D	Crassulaceae	<i>Thompsonella</i>	<i>Thompsonella</i> sp					
D	Crassulaceae	<i>Villadia</i>	<i>Villadia</i> sp					
G	Cupressaceae	<i>Juniperus</i>	<i>Juniperus flaccida</i>	Enebro				EMex
G	Cycadaceae	<i>Dioon</i>	<i>Dioon mixtequensis</i>					
G	Cyperaceae	<i>Cyperus</i>	<i>Cyperus</i> sp					
D	Ericaceae	<i>Arbutus</i>	<i>Arbutus xalapensis</i>	Modroño			LR/cd	
D	Ericaceae	<i>Comarostaphylis</i>	<i>Comarostaphylis polifolia</i>					
D	Ericaceae	<i>Comarostaphylis</i>	<i>Comarostaphylis</i> sp					
D	Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus</i>	<i>Cnidoscolus</i> sp					
D	Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus</i>	<i>Cnidoscolus tubulosus</i>					
D	Euphorbiaceae	<i>Croton</i>	<i>Croton ciliatoglandulifer</i>					
D	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	<i>Euphorbia antisiphylitica</i>					
D	Fabaceae	<i>Acacia</i>	<i>Acacia cochliacantha</i>	Cubata				EMex
D	Fabaceae	<i>Acacia</i>	<i>Acacia coulteri</i>					EMex
D	Fabaceae	<i>Acacia</i>	<i>Acacia farnesiana</i>					
D	Fabaceae	<i>Acacia</i>	<i>Acacia pennatula</i>	Espino blanco				EMex
D	Fabaceae	<i>Bauhinia</i>	<i>Bauhinia</i> sp 2					
D	Fabaceae	<i>Calliandra</i>	<i>Calliandra grandiflora</i>					
D	Fabaceae	<i>Calliandropsis</i>	<i>Calliandropsis nervosus</i>					
D	Fabaceae	<i>Conzattia</i>	<i>Conzattia multiflora</i>	Palo blanco, árbol totole				
D	Fabaceae	<i>Erythrina</i>	<i>Erythrina</i> sp					
D	Fabaceae	<i>Haematoxylum</i>	<i>Haematoxylum brasiletto</i>					

CLASE	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM	CITES	IUCN	ENDEMISMO
D	Fabaceae	<i>Lysiloma</i>	<i>Lysiloma microphyllum</i>	Tlahuitole, tlahuitole negro, tepehuaje				
D	Fabaceae	<i>Lysiloma</i>	<i>Lysiloma</i> sp 2					
D	Fabaceae	<i>Mimosa</i>	<i>Mimosa</i> sp					
D	Fabaceae	<i>Piscidia</i>	<i>Piscidia piscipula</i>					
D	Fabaceae	<i>Pistacia</i>	<i>Pistacia mexicana</i>					
D	Fabaceae	<i>Prosopis</i>	<i>Prosopis laevigata</i>					
D	Fabaceae	<i>Rhynchosia</i>	<i>Rhynchosia edulis</i>					
D	Fabaceae	<i>Senna</i>	<i>Senna holwayana</i>					
D	Fagaceae	<i>Quercus</i>	<i>Quercus</i> aff. <i>castanea</i>					
D	Fagaceae	<i>Quercus</i>	<i>Quercus glaucoides</i>	Encino chaparro				EMex
D	Fouquieriaceae	<i>Fouquieria</i>	<i>Fouquieria ochoteranae</i>	Rabo de iguana	P			EMex
D	Lamiaceae	<i>Asterohyptis</i>	<i>Asterohyptis stellulata</i>					EMex
D	Lamiaceae	<i>Salvia</i>	<i>Salvia</i> sp 1					
D	Lamiaceae	<i>Salvia</i>	<i>Salvia</i> sp 2					
D	Lauraceae	<i>Litsea</i>	<i>Litsea glaucesens</i>	Laurel	P			
D	Lentibulariaceae	<i>Pinguicula</i>	<i>Pinguicula moranensis</i>					
D	Loasaceae	<i>Mentzelia</i>	<i>Mentzelia hispida</i>					EMex
D	Malpighiaceae	<i>Bunchosia</i>	<i>Bunchosia</i> sp					
D	Malpighiaceae	<i>Galphimia</i>	<i>Galphimia glauca</i>	Pecobrujo				
D	Malpighiaceae	<i>Malpighia</i>	<i>Malpighia</i> sp 2					
D	Malvaceae	<i>Malvaviscus</i>	<i>Malvaviscus arboreus</i>					
D	Malvaceae	<i>Pavonia</i>	<i>Pavonia</i> sp					
D	Meliaceae	<i>Cedrela</i>	<i>Cedrela</i> aff. <i>salvadorensis</i>					
D	Moraceae	<i>Ficus</i>	<i>Ficus cotinifolia</i>					
D	Moraceae	<i>Ficus</i>	<i>Ficus petiolaris</i>					EMex
D	Moraceae	<i>Ficus</i>	<i>Ficus</i> sp 1					
D	Moraceae	<i>Ficus</i>	<i>Ficus</i> sp 2					
M	Nolinaceae	<i>Nolina</i>	<i>Nolina parviflora</i>					EMex
M	Nolinaceae	<i>Nolina</i>	<i>Nolina</i> sp 2					
M	Nolinaceae	<i>Nolina</i>	<i>Nolina</i> sp1					
D	Opiliaceae	<i>Agonandra</i>	<i>Agonandra racemosa</i>					

CLASE	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM	CITES	IUCN	ENDEMISMO
M	Orchidaceae	<i>Barkeria</i>	<i>Barkeria scandens</i>		Pr			EMex
M	Orchidaceae	<i>Dichromanthus</i>	<i>Dichromanthus</i> sp					
M	Orchidaceae	<i>Laelia</i>	<i>Laelia albida</i>					EMex
M	Orchidaceae	<i>Laelia</i>	<i>Laelia furfuracea</i>					EOax
M	Orchidaceae	<i>Prosthechea</i>	<i>Prosthechea</i> sp					
M	Orchidaceae		Orchidaceae 1					
M	Orchidaceae		Orchidaceae 2					
M	Orchidaceae		Orchidaceae 3					
D	Orobanchaceae	<i>Castilleja</i>	<i>Castilleja</i> sp					
D	Orobanchaceae	<i>Lamourouxia</i>	<i>Lamourouxia rhinanthifolia</i>					
D	Piperaceae	<i>Peperomia</i>	<i>Peperomia</i> aff. <i>tetraphylla</i>					
D	Plantaginaceae	<i>Penstemon</i>	<i>Penstemon</i> sp					
D	Plocospermataceae	<i>Plocosperma</i>	<i>Plocosperma buxifolium</i>					
P	Polypodiaceae	<i>Phlebodium</i>	<i>Phlebodium</i> aff. <i>areolatum</i>					
P	Polypodiaceae	<i>Phlebodium</i>	<i>Phlebodium</i> sp					
P	Pteridaceae	<i>Adiantum</i>	<i>Adiantum</i> sp					
D	Ranunculaceae	<i>Clematis</i>	<i>Clematis dioica</i>					
D	Rhamnaceae	<i>Karwinskia</i>	<i>Karwinskia humboltiana</i>	Margarita				
D	Rosaceae	<i>Amelanchier</i>	<i>Amelanchier</i> aff. <i>denticulata</i>					
D	Rosaceae	<i>Amelanchier</i>	<i>Amelanchier denticulata</i>					
D	Rosaceae	<i>Cercocarpus</i>	<i>Cercocarpus pringlei</i>	Ramón				EMex
D	Rubiaceae	<i>Bouvardia</i>	<i>Bouvardia ternifolia</i>					
D	Rubiaceae	<i>Hintonia</i>	<i>Hintonia latiflora</i>	Chocolatillo				EMex
D	Rubiaceae	<i>Randia</i>	<i>Randia</i> aff. <i>obcordata</i>					
D	Rutaceae	<i>Ptelea</i>	<i>Ptelea trifoliata</i>	Zorrillo, limoncillo				
D	Salicaceae	<i>Xylosma</i>	<i>Xylosma flexuosa</i>					
D	Sapindaceae	<i>Dodonaea</i>	<i>Dodonaea viscosa</i>	Jarilla				
D	Sapotaceae	<i>Sideroxylon</i>	<i>Sideroxylon capiri</i>	Zapote				
D	Solanaceae	<i>Solanum</i>	<i>Solanum</i> sp					
D	Tiliaceae	<i>Heliocarpus</i>	<i>Heliocarpus terebinthinaceus</i>					
D	Ulmaceae	<i>Celtis</i>	<i>Celtis caudata</i>					
D	Verbenaceae	<i>Lippia</i>	<i>Lippia graveolens</i>	Orégano,				

CLASE	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM	CITES	IUCN	ENDEMISMO
D	Verbenaceae	<i>Lippia</i>	<i>Lippia myriocephala</i>	Oreganillo				

Anexo 5. Especies endémicas y en alguna categoría de riesgo

C= Clase; REG= Forma de registro de la especie; F= Registrado por fotografía, FM= Registrado fuera de Muestreo, M= Registrado en muestreo; D= Dicotiledónea, G=Gymnosperma, M=Monocotilédonea, P=Pteridofita; EMex= Endémica a México, EMix Alta= Endémica a la Mixteca Alta, EOax= Endémica a Oaxaca; SJD= San Juan Diquiyú, SMT= Santa María Tindú, YO= Yucuquimi de Ocampo, SCY= Santa Catarina Yutandú, SA= Santiago Asunción, SAA= San Agustín Atenango, SSM= San Sebastián del Monte, SMA= San Marcos Arteaga, SCE= Santa Catarina Estancia, SJH= San Juan Huaxtepec

DIV	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	REG	NOM	CITES	IUCN	ENDEM	SJD	SMT	YO	SCY	SA	SAA	SSM	SMA	SCE	SJH
M	Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>Agave convallis</i>	F				EOax	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0
M	Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>Agave potatorum</i>	F				EMex	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
M	Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>Agave angustiarum</i>	F				EMex	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1
M	Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>Agave angustifolia</i> var. <i>rubescens</i>	F				EMex	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
M	Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>Agave marmorata</i>	F				EMex	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
M	Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>Agave petrophila</i>	F				EMex	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
M	Agavaceae	<i>Beaucarnea</i>	<i>Beaucarnea stricta</i>	F	A			EMex	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
D	Anacardiaceae	<i>Actinocheita</i>	<i>Actinocheita</i> <i>potentillifolia</i>	M				EMex	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
D	Anacardiaceae	<i>Pistacia</i>	<i>Pistacia mexicana</i>	F, FM, M			VU		0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
D	Anacardiaceae	<i>Rhus</i>	<i>Rhus chondroloma</i> var. <i>huajuapanensis</i>	M				EMex	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
D	Anacardiaceae	<i>Rhus</i>	<i>Rhus standleyi</i>	F, FM				EMex	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0

DIV	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	REG	NOM	CITES	IUCN	ENDEM	SJD	SMT	YO	SCY	SA	SAA	SSM	SMA	SCE	SJH
D	Apocynaceae	<i>Cascabela</i>	<i>Cascabela thevetioides</i>	F, M				EMex	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
M	Asparagaceae	<i>Dasyllirion</i>	<i>Dasyllirion serratifolium</i>	F, M				EMex	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1
D	Asteraceae	<i>Eupatorium</i>	<i>Eupatorium calophyllum</i>	FM				EMex	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
D	Asteraceae	<i>Gnaphalium</i>	<i>Gnaphalium oblancheolatum</i>	FM				EOax	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
D	Asteraceae	<i>Grindelia</i>	<i>Grindelia inuloides</i>	FM				EMex	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	Asteraceae	<i>Perymenium</i>	<i>Perymenium buphthalmoides</i>	FM				EMex	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
D	Asteraceae	<i>Perymenium</i>	<i>Perymenium discolor</i>	M				EMex	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
D	Asteraceae	<i>Pittocaulon</i>	<i>Pittocaulon praecox</i>	F				EMex	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
D	Asteraceae	<i>Psacalium</i>	<i>Psacalium megaphyllum</i>	FM				EMex	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
D	Asteraceae	<i>Tagetes</i>	<i>Tagetes lunulata</i>	F				EMex	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
D	Asteraceae	<i>Verbesina</i>	<i>Verbesina</i> aff. <i>serrata</i>	FM				EMex	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
D	Asteraceae	<i>Verbesina</i>	<i>Verbesina nelsonii</i>	M				EMex	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
D	Asteraceae	<i>Vernonia</i>	<i>Vernonia paniculata</i>	FM				EMex	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
D	Asteraceae	<i>Viguiera</i>	<i>Viguiera excelsa</i>	FM				EMex	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
D	Asteraceae	<i>Viguiera</i>	<i>Viguiera grammatoglossa</i>	M				EMex	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
D	Berberidaceae	<i>Berberis</i>	<i>Berberis</i> aff. <i>moranensis</i>	F				EMex	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
D	Bignoniaceae	<i>Tabebuia</i>	<i>Tabebuia palmeri</i>	F, M	A				0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
D	Boraginaceae	<i>Bouyeria</i>	<i>Bouyeria andrieuxii</i>	FM				EMex	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1

DIV	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	REG	NOM	CITES	IUCN	ENDEM	SJD	SMT	YO	SCY	SA	SAA	SSM	SMA	SCE	SJH
D	Boraginaceae	<i>Heliotropium</i>	<i>Heliotropium calcicola</i>	M				EMex	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
M	Bromeliaceae	<i>Hechtia</i>	<i>Hechtia podantha</i>	F				EMex	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
M	Bromeliaceae	<i>Hechtia</i>	<i>Hechtia sphaeroblasta</i>	F				EMex	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1
M	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia circinnatioides</i>	F				EMex	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
M	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia prodigiosa</i>	F				EMex	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	Bromeliaceae	<i>Viridantha</i>	<i>Viridantha plumosa</i>	F				EMex	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
D	Burseraceae	<i>Bursera</i>	<i>Bursera aff. aptera</i>	F				EMex	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
D	Burseraceae	<i>Bursera</i>	<i>Bursera aff. galeottiana</i>	F				EMex	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
D	Burseraceae	<i>Bursera</i>	<i>Bursera cinerea</i>	F, FM, M				EMex	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
D	Burseraceae	<i>Bursera</i>	<i>Bursera esparzae</i>	M				EOax	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
D	Burseraceae	<i>Bursera</i>	<i>Bursera glabrifolia</i>	FM				EMex	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
D	Burseraceae	<i>Bursera</i>	<i>Bursera morelensis</i>	F, M				EMex	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
D	Burseraceae	<i>Bursera</i>	<i>Bursera submoniliformis</i>	M				EMex	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
D	Cactaceae	<i>Coryphantha</i>	<i>Coryphantha retusa</i>	F	A			EMex	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
D	Cactaceae	<i>Mammillaria</i>	<i>Mammillaria carnea</i>	F				EMex	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0
D	Cactaceae	<i>Mammillaria</i>	<i>Mammillaria crucigera</i>	F, FM	Pr			EMex	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
D	Cactaceae	<i>Mammillaria</i>	<i>Mammillaria dixanthocentron</i>	F	Pr			EMex	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
D	Cactaceae	<i>Mammillaria</i>	<i>Mammillaria tonalensis</i>	F	A			EOax	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

DIV	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	REG	NOM	CITES	IUCN	ENDEM	SJD	SMT	YO	SCY	SA	SAA	SSM	SMA	SCE	SJH
D	Cactaceae	<i>Myrtillocactus</i>	<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	F				EMex	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
D	Cactaceae	<i>Neobuxbaumia</i>	<i>Neobuxbaumia aff. tetetzo</i>	F				EMex	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
D	Cactaceae	<i>Neobuxbaumia</i>	<i>Neobuxbaumia mezcalaensis</i>	F, M				EMex	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
D	Cactaceae	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia aff. huajuapensis</i>	F				EMex	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
D	Cactaceae	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia aff. velutina</i>	F				EMex	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
D	Cactaceae	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia depressa</i>	F				EMex	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
D	Cactaceae	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia pumila</i>	F				EOax	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
D	Cactaceae	<i>Pachycereus</i>	<i>Pachycereus weberi</i>	F				EMex	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
D	Cactaceae	<i>Stenocereus</i>	<i>Stenocereus stellatus</i>	F				EMex	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0
G	Cycadaceae	<i>Dioon</i>	<i>Dioon mixtequensis</i>	F				EMixt	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1
D	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i>	<i>Ipomoea bracteata</i>	F, FM				EMex	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
D	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i>	<i>Ipomoea konzattii</i>	F				EMex	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
D	Crassulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>Echeveria setosa</i> var. <i>setosa</i>	F	P			EMixt Alta	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
D	Crassulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>Echeveria aff. gigantea</i>	F				EOax	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0
D	Crassulaceae	<i>Sedum</i>	<i>Sedum aff. praealtum</i>	F				EMex	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
G	Cupressaceae	<i>Juniperus</i>	<i>Juniperus flaccida</i>	F, FM, M				EMex	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
D	Ericaceae	<i>Arbutus</i>	<i>Arbutus xalapensis</i>	F, FM, M			LR/cd		1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
D	Euphorbiaceae	<i>Croton</i>	<i>Croton alamosanus</i>	M				EMex	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
D	Fabaceae	<i>Acacia</i>	<i>Acacia bilimekii</i>	M				ECB	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1

DIV	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	REG	NOM	CITES	IUCN	ENDEM	SJD	SMT	YO	SCY	SA	SAA	SSM	SMA	SCE	SJH
D	Fabaceae	<i>Acacia</i>	<i>Acacia cochliacantha</i>	F, FM, M				EMex	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1
D	Fabaceae	<i>Acacia</i>	<i>Acacia coulteri</i>	F				EMex	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
D	Fabaceae	<i>Acacia</i>	<i>Acacia pennatula</i>	F, M				EMex	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
D	Fabaceae	<i>Eysenhardtia</i>	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	M			LC		1	1	0	1	1	1	0	1	0	1
D	Fagaceae	<i>Quercus</i>	<i>Quercus acutifolia</i>	M				EMex	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	Fagaceae	<i>Quercus</i>	<i>Quercus glaucooides</i>	F, FM				EMex	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1
D	Fagaceae	<i>Quercus</i>	<i>Quercus liebmannii</i>	M			LC	EMex	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
D	Fagaceae	<i>Quercus</i>	<i>Quercus magnoliifolia</i>	FM, M				EMex	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
D	Fouquieriaceae	<i>Fouquieria</i>	<i>Fouquieria ochoterenae</i>	F	P			EMex	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
D	Krameriaceae	<i>Krameria</i>	<i>Krameria cytisoides</i>	FM, M				EMex	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
D	Lamiaceae	<i>Asterohyptis</i>	<i>Asterohyptis stellulata</i>	F, FM, M				EMex	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0
D	Lauraceae	<i>Litsea</i>	<i>Litsea glaucescens</i>	F, M	P				0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
D	Loasaceae	<i>Mentzelia</i>	<i>Mentzelia hispida</i>	F				EMex	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
D	Meliaceae	<i>Swietenia</i>	<i>Swietenia humilis</i>	FM		II			0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
D	Moraceae	<i>Ficus</i>	<i>Ficus petiolaris</i>	F				EMex	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
M	Nolinaceae	<i>Nolina</i>	<i>Nolina parviflora</i>	F				EMex	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
M	Orchidaceae	<i>Barkeria</i>	<i>Barkeria scandens</i>	F	Pr			EMex	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
M	Orchidaceae	<i>Laelia</i>	<i>Laelia albida</i>	F				EMex	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
M	Orchidaceae	<i>Laelia</i>	<i>Laelia furfuracea</i>	F				EOax	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
D	Rhamnaceae	<i>Rhamnus</i>	<i>Rhamnus serrata</i>	FM				EMex	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	Rosaceae	<i>Cercocarpus</i>	<i>Cercocarpus pringlei</i>	F, FM, M				EMex	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0

DIV	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	REG	NOM	CITES	IUCN	ENDEM	SJD	SMT	YO	SCY	SA	SAA	SSM	SMA	SCE	SJH
D	Rubiaceae	<i>Hintonia</i>	<i>Hintonia latiflora</i>	F, M				EMex	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
D	Sterculiaceae	<i>Ayenia</i>	<i>Ayenia aff. ovata</i>	FM				EMex	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Anexo 6. Listado de mamíferos grandes y medianos

Orden	Familia	Genero	Especie	Nombre común	Estatus		
					Nom-059	CITES	UICN
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis</i>	<i>D. virginiana</i>	Tlacuache			LC
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasybus</i>	<i>D. novemcinctus</i>	Armadilla			LC
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus</i>	<i>Sylvilagus sp</i>	Conejo			
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus</i>	<i>S. aureogaster</i>	Ardilla			LC
Rodentia	Muridae	*	*	*			
		<i>Lynx</i>	<i>L. rufus</i>	Lince			LC
	Felidae	<i>Puma</i>	<i>P. concolor</i>	Puma			LC
		<i>Herpailurus</i>	<i>H. yagouarondi</i>	Onza, yaguarundí	A	I	LC
		<i>Leopardus</i>	<i>L. pardalis</i>	Tigrillo	P	I	LC
Carnívora	Canidae	<i>Urocyon</i>	<i>U. cinereoargenteus</i>	Zorra gris			LC
		<i>Canis</i>	<i>C. latrans</i>	Coyote			LC
	Mephitidae	*	*	Zorrillo			
	Procyonidae	<i>Bassariscus</i>	<i>B. astutus</i>	Cacomixtle			LC
	Procyonidae	<i>Nasua</i>	<i>N. narica</i>	Tejón		III	LC
	Procyonidae	<i>Procyon</i>	<i>P. lotor</i>	Mapache			LC

Artiodactyla	Cervidae	Odocoileus	O. virginianus	venado	LC
--------------	----------	------------	----------------	--------	----

Anexo 7. Listado de anfibios

Orden	Familia	Genero	Especie	Nombre común	Estatus		
					Nom-059	CITES	UICN
	Eleutherodactylidae	<i>Eleutherodactylus</i>	<i>E. nitidus</i>				LC
Anura	Hylidae	<i>Plectrohyla</i>	<i>Plectrohyla sp</i>				
		<i>Hyla</i>	<i>H. arenicola</i>				LC
	Ranidae	<i>Lithobates</i>	<i>L. zweifeli</i>				LC

Anexo 8. Listado de reptiles

Orden	Familia	Género	Especie	Nombre común	Estatus		
					Nom-059	CITES	UICN
	Culubridae	<i>Senticolis</i>	<i>S. triaspsis</i>				LC
	Helodermatidae	<i>Heloderma</i>	<i>H. horridum</i>	A	II		LC
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma</i>	<i>P. taurus</i>				LC
		<i>Sceloporus</i>	<i>Sceloporus sp</i>				
	Polychrotidae	<i>Anolis</i>	<i>Anolis sp</i>				
	Viperidae	<i>Crotalus</i>	<i>C. molossus</i>	víbora de cascabel	Pr		LC

			<i>C. durissus</i>	víbora de cascabel	Pr	III	LC
Testudines	Kinosterdae	<i>Kinosternon</i>	<i>K. integrum</i>	Tortuga casquito	PR		

Anexo 9. Listado de aves

Orden	Familia	Genero	Especie	Nombre común	Estatus		
					Nom-059	CITES	UICN
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina</i>	<i>C. talpacoti</i>	Tortolita			LC
Craciformes	Cracidae	<i>Ortalis</i>	<i>O. poliocephala</i>	Chachalaca			LC
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya</i>	<i>P. cayana</i>	Pájaro ardilla			LC
Accipitriformes	Cathartidae	<i>Cathartes</i>	<i>C. aura</i>	Zopilote			LC
Passeriformes	Emberizidae	<i>Aimophila</i>	<i>A. mystacalis</i>	*			LC
	Parulidae	<i>Myioborus</i>	<i>M. pictus</i>	*			LC
	Ptilogonatidae	<i>Ptilogonys</i>	<i>P. cinereus</i>	*			LC
	Turdidae	<i>Myadestes</i>	<i>M. occidentalis</i>	Clarín jilguero	Pr		LC
	Vireonidae	<i>Vireo</i>	<i>V. huttoni</i>	*			LC
Apodiformes	Trochilidae	*	*	Colibri			
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes</i>	<i>M. formicivorus</i>	Carpintero			LC