UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE GEOGRAFÍA

GEODIVERSIDAD Y MODIFICACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL EN LA SUBCUENCA RÍO ZACUALPA, ESTADO DE CHIAPAS.

TRABAJO TERMINAL DE GRADO

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN ANÁLISIS ESPACIAL Y GEOINFORMÁTICA

PRESENTA:

LIC. JUAN BERNARDO MALDONADO TREJO

TUTOR ACADÉMICO.

DR. JOSÉ ISABEL JUAN PÉREZ

TUTORES ADJUNTOS:

DRA. CLARITA RODRÍGUEZ SOTO

DR. HORACIO MORALES IGLESIAS

TOLUCA DE LERDO, ESTADO DE MÉXICO, SEPTIEMBRE DE 2022.

ÍNDICE

Resumen 1
INTRODUCCIÓN 3
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES 10
I.1. Contexto Internacional 10
I.2. Contexto nacional 13
I.3. Contexto estatal 14
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO 16
II.1. Teoría General de Sistemas 16
II.1.1. La cuenca hidrográfica como sistema 18
II.2. De la Teoría General de Sistemas a la Teoría de Geosistema 19
II.2.1. El paisaje como geosistema 20
II.2.2. Componentes del paisaje 22
II.2.3. Tipos de paisajes 23
II.2.4. Diversidad de paisajes 26
II.2.5. Modificación antropogénica de paisajes 27
CAPÍTULO III. MARCO LEGAL 30
CAPÍTULO IV. CARACTERIZACIÓN DE LA SUBCUENCA RÍO ZACUALPA 36
IV.1. Medio Abiótico 37
IV.1.1. Fisiografía 37
IV.1.2. Geomorfología 39
IV.1.3. Geología 41
IV.1.4. Climatología 42
IV.1.5. Edafología 44
IV.1.6. Hidrología 47
IV.2. Medio Biótico 50
IV.2.1. Flora 51
IV.2.2. Fauna 58
IV.3. Medio Socioeconómico 61

IV.3.1. Demografía 61
IV.3.2. Economía 64
IV.3.3. Infraestructura 66
CAPÍTULO V. METODOLOGÍA 68
V.1. Métodos 70
CAPÍTULO VI. RESULTADOS 95
VI.1. Línea base de los paisajes físico-geográficos 95
VI.1.1. Geomorfología 95
VI.1.2. Geología 101
VI.1.3. Climatología 106
VI.1.4. Vegetación y usos de suelo 108
VI.1.5. Edafología 114
VI.2. Paisajes físico-geográficos 118
VI.3. Geodiversidad 138
VI.4. Potencial natural para la conservación de la geodiversidad 145
VI.5. Modificación antropogénica de paisajes físico-geográficos 147
VI.6. Correlación entre geodiversidad y antropización de la cobertura vegetal 155
VI.7. Esquemas de manejo de sitios con potencial natural para la geoconservación 159
DISCUSIONES 162
CONCLUSIONES 167
REFERENCIAS 169

Resumen

El estudio de la correspondencia entre la distribución geográfica de los componentes naturales y sociales de los paisajes, ha resultado útil en la toma de decisiones para el manejo de recursos naturales (Rowe, 1994; Araujo *et al.*, 2001). No obstante, el análisis de las relaciones entre estos elementos, raramente ha ocurrido tomando como base geocomplejos con límites estables (en escalas de tiempo humanas), y a pesar de que, los productos obtenidos han sido relevantes para el ordenamiento y la planificación del territorio, en una gran cantidad de estudios es común observar el uso de unidades territoriales con límites dinámicos, como los tipos de vegetación y usos de suelo (Nichols *et al*., 1998; Roy & Tomar, 2000; Moss, 2001; Grenouillet *et al*., 2002; Burel & Baudry, 2002; Priego *et al*., 2004; Ramírez *et al*., 2013; Morales *et al*., 2020).

En este contexto, la geografía física compleja, ofrece una perspectiva de delimitación de unidades de gestión territorial de diferente rango taxonómico, con base en componentes estables, que definen los límites espaciales entre unidades, y dinámicos, que son indicadores de la calidad ambiental de estas, los cuales se forman por la ocurrencia de procesos naturales y se transforman por la actividad antropogénica, lo que es evidente en las diferencias estructurales, funcionales, dinámicas y evolutivas entre los geocomplejos (Mateo, 1984, 2008). Ésta estrategia resulta útil, al considerar que, aunque el Estado de Chiapas se caracteriza por una elevada complejidad geoecológica, que se ve afectada por la sobreexplotación de los recursos naturales (Morales *et al*., 2020), en la actualidad se desconoce, a escalas detalladas y semidetalladas ($\leq$ 1: 50, 000), la composición, estructura, funcionalidad, dinámica y evolución de los geosistemas que lo integran, lo que incide directamente en la ausencia de un soporte geográfico -integral- que de contundencia a los procesos de planificación ambiental, la ejecución de políticas públicas ambientales y en particular, los ordenamientos territoriales y ecológicos.

Con base en lo expuesto, el objetivo del presente trabajo fue evaluar las relaciones geográficas entre la geodiversidad y la transformación de la cubierta vegetal mediante el uso de métodos, técnicas y herramientas de análisis espacial que permitieran la identificación de sitios con potencial natural para la conservación de la geodiversidad y la singularidad geoecológica, en la porción de la entidad chiapaneca ocupada por la subcuenca Río Zacualpa, esto con la finalidad de abordar la problemática asociada a la ausencia de información biblio-cartográfica detallada en

este sitio, ya que una de las principales contribuciones, fue la generación del mapa de paisajes físico-geográficos a escala 1: 50, 000, y por ende, las cartas de geomorfología, geología, climatología, edafología y vegetación y usos de suelo a la misma escala.

El aspecto teórico-metodológico de la investigación está sustentado en la aplicación de la Teoría General de Sistemas (Von Bertalanffy, 1968), la Teoría de Geosistemas (Sochava, 1978) y la Teoría del Cambio Cultural (Steward, 1955), mediante diversos métodos y técnicas de campo y gabinete, complementados con el uso de sistemas de información geográfica (SIG) para el análisis y la gestión eficiente de datos. El trabajo de gabinete consistió en el establecimiento de una hipótesis cartográfica sobre la línea base de los paisajes físico-geográficos (PFG), la estimación de índices de geodiversidad y antropización de la cobertura vegetal, y la aplicación de pruebas de correlación estadística y espacial; en tanto que, el trabajo de campo, se basó en el uso de técnicas y herramientas para la obtención de datos sobre los elementos que componen los PFG y de estos en conjunto, los cuales permitieron validar la hipótesis creada en gabinete.

Bajo el soporte teórico-metodológico señalado, los resultados indican que, en la subcuenca Río Zacualpa: a) existen 25 tipos de localidades y 82 tipos de comarcas paisajísticas, las cuales, en su mayoría presentan niveles medios a altos de geodiversidad y medios a bajos de modificación antropogénica; b) en una vasta cantidad de geocomplejos, la correspondencia espacial de las categorías de geodiversidad y modificación antropogénica son inversamente proporcionales, es decir los geosistemas con valores altos en un parámetro presentan valores bajos en el otro y viceversa, situación relacionada con la complejidad del relieve; y, c) los patrones de distribución geográfica de la geodiversidad, tienden a la formación de corredores que conectan parches, lo que origina una unidad funcional, que en este estudio se denominó “corredor geoecológico Zacualpa”, el cual es por sus características, tiene alto potencial natural para la conservación de la geodiversidad, y por ende, de la biodiversidad, bajo esquemas de manejo adecuados, asociados a la protección, conservación y restauración de ecosistemas, y la transición paulatina hacia esquemas de aprovechamiento sustentable de los sitios degradados por la actividad agropecuaria.

INTRODUCCIÓN

Las investigaciones sobre las relaciones entre las estructuras geográficas de los ecosistemas y los elementos socionaturales han resultado interesantes en el análisis de la degradación ambiental, debido a su relevancia en la toma de decisiones respecto a la protección y conservación de la biodiversidad. Los resultados de estos estudios, han sido útiles en la predicción de la riqueza biológica y el manejo de recursos naturales, y al considerar que con frecuencia no se tienen suficientes recursos humanos y financieros para realizar el inventario florístico y faunístico del territorio, entonces, éstos podrían ser una herramienta útil en la selección y planificación de áreas que requieren un esquema legal de protección, preservación y/o conservación (Rowe, 1994; Araujo *et al*., 2001).

En las últimas décadas se han realizado diversos estudios para analizar las relaciones de la diversidad paisajística con la biodiversidad, los patrones espaciales de riqueza biológica, la distribución de las especies, las propiedades del suelo, la diversidad de plantas vasculares, el grado de antropización de cuencas hidrográficas, entre otros. Sin embargo, el análisis de estas relaciones, raramente ha ocurrido tomando como base unidades de paisaje con límites estables (en escalas de tiempo humanas) y, aunque los resultados obtenidos han sido relevantes para el ordenamiento y la planificación del territorio, en muchos estudios es común observar el uso de unidades territoriales con límites dinámicos (en escalas temporales humanas), entre las que destacan los tipos de vegetación y usos de suelo (Nichols *et al*., 1998; Roy & Tomar, 2000; Moss, 2001; Grenouillet *et al*., 2002; Burel & Baudry, 2002; Priego *et al*., 2004; Ramírez *et al*., 2013; Morales *et al*., 2020).

Desde la dimensión y enfoque disciplinario de la geografía física-compleja (GFC), el paisaje es conceptualizado desde una perspectiva físico-geográfica, como una unidad territorial definida por componentes naturales estables (definen los límites espaciales entre las unidades) y dinámicos (indican la calidad ambiental de las unidades), que delimitan complejos de diferente rango taxonómico en permanente interacción y desarrollo, formados bajo la influencia de procesos naturales y transformados por la actividad técnico-económica y socio-cultural del hombre, evidenciados en diferencias estructurales, funcionales, dinámicas y evolutivas entre los geocomplejos (Mateo, 1984, 2008).

Con base en la acepción referida, la diversidad geólogo-geomorfológica y la posición geográfica del territorio mexicano, que tiene una relación directa con las condiciones climáticas, y el establecimiento de una amplia variedad de suelos y comunidades biológicas, le confiere un alto grado de heterogeneidad geoecológica. No obstante, esta diversidad geoecológica se ha visto afectada por el inadecuado manejo y aprovechamiento de los recursos naturales -y las actividades humanas no sustentables-, desde luego, en conjunción con procesos socioeconómicos, que han dejado huellas del deterioro en diversas regiones del territorio nacional, esto debido a la falta de conocimientos, la pérdida de valores, el acelerado crecimiento demográfico, las condiciones de pobreza y la carencia de alternativas tecnológicas, situación que se ve reflejada en la disminución de la cobertura vegetal y por consiguiente, en la pérdida de biodiversidad (SEMARNAT, 2001).

La situación anterior es frecuente y notoria en todas las regiones de México, y el Estado de Chiapas no es ajeno a esta problemática, ya que, de acuerdo con la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, 2013) y Morales *et al*. (2020), en épocas recientes sus recursos naturales han sido sobreexplotados, debido a los acelerados procesos socioambientales de cambio en el uso de suelo, la reorganización espacial, la rearticulación de los mercados, el cambio generacional, las dinámicas migratorias y las nuevas relaciones interculturales, lo que ha dado como resultado un deterioro evidente de la matriz ambiental de la superficie estatal.

En concreto, con base en datos cartográficos presentados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 1997, 2001, 2005, 2009, 2013, 2017, 2022) y el Servicio Geológico Mexicano (SGM, 1999, 2007, 2015), la subcuenca Río Zacualpa, ubicada al sureste de la entidad chiapaneca, ha resultado afectada en los componentes de sus ecosistemas, principalmente por el crecimiento demográfico y la demanda de materias primas, lo cual ha favorecido la expansión de la frontera agrícola y el proceso de urbanización, utilizando el territorio deforestado para actividades primarias como la agricultura, la ganadería y la minería -que la mayoría no son sustentables-, incrementándose de esta manera la brecha de desigualdades socioeconómicas y de desarrollo humano entre la población.

A pesar de los múltiples problemas, en la actualidad, se desconoce la composición, estructura, funcionalidad, dinámica y evolución de los paisajes físico-geográficos (PFG) de la

subcuenca Río Zacualpa, incluidos los patrones espaciales de cambio de uso de suelo, situación que incide en que la mayoría de las investigaciones y estudios ambientales, técnico-económicos y socio-culturales, la selección de sitios con potencial para la protección, preservación, conservación y restauración de los ecosistemas y los recursos naturales, los procesos de planificación ambiental, la ejecución de políticas públicas ambientales y en particular, los ordenamientos territoriales y ecológicos, carezcan de un soporte geográfico -integral- contundente.

Con base en lo expuesto en los párrafos anteriores y con la finalidad de abordar la problemática asociada con la ausencia de información biblio-cartográfica detallada sobre las estructuras geográficas del territorio en cuestión, las preguntas que guiaron el desarrollo de la investigación fueron cuatro: 1ª.) ¿Cuál es la composición y estructura de los paisajes físico-geográficos de la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas?; 2ª.) ¿Cuáles son las peculiaridades de la distribución geográfica de la Geodiversidad?; 3ª.) ¿Cuál es el estado de conservación de la cobertura vegetal en los paisajes más geodiversos?; y, 4ª.) ¿Existen relaciones entre los patrones de distribución de la geodiversidad y las tasas de transformación de la cobertura vegetal?

Como respuesta a los cuestionamientos anteriores se estableció la siguiente hipótesis: los patrones de distribución geográfica de la geodiversidad presentan una relación inversamente proporcional a las tasas de cambio de uso de suelo, es decir, los paisajes que presentan altos niveles de diversidad geoecológica son menos susceptibles a la transformación antropogénica.

Con la finalidad de validar/refutar la hipótesis, entonces, el objetivo general de la investigación fue: evaluar las relaciones geográficas entre la geodiversidad y la transformación de la cubierta vegetal mediante el uso de métodos, técnicas y herramientas de análisis espacial que permitan la identificación de sitios con potencial natural para la conservación de la geodiversidad y la singularidad geoecológica en la subcuenca hidrográfica Río Zacualpa, Estado de Chiapas. Para el cumplimiento de este objetivo se establecieron cuatro objetivos específicos:

1º. Compilar la información existente sobre los paisajes físico-geográficos mediante la recopilación y análisis de datos cartográficos y referencias bibliográficas para conocer el estado actual de la investigación geográfica y el análisis espacial en el territorio de la subcuenca del Río Zacualpa.

2º. Aplicar índices de complejidad, riqueza, diversidad y unicidad de paisajes para determinar los patrones de distribución espacial de la diversidad paisajística, esto por medio de un sistema de información geográfica (SIG).

3º. Determinar las tasas y establecer los patrones de cambio de la cubierta vegetal de los paisajes físico-geográficos mediante el uso de teledetección, esto con la finalidad de generar escenarios tendenciales de cambio de uso de suelo que permitan conocer la predisposición al establecimiento de actividades antrópicas en sitios que actualmente poseen vegetación natural.

4º. Aplicar pruebas estadísticas y de correlación espacial con la ayuda de programas geoinformáticos especializados en el análisis de datos y su representación espacial que posibiliten el discernimiento de las relaciones existentes entre los patrones de distribución de la geodiversidad y el cambio de uso de suelo.

El desarrollo de la investigación permitió la regionalización físico-geográfica, el análisis de las propiedades sistémicas de los paisajes (estructura vertical y horizontal, funcionamiento y funciones, propiedades dinámicas y evolutivas, estabilidad, sostenibilidad e integridad), la determinación del estado geoecológico y la evaluación de la transformación de la cobertura vegetal de la subcuenca Río Zacualpa; información que puede ser utilizada como punto de partida para la identificación, medición y evaluación de riesgos ecológicos y ambientales, el análisis de la transformación antropogénica y la asimilación humana y la identificación de sitios con potencial para la conservación de la diversidad y singularidad geoecológica (Mateo, 2002; Mateo *et al*., 2012; Ramírez *et al*., 2013; Folch & Bru, 2017).

De acuerdo con el argumento anterior y con base en las aportaciones y utilidad en distintos ámbitos, el desarrollo de la investigación tuvo varias justificaciones, siendo relevantes las asociadas con aspectos geográficos, ambientales, culturales, económicos y académicos:

1. La justificación geográfica está relacionada con el fortalecimiento del conocimiento del área de estudio en dos contextos geoespaciales: en el regional, estableció las bases paisajísticas para desarrollar una regionalización geoecológica, que oriente la planificación

territorial de la entidad; y en el local, definió unidades de gestión ambiental que pueden coadyuvar a la instrumentación de trabajos de prospección y evaluación de los recursos naturales.

2. En la esfera socio-ambiental, esta investigación permitió el análisis de la diversidad geoecológica y los procesos de cambio de uso de suelo, que pueden servir como guía para los trabajos realizados por las diferentes dependencias gubernamentales y la sociedad civil en torno a la planificación y ordenamiento ambiental y territorial, la creación o ampliación de áreas destinadas a la conservación y protección de los recursos naturales y el establecimiento de unidades geográficas para el diseño y modelación de escenarios de gestión de riesgos, adaptación al cambio climático y la incorporación de la sostenibilidad a los procesos de desarrollo.

3. En el entorno socio-cultural, la investigación aporta certeza al papel fundamental que, según la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, 2000), Gaona (2013) y el Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI, 2009), tienen los Pueblos Originarios de México en la conservación y restauración de los ecosistemas y recursos naturales; información que adquiere relevancia importante en el otorgamiento de recursos derivados de la ejecución de planes y programas gubernamentales y no gubernamentales, orientados al cuidado, manejo, conservación y protección de la biodiversidad.

4. En el aspecto socio-económico, fue posible definir unidades de gestión ambiental, que pueden facilitar los trabajos de prospección y evaluación del capital natural y el análisis de la vocación natural del territorio, útiles en la determinación de las actividades económicas que deben establecerse en un espacio geográfico determinado, esto en función de sus condiciones biofísicas, tecnológicas, socioeconómicas y culturales, capacidad productiva intrínseca, potencialidades y limitaciones físicas, y grado de adaptabilidad del terreno.

5. La justificación académica está relacionada con la aplicación de los fundamentos teóricos y metodológicos de los profesionales especializados en Análisis Espacial y Geoinformática en torno al manejo integrado del paisaje, quienes tienen la capacidad de

aplicar métodos y herramientas tecnológicas innovadoras para el análisis de las relaciones entre las estructuras geográficas de los ecosistemas y los elementos socio-naturales.

Los fundamentos teóricos que sustentaron el desarrollo de la investigación están relacionados principalmente con tres teorías: a) la Teoría General de Sistemas (Von Bertalanffy, 1968), fue útil para conceptualizar, estudiar y analizar a la cuenca como un sistema abierto y dinámico, en el que constantemente ocurren intercambios de materia, energía e información y en el que pueden observarse interrelaciones mecánicas y dinámicas en el tiempo y el espacio entre los subsistemas que lo conforman; b) la Teoría de Geosistemas (Sochava, 1978), resultó fundamental para abstraer los paisajes como subsistemas, resultado de la concordancia entre todos los elementos del territorio (geomorfología, geología, clima, vegetación, edafología, hidrología y sociedad), conectados entre sí y con su entorno por los intercambios de materia y energía; y c) la Teoría del Cambio Cultural (Steward, 1955), se aplicó para entender la relación naturaleza-sociedad-cultura, donde el ser humano no sólo se adapta a su medio, sino que modifica y transforma el paisaje en función de sus capacidades y necesidades.

La metodología utilizada en la investigación se sustentó en la aplicación de los principios teóricos mencionados, desde luego, incluyó diversos métodos y técnicas de campo y gabinete, complementados con el uso de sistemas de información geográfica para el análisis y gestión eficiente de datos. El trabajo de gabinete consistió en dos etapas: en la primera, se estableció una hipótesis cartográfica sobre la línea base (geomorfología, geología, clima, vegetación-usos de suelo y edafología) de los paisajes físico-geográficos y la estructura de éstos en tres categorías taxonómicas (localidad, comarca y subcomarca); y en la segunda, mediante la aplicación de índices y pruebas geoestadísticas, se obtuvieron parámetros de geodiversidad, de transformación de la cobertura vegetal y de correlaciones estadísticas-espaciales entre éstas. El trabajo de campo consistió en la aplicación de técnicas y herramientas para la obtención de datos geomorfológicos, geológicos, edafológicos y en sitios de muestreo seleccionados, siendo relevantes la observación y reconocimiento de las unidades de paisaje, la distinción de geoformas, la identificación de especies vegetales -por ecosistemas-, el análisis de perfiles de suelos y la comprobación del basamento litológico de la cuenca (determinado por el SGM, 2015).

Los resultados obtenidos indican que, en la subcuenca Río Zacualpa, los paisajes físico-geográficos están agrupados en 25 tipos de localidades (89 unidades) y 82 tipos de comarcas (290 unidades), de estos, la mayor parte presenta niveles medios a altos de geodiversidad (71.54 %) y medios a bajos de antropización de la cobertura vegetal (86.49%), lo cual está relacionado con la amplia variedad de elementos bióticos y abióticos que los conforman, los procesos de zonalidad y azonalidad a los que están sujetos y la influencia de procesos vulcano-tectónicos propios y aledaños al área de estudio. Asimismo, al observar que en casi 2/3 partes del área de estudio (66.02 % del área total), la correspondencia espacial de las categorías de geodiversidad y modificación antropogénica es relativamente opuesta, en otras palabras, en los geosistemas donde la heterogeneidad geoecológica es alta, la antropización es baja, y viceversa, se concluye que la hipótesis planteada "los patrones de distribución geográfica de la geodiversidad presentan una relación inversamente proporcional a las tasas de cambio de uso de suelo, es decir, los paisajes que presentan altos niveles de diversidad geoecológica son menos susceptibles a la transformación antropogénica" es correcta, y que esta situación está relacionada con la dificultad de acceso que ofrece la complejidad del relieve (pendientes abruptas).

Por otro lado, es importante mencionar que, del análisis de los patrones de distribución geográfica de la geodiversidad, se infiere que las comarcas correspondientes a la categoría alta tienden a la formación de corredores que conectan los parches de las comarcas pertenecientes a la clase muy alta, por lo que con base en Ramírez *et al*. (2013), la matriz compuesta por estas categorías, denominada en este estudio como "corredor geoecológico Zacualpa", tiene alto potencial natural para la conservación de la geodiversidad, y por ende se plantean los esquemas de manejo de las mismas, bajo cuatro consideraciones, las tres primeras planteadas por CONABIO (2021) y la última derivada del presente estudio: 1) la vegetación primaria y secundaria arbórea son prioritarias para conservación; 2) la vegetación secundaria arbustiva y el pastizal inducido son preminentes para la restauración; 3) los pastizales cultivados y la agricultura deben conservar el mismo tipo de uso, pero transitar paulatinamente hacia esquemas de aprovechamiento sustentable; y, 4) la vegetación, que tiene alta predisposición a la transformación antropogénica, sin distinción del estado sucesional de desarrollo que presente, tiene prelación para la protección.

CAPÍTULO I
ANTECEDENTES

Los estudios relacionados con el análisis de las estructuras geográficas de los ecosistemas, la diversidad de paisajes, el cambio de uso de suelo, la asimilación antropogénica de los fenómenos naturales y las relaciones espacio-temporales de la geodiversidad y la distribución de elementos socio-naturales han incrementado en las últimas décadas, gracias al desarrollo exponencial de herramientas geotecnológicas, entre las que destacan la teledetección y los sistemas de información geográfica, que mejoran el tiempo y la certidumbre en la gestión de datos geoespaciales. En la presente investigación, resulta imprescindible establecer el estado actual de la investigación (estado del arte) sobre geodiversidad y transformación antropogénica del paisaje en el contexto internacional, nacional y estatal, abordando para ello las investigaciones contemporáneas más relevantes que se han realizado en torno a esta temática.

I.1. Contexto Internacional

En el contexto internacional las investigaciones sobre geodiversidad se han centrado en la aplicación y desarrollo de métodos que permiten su medición, el análisis de las relaciones que establecen los ecosistemas con ésta, el estudio del papel fundamental que juega en la disponibilidad de recursos naturales y la conservación de la biodiversidad, su uso como herramienta para la estimación de patrones de diversidad o rareza biológica y su conceptualización como patrimonio cultural y geoecológico con fines de conservación. En consonancia con los objetivos de la investigación, a continuación, se presentan los estudios más recientes y relacionados con métodos, técnicas y herramientas para evaluar la geodiversidad, esto desde una perspectiva geoespacial.

En 2018, Zwolinski et al., en el estudio “Métodos para evaluar la geodiversidad”, describieron la sistemática aceptada de los métodos de evaluación de la diversidad geoecológica en tres categorías: cualitativa, suele ser descriptiva y se adapta a datos nominales y ordinales; cuantitativa, utiliza un conjunto de diferentes parámetros e indicadores para determinar las características de la heterogeneidad ambiental en el territorio estudiado; y mixto, conllevan una combinación de datos cuantitativos (digitales) y de causa-efecto (relacionales y explicativos). Con base en los resultados, los autores señalaron que, en la etapa actual de desarrollo de la investigación

de geodiversidad, los métodos cuantitativos y mixtos son los más avanzados y evalúan mejor la diversidad geoecológica, debido a que integran datos de diferentes fuentes y con diferente contenido sustantivo. De esta forma, resulta lógico que la principal característica de estos métodos sea el amplio uso de los sistemas de información geográfica, tanto en la etapa de recopilación e integración de datos, como en el procesamiento numérico, generación y presentación de la información.

En la investigación "Índice de geodiversidad ponderado por análisis estadístico multivariado", Menezes *et al*. (2020), propusieron un método capaz de medir la diversidad geoecológica a través de un índice ponderado, basado en estadísticas multivariadas (análisis de componentes principales) para clasificar un conjunto de datos (referentes a geomorfología, geología y edafología) e indicar la influencia real de cada variable en la distribución de la heterogeneidad ambiental. La implementación de este método en el municipio de Sao Paulo, Brasil, permitió a los autores identificar que la variable edafología es la más influyente en el índice de geodiversidad, debido a su varianza espacial. Además, las áreas de patrimonio cultural, como cascadas, afloramientos rocos y miradores, están asociadas a valores altos, medios y bajos de heterogeneidad ambiental, respectivamente.

En 2021, Danese *et al*., en el estudio "Un método espacial para la evaluación de la fragmentación de la geodiversidad de la Basilicata, sur de Italia", propusieron estimar la diversidad paisajística mediante el uso de tres índices de fragmentación: 1) diversidad de Shannon, que mide la probabilidad de seleccionar todas las clases en la proporción con que existen en la población; 2) uniformidad de Shannon, que mide el grado de incertidumbre en predecir a qué clase pertenecerá un objeto escogido al azar en una colección; y 3) diversidad de Simpson, que representa la probabilidad de que dos objetivos escogidos al azar pertenezcan a la misma clase; los cuales utilizan valores derivados de la superposición de mapas de relieve, clima y geología. Los resultados de la aplicación de este método, permitieron a los autores observar que los valores altos de geodiversidad están asociados con una alta complejidad de las formas del relieve (principalmente sistemas montañosos).

En la investigación "Evaluación cuantitativa de la geodiversidad del Geoparque UNESCO M'Goun, Alto Atlas Central (Marruecos)", Elkaichi y otros (2021) realizaron una estimación de

diversidad geoecológica mediante la aplicación de dos métodos: el primero, se basó en la cuantificación y suma de cuatro componentes de la geodiversidad: geología, geomorfología, edafología e hidrología, esto a través de una grilla superpuesta a diversos mapas temáticos; y el segundo, en el análisis jerárquico multicriterio, que permitió la ponderación de cada componente para la obtención de un índice único. Los autores señalan que ambos métodos permitieron establecer la riqueza y distribución de elementos de geodiversidad en el área analizada. Sin embargo, el segundo tiene un mayor grado de incertidumbre, ya que está condicionado por la opinión de expertos.

En 2022, Scammacca *et al*., en el estudio "Evaluación de la geodiversidad de la Guyana Francesa: la necesidad de integrar la geodiversidad en la planificación territorial", efectuaron una estimación de heterogeneidad geoecológica en función del número de entidades contenidas en una cuadrícula de 10 x10 kilómetros (km) por cada uno de los componentes de la geodiversidad (litología, hidrología, geomorfología y mineralogía). A partir de estos datos, los autores crearon un índice de geodiversidad, que fue sometido a la prueba I de Moran local para identificar puntos calientes (mayor diversidad) y puntos fríos (menor diversidad). Los autores refieren que, a pesar de que los resultados obtenidos resultan relevantes para la integración de la geodiversidad en los procesos de planificación territorial, está ausente la integración de datos sobre el componente edáfico, puesto que algunas áreas que presentaron niveles bajos de geodiversidad, son sitios con una amplia diversidad de morfoelementos y tipos de suelo.

En la investigación "Una herramienta de código abierto para la evaluación automatizada de la geodiversidad", Pál y Albert (2022), desarrollaron un complemento de QGIS -Calculadora de geodiversidad-, que permite realizar evaluaciones de geodiversidad de forma automática a partir de bases de datos mundiales. El flujo de trabajo es un script de extensión en Python, que consta de cuatro pasos: 1) crea una red de cuadrícula sobre el área evaluada con el tamaño apropiado en el que se examinan los datos temáticos, 2) evalúa los datos geológicos y pedológicos, 3) calcula la diversidad geomorfológica con base en un modelo digital de elevación y 4) evalúa los elementos mineralógicos y paleontológicos. El resultado obtenido es una cuadrícula de los valores de subíndice sumados. Los autores señalan que el índice de geodiversidad producido es el mismo que se obtiene al realizar el proceso de forma manual, pero se eficientiza el tiempo de procesamiento.

I.2. Contexto nacional

En el contexto nacional se han realizado algunos estudios sobre los paisajes de la República Mexicana (Bollo et al., 2015; Priego et al., 2013, 2017). No obstante, en estos, únicamente se ha estudiado la regionalización físico-geográfica, la estructura, composición, dinámica y evolución de los paisajes y los patrones de complejidad y heterogeneidad geoecológica, sin establecer relaciones entre la geodiversidad y los elementos socionaturales. Por consiguiente, las investigaciones que se presentan enseguida, aunque están enmarcadas en estudios de caso a nivel estatal, son las más sobresalientes en torno al estudio de las relaciones de la geodiversidad con componentes socionaturales.

En 2014, Fragoso *et al*., en el estudio "Relación entre la geodiversidad de Quintana Roo y su biodiversidad", utilizaron un modelo aditivo simple de categorías de diversidad temática considerando cuatro aspectos relacionados con la heterogeneidad del terreno -geología, relieve, suelos e hidrología- para realizar una estimación de geodiversidad. Los resultados indican que la geodiversidad en Quintana Roo se manifiesta como un bandeado que tiene una dirección de norte a sur; de esta manera, la porción costera registra valores de geodiversidad media a muy alta, la porción central en donde se alternan valores de media a muy baja y en la porción occidental valores oscilan entre altos y muy altos. Esta geodiversidad ha permitido el desarrollo de una diversidad biológica que se ve reflejada en el número y ubicación de las áreas naturales protegidas que han sido decretadas en Quintana Roo.

En 2016, Ramírez *et al*., en la investigación "Potencial para la conservación de la geodiversidad de los paisajes del estado de Michoacán, México", analizaron las relaciones entre los patrones de diversidad paisajística y la antropización de la cobertura vegetal para determinar sitios con alto potencial para la conservación de la diversidad geoecológica del Estado de Michoacán. En este estudio se computó el número de polígonos de cada tipo de paisaje a nivel comarca y los parajes simples que contenía cada uno de éstos, para poder aplicar indicadores de complejidad tipológica, complejidad corológica, diversidad máxima, diversidad de McIntosh y riqueza relativa. Posteriormente, calcularon un valor único para cada unidad de paisaje, el cual fue resultado del promedio entre todos los indicadores y distinguieron cinco categorías. Los resultados más relevantes de esta investigación indican que más del 60 % de la superficie estatal posee

favorable y mediano potencial para conservar la heterogeneidad ambiental, siendo la Meseta Purépecha el sitio en el que se encuentran los valores más altos.

En el estudio “Geodiversidad y paisaje: un análisis de su potencial en Baja California, México”, Haide et al. (2016) realizaron un inventario general de los principales geo-recursos de Baja California, sus atributos, actuaciones humanas y su potencial de aprovechamiento, dividiendo el territorio en tres regiones: Sierras peninsulares, Pendiente del Golfo de California y Pendiente del Océano Pacífico. Los resultados indican que el territorio de la entidad tiene potencial para implementar actividades productivas vinculadas con la conservación del paisaje. Del análisis de los resultados se concluyó que la estrategia de conservación de los geoparques es una opción para ser aplicada, ya que implica el involucramiento de la sociedad en las actividades económicas, particularmente de las comunidades rurales, y que, por lo tanto, la evaluación de la geodiversidad es un instrumento importante para implementar estrategias de aprovechamiento turístico sustentable del entorno natural y cultural.

I.3. Contexto estatal

En el contexto de la entidad chiapaneca, el estado actual (estado del arte) de la investigación geográfica sobre la geodiversidad y sus relaciones con elementos socio-naturales es similar a lo que se ha realizado en diversas regiones de México. De tal manera que, únicamente los aportes realizados por Morales *et al*., que se presentan a continuación, son referentes en términos de paisajes y geodiversidad en el Estado de Chiapas.

En 2017, Morales *et al*., en el estudio “Los paisajes físico-geográficos del Estado de Chiapas, México a escala 1: 250 000”, realizaron el mapa estatal de paisajes físico-geográficos, mediante sobreposiciones y generalizaciones cartográficas y conceptuales de información biofísica en sistemas de información geográfica. Los resultados demuestran que en la entidad chiapaneca existen seis clases, 19 subclases, 118 localidades, 181 parajes complejos y 450 parajes simples, en los que predominan los geocomplejos de génesis tectónico-kárstico y tectónico-intrusivo, aunque también destacan sistemas volcánicos, fluviales, lacustres y marino-terrígenos. Los autores señalan que, aunque la obra es relevante en procesos de ordenamiento territorial, no debe ser aplicada es estudios de escalas locales.

En 2020, Morales *et al*., en la investigación “La diversidad paisajística en el Estado de Chiapas”, aplicaron índices de complejidad, riqueza y diversidad al mapa estatal de paisajes físico-geográficos, esto con el propósito de evaluar la distribución de la complejidad y diversidad geoecológica de la entidad. Los resultados indicaron una coincidencia espacial entre la diversidad y la complejidad paisajista. Los niveles alto y muy alto de esta correlación son representados por una minoría de extensos paisajes de origen tectónico-kárstico, tectónico-acumulativo y tectónico-intrusivo. Las regiones físico-geográficas con estos tipos de paisajes son Sierra Lacandona, Sierras del Norte de Chiapas y Sierras del Sur de Chiapas.

Posteriormente, en el estudio “La antropización de la cobertura vegetal en los paisajes del Estado de Chiapas, México”, Morales *et al*. (2020) aplicaron un índice de presión al mapa estatal de paisajes físico-geográficos para evaluar los niveles de modificación antrópica sobre la cobertura vegetal de los paisajes de la entidad. Los resultados demuestran que la categoría baja ocupa el 29 % de la superficie estatal; la clase alta 27 %; el nivel medio 26 %; la categoría muy baja 16 %; finalmente, el nivel muy alto comprende 2 %. La categoría alta se ubica en paisajes de planicie, piedemonte y valle con clima cálido húmedo y cálido subhúmedo. La clase baja se localiza en montañas de origen tectónico-intrusivo, tectónico-acumulativo y tectónico-kárstico con climas templado, semicálido húmedo a subhúmedo y cálido húmedo. El escenario de tendencia es preocupante, esto debido a que la categoría alta podría representar en el corto plazo el 53 % de la superficie del territorio estatal.

A nivel de cuenca, subcuenca y municipal los estudios sobre las relaciones entre la geodiversidad y la transformación antropogénica de paisajes, tampoco son frecuentes, esto en virtud del enfoque biocéntrico que permea en la investigación ambiental en el Estado de Chiapas, es decir la mayor parte de los estudios están enfocados en la descripción de condiciones bióticas, entre las que destacan la identificación de especies de flora y fauna, dejando de lado el análisis de las condiciones abióticas que originan los patrones de distribución espacial de la biodiversidad, por lo que el estudio realizado en la subcuenca Río Zacualpa, es un referente para futuros estudios que pretendan determinar zonas prioritarias para la reforestación y sitios óptimos para la plantación de una especie forestal específica, prospectar y evaluar el capital natural, analizar la vocación natural del territorio y medir el grado de asimilación antropogénica del ecosistema.

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

De acuerdo con el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC, 2015) y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, 2009), México es uno de los diez países con mayor biodiversidad a nivel mundial, esto derivado de su posición geográfica, diversidad geólogo-geomorfológica y complejidad histórica-evolutiva, que permiten el establecimiento de una amplia variedad de ecosistemas. No obstante, el hábitat que soporta esta diversidad biológica, y que proporciona una amplia variedad de bienes y servicios ambientales, no cuenta con estudios suficientes que soporten el desarrollo de planes y programas que aseguren su permanencia a través del tiempo.

En este sentido, adquieren relevancia las investigaciones ambientales que proporcionan información sobre las propiedades sistémicas, el estado de conservación y el impacto de los procesos antrópicos en los recursos naturales, las cuales han adoptado distintos enfoques, entre ellos el sistémico, aplicado a través de la Teoría General de Sistemas (Bertalanffy, 1968), la Teoría de Geosistemas (Sochava, 1978) y la Teoría del Cambio Cultural (Steward, 1955), que permite comprender la composición, la estructura, la dinámica y la evolución del territorio en el marco de la relación ambiente-sociedad-cultura, esto desde una dimensión del concepto de sistema.

II.1. Teoría General de Sistemas

La Teoría General de Sistemas -TGS- (Bertalanffy, 1968) es un conjunto de ideas, principios y conocimientos, que permiten analizar la forma en que los componentes de cada sección del mundo real están configurados y la manera en que cada una de estas secciones se relaciona con otras estructuras (sistemas). En otras palabras, cada uno de los elementos que conforma un sistema es estudiado de acuerdo con su función dentro del mismo y por las relaciones que las estructuras más simples (subsistemas) tienen entre sí (Capitanelli, 1981; Flórez & Thomas, 1993; Rubio, 1996).

Un sistema es un conjunto de elementos (partes del sistema de variedad ilimitada) que guardan relaciones (enlaces que permiten la conjunción del sistema) entre sí y entre sus propiedades (atributos de los elementos), teóricamente definido por conceptos fundamentales,

principios estructurales y procesos funcionales. Es decir, un conglomerado, definido internamente y externamente por un determinado número de componentes en interrelación e interdependencia de actividades y funciones conectadas entre sí en el tiempo y en el espacio, que existe en relación con su entorno, con el que intercambia materia, energía e información constantemente (Capitanelli, 1981; Flórez & Thomas, 1993; De la Reza, 2001).

Los conceptos fundamentales que definen un sistema son cuatro: 1) *interacción*, las relaciones entre los componentes son interdependientes, por consiguiente, las alteraciones que ocurren en uno modifican la totalidad del sistema; 2) *globalidad*, un sistema es una unidad global, constituida por distintos componentes, que dispone de cualidades propias e irreductibles, pero que puede descomponerse en subsistemas; 3) *organización*, el arreglo de las relaciones entre los componentes define los estados posibles de un sistema, dotado de cualidades distintas a las de sus componentes; y 4) *complejidad*, los sistemas están compuestos por una cantidad determinada de elementos (dotados de atributos propios) y las potenciales interrelaciones que éstos establecen (Morín, 1977; Duran, 1979).

Los principios estructurales que precisan un sistema son cuatro: 1) *limite*, un sistema tiene frontera definida con respecto a otros, es decir una línea que separa el sistema de su entorno e indica lo que pertenece y lo que permanece fuera; 2) *taxonomía*, los componentes de un sistema están categorizados en función de las relaciones que establecen; 3) *almacenamiento*, los sistemas acumulan energía para su correcto funcionamiento; y 4) *red de comunicación*, en los sistemas existen estructuras que permiten el intercambio de materia, energía e información entre los elementos constitutivos durante la ocurrencia de distintos procesos internos (Flórez & Thomas, 1993; Arnold & Osorio, 1998).

Los procesos funcionales que permiten la operatividad de un sistema son cuatro: 1) *retroalimentación*, en los sistemas ocurren procesos de ajuste mediante los cuales se recoge información sobre el efecto de las decisiones internas en el medio, que es utilizada para actuar sobre las decisiones sucesivas; 2) *entropía*, la tendencia natural de los sistemas es la pérdida del orden (si es negativa el sistema perece, si es positiva el sistema evoluciona en otro); 3) *homeostasis*, los sistemas desarrollan procesos de autorregulación que operan ante variaciones de las condiciones del ambiente con el objetivo de mantener la estructura del medio interno, al conservar

el umbral de funcionamiento que garantiza su supervivencia; y 4) *umbral*, los sistemas establecen las magnitudes mínimas que un fenómeno interno o externo debe presentar para ser advertido (Flórez y Thomas, 1993; Arnold y Osorio, 1998).

II.1.1. La cuenca hidrográfica como sistema

Con base en el Sistema de la Integración Centroamericana (SICA, 2011) y Ordoñez (2011), la TGS constituye la base teórica de una amplia variedad de enfoques metodológicos empleados en distintos estudios ambientales, entre ellos el de manejo integrado de cuencas hidrográficas, un sistema de gestión que busca una interrelación equilibrada entre la naturaleza y la sociedad, lo que conlleva a plantear esquemas de ordenamiento territorial que permitan preservar en cantidad y calidad los recursos necesarios para la sobrevivencia de los sistemas naturales y antrópicos; es decir, considera a la cuenca hidrográfica como la base para articular procesos de gestión territorial como punto de partida para transitar hacia un modelo de desarrollo sostenible que equilibre economía, sociedad y medio ambiente.

De acuerdo con la fracción XVI del artículo 3° de la Ley de Aguas Nacionales (Diario Oficial de la Federación [DOF], 2022), una cuenca hidrográfica: es la unidad del territorio… delimitada por un parteaguas o divisoria de aguas… en donde ocurre el agua en distintas formas, y ésta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno principal, o bien en el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras aún sin que desemboquen en el mar. En este espacio geográfico, delimitado por una diversidad geomorfológica, coexisten los recursos agua, suelo, flora, fauna, entre otros recursos naturales.

En el marco de la TGS, las cuencas hidrográficas están conceptualizadas como sistemas abiertos, con límites que coinciden con discontinuidades estructurales (rasgos topográficos como los parteaguas o líneas divisorias de aguas), en los que pueden observarse interrelaciones mecánicas y dinámicas en el tiempo y el espacio, entre todos y cada uno de los subsistemas que lo conforman. Un subsistema representa un componente funcional de la cuenca, identificado con fines de estudio, ya que, en términos reales una cuenca es indivisible, porque todos los subsistemas

están interconectados entre sí y con el sistema (Rendón y Hidalgo; 2003; Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT], 2013; Musálem *et al*., 2014).

En este sentido, la subcuenca Río Zacualpa cumple con las condiciones para ser considerada como un sistema, argumento que se sustenta en lo siguiente: 1) está integrada por subsistemas de distinto orden, los paisajes (subsistemas primarios) están conformados por elementos físicos y socionaturales, que agrupan componentes como geomorfología y economía (subsistemas terciarios); 2) las entradas de materia, energía e información se evidencian en el ciclo hidrológico, que permite cuantificar el ingreso y egreso de agua, por medio de la precipitación y la evaporación, respectivamente; y 3) las relaciones de interacción e interdependencia de sus componentes son evidentes para los habitantes, quienes señalan que la deforestación en la porción de la cuenca alta ha ocasionado inundaciones en la cuenca baja en años recientes.

En este orden de ideas, adquiere relevancia analizar la forma en que la TGS es aplicada para el estudio de los paisajes, incluida la diversidad y la modificación antropogénica de éstas, como subsistemas primarios del sistema cuenca hidrográfica, por medio de la regionalización físico-geográfica, donde los conceptos esenciales parten de la caracterización del territorio integrado por componentes interrelacionados entre sí, los cuales están formados por elementos que permiten el intercambio constante de materia, energía e información (Capitanelli, 1981; Flórez & Thomas, 1993).

II.2. De la Teoría General de Sistemas a la Teoría de Geosistema

En los estudios de paisaje desde la geografía física compleja (GFC), la búsqueda y elaboración de procedimientos objetivos y precisos de análisis y descripción del territorio, originó que a partir de la aplicación de la TGS asociada a las teorías de la información y la introducción de conceptos originarios de la geoquímica y geofísica del paisaje, Sochava (1978) desarrollará la Teoría de Geosistema (TG), que está basada en la idea de la concordancia absoluta entre todos los elementos que integran el paisaje (relieve, rocas, clima, suelos, aguas, masas de aire, vegetación, usos de suelo, fauna, entre otros) y que le confieren sentido por su interacción y flujos de materia y energía. Al igual que los sistemas abiertos, los geosistemas están conectados con su entorno por

los intercambios de materia y energía y funcionan de acuerdo con las leyes de la termodinámica y de la geoquímica (Frolova, 2006; Frolova & Bertrand, 2006; Baxendale, 2012; Mateo *et al*., 2012).

Derivado de la introducción de esta teoría en el quehacer geográfico, suceden cambios importantes en el estudio de los paisajes, de forma que las descripciones de los paisajes se basan en el análisis de las dinámicas espacio-temporales y la mecánica paisajística en términos de masa, energía y volumen, y las expediciones científicas y trabajos de campo que tradicionalmente eran de duración corta pasaron a ser estudios estacionales y/o semi-estacionales (actualmente denominados observatorios), basados en el análisis de un territorio por medio de transectos o cortes paisajísticos representativos repetidos periódicamente, evidenciando con ello la importancia de la comparación entre las medidas tomadas con una estación y las evaluaciones a escala regional (Frolova, 2006; Mateo *et al*., 2012).

De esta forma, se consolidan las aproximaciones al paisaje más cercanas a las ciencias exactas que a las ciencias naturales, donde el geosistema es definido por el intercambio de materia, energía e información y el paisaje es considerado como una expresión de las interrelaciones que establecen los componentes del geosistema entre sí mismos y con su entorno. En este sentido, la TG es adoptada para el análisis de problemáticas ambientales, como la degradación, gestión y pronóstico de la evolución del paisaje y la degradación antrópica por geógrafos europeos, además de la solución de problemas relacionados con el ordenamiento y la planificación ambiental y territorial en países de America Latina, entre ellos México (Rougerie & Beroutchachvili, 1991; Frolova, 2006; Baxendale, 2012).

II.2.1. El paisaje como geosistema

La TG constituye la base teórica de una amplia variedad de enfoques metodológicos empleados en distintos estudios ambientales, entre ellos el manejo integrado de paisaje, un sistema de gestión territorial que considera elementos económicos, políticos, biofísicos y socioculturales, es decir, combina la protección del medio ambiente con su contexto de complejidad antrópica, con la finalidad de desarrollar, mediante la participación de actores sociales, culturales, económicos y gubernamentales, alternativas de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, que constituyan las herramientas necesarias para integrar diversos instrumentos de análisis, planeación

y ordenamiento territorial en un modelo de desarrollo sostenible que minimice los impactos negativos hacia los ecosistemas y maximice las inversiones en el territorio.

De acuerdo con Mateo (2002), los paisajes físico-geográficos (PFG), geocomplejos o complejos territoriales naturales (CTN), son sistemas territoriales compuestos por elementos naturales, sujetos a condiciones sociales que los modifican. Asimismo, estos geocomplejos son partes de la superficie terrestre que se distinguen cualitativamente de las restantes, poseen límites naturales o antropo-naturales y tienen una definida integridad cualitativa. En otras palabras, los PFG son sistemas territoriales compuestos por componentes naturales y complejos de diferente rango taxonómico, formados bajo la influencia de los procesos naturales y de la actividad modificadora de la sociedad humana, que se encuentran en permanente interacción y desarrollo, es decir son resultado de un proceso evolutivo.

En el marco de la TG los paisajes físico-geográficos están conceptualizados como sistemas abiertos, definidos por flujos de materia y energía, compuestos por una serie de elementos interrelacionados e interactuantes, en los que los conceptos de divisibilidad, control, estado, complejidad, predicción, regulación, comportamiento y dependencia se encuentran desarrollados como propiedades del sujeto geográfico, donde las estructuras vertical y horizontal definen un orden que fundamenta la diferenciación entre interrelaciones y geoelementos, asociada a una retroalimentación global que se transforma en la integración del sistema, a través de una fase de estabilidad que define su identidad propia (Rubio, 1996).

En este sentido, los PFG de la subcuenca Río Zacualpa cumplen con las condiciones para ser considerados como geosistemas: 1) están compuestos por elementos naturales como la geomorfología, geología, climatología, vegetación, edafología e hidrología, y antrópicos como el uso de suelo, la economía, la cultura y la demografía; 2) poseen límites naturales e integridad cualitativa, los límites de los geocomplejos están definidos por elementos relativamente estables en el tiempo y su integridad cualitativa es visible en la matriz ambiental; 3) los elementos que conforman los CTN se interrelacionan e interactúan, los procesos de cambio de uso de suelo tienen una relación directa con la accesibilidad geomorfológica, es decir la expansión de la frontera agrícola está dirigida hacia las zonas planas u onduladas; y 4) la estructura vertical y horizontal de

los PFG establecen un orden, que se evidencia en la composición florística de la subcuenca, la cual está directamente relacionada con el perfil altitudinal y longitudinal de esta.

II.2.2. Componentes del paisaje

Los PFG están constituidos por elementos diferenciadores, que se caracterizan por su estabilidad en el proceso de evolución natural y describen la secuencia sobre el territorio del conjunto relieve-roca-clima, e indicadores, que se distinguen por un dinamismo en la escala temporal y manifiestan la sucesión territorial de la agrupación vegetación-uso de suelo-suelo (Ortiz *et al*., 1998).

El relieve expresa la configuración que adquiere la superficie terrestre, en la que están presentes las diferencias de altura, pendiente, volumen y muy especialmente la forma, resultado de un proceso de construcción y destrucción en donde intervienen procesos endógenos (vulcanismo y tectónica de placas) y exógenos (intemperismo y erosión). El relieve forma parte de la estructura física primaria del paisaje y por lo tanto, influye en la distribución de los patrones de temperatura y regímenes de precipitación, provoca la formación de pisos de vegetación y fauna y condiciona los procesos pedogenéticos de formación del suelo, incluidos los procesos erosivos asociados a la lluvia y el viento (Errazuriz *et al*., 1998).

La geología exhibe el carácter genético del paisaje, definido a partir del basamento litológico, constituido como un agregado natural de uno o más minerales o de otros materiales, y la coexistencia de elementos estructurales, que son una manifestación de la ocurrencia de procesos tectónicos al interior de la superficie terrestre. Este elemento es fundamental para entender el relieve, ya que dependiendo de la naturaleza litológica este se comportará de una manera concreta ante los empujes tectónicos, los agentes de erosión y transporte, y determina en gran parte el color, la composición, la textura, la estructura y la fertilidad de los suelos (Abrahamson *et al.*, 1996).

El clima, estado típico de la atmósfera en un lugar y periodo determinados, es la dinámica habitual del tiempo en una región y una expresión de la interacción de todos los elementos meteorológicos, que presenta una connotación espacial y una temporal: la primera, se refiere a las condiciones atmosféricas obtenidas como promedio de muchas observaciones realizadas en un periodo extenso de tiempo, tomando en cuenta los valores extremos y la intensidad, periodicidad

y frecuencia de estos; y la segunda, a la variabilidad climática de un lugar a otro, en sentido horizontal y vertical. Este componente condiciona la velocidad de meteorización química de las rocas (modelación del relieve), el crecimiento de las poblaciones de organismos y la velocidad de descomposición de la materia orgánica (Heuveldop *et al*., 1986; Zúñiga & Crespo, 2010).

La vegetación describe a las comunidades vegetales zonales con estructura y fisionomía uniforme, situadas bajo condiciones mesoclimáticas homogéneas, que ocupan una posición determinada a lo largo de un gradiente de elevación, a una escala espaciotemporal específica. Este factor participa activamente en la formación del suelo, mediante la aceleración de la meteorización química de las rocas, y favorece la creación de microclimas, ya que reduce la velocidad del viento, reduce el albedo y aumenta la evapotranspiración, lo que coadyuva la condensación y la generación de nubes y lluvias locales (Luebert & Pliscoff, 2006). La superficie que ocupan las comunidades vegetales, son comúnmente intervenidas o modificadas, para el establecimiento de distintos usos de suelo, entre los que destacan asentamientos humanos y terrenos agropecuarios (Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO], 1996).

El suelo es un conjunto de minerales, agua, gases y materia orgánica, derivados de la combinación de elementos bióticos (residuos de plantas, animales y demás seres vivos) y abióticos (desintegración o alteración físico-química de las rocas). Este elemento es fundamental en la regulación del ciclo hidrológico, el clima y las inundaciones, la producción de alimentos y biomasa, el reciclaje de nutrientes, el sostenimiento de la biodiversidad, la retención de carbono, la purificación del agua, la reducción y la degradación de contaminantes y el sostenimiento de actividades y construcciones humanas (Díaz, 2011; FAO, 2015).

II.2.3. Tipos de paisajes

La GFC establece una taxonomía lógica y jerárquica, basada en razonamientos comparativos (inductivos o deductivos) de los componentes diferenciadores e indicadores, estos últimos anidados en los primeros; ésta clasificación se desarrolla bajo los principios básicos estructuro-genéticos e histórico-evolutivos, independientemente de la escala y los niveles taxonómicos a que se opere, lo que permite esclarecer estadíos históricos, causas y condiciones de formación e

interrelaciones existentes dentro y fuera del paisaje; además de garantizar una homogeneidad relativa y un límite objetivo y relativamente estable para cada tipo de geosistema (Mateo, 2002).

El principio histórico-evolutivo señala que los componentes de los paisajes evolucionan en el espacio y el tiempo. Es decir, las condiciones actuales son resultado de años de evolución conjunta entre todos los componentes del sistema (ningún subsistema evoluciona aislado del resto). Este principio, estrechamente relacionado con el análisis de la génesis de los geocomplejos (reconocimiento de las causas y las condiciones de la formación del paisaje), que condiciona las peculiaridades de su estructura, es aplicable a través del análisis de los componentes relativamente más estables en el proceso de evolución natural (Mateo, 2002; Priego *et al*., 2010).

El principio estructural-genético indica que todas las entidades geográficas presentan una estructura determinada y todas son consecuencia de un proceso genético. Este principio implica reconocer las relaciones entre los elementos que conforman la estructura vertical, es decir componentes diferenciadores e indicadores. La estructura del paisaje se relaciona de forma directa con el relieve, el principal factor de diferenciación en la superficie terrestre, dado que la altitud relativa y la disección vertical condicionan varias particularidades de los geocomplejos, entre ellas la distribución de algunos de sus componentes (temperatura, precipitación, vegetación, suelos, entre otros) y la capacidad de asociación y organización espacio-temporal (Priego *et al*., 2010).

Con base en lo mencionado, los geocomplejos se dividen en: regionales y tipológicos. Los CTN regionales se caracterizan por la individualidad, la estructura de los componentes, la composición sustancial cualitativa y cuantitativa, la integridad territorial, la unidad en la estructura, la irrepetibilidad en el espacio y en el tiempo, y por la genética relativa. Es decir, los geocomplejos de este tipo se distinguen y se agrupan de acuerdo con el principio de contigüidad e inseparabilidad espacial, de heterogeneidad regular e integridad territorial, su principal distinción son las relaciones espaciales entre las unidades territoriales componentes y la comunidad del desarrollo histórico (Mateo, 2002).

En contraste, los PFG tipológicos se distinguen por su repetitividad en el espacio y en el tiempo, la presencia de rasgos comunes, no sólo de unidades vecinas, sino también alejadas. Estos geosistemas se definen como un espacio temporal complejo y abierto, que se origina y evoluciona

en la interfase naturaleza-sociedad-cultura, en un constante estado de intercambio de materia y energía, donde su estructura, funcionamiento, dinámica y evolución reflejan la interacción entre los componentes naturales (abióticos y bióticos), técnico-económicos y socioculturales. Los CTN tipológicos poseen tres tipos de estructura: 1) vertical, asociación de todos los componentes y elementos naturales en el sentido vertical (litología, agua, aire, suelo, vegetación y fauna); 2) horizontal, difusión e interacción de los complejos naturales de diversos rangos, manifestados a través del ordenamiento espacial de las diversas unidades; y 3) funcional, intercambio de energía y de substancias que ocurren entre las diversas unidades, lo cual se acompaña de la transformación de energía, substancia y de las propiedades de los complejos naturales (Mateo, 1984, 2002).

En este contexto, los geocomplejos se pueden clasificar con base en distintos parámetros, que reflejan sus propiedades fundamentales, entre las que destacan la estructura geomorfológica, el aspecto genético-evolutivo y el uso actual y potencial de suelo. El uso de distintos índices, establece que la taxonomía debe estar formada por varios niveles jerárquicos y que los parámetros deben cambiar con base en éstos. Bajo esta primicia, la diferenciación paisajística del territorio está basada en distintos escalones taxonómicos, cada uno de los cuales tiene una correspondencia espacial, un nivel estructuro-funcional y una distribución definida. La clasificación de individuos a nivel local reconoce una amplia variedad de categorías; sin embargo, a continuación se presentan únicamente las aplicables a escala 1: 50,000 (Vidina, 1973 en Mateo *et al.*, 1984):

Localidad (paraje superior). Se considera la unidad local más grande y está formada por comarcas. Coincide con un determinado complejo de mesoformas del relieve (positivas y negativas) en los límites de una misma región, con similar régimen de humedad, asociación particular litológica, y un complejo o asociaciones de tipos de suelos y de biocenosis.

Comarca (paraje complejo). Este geocomplejo tiene una estructura morfológica más compleja que todas las unidades inferiores y se encuentra formado por subcomarcas. Coincide frecuentemente con una mesoforma del relieve (o con partes de la mesoforma con muchos elementos), caracterizado por la asociación de regímenes de humedad, de rocas formadoras de suelos, de tipos de suelos y de biocenosis.

Subcomarca (paraje complejo). Es un CTN compuesto de grupos de parajes simples que están muy relacionadas entre sí, tanto genética como dinámicamente. Caracterizado por la situación en un elemento de la mesoforma del relieve. Es semejante en cuanto al ingreso de calor y luz solar (exposición). Tiene la misma correlación en los depósitos o litología y de la capa de formación de suelo, el mismo tipo de régimen de humedad del manto y de los suelos. Un mismo tipo de suelos y de biocenosis.

II.2.4. Diversidad de paisajes

De acuerdo con Kozlowsky (2004) y Gray (2004) la geodiversidad o heterogeneidad geoecológica, es una medida de la variedad natural de la superficie terrestre, referida a aspectos geomorfológicos, geológicos, climáticos, edafológicos e hidrológicos y los sistemas resultantes de la interacción entre estos aspectos y con la actividad humana. Con base en este argumento, al considerar las acepciones presentadas con referencia al paisaje, se puede entender a la geodiversidad como la diversidad de CTN, ya que estos son resultado de la interacción entre elementos bióticos y abióticos y el papel transformador del ser humano (Serrano & Ruiz, 2007; Carcavilla *et al*., 2008).

La evaluación de la diversidad paisajística se ha realizado con métodos cuantitativos, cualitativos y mixtos, no obstante, como señalan Ganzei & Ivanov (2012), Zwolinski *et al*. (2018) y Danese *et al*. (2021), los métodos cuantitativos que emplean índices de complejidad, riqueza y diversidad y se apoyan de sistemas de información geográfica para la recopilación, integración y procesamiento de datos, son los más adecuados, ya que integran información de distintos componentes con diferente contenido sustantivo. Los indicadores para la estimación de la geodiversidad se utilizan de forma primordial para la estimación de la diversidad biológica, pero se sustituye el número de especies por tipos de paisajes y número de individuos por cantidad de polígonos (Ramírez *et al*., 2013):

Complejidad tipológica: calcula la repetitividad que tienen las subcomarcas al interior de las comarcas.

Complejidad corológica: estima el grado de complejidad en la estructura horizontal de las comarcas.

Riqueza relativa: cuantifica el número máximo de subcomarcas que pudieran contener las comarcas.

Diversidad máxima: calcular la proporción entre la cantidad de polígonos y el número de subcomarcas presentes en las comarcas.

Diversidad McIntosh: estima las subcomarcas con mayor representatividad en las comarcas.

Unicidad de paisajes: cuantifica el grado de singularidad de las comarcas.

II.2.5. Modificación antropogénica de paisajes

Los PFG son sistemas territoriales compuestos por elementos naturales sujetos a condiciones sociales que los transforman. Estos procesos de modificación antropogénica del paisaje (TAP), también denominado como antropización de la cubierta vegetal (ACV) o cambio de uso de suelo (CUS), implica la transformación de la cubierta vegetal por la acción modificadora del hombre, mediante diversos sistemas de aprovechamiento de los recursos naturales, provocando la degradación de la calidad de los paisajes al modificar la densidad y composición de la vegetación, el elemento indicador que manifiesta de forma sintética la degradación ambiental del territorio (Mateo y Bollo, 1994; Manson, 2006; SEMARNAT, 2020).

En el contexto de la relación naturaleza-sociedad, las actividades antrópicas modifican y transforman las condiciones naturales de los geocomplejos. A este respecto, la Teoría del Cambio Cultural (Steward, 1955) señala que, si bien los seres humanos desarrollan patrones de comportamiento y formas de utilización del territorio en función de sus características biofísicas, éstos han aprendido a modificar el medio natural en función de sus necesidades, creando y recreando ambientes, transformando paisajes naturales en paisajes culturales, que promueven la satisfacción de sus necesidades, el desarrollo de su cultura y la perpetuidad de su especie.

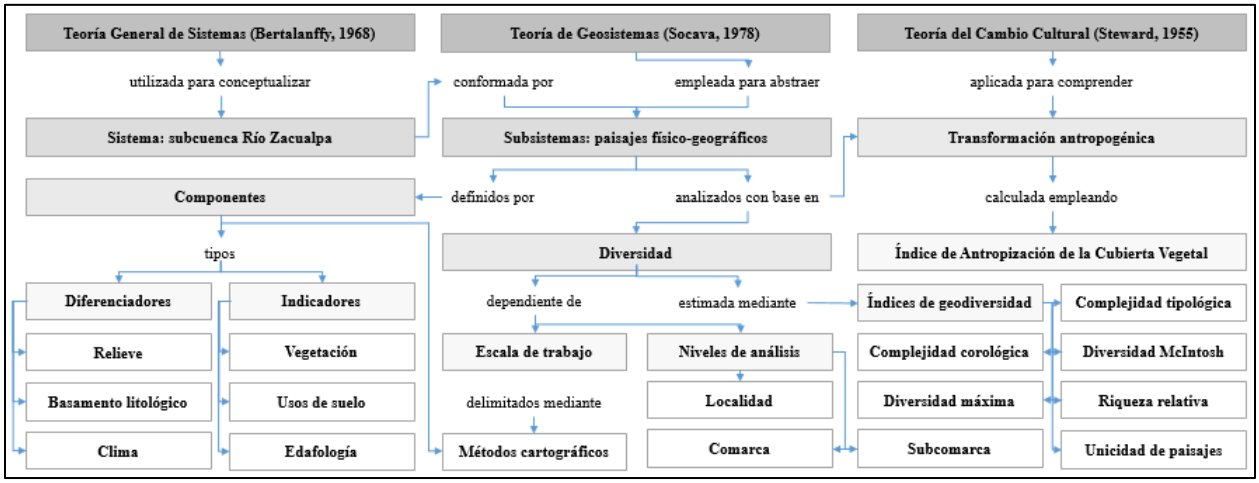
La antropización de la cubierta vegetal provocada por actividades económicas, sociales y culturales, principales causas de la degradación de ecosistemas, puede ser de dos tipos: modificación, que implica un cambio en la condición de la cobertura, por ejemplo el aclareo de

bosques para la extracción de madera; y transformación, establece un cambio en el tipo de cobertura, lo que implica la destrucción total o parcial, por ejemplo la sustitución de encinares por pastizales cultivados o inducidos (Gragson, 1998; en García & Muñoz, 2002). No obstante, ambos procesos no actúan de forma aislada, en otras palabras, todo funciona como un sistema dependiente y sinérgico, y en consecuencia, la disminución de la cobertura vegetal, indica una perturbación en el ecosistema (Farfán, 2015).

La SEMARNAT (2000) señala que, con base en modelos simplistas, los principales procesos responsables de la deforestación y consecuentemente del cambio de uso de suelo, son el crecimiento poblacional, la expansión de la frontera agrícola y la urbanización. El crecimiento poblacional es directamente responsable del incremento de la superficie cultivada o destinada a la ganadería, ya que es necesario alimentar cada vez a un mayor número de personas. Sin embargo, en las últimas décadas, el aumento en la eficacia de los sistemas productivos ha generado que la superficie agropecuaria crezca más lentamente que la población. De esta forma, se puede establecer que, en la actualidad el crecimiento desmedido de la población y la expansión urbana son los principales detonantes de la transformación antropogénica de los paisajes.

Los fundamentos teóricos que sustentaron el desarrollo de la investigación no son independientes (aislados) sino complementarios entre sí, esto en virtud las relaciones existentes, tanto en sus conceptos como en sus principios, métodos y aplicaciones (Figura 1).

Figura 1. Secuencia lógica de las interacciones entre las consideraciones teóricas.



Fuente: Elaboración propia.

Con base en lo expuesto en los párrafos anteriores, se puede señalar que los paisajes de la subcuenca Río Zacualpa han sido transformados de CTN naturales a geocomplejos culturales, ya que sus ecosistemas han sido modificados y/o transformados como resultado del crecimiento demográfico y el incremento en la demanda de materias primarias, lo que ha provocado que en la actualidad predomine una cobertura vegetal transformada, ya que gran parte de la vegetación natural de bosques y selvas haya sido removida para el establecimiento de actividades que si bien satisfacen necesidades antrópicas básicas, como la minería, la agricultura, la ganadería y la urbanización, también incrementan la brecha de desigualdades socioeconómicas entre estos (INEGI, 2022; SGM, 2015). Es importante señalar que, estas actividades no son sustentables toda vez que conllevan la deforestación de bosques y selvas, que provoca la fragmentación y reducción de la conectividad ecosistémica y con ello la transformación de la matriz ambiental de los paisajes de una cuenca caracterizada por un relieve de alta energía.

CAPÍTULO III
MARCO LEGAL

En el marco de la conservación de la biodiversidad coexisten distintos enfoques, entre los más comunes se encuentran el de conservación de actores (especies) y el de conservación de escenarios (hábitat). Sin embargo, en México, derivado del enfoque conservacionista biocéntrico, que no reconoce que la diversidad biológica no depende únicamente de las propiedades intrínsecas de las especies, sino también, de la variación espacial de las condiciones abióticas existentes en el entorno, generadoras de procesos naturales que aseguran la permanencia de los organismos vivos, existen pocos lineamientos legales en materia de protección, preservación y conservación de hábitats (The Nature Conservancy [TNC], 2000; Pressey *et* al., 2007; Lobo, 2008).

En este contexto, al considerar que el hábitat es el conjunto de factores biológicos, físicos y geográficos que conforman el entorno en el que se desarrollan los seres vivos, es decir, los recursos naturales, que generan bienes y servicios ecosistémicos que contribuyen al bienestar y desarrollo de las poblaciones humanas. Bajo este argumento, los CNT y su diversidad, resultado de la variedad natural de la superficie terrestre, referida a aspectos geomorfológicos, geológicos, climáticos, biológicos y edafológicos y los sistemas resultantes de la interacción entre estos aspectos y con la actividad humana, que proporcionan alimento, agua, refugio, entre otros a las formas de vida existentes en nuestro planeta, son recursos naturales (Powell & Ashworth, 1995; CONABIO, 1998; Mastrangelo, 2009). Por lo tanto, los lineamientos generales en términos de conservación y protección de los recursos naturales, son aplicables a los estudios de geodiversidad.

El marco legal mexicano está integrado por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM), órgano máximo que rige nuestro país y del cual se desprenden un código penal y 16 leyes directamente relacionadas con los recursos naturales. La legislación mexicana en materia de recursos naturales se fundamenta en el artículo 27 constitucional, que en sus primeros párrafos establece: “la nación tendrá en todo tiempo el derecho a la propiedad… las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se

dictarán las medidas necesarias… para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad (Galindo y Loa, 1998; Denton, 2007; Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad [CONABIO], 2012; Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT], 2017).

De acuerdo con SEMARNAT (2021), entre los principales ordenamientos jurídicos nacionales relacionados con la protección del ambiente y la preservación y uso racional de los recursos naturales, se encuentran: la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (DOF, 2022) , la Ley General de Bienes Nacionales (DOF, 2021), la Ley de Planeación (DOF, 2018), la Ley Agraria (DOF, 2022), la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (DOF, 2022), la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (DOF, 2022), la Ley General de Vida Silvestre (DOF, 2021), la Ley General de Cambio Climático (DOF, 2022), la Ley de Aguas Nacionales (DOF, 2022), la Ley de Desarrollo Rural Sustentable (DOF, 2021), la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables (DOF, 2018) y la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (DOF, 2021). Enseguida se expone de manera general el sustento legal de los diversos instrumentos vinculados con el desarrollo de la investigación:

La Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (LOAPF), establece las funciones de la SEMARNAT en materia de recursos naturales, entre las que destacan: fomentar la protección, restauración, conservación, preservación y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas, recursos naturales, bienes y servicios ambientales, con el fin de garantizar el derecho a un medio ambiente sano; formular, conducir y evaluar la política en materia de recursos naturales; administrar y regular el uso y promover el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; organizar y administrar áreas naturales protegidas y coadyuvar en labores de conservación, protección y vigilancia de estas; y promover el ordenamiento ecológico del territorio nacional, en coordinación con las autoridades federales, estatales y municipales (DOF, 2022).

La Ley General de Bienes Nacionales (LGBN), dispone los elementos que componen el patrimonio natural, en materia de recursos naturales sobresalen: los especímenes, tipo de la flora y de la fauna; los cauces de las corrientes y los vasos de los lagos, lagunas y esteros, incluido las riberas y zonas federales de estos; las aguas marinas interiores, el mar territorial, las playas marítimas, la zona federal marítimo terrestre, los puertos, bahías, radas y ensenadas; los objetos

minerales, metálicos pétreos o de naturaleza mixta; los cuales corresponden a los componentes geológicos, hidrológicos y bióticos de los CTN (DOF, 2021).

La Ley de Planeación (LP), establece que la planeación nacional de desarrollo tiene como objetivo la transformación de la realidad del país desde una perspectiva intercultural, equitativa, integral, sustentable y sostenible; por ello, obedece a la ordenación racional y sistemática de acciones que, en base al ejercicio de las atribuciones del Ejecutivo Federal en materia de regulación y promoción de la actividad económica, social, política, cultural, de protección al ambiente y aprovechamiento racional de los recursos naturales así como de ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y desarrollo urbano (DOF, 2018).

La Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano establece: las normas básicas e instrumentos de gestión de observancia general, para ordenar el uso del territorio y los asentamientos humanos de México; la concurrencia de la Federación, de las entidades federativas, los municipios y las demarcaciones territoriales para la planeación, ordenación y regulación de los asentamientos humanos en el territorio nacional; y que la estrategia nacional de desarrollo deberá plantear medidas para el desarrollo sustentable de las regiones del país, en función de sus recursos naturales, de sus actividades productivas y del equilibrio entre los asentamientos humanos y sus condiciones ambientales (DOF, 2021).

La Ley Agraria (LA), establece que la Administración Pública Federal: fomentará el cuidado y conservación de los recursos naturales y promoverá su aprovechamiento racional y sostenido para preservar el equilibrio ecológico; propiciará el mejoramiento de las condiciones de producción para aprovechar el potencial y aptitud de las tierras en beneficio de los pobladores y trabajadores del campo; y prohibirá la urbanización de tierras ejidales que se ubiquen en áreas naturales protegidas, incluyendo las zonas de preservación ecológica. Esta ley es fundamental en términos de protección, preservación y conservación de recursos naturales, ya que las comunidades y ejidos tienen el dominio del 80% de la superficie forestal, que la CONABIO considera como prioritaria para la conservación de la biodiversidad (DOF, 2022).

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), alinea disposiciones de orden público e interés social referentes a la preservación-restauración del

equilibrio ecológico y la protección al ambiente, que tienen como objetivo: propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para garantizar el acceso de todo ser humano a vivir en un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar; definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación; la preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de áreas naturales protegidas; y el uso y aprovechamiento sustentable, la preservación, conservación y restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales (DOF, 2022).

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), que enmarca los criterios de la política forestal y establece los indicadores para el manejo forestal sustentable, tiene como finalidad: regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos; conservar y restaurar el patrimonio natural y contribuir, al desarrollo social, económico y ambiental de país, mediante el manejo integral de los recursos forestales en las cuencas hidrográficas, con un enfoque ecosistémico; promover la provisión de bienes y servicios ambientales, así como proteger y acrecentar la biodiversidad de los ecosistemas forestales; e impulsar la silvicultura, el manejo y el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales, para que contribuyan con bienes y servicios ambientales que mejoren la calidad de vida de la población (DOF, 2022).

La Ley General de Vida Silvestre (LGVS), establece la concurrencia de los tres órdenes de gobierno para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en México, mediante la disposición de las obligaciones de cada uno en actividades de capacitación, formación, investigación y divulgación, que facilite la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad. Sin embargo, las disposiciones señaladas tienen un carácter más general que las de la LGEEPA y refieren en buena medida a la aplicación de normas oficiales mexicanas (DOF, 2021).

La Ley General de Cambio Climático (LGCC), que busca garantizar el derecho a un ambiente sano, tiene por objeto: regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero y las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático; reducir la vulnerabilidad de la

población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno; fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático; y establecer las bases para la concertación con la sociedad, y promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono (DOF, 2022).

La Ley de Aguas Nacionales (LAN), contiene las disposiciones de orden público e interés social, que tienen por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento, distribución y control, preservación de la cantidad y calidad de las aguas nacionales para lograr su desarrollo integral sustentable. Para ello, establece que la protección mejoramiento, conservación y restauración de cuencas hidrológicas, acuíferos, cauces, vasos y demás depósitos de agua de propiedad nacional, zonas de captación de fuentes de abastecimiento, zonas federales, así como la infiltración natural o artificial de aguas para reabastecer mantos acuíferos, son de carácter público (DOF, 2022).

La Ley de Desarrollo Rural Sustentable (LDRS), contiene las disposiciones de orden público dirigidas a promover el desarrollo rural sustentable del país, propiciar un medio ambiente adecuado, fomentar la conservación de la biodiversidad y el mejoramiento de la calidad de los recursos naturales, mediante su aprovechamiento sustentable. El desarrollo rural sustentable implica la planeación, la organización y el mejoramiento del bienestar social de la población y de las actividades económicas en el territorio comprendido fuera de los núcleos urbanos, asegurando la conservación permanente de los recursos naturales, la biodiversidad y los servicios ambientales que este provee y la prevención y mitigación del impacto ambiental (DOF, 2021).

La Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable (LGPAS), contiene las disposiciones de orden público e interés social, que tienen por objeto: administrar el aprovechamiento de los recursos pesqueros y acuícolas en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción; establecer y definir los principios para ordenar, fomentar y regular el manejo integral y el aprovechamiento sustentable de la pesca y la acuacultura, considerando los aspectos sociales, tecnológicos, productivos, biológicos y ambientales; sentar las bases para la ordenación, conservación, la protección, la repoblación y el aprovechamiento sustentable de los

recursos pesqueros y acuícolas, así como la protección y rehabilitación de los ecosistemas en que se encuentran dichos recursos (DOF, 2018).

La Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA), contiene las disposiciones de orden público e interés social, que tienen por objeto la protección, la preservación y la restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar, regulando la responsabilidad ambiental que nace por el daño y el deterioro ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de éstos cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental (DOF, 2021).

El marco legal del Estado de Chiapas en materia de recursos naturales, homólogo al nacional, está integrado por: la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas (POECH, 2021), la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Chiapas (POECH, 2021), la Ley de Planeación para el Estado de Chiapas (POECH, 2019), la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Chiapas (POECH, 2017), la Ley Ambiental del Estado de Chiapas (POECH, 2020), la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado de Chiapas (POECH, 2015), la Ley de Protección para la Fauna del Estado de Chiapas (POECH, 2014), la Ley para la Adaptación y Mitigación ante el Cambio Climático en el Estado de Chiapas (POECH, 2015), la Ley de Aguas para el Estado de Chiapas (POECH, 2013), la Ley de Desarrollo Rural Sustentable para el Estado de Chiapas (POECH, 2017), la Ley de Pesca y Acuacultura Sustentable para el Estado de Chiapas (POECH, 2009).

Como se muestra en los párrafos anteriores, el marco legal que sustentó el desarrollo de la investigación tiene diversos instrumentos jurídicos, tanto de orden federal como de orden estatal, esto en virtud de la interacción existente entre los objetivos, las justificaciones, los alcances, la metodología y las condiciones actuales de la subcuenca Río Zacualpa. No obstante, es importante mencionar que, la normatividad legal mencionada está estrechamente relacionada con los acuerdos y convenios firmados por México en materia ambiental a nivel internacional, entre los cuales caben destacar: la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, el Convenio sobre la Diversidad Biológica y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

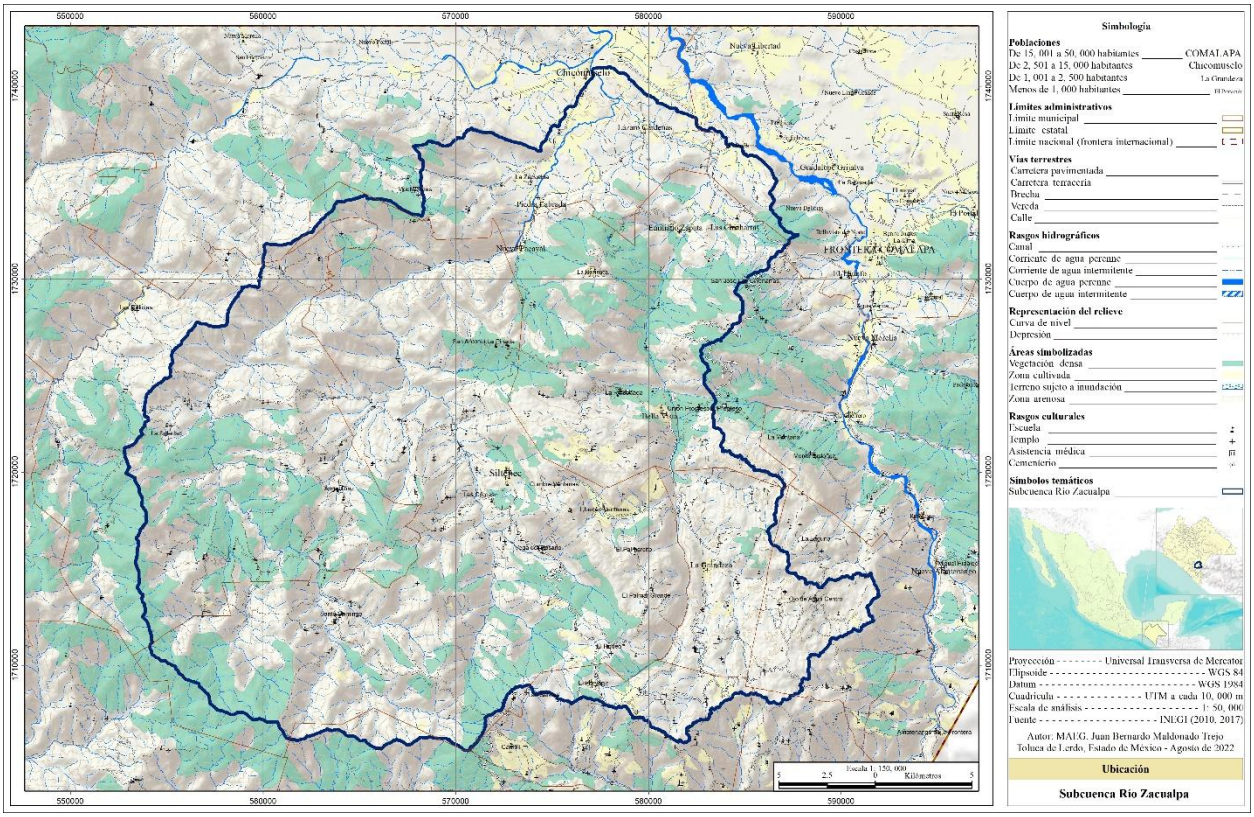
CAPÍTULO IV
CARACTERIZACIÓN DE LA SUBCUENCA RÍO ZACUALPA

La subcuenca Río Zacualpa se localiza al sureste del Estado de Chiapas, entre los municipios: Bejucal de Ocampo, Bella Vista, Chicomuselo, El Porvenir, Frontera Comalapa, Honduras de la Sierra, La Grandeza, Mazapa de Madero, Motozintla y Siltepec; donde drena una superficie de 89, 555.87 hectáreas (ha). Los límites geográficos están comprendidos entre los meridianos 92°30´27.53´´ y 92°8´33.93´´ de longitud oeste y los paralelos 15°25´34.31´´ y 15°44´53.88´´ de latitud norte. Los límites hidrológicos están compuestos por los parteaguas de las subcuencas Río San Miguel al norte, Río Despoblado y Lago del Viejo y Tembladeras al sur, Río Tapizaca al este y Río Yahuayita al oeste (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2010, 2020).

En la superficie del área de estudio, el gradiente altitudinal de 2, 500 metros (altitud mínima: 580 msnm; altitud máxima: 3,080 msnm), permite observar una amplia diversidad biofísica condicionada por las condiciones topográficas del terreno. En este sentido, el paisaje se caracteriza por un relieve complejo integrado por montañas y altiplanicies formadas principalmente por rocas sedimentarias -en menor medida se presentan rocas ígneas y metamórficas- bajo la influencia de regímenes hidroclimáticos cálidos y templados húmedos y subhúmedos, lo cual propicia una enorme diversidad de tipos de suelos, sobre los que se desarrollan distintas comunidades vegetales de bosques y selvas (Lugo y Córdoba, 1991; INEGI, 2002, 2008, 2013, 2022).

Los paisajes físico-geográficos (PFG) de la subcuenca Río Zacualpa se encuentran sujetos a la intervención humana. De forma que, los ecosistemas naturales han sufrido un alto grado de perturbación debido a la modificación y transformación de los componentes del paisaje (relieve, vegetación, suelos y corrientes y cuerpos de agua) para el establecimiento de asentamientos humanos, actividades agropecuarias, zonas de explotación minera e infraestructura de comunicaciones y transporte, los cuales permiten satisfacer el incremento en la demanda de materias primas y los procesos de crecimiento demográfico, dando como resultado que, los complejos territoriales naturales (CTN) se transformen en paisajes culturales, lo que conlleva la fragmentación de la matriz ambiental y con ello la reducción de la conectividad entre los ecosistemas (INEGI, 2022).

Mapa 1. Localización de la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, escala 1: 50, 000.



Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI (2017). Para ver a detalle, consultar anexo I.

IV.1. Medio Abiótico

Para la caracterización del medio abiótico, se emplearon los conjuntos de datos vectoriales referentes a fisiografía, geomorfología, geología, climatología, edafología e hidrología disponibles en los geoportales del INEGI (2001, 2002, 2007, 2008, 2010, 2013), la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2020) y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM, 1991).

IV.1.1. Fisiografía

De acuerdo con el INEGI (2001), la subcuenca Río Zacualpa se localiza entre las provincias fisiográficas Sierras de Chiapas-Guatemala y Cordillera Centroamericana, específicamente entre las subprovincias fisiográficas Depresión Central y Sierras del Sur de Chiapas, las cuales están representadas por los sistemas de topoformas sierra alta de laderas escarpadas y mesetas con cañadas, respectivamente (Ver Mapa 2), que tienen las siguientes peculiaridades:

Sierra alta de laderas escarpadas. Elevación natural del terreno caracterizada por una altitud relativa mayor a 100 m y el predominio de laderas con pendientes abruptas, formada por granitos, calizas, areniscas, limolitas y complejos metamórficos, bajo la influencia de climas cálidos subhúmedos a templados húmedos, que permitieron el establecimiento de una amplia variedad de bosques (mesófilo de montaña, de oyamel, de pino, de pino-encino y de encino-pino), selvas (mediana subperennifolia, baja caducifolia y de galería) y suelos (acrisol, andosol, cambisol, leptosol, luvisol, phaeozem y regosol), que han sido transformados para el emplazamiento de pastizales (cultivado e inducido), campos agrícolas de temporal (anual, permanente y anual-permanente) y asentamientos humanos (urbano y rural) (INEGI, 2001, 2002, 2007, 2008, 2022). Esta unidad fisiográfica que representa a la subprovincia fisiográfica Sierras del Sur de Chiapas, perteneciente a la provincia fisiográfica Cordillera Centroamericana, es la predominante en el área de estudio, ya que abarca una superficie de 87, 259.81 ha (97.44 % del área total).

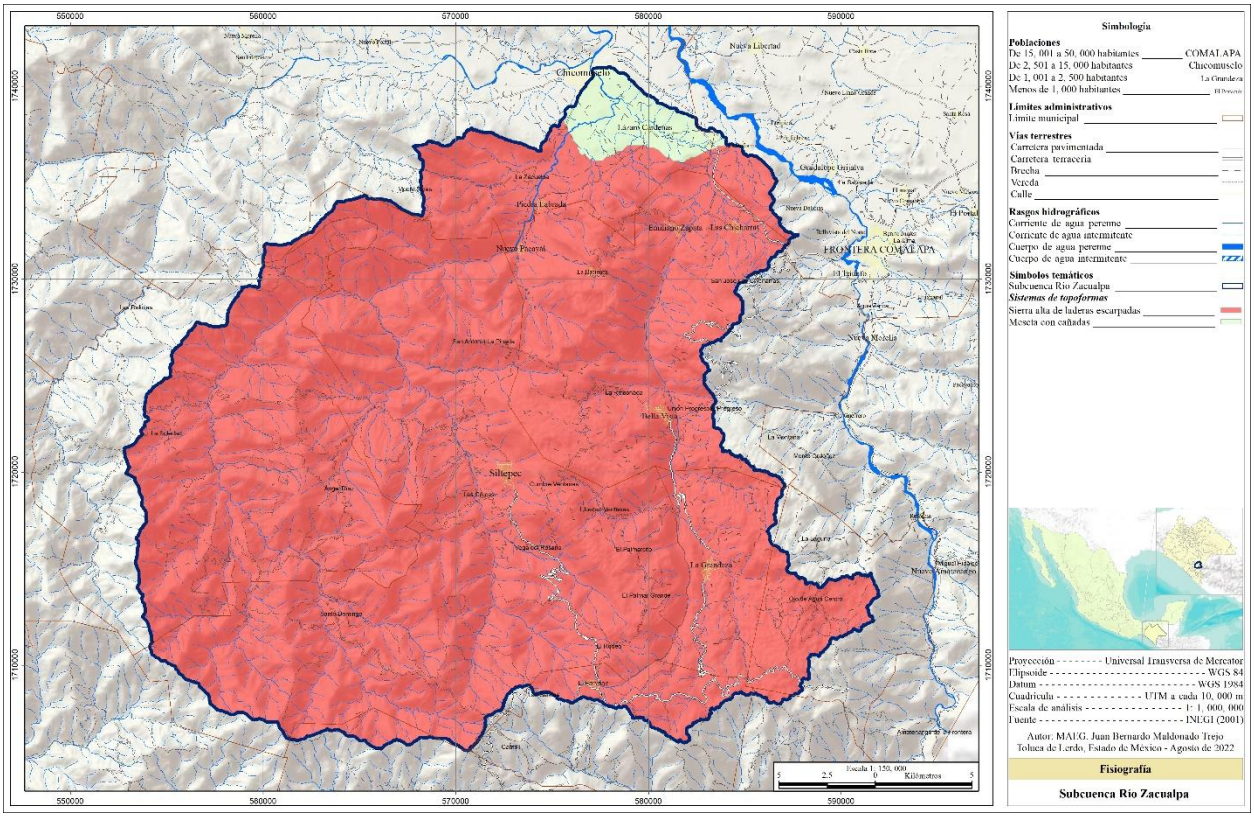
Meseta con cañadas. Superficie elevada y llana de gran extensión, donde sobresalen valles intermontanos (depresión de la superficie terrestre entre dos vertientes, con forma inclinada, alargada y estrecha), constituida por calizas y areniscas, bajo la influencia de climas cálidos subhúmedos, que permitieron el establecimiento de una variedad limitada de selvas (baja caducifolia) y suelos (leptosol, luvisol, phaeozem y regosol), que han sido transformados para el emplazamiento de pastizales (cultivado e inducido), campos agrícolas de temporal (anual) y asentamientos humanos (urbano y rural) (INEGI, 2001, 2002, 2007, 2008, 2022). Este sistema de topoformas, que representa a la subprovincia fisiográfica Depresión Central, perteneciente a la provincia fisiográfica Sierras de Chiapas y Guatemala, se localiza en extremo norte de la subcuenca, donde ocupa una extensión territorial de 2, 296.06 ha (2.56 % de la superficie total).

Tabla 1. Superficie ocupada por sistemas de topoformas en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, escala 1: 1, 000, 000.

Sistema de topoformas	Superficie en ha	Superficie en %
Sierra alta de laderas escarpadas	87259.81	97.44
Meseta con cañadas	2296.06	2.56

Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI (2001).

Mapa 2. Fisiografía de la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, escala 1: 1, 000, 000.



Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI (2001). Para ver a detalle, consultar anexo I.

IV.1.2. Geomorfología

Con base en la UNAM (1991), en la subcuenca Río Zacualpa se presentan tres tipos de relieve: 1) montañas de bloque, 2) montañas plegadas y 3) altiplanicies estructurales (Ver Mapa 3); que poseen las siguientes características:

Altiplanicie estructural. Superficie plana a ligeramente inclinada, situada a una altitud relativa superior a 600 m, formada por rocas sedimentarias (UNAM, 1991). Esta geoforma, ubicada al norte de la subcuenca, abarca una superficie de 12, 908.19 ha (14.41 % del área total).

Montaña plegada. Elevación natural de la superficie terrestre con una altitud relativa superior a 600 m, formada por rocas sedimentarias, que constituyen pliegues en estructura pilar (UNAM, 1991). Esta geoforma, es la predominante en el área de estudio, ya que comprende una extensión territorial de 61, 469.26 ha (68.64 % de la superficie total).

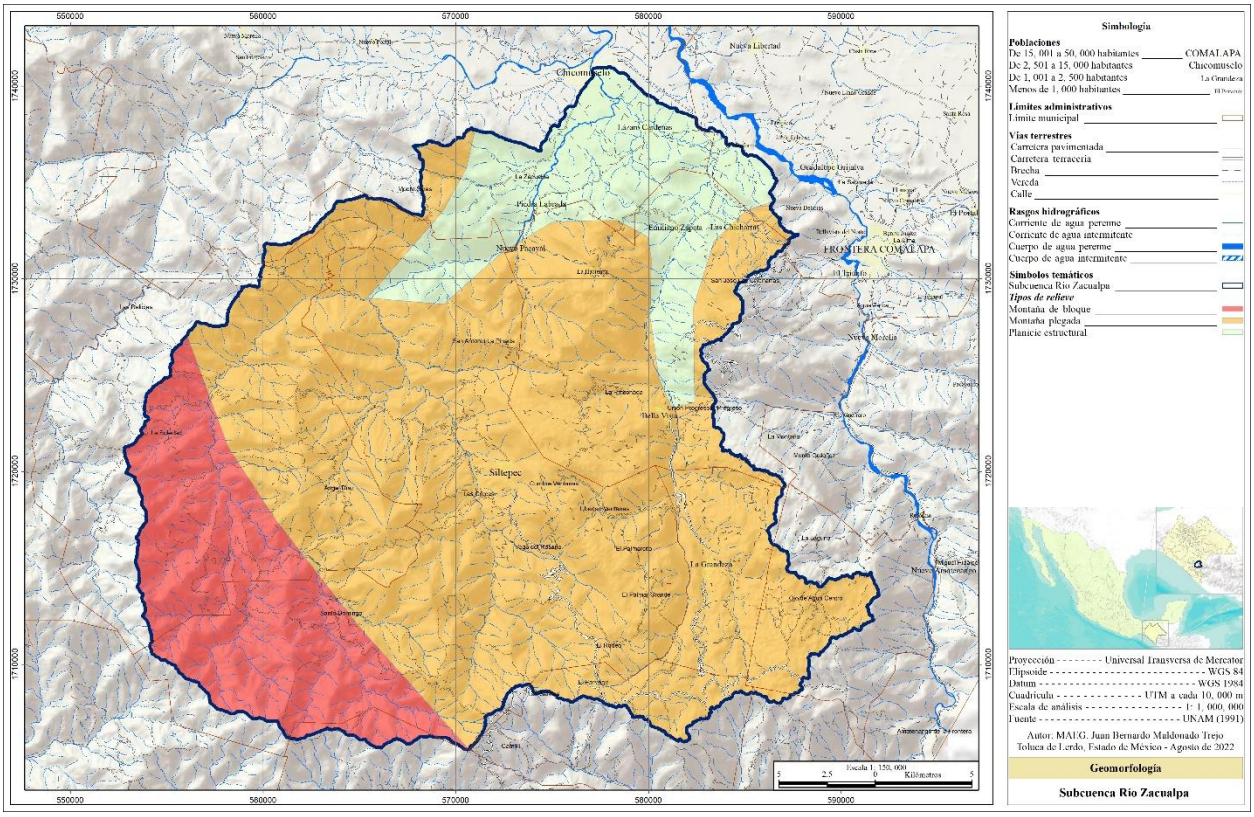
Montaña de bloque. Elevación natural de la superficie terrestre con una altitud relativa superior a 600 m, formada por rocas ígneas intrusivas y metamórficas, que constituyen bloques de estratos elevados (UNAM, 1991). Esta unidad geomorfológica, localizada al suroeste de la subcuenca, abarca una superficie de 15, 178.42 ha (16.95 % del área total).

Tabla 2. Superficie ocupada por tipo de relieve en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, escala 1: 1, 000, 000.

Tipo de relieve	Superficie en ha	Superficie en %
Montaña de bloque	15178.42	16.95
Montaña plegada	61469.26	68.64
Altiplanicie estructural	12908.19	14.41

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la UNAM (1991).

Mapa 3. Geomorfología de la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, escala 1: 1, 000, 000.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la UNAM (1991). Para ver a detalle, consultar anexo I.

IV.1.3. Geología

De acuerdo con el INEGI (2002), en la subcuenca Río Zacualpa se distinguen una amplia variedad de elementos estructurales (fallas, fracturas, anticlinales y sinclinales) y predominan cinco tipos de roca: 1) granito, 2) caliza, 3) arenisca, 4) limolita y 5) complejo metamórfico (Ver Mapa 4), que presentan los siguientes atributos:

Granito. Roca ígnea intrusiva ácida del Paleozoico, conformada esencialmente por cuarzo, feldespato alcalino, plagioclasa y mica (INEGI, 2002, 2005). Esta unidad litológica, localizada al suroeste de la subcuenca, ocupa una superficie de 6, 210.33 ha (6.93 % del área total).

Caliza. Roca sedimentaria química carbonatada del Paleozoico al Mesozoico, compuesta principalmente por carbonato de calcio, generalmente calcita, aunque frecuentemente presenta trazas de magnesita y otros carbonatos (INEGI, 2002, 2005). Este tipo de roca es predominante en el área de estudio, abarca una extensión territorial de 37, 952.56 ha (42.38 % de la superficie total).

Arenisca. Roca sedimentaria clástica terrígena del Paleozoico-Mesozoico, que contienen clastos de tamaño arena (0.05 a 2.0 mm) (INEGI, 2002, 2005). Esta unidad litológica, es la que prevalece en la asociación caliza-arenisca, que se extiende en el noreste del territorio analizado, donde comprende una superficie de 5, 923.56 ha (6.61 % del área total).

Limolita. Roca sedimentaria clástica terrígena del Mesozoico, que contiene clastos de tamaño limo (0.002 a 0.05 mm) (INEGI, 2002, 2005). Este tipo de roca, prevalece en la asociación limolita-arenisca, abarca una extensión territorial de 37, 530.32 ha (41.91 % de la superficie total).

Complejo metamórfico. Roca metamórfica poligenética del Precámbrico, deriva de cualquier material de grano fino (INEGI, 2002, 2005). Esta unidad litológica, ubicada al suroeste de la subcuenca, ocupa una superficie de 1, 938.71 ha (2.16 % del área total).

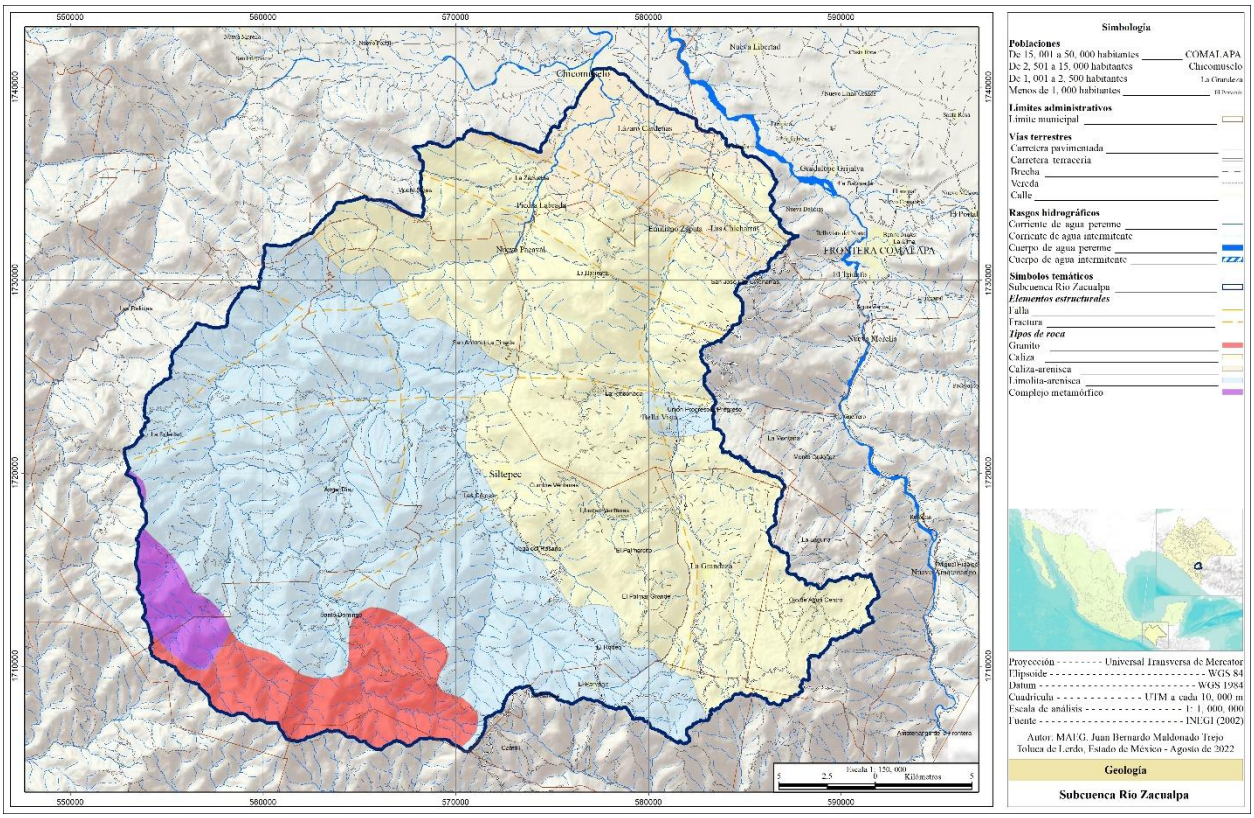
Tabla 3. Superficie ocupada por tipo de roca en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, escala 1: 1, 000, 000.

Tipo de roca	Superficie en ha	Superficie en %
Granito	6210.33	6.93

Tipo de roca	Superficie en ha	Superficie en %
Caliza	37952.56	42.38
Caliza-arenisca	5923.56	6.61
Complejo metamórfico	1938.71	2.17
Limolita-arenisca	37530.71	41.91

Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI (2002).

Mapa 4. Geología de la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, escala 1: 1, 000, 000.



Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI (2002). Para ver a detalle, consultar anexo I.

IV.1.4. Climatología

Con base en el INEGI (2008), en la subcuenca Río Zacualpa se presentan tres tipos de clima: 1) C(m)(w), 2) A(C)m(w) y 3) Aw2(w) (Ver Mapa 5), los cuales tiene las peculiaridades que se enuncia a continuación:

C(m)(w). Clima templado húmedo con régimen de lluvias de verano, temperatura media anual de 12 °C a 18 °C, temperatura media del mes más caliente mayor a 6.5°C y temperatura media del mes más frío de -3 °C a 18 °C y porcentaje de precipitación invernal respecto al total anual menor a 5% (INEGI, 2008). Este tipo de clima, que se extiende sobre el extremo austral de la subcuenca, entre los 1, 800 y 3, 080 msnm, donde se desarrollan bosques de coníferas, es el predominante, ya que abarca una extensión territorial 37, 756.22 ha (42.16 % del área total).

A(C)m(w). Clima semicálido húmedo con régimen de lluvias de verano, temperatura media anual de 18 °C a 22 °C, temperatura media del mes más frío mayor a 18 °C y porcentaje de precipitación invernal respecto al total anual menor a 5% (INEGI, 2008). Esta unidad climática que se emplaza en la porción central del territorio analizado, entre los 1, 200 a 1, 800 msnm, donde se evidencia la transición de selvas tropicales a bosques de coníferas, comprende una extensión territorial de 37, 477.32 ha (41.85 % de la superficie total), es decir, una superficie muy similar a la ocupada por la unidad preponderante.

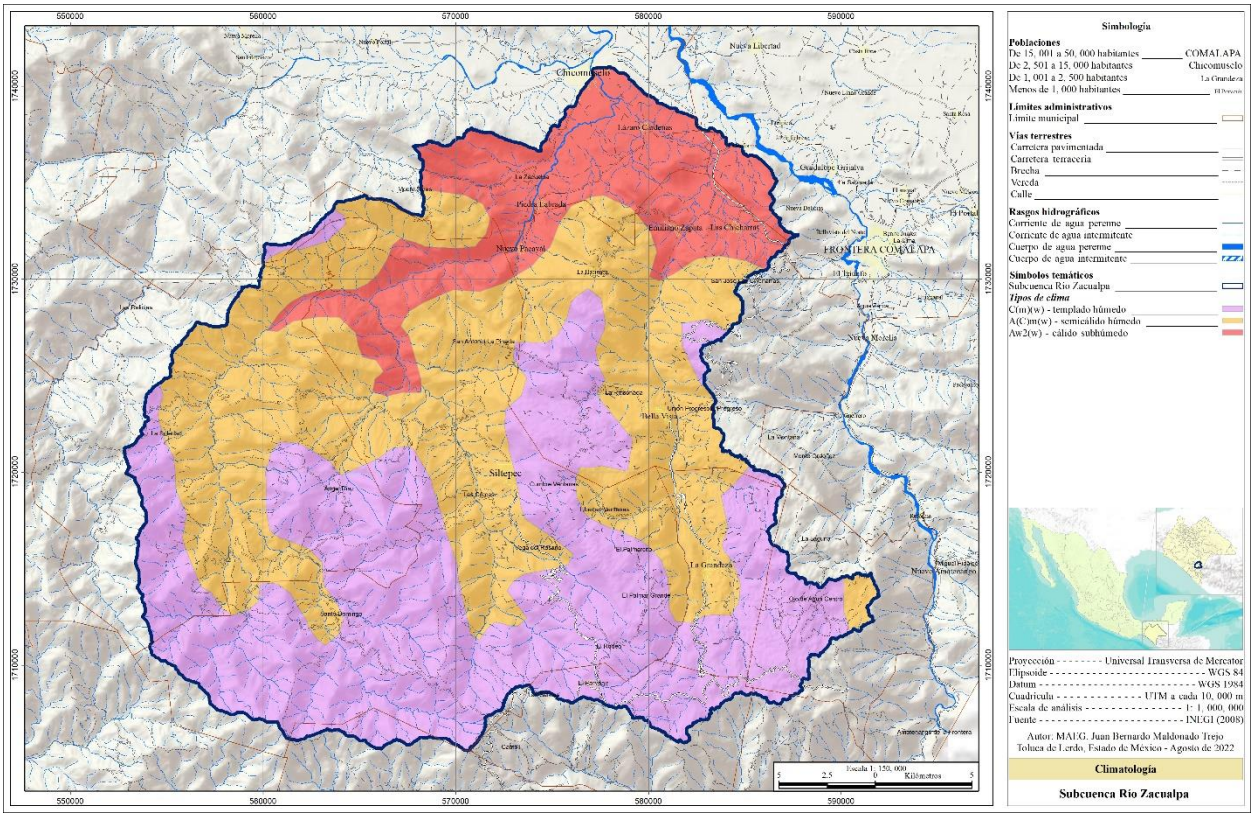
Aw2(w). Clima cálido subhúmedo con régimen de lluvias de verano, temperatura media anual mayor a 22°C, temperatura media del mes más frío mayor a 18°C y porcentaje de precipitación invernal respecto al total anual menor a 5% (INEGI, 2008). Este tipo de clima, que se distribuye en el extremo boreal del área de estudio, entre los 580 y 1, 2000 msnm, donde se presentan relictos de vegetación de selvas tropicales con alto grado de antropización, ocupa un área total de 14, 322.33 ha (15.99 % del área total), lo que lo convierte en la unidad menos preminente en la subcuenca Río Zacualpa.

Tabla 4. Superficie ocupada por tipo de clima en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, escala 1: 1, 000, 000.

Tipo de clima	Superficie en ha	Superficie en %
C(m)(w)	37756.22	42.16
A(C)m(w)	37477.32	41.85
Aw2(w)	14322.33	15.99

Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI (2008).

Mapa 5. Climatología de la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, escala 1: 1, 000, 000.



Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI (2008). Para ver a detalle, consultar anexo I.

IV.1.5. Edafología

De acuerdo con el INEGI (2007), en la subcuenca Río Zacualpa se distinguen siete tipos de suelo: 1) acrisol, 2) andosol, 3) cambisol, 4) leptosol, 5) luvisol, 6) phaeozem y 7) regosol (Ver Mapa 6), que tienen las siguientes características:

Andosol. Suelo oscuro de paisajes volcánicos, que se desarrolla en relieves ondulados a montañosos de regiones tropicales húmedas, a partir de eyecciones volcánicas ricas en vidrio (principalmente cenizas) o cualquier otro material rico en silicato bajo meteorización ácida (FAO, 2014). Este tipo de suelo, ubicado al sureste del área de estudio, ocupa una superficie de 13, 438.58 ha (15.01 % del área total).

Acrisol. Suelo ácido fuertemente meteorizado con baja saturación en bases intercambiables en alguna profundidad del perfil, que se forma en relieves accidentados u ondulados de regiones

con clima húmedo tropical, subtropical o templado cálido, a partir de una amplia gama de materiales parentales, especialmente de rocas ácidas meteorizadas sometidas a constante degradación (FAO, 2014). Esta unidad edáfica, localizada al sur de la subcuenca, abarca una extensión territorial de 17, 239.63 ha (19.25 % de la superficie total).

Cambisol. Suelo con formación de al menos un horizonte incipiente de diferenciación en el subsuelo, evidentemente por cambios en la estructura, color, contenido de arcilla o abundancia de carbonato, que se forma en relieves llanos a montañosos de todas las regiones climáticas, a partir de materiales de textura media y fina derivados de una amplia gama de rocas (FAO, 2014). Esta unidad edáfica, que se distribuye en el oeste de la subcuenca, comprende una extensión territorial de 6568.77 ha (7.33 % de la superficie total).

Leptosol. Suelo delgado, que se desarrolla en relieves de elevada o mediana altitud -con fuerte pendiente topográfica- de todas las regiones climáticas, a partir de varios tipos de roca continua o de materiales no consolidados con menos del 20% (en volumen) de tierra fina (FAO, 2014). Este tipo de suelo, localizado al sur y oeste del área de estudio, abarca una superficie de 22, 702.65 ha (25.35 % del área total).

Luvisol. Suelo con una diferenciación edafogenética de arcilla entre una capa superior con un menor contenido y una capa subsuperficial con un mayor contenido de arcilla, que se forma en relieves llanos a ligeramente inclinados de regiones templadas frías y cálidas con marcadas estaciones húmedas y secas, a partir de una amplia variedad de materiales no consolidados incluyendo till glaciar y depósitos eólicos, aluviales y coluviales (FAO, 2014). Esta unidad edáfica, que se extiende en el norte y sur de la subcuenca, es la predominante, ya que ocupa una extensión territorial de 26, 963.64 ha (30.11 % de la superficie total).

Phaeozem. Suelos oscuro, rico en materia orgánica, que se desarrolla en relieves planos a ondulados de regiones cálidas a frías moderadamente continentales, con humedad suficiente para que exista percolación, pero también con periodos en los que el suelo se seque, a partir de depósitos eólicos (loess), till glaciar y otros materiales no consolidados, predominantemente materiales básicos (FAO, 2014). Este tipo de suelo, ubicado en el extremo noreste del área de estudio, comprende una superficie de 984.35 ha (1.10 % del área total).

Regosol. Suelo poco desarrollado, que se forma en relieves montañosos en todas las regiones climáticas, a partir de materiales no consolidados, generalmente de grano fino (FAO, 2014). Esta unidad edáfica, que se distribuye en los extremos oeste y sureste de la subcuenca, abarca una extensión territorial de 1, 629.38 ha (1.82 % de la superficie total).

No aplica. Corresponde a una porción de la extensión territorial del municipio de Siltepec, de 28.87 ha (0.03% del área total), donde el conglomerado demográfico, ha provocado el deterioro de las propiedades físicas, químicas y morfoestructurales del suelo (INEGI, 2007).

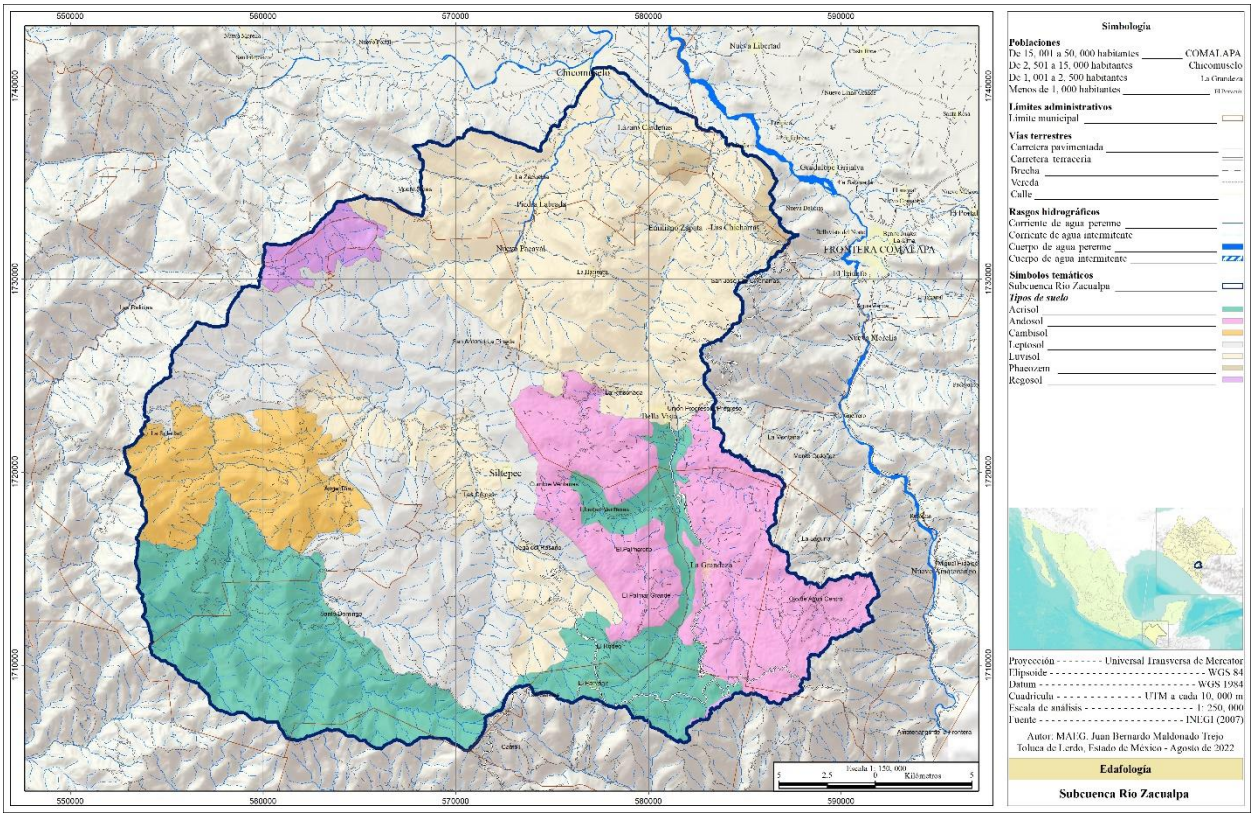
Por otro lado, según SEMARNAT (2004), más del 36% de los tipos de suelos presentes en el área de estudio se encuentran sujetos a procesos de degradación química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica en moderado, los cuales son causados por la intensidad de las prácticas agrícolas la quema de residuos de cosecha y la deforestación, y que tienen como consecuencia la modificación de la actividad bioquímica y microbiológica del suelo, lo que a su vez altera la estructura, disminuye la capacidad de retención de agua y altera el reservorio de nutrientes.

Tabla 5. Superficie ocupada por tipo de clima en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, escala 1: 250, 000.

Tipo de suelo	Superficie en ha	Superficie en %
Acrisol	17239.63	19.25
Andosol	13438.58	15.01
Cambisol	6568.77	7.33
Leptosol	22702.65	25.35
Luvisol	26963.64	30.11
Phaeozem	984.35	1.10
Regosol	1629.38	1.82
No aplica	28.87	0.03

Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI (2007).

Mapa 6. Edafología de la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, escala 1: 250, 000.



Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI (2013). Para ver a detalle, consultar anexo I.

IV.1.6. Hidrología

Con base en el INEGI (2010), el componente hidrológico superficial más importante del área de estudio corresponde a la cuenca hidrográfica Río Grijalva-La Concordia, específicamente a la subcuenca hidrográfica Río Zacualpa (Ver Mapa 7).

Cuenca hidrográfica Río Grijalva-La Concordia. Esta cuenca se localiza al sur del Estado de Chiapas, entre las regiones socioeconómicas Metropolitana, De los Llanos, Altos Tsotsil Tseltal, Frailesca, Istmo Costa, Soconusco, Sierra Mariscal y Meseta Comiteca Tojolabal, y drena una superficie de 13,044.12 km^2. Está limitada por las cuencas hidrográficas Río Lacantún al noreste, Río Grijalva-Tuxtla Gutiérrez al noroeste, Río Pijijiapan y Otros al suroeste y Río Huixtla y otros al sur, y por la frontera internacional entre México y Guatemala al este.

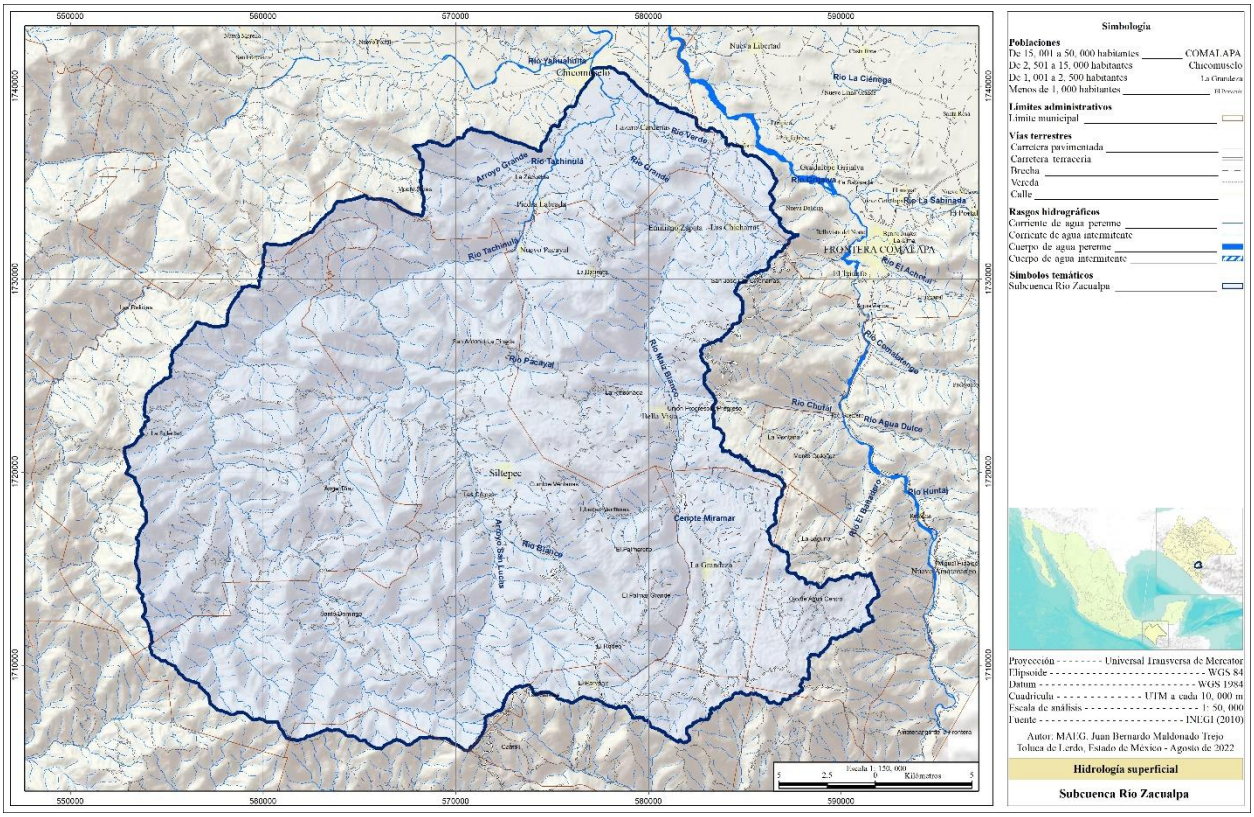
La corriente principal de esta cuenca es el río Grijalva, que nace de la unión de los ríos Selagua, Rincón del Tigre y San Gregorio en la sierra de Cuchumatanes en la República de Guatemala, aproximadamente a 70 km de la frontera internacional de Ciudad Cuauhtémoc, Chiapas. Estos ríos confluyen en el embalse de la Presa La Angostura y continúan como una sola entidad sobre la depresión central chiapaneca y las llanuras tabasqueñas, hasta desembocar en el Océano Pacífico. En esta cuenca, los principales afluentes son los Lagartero, Tapizaca, Zacualpa, Yahuahuita, San Miguel, Aguazurco, Salinas, La Concordia, San Pedro y Aguacatero.

Subcuenca hidrográfica Río Zacualpa. La subcuenca se localiza al sur del Estado de Chiapas, entre los municipios de Bejucal de Ocampo, Bella Vista, Chicomuselo, El Porvenir, Frontera Comalapa, Honduras de la Sierra, La Grandeza, Mazapa de Madero, Motozintla y Siltepec; y drena una superficie de 89, 557.87 ha. Está limitada por las subcuencas hidrográficas Río San Miguel al norte, Río Despoblado y Lago del Viejo y Tembladeras al sur, Río Tapizaca al este y Río Yahuayita al oeste.

La corriente principal de esta subcuenca, el río Zacualpa tiene una longitud de 66,284 m, tiene su origen en el cerro Mozotal del cual toma su nombre; continua con dirección suroeste y al recibir el afluente del río La Cascada, adquiere este nombre; prosigue con la misma dirección y al confluir con el río Villa Morelos, es nombrado y conocido como río Honduras; posteriormente, cambia de dirección hacia el suroeste y al unirse al río Vega de Guerrero, adquiere el nombre y se le conoce como río Tachinulá; continua su curso con dirección sur, y en el valle del Copalar, al recibir el afluente del río Verde, recibe el nombre de río Zacualpa, del cual se origina la denominación del área de estudio.

El afluente más importante del río Zacualpa, nace con el nombre de El Chorro en las inmediaciones del cerro Peña Blanca, posteriormente al confluir con el río Los Chalunes, a aproximadamente dos km de la localidad El Palmar Grande, adquiere el nombre de Maíz Blanco, con el que continua hasta volverse subterráneo por aproximadamente 700 m, al desembocar en un cuerpo de agua intermitente cercano a la localidad La Avanzada, para después resurgir como una corriente de agua perenne denominada río Verde, a aproximadamente 500 m de la localidad Emiliano Zapata.

Mapa 7. Hidrología superficial de la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, escala 1: 50, 000.



Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI (2010). Para ver a detalle, consultar anexo I.

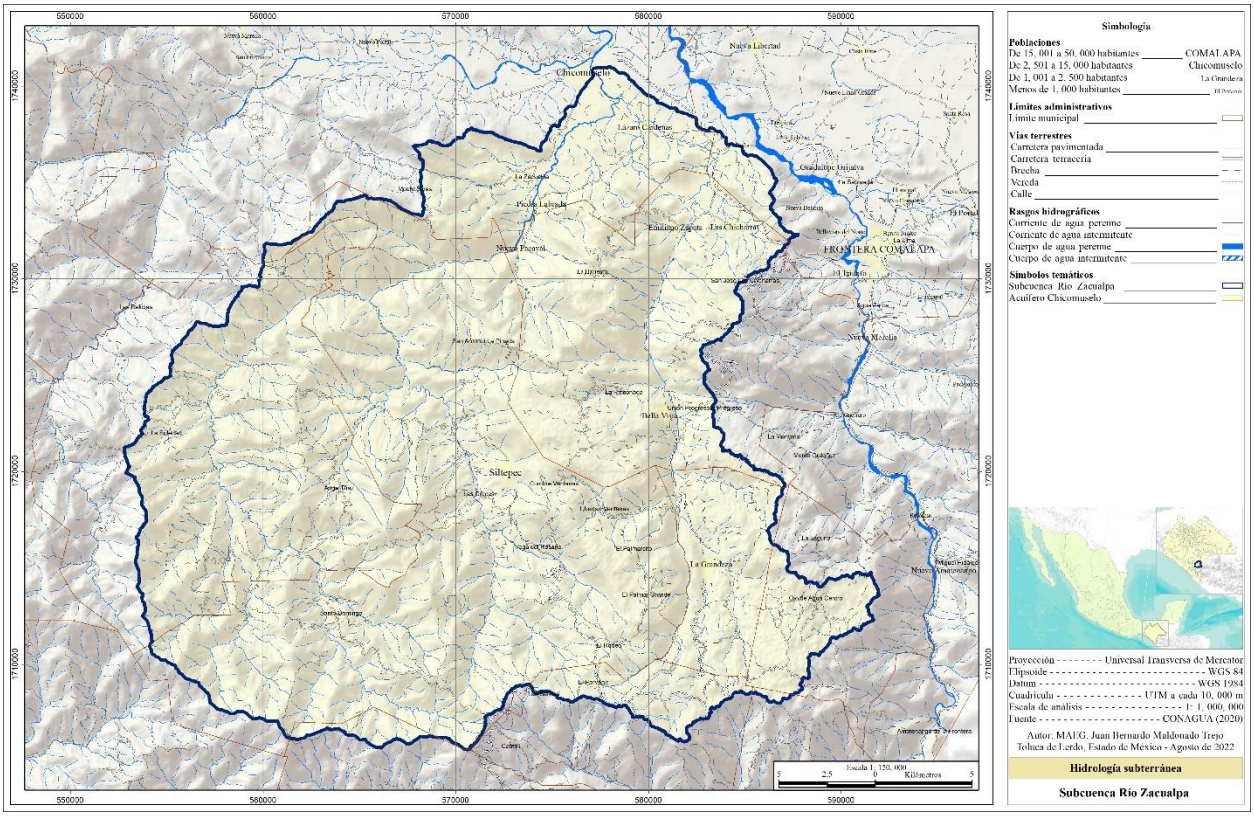
De acuerdo con la CONAGUA (2020), el componente hidrológico subterráneo más importante de la subcuenca Río Zacualpa corresponde al acuífero Chicomuselo (Ver Mapa 8), el cual se localiza al sur del Estado de Chiapas, entre los municipios de Acacoyagua, Amatenango de la Frontera, Ángel Albino Corzo, Bejucal de Ocampo, Bella Vista, Capitán Luis Ángel Vidal, Chicomuselo, El Porvenir, Escuintla, Frontera Comalapa, Honduras de la Sierra, La Concordia, La Grandeza, La Trinitaria, Mapastepec, Mazapa de Madero, Montecristo de Guerrero, Motozintla, Siltepec, Socoltenango y Tzimol; y cubre una superficie aproximada de 392, 700 ha. Limita al oeste con los acuíferos La Trinitaria al norte, Acapetahua y Soconusco al sur y Frailesca, y al este con la frontera internacional de la República de Guatemala.

La unidad hidrogeológica Chicomuselo se encuentra alojada en materiales sedimentarios clásticos no consolidados, que por sus características litológicas conforman un acuífero de tipo libre. Éste presenta una estructura topográfica irregular, constituyendo un acuífero con variaciones

laterales en su granulometría y espesor limitado con un promedio de cinco a diez m y un máximo de 30 m, lo cual le confieren variaciones en su potencial de explotación (CONAGUA, 2020).

La calidad del agua se considera apta para todo tipo de usos, cumpliendo con las normas de calidad establecidas para consumo humano. No obstante, no se descarta la posibilidad de contaminación antrópica asociada con la profundidad somera del nivel freático. Asimismo, al considerar que la recarga total media anual es de 701.0 hm^3/año y que el volumen de extracción de aguas subterráneas es de 3.47 hm^3/año, existe un volumen de 697.53 hm^3/año para otorgar nuevas concesiones adicionales para la extracción del agua del acuífero (CONAGUA, 2020).

Mapa 8. Hidrología subterránea de la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, escala 1: 1, 000, 000.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la CONAGUA (2020). Para ver a detalle, consultar anexo I.

IV.2. Medio Biótico

Para la caracterización del medio biótico, se emplearon los conjuntos de datos vectoriales referentes a vegetación y usos de suelo disponibles en el geoportal de INEGI (2022), y se

consultaron los registros de flora y fauna publicados en los geoportales Naturalista, Enciclovida y Sistema Nacional de Información sobre la Biodiversidad de México (SNIB) de la CONABIO.

IV.2.1. Flora

De acuerdo con el INEGI (2022), en la subcuenca Río Zacualpa se presentan siete tipos de vegetación: 1) bosque de encino-pino, 2) bosque de pino, 3) bosque de pino-encino, 4) bosque de oyamel, 5) bosque mesófilo de montaña, 6) selva baja caducifolia y 7) selva mediana subperennifolia (Ver Mapa 9); que tienen las siguientes particularidades:

Bosque de encino-pino. Comunidad vegetal perennifolia-caducifolia formada por la dominancia de encinos (*Quercus*) sobre pinos (*Pinus*), con árboles de 8 a 15 m de altura, que se desarrolla entre los 1, 200 y 3, 200 msnm, sobre suelos someros y profundos, principalmente cambisoles, leptosoles, luvisoles y regosoles, de sistemas montañosos ígneos (en menor proporción, sedimentario y metamórfico) con climas templados, semifríos, semicálidos y cálidos húmedos a subhúmedos con lluvias de verano (temperatura media anual: 10 a 28 °C; precipitación anual: 600 a 2, 500 mm) (INEGI, 2017). Se localizan en el oeste de la subcuenca, donde ocupan una superficie de 668.35 ha (0.75 % del área total).

Las especies de flora representativas son: encino laurelillo (*Quercus laurina*), encino nopis (*Quercus magnoliifolia*), encino blanco (*Quercus candicans*), roble (*Quercus crassifolia*), encino quebracho (*Quercus rugosa*), encino tesmolillo (*Quercus crassipes*), encino cucharo (*Quercus urbanii*), charrasquillo (*Quercus microphylla*), encino colorado (*Quercus castanea*), encino prieto (*Quercus laeta*), laurelillo (*Quercus mexicana*), encino blanco (*Quercus glaucoides*), encino amarillo (*Quercus scytophylla*), pino chino (*Pinus leiophylla*), ocote blanco (*Pinus montezumae*), pino lacio (*Pinus pseudostrobus*), pino (*Pinus rudis*), pino escobetón (*Pinus michoacana*), pino chino (*Pinus teocote*), ocote trompillo (*Pinus oocarpa*), pino ayacahuite (*Pinus. ayacahuite*), pino (*Pinus pringlei*), pino de Durango (*Pinus duranguensis*), pino chino (*Pinus chihuahuana*), pino apache (*Pinus engelmanni*) y pino ortigillo (*Pinus lawsonii*) (INEGI, 2017).

Bosque de pino. Comunidad vegetal perennifolia con árboles de 15 a 30 m de altura, que se forma entre 150 y 4, 200 msnm (pendiente: 10 a 75 %), sobre suelos someros y profundos,

principalmente cambisoles, leptosoles, luvisoles, phaeozems, regosoles y umbrisoles, de sistemas montañosos de sustrato ígneo o metamórfico (en menor proporción, sedimentario) con climas templados a semicálidos subhúmedos con lluvias de verano (temperatura media anual de 6 a 28 °C; precipitación anual: 350 a 1, 200 mm) (INEGI, 2017). Se ubican en el centro-oeste y sureste del área de estudio, donde abarcan una extensión territorial de 8, 096.50 ha (9.04% de la superficie total).

Las especies de flora características son: pino chino (*Pinus leiophylla*), pino (*Pinus hartwegii*), ocote blanco (*Pinus montezumae*), pino lacio (*Pinus pseudostrobus*), pino *(Pinus rudis)*, pino escobetón (*Pinus michoacana*), pino chino (*Pinus teocote*), ocote trompillo (*Pinus oocarpa*), pino ayacahuite (*Pinus ayacahuite*), pino (*Pinus pringlei*), pino de Durango (*Pinus durangensis*), pino chino (*Pinus chihuahuana*), pino apache (*Pinus engelmannii*), pino ortigillo (*Pinus lawsonii*) y pino lacio (*Pinus oaxacana*) (INEGI, 2017).

Bosque de pino-encino. Comunidad vegetal perennifolia-caducifolia con árboles de 8 a 35 m de altura, que se desarrolla entre 1, 200 y 3, 200 msnm, sobre suelos someros y profundos, principalmente cambisoles, leptosoles, luvisoles y regosoles, de sistemas montañosos de sustrato ígneo (en menor proporción, sedimentario y metamórfico) con climas templados, semifríos, semicálidos y cálidos húmedos a subhúmedos con lluvias de verano (temperatura media anual: 10 a 28 °C; precipitación anual: 600 a 2, 500 mm) (INEGI, 2017). Es el tipo de vegetación predominante en el territorio analizado, se emplaza en el oeste y sureste de este, donde comprende una superficie de 20, 138.57 ha (22.49% del área total).

Las especies de flora representativas son: pino chino (*Pinus leiophylla*), pino (*Pinus hartwegii*), ocote blanco (*Pinus montezumae*), pino lacio (*Pinus pseudostrobus*), pino *(Pinus rudis)*, pino escobetón (*Pinus michoacana*), pino chino (*Pinus teocote*), ocote trompillo (*Pinus oocarpa*), pino ayacahuite (*Pinus ayacahuite*), pino (*Pinus pringlei*), pino de Durango (*Pinus durangensis*), pino chino (*Pinus chihuahuana*), pino apache (*Pinus engelmannii*), pino ortigillo (*Pinus lawsonii*), pino lacio *(Pinus oaxacana)*, encino laurelillo (*Quercus laurina*), encino (*Quercus magnoliifolia*), encino blanco (*Quercus candicans*), roble (*Quercus crassifolia*), encino quebracho (*Quercus rugosa*), encino tesmolillo (*Quercus crassipes*), encino cucharo (*Quercus urbanii*), charrasquillo (*Quercus microphylla*), encino colorado (*Quercus castanea*), encino prieto

(*Quercus laeta*), laurelillo (*Quercus mexicana*), encino blanco (*Quercus glaucoides*) y encino amarillo (*Quercus scytophylla*) (INEGI, 2017).

Bosque de oyamel. Comunidad vegetal perennifolia con árboles de más de 30 m de altura, que se forma entre 2, 000 y 3, 600 msnm, sobre suelos someros y profundos, principalmente andosoles, leptosoles, cambisoles y acrisoles, de sistemas montañosos (pendiente: >40 %; exposición: norte, noreste y noroeste; muchas veces restringidos a laderas o cañadas) de sustrato ígneo y metamórfico, con climas templados y semifríos húmedos (temperatura media anual: 6 a 18 °C; precipitación anual: 600 a 3, 000 mm) (INEGI, 2017). Se localizan en el suroeste de la subcuenca, donde ocupan una superficie de 270.60 ha (0.30 % del área total).

Las especies de flora características son: oyamel (*Abies religiosa*), abeto (*Abies durangensis*), pinabete (*Pseudotsuga sp.*), pino u ocote (*Pinus spp.*), encino o roble (*Quercus spp.*) y aile (*Alnus jorullensis*) (INEGI, 2017).

Bosque mesófilo de montaña. Comunidad vegetal perennifolia-caducifolia con árboles de 10 a 25 m de altura, que se desarrolla entre 800 y 2, 700 msnm, sobre suelos someros y profundos, generalmente ácidos y con abundante materia orgánica en los horizontes superiores, de sistemas montañosos (muchas veces restringido a laderas pronunciadas o cañadas) de sustrato sedimentario (en menor proporción, ígneo) con climas cálidos y templados húmedos y subhúmedos (temperatura media anual: 12 a 23 °C; precipitación anual: > 1, 000 mm) (INEGI, 2017). Se ubican en el norte y suroeste del área de estudio, donde abarcan una extensión territorial de 10, 439.50 ha (11.66 % de la superficie total).

Las especies de flora representativas son: micoxcuáhuitl (*Engelhardtia mexicana*), lechillo (*Carpinus caroliniana*), liquidámbar (*Liquidambar styraciflua*), encino o roble (*Quercus spp.*), pino u ocote (*Pinus spp.*), tila (*Ternstroemia pringlei*), jaboncillo (*Clethra spp.*), mañíos (*Podocarpus spp.*), chirimoya (*Styrax spp.*), olmo mexicano (*Chaetoptelea mexicana*), nogal (*Juglans spp.*), palo de rosa (*Dalbergia spp.*), capulín (*Eugenia spp.*), palo de fierro (*Ostrya virginiana*), cedrillo (*Meliosma spp.*), árbol de manitas (*Chiranthodendron pentadactylon*), cereza (*Prunus spp.*), guayabillo (*Matudaea trinervia*) y arce mexicano (*Acer skutchii*) (INEGI, 2017).

Selva baja caducifolia. Comunidad vegetal caducifolia con árboles de 4 a 10 m de altura, que se forma a menos de 1, 900 msnm, sobre suelos bien drenados, de sistemas montañosos de sustrato sedimentario (en menor proporción, metamórfico e ígneo) con climas cálidos húmedos y subhúmedos (temperatura media anual: 18 a 28°C; precipitación anual: 300 a 1, 500 mm) (INEGI, 2017). Se emplazan en el norte y noreste del territorio analizado, donde comprenden una extensión territorial de 1, 134.02 ha (1.27 % de la superficie total).

Las especies de flora características son: palo mulato (*Bursera simaruba*), cuajiote (*Bursera fagaroides*), copal (*Bursera Favonialis*), copalillo (*Bursera bipinnata*), chom (*Bromelia pinguin*), bonete (*Jacaratia mexicana*), pochote (*Ceiba pentandra*), lanita (*Ceiba acuminata*), chukum (*Pithecellobium keyense*), cazahuate (*Lpomoea arborescens*), amapola (*Pseudobombax ellipticum*), ciricote (*Cordia dodecandra*), barba de chivo (*Havardia acatlensis*), cuachalá (*Amphipterygium adstringens*), guaje (*Leucaena leucocephala*), guaje (*Leucaena collinsii*), guaje blanco (*Leucaena esculenta*), kuka (*Pseudophoenix sargentii*), camarón (*Alvaradoa amorphoides*), namo (*Heliocarpus terebinthinaceus*), saucillo (*Fraxinus purpusii*), tepeguaje (*Lysiloma acapulcense*), achín (*Pistacia mexicana*), rompepazote (*Sideroxylon celastrinum*), tincui (*Gyrocarpus jatrophifolius*), caoba (*Swietenia humilis*), cacho de toro (*Bucida machrostachya*), cojambomó de montaña (*Euphorbia pseudofulva*), yoá (*Hauya microcerata*), cascarillo (*Colubrina arborescens*), ashicana (*Lonchocarpus minimiflorus*), higo (*Ficus aurea*), aguana (*Gymnopodium floribundum*), limoncillo (*Achatocarpus nigricans*), papaturro (*Coccoloba caracasana*), carnero (*Coccoloba floribundia*), crucecita (*Randia armata*), coralillo (*Rauvolfia tetraphylla*) y mapahuite (*Triphasia trifolia*) (INEGI, 2017).

Selva mediana subperennifolia. Comunidad vegetal subperennifolia con árboles de 25 a 30 m de altura, que se desarrollan a menos de 1, 300 msnm, sobre suelos someros con alto contenido de materia orgánica y bases intercambiables, de regiones montañosas de sustrato sedimentario con climas cálidos húmedos a subhúmedos (temperatura media anual: 20 a 28 °C; precipitación anual: 1, 000 a 1, 600 mm) (INEGI, 2017). Se localizan en el centro y noreste de la subcuenca, donde ocupan una superficie de 5, 558.81 ha (6.21 % del área total).

Las especies de flora representativas son: tsalam (*Lysiloma latisiliquum*), guaje (*Lysiloma spp.*), ramón (*Brosimum alicastrum*), palo mulato (*Bursera simaruba*), chicozapote (*Manilkara*

zapota), yaaxnik (*Vitex gaumeri*), pukte (*Bucida buceras*), jaasché (*Alseis yucatanensis*), pichiché (*Psidium sartorianum*) y kuyche *(Pachira aquatica),* por supuesto, en asociación con una amplia diversidad de epifitas (helechos y musgos) y abundantes orquídeas, bromeliáceas y aráceas (INEGI, 2017).

Selva de galería. Comunidad vegetal perennifolia con árboles de más de siete metros de altura (vegetación secundaria arbórea), que se forma entre 0 y 1, 500 msnm, en arroyos y ríos de climas cálidos húmedos a subhúmedos (temperatura media anual: 20 a 29 °C; precipitación anual: 600 a 3, 000 mm) (INEGI, 2017). Es el tipo de biocenosis más escaso del área de estudio, se ubica en el noreste de esta, relegada a franjas sobre los márgenes de cuerpos de agua, debido a la necesidad de explotación de los ambientes en donde se desarrolla, donde abarca una extensión territorial de 27.26 ha (0.03% de la superficie total).

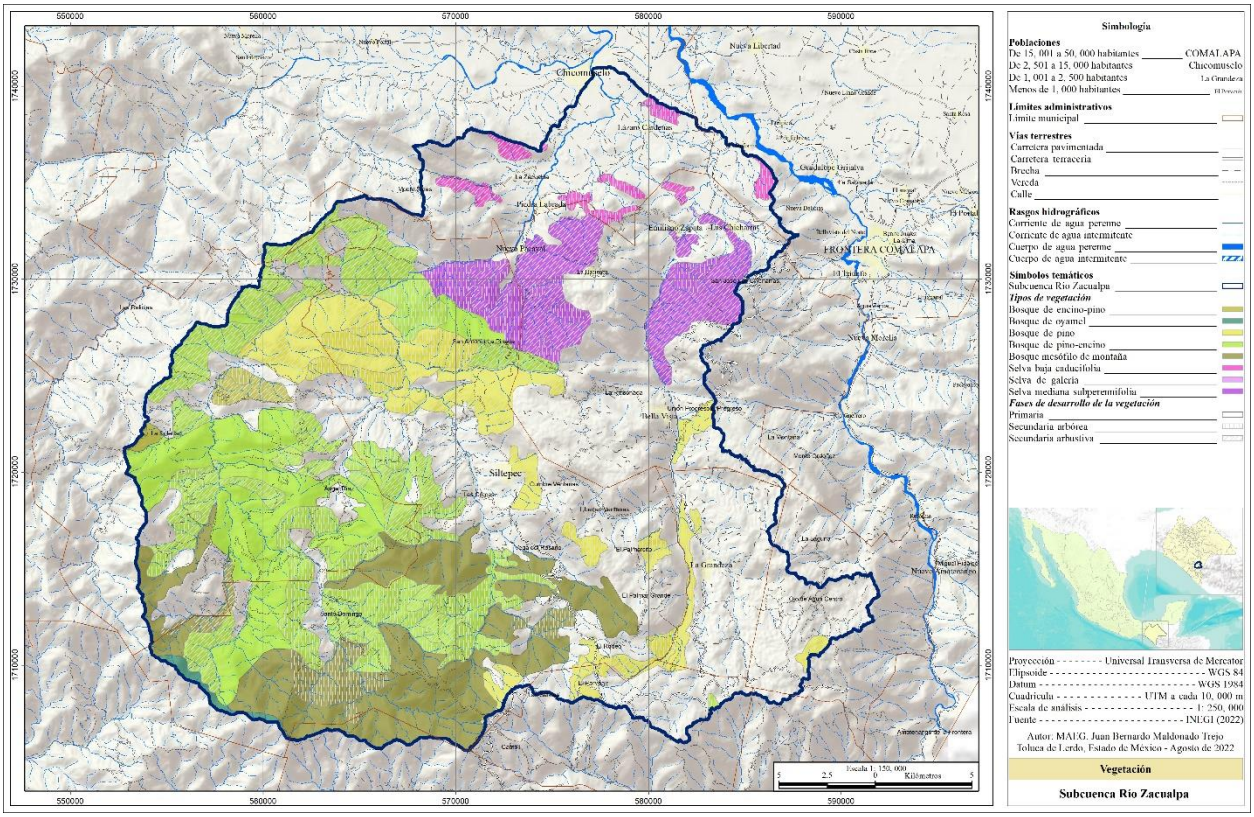
Las especies de flora características son: zapote de agua (*Pachira aquatica*), anona (*Annona glabra*), amate (*Ficus spp.*), icaco (*Chrysobalanus icaco*) y barí (*Calophyllum brasiliense*) (INEGI, 2017).

Tabla 6. Superficie ocupada por tipo de vegetación en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, escala 1: 250, 000.

Tipo de vegetación	Superficie en ha	Superficie en %
Bosque de encino-pino	668.35	0.75
Bosque de pino	8096.50	9.04
Bosque de pino-encino	20138.57	22.49
Bosque de oyamel	270.60	0.30
Bosque mesófilo de montaña	10439.50	11.66
Selva baja caducifolia	1134.02	1.27
Selva mediana subperennifolia	5558.81	6.21
Selva de galería	27.26	0.03

Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI (2022).

Mapa 9. Vegetación de la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, escala 1: 250, 000.


Simbología
Poblaciones
De 15, 001 a 50, 000 habitantes
COMALAPA
De 2, 501 a 15, 000 habitantes
Chicomuselo
De 1, 001 a 2, 500 habitantes
La Grandeza
Menos de 1, 000 habitantes
El Porvenir
Límites administrativos
Límite municipal
Vías terrestres
Carretera pavimentada
Carretera terracería
Brecha
Vereda
Calle
Rasgos hidrográficos
Corriente de agua perenne
Corriente de agua intermitente
Cuerpo de agua perenne
Cuerpo de agua intermitente
Símbolos temáticos
Subcuenca Río Zacualpa
Tipos de vegetación
Bosque de encino-pino
Bosque de oyamel
Bosque de pino
Bosque de pino-encino
Bosque mesófilo de montaña
Selva baja caducifolia
Selva de galería
Selva mediana subperennifolia
Fases de desarrollo de la vegetación
Primaria
Secundaria arbórea
Secundaria arbustiva
Proyección - - - - - - - - Universal Transversa de Mercator
Elipsoide - WGS 84
Datum - WGS 1984
Cuadrícula - - - - - - - - - - - - - UTM a cada 10, 000 m
Escala de análisis - - - - - - - - - - - - - - - - - 1: 250, 000
Fuente - INEGI (2022)
Autor: MAEG. Juan Bernardo Maldonado Trejo
Toluca de Lerdo, Estado de México - Agosto de 2022
Vegetación
Subcuenca Río Zacualpa
Chicomuselo
Nueva Libertad
Nuevo Progreso
Nueva Palestina
Nueva Morelia
Nueva Media
Nueva Unión
Nueva Independencia
Nueva Guatemala
Nueva Esperanza
Nueva Primavera
Nueva Victoria
Nueva Reforma
Nueva Providencia
Nueva Libertad

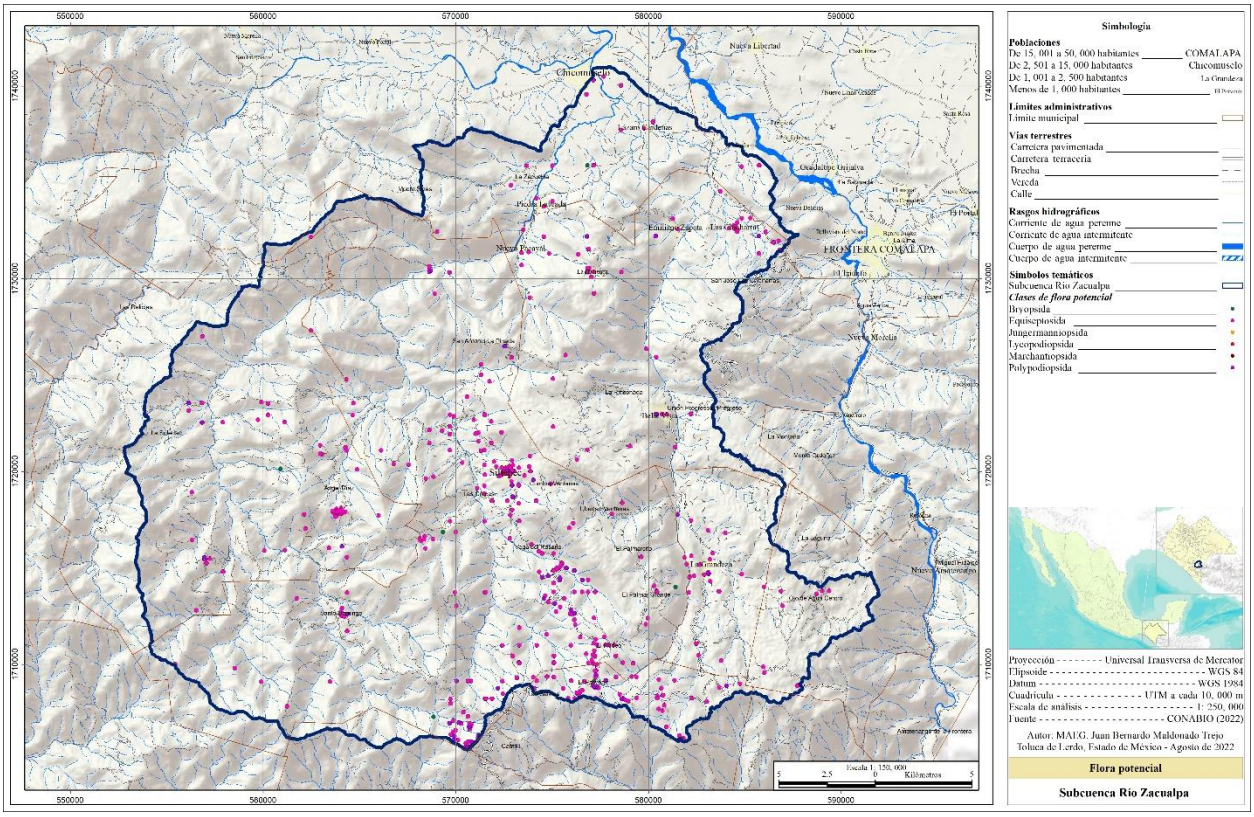
Diario Oficial de la Federación -DOF- (tres de prioridad alta y una de prioridad media). En el Mapa 10, se puede observar la distribución de las clases de flora potencial en el área de estudio.

Tabla 7. Categorías taxonómicas de flora en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas.

Clase	Orden	Familia	Género	Especie
Bryopsida	13	26	64	95
Equiseptosida	47	135	545	1221
Jungermanniopsida	3	3	3	3
Lycopodiopsida	2	2	3	6
Marchantiopsida	1	1	1	1
Polypodiopsida	6	18	39	102

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la CONABIO (2022).

Mapa 10. Distribución de clases de flora en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la CONABIO (2022). Para ver a detalle, consultar anexo I.

IV.2.2. Fauna

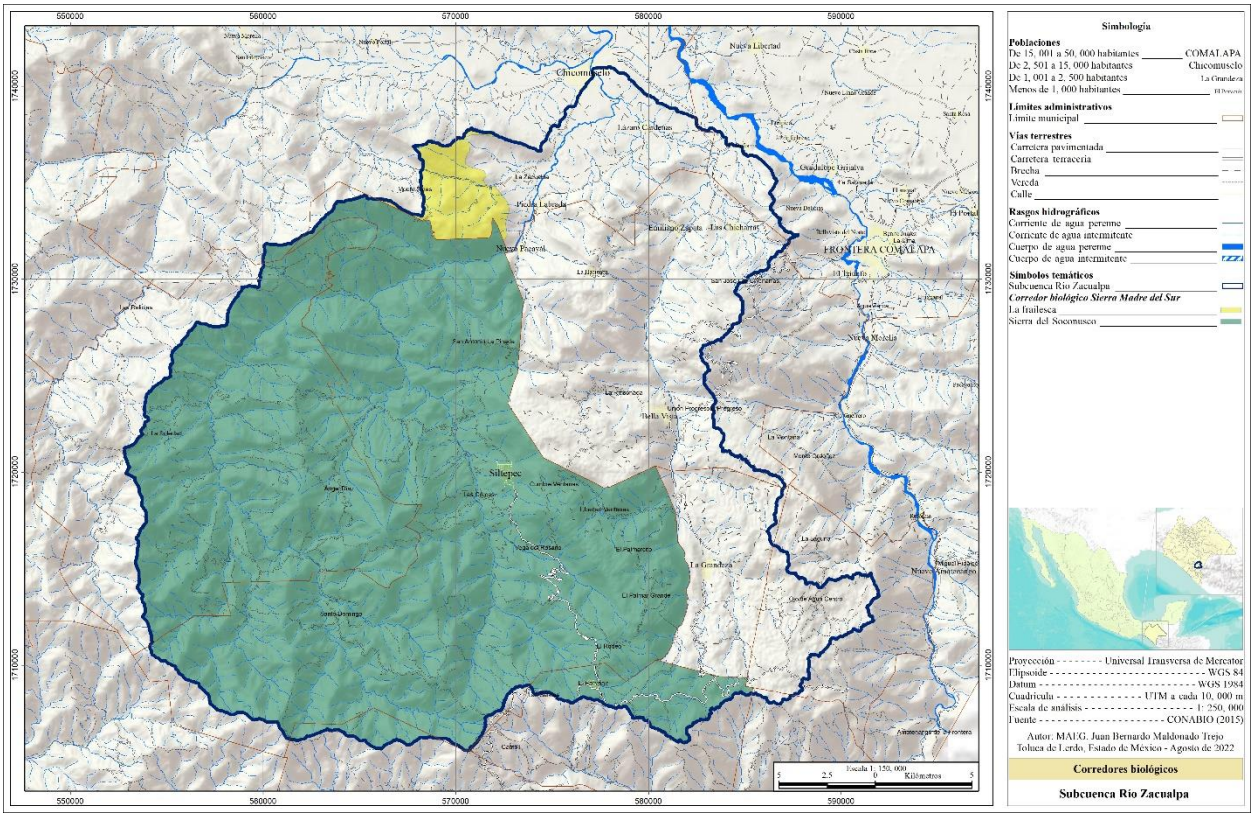
De acuerdo con la CONABIO (2015), la subcuenca Río Zacualpa forma parte del corredor biológico Sierra Madre del Sur (CB-SMS), unidad de gestión territorial localizada al sureste de Chiapas, que presenta amplia heterogeneidad ambiental, la cual permite la existencia de una importante diversidad de flora y fauna, además de bosque mesófilo de montaña (vegetación restringida a la Sierra Madre de Chiapas), y comprende varias áreas naturales protegidas, entre ellas, la Reserva de la Biosfera La Sepultura (federal), la Reserva de la Biosfera El Triunfo (federal), la Zona Sujeta a Conservación Ecológica La Frailescana (estatal), la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Cordón Pico el Loro-Paxtal (estatal) y la Zona Sujeta a Conservación Ecológica El Tacaná (estatal), en las que en las últimas dos décadas se han realizado 12,578 registros de anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

Con base en la CONABIO (2015), el CB-SMS se encuentra dividido en siete áreas prioritarias de trabajo, entre ellas las denominadas Sierras del Soconusco y La Frailesca (Ver Mapa 11), que en conjunto ocupan una superficie de 59, 301.34 ha, que representan el 66.22% del área total de la subcuenca. Estas áreas prioritarias se emplazan sobre una asociación de sistemas montañosos y mesetas, donde predominan climas cálidos a templados, que a pesar de la destrucción del hábitat natural (cambio de uso de suelo para el establecimiento de campos agrícolas, zonas de pastoreo y asentamientos humanos) y la práctica de la cacería furtiva, presenta una vasta diversidad de especies animales.

En el grupo de mamíferos destacan: armadillo (*Dasypus novemcinctus*), jabalí (*Pecari tajacu*), conejo de monte (*Sylvilagus floridanus*), ardilla voladora (*Glaucomys volans*), rata arrocera (*Oryzomys couesi*), puerco espín (*Coendou mexicanus*), tepezcuintle (*Agouti paca*), zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), tigrillo (Leopardus wiedii), mico de noche (*Potos flavus*), zorrillo (*Conepatus mesoleucus*) y venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*); en el de los reptiles sobresalen: turipache (*Corytophanes percarinatus*), boa (*Boa constrictor imperator*), iguana de roca (*Ctenosaura pectinata*), lagartija metálica (*Holcosus undulatus*), culebra ranera (*Leptophis mexicanus*), bejuquilla panda (*Oxybelis aeneus*) y nauyaca voladora (*Bothriechis aurifer*); y en el de las aves: pajuil (*Penelopina nigra*), chachalaca (*Ortalis leucogastra*), colibrí (*Abeillia abeillei*), carpintero (*Campephilus guatemalensis*), zanate (*Quiscalus mexicanus*),

quetzal (*Pharomachrus mocinno*), zopilote (*Sarcoramphus papa*), gavilancillo (*Accipiter striatus*), codorniz (*Odontophorus guttatus*), golondrina (*Tachycineta albilinea*), paloma morada (*Columba flavirostris*), cotorra (*Amazona albifrons*), tapacaminos (*Caprimulgus vociferus*), tecolotito (*Glaucidium brasilianum*) y tucán (*Ramphastos sulfuratus*) (Subsecretaría de Planeación de la Secretaría de Hacienda del Estado de Chiapas, 2012).

Mapa 11. Corredores biológicos en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, escala 1: 1, 000, 000.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la CONABIO (2015). Para ver a detalle, consultar anexo I.

Por otro lado, con base en los registros de CONABIO (2022), se identificó que la fauna vertebrada está constituida por 496 especies (para ver el listado de fauna vertebrada potencial, consultar anexo III), de las cuales 462 son nativas, 18 son endémicas, dos son semiendémicas, 13 son cuasiendémicas y una es exótica-invasora. Del total de las especies reportadas: 114 están en la lista de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (35 amenazadas, 64 sujetas a protección especial y 15 en peligro de extinción); 456 están incluidas en la Lista Roja de UICN (427 de preocupación menor, cuatro casi amenazadas, ocho vulnerables, 15 en peligro y dos en peligro crítico), 74 están

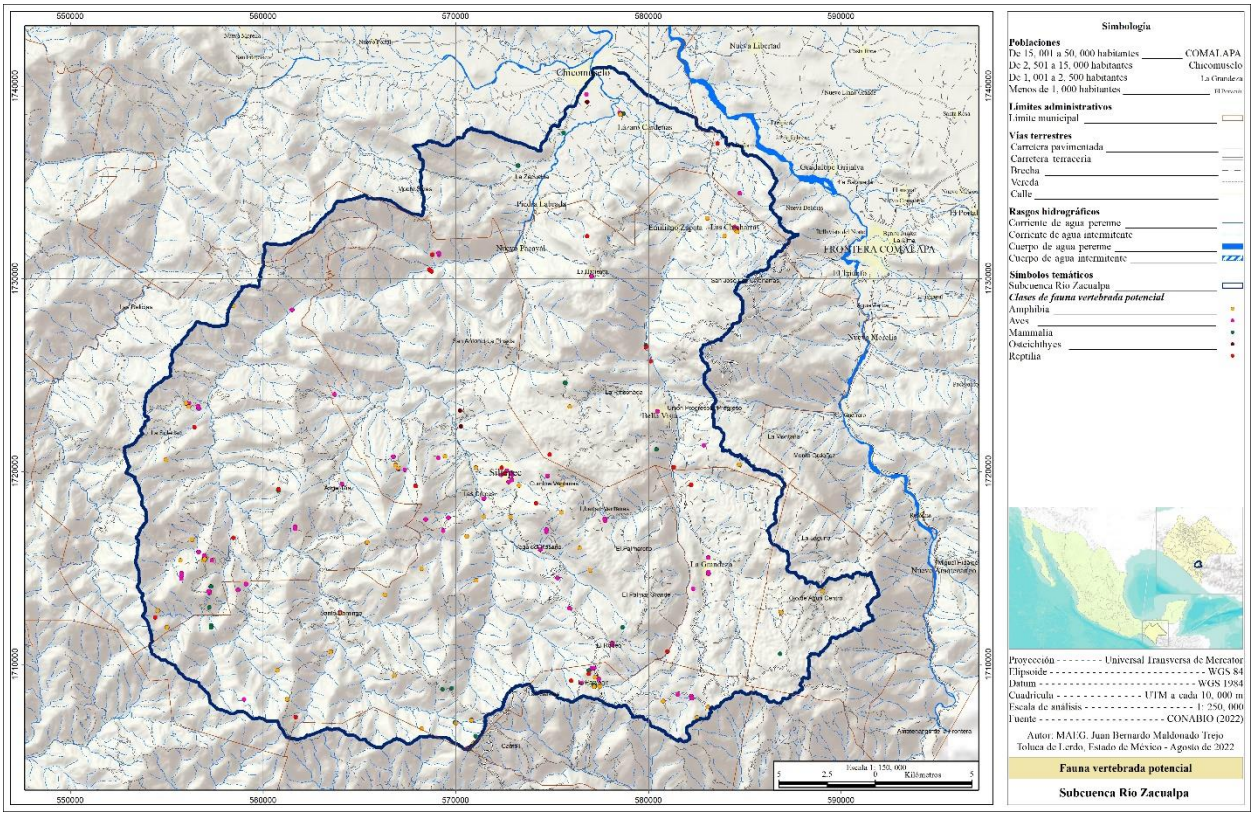
contenidas en los apéndices de CITES (una en el apéndice I y 49 en el apéndice II); y 13 forman parte de la lista de especies prioritarias para la conservación del DOF (once son de prioridad alta y dos de prioridad baja).

Tabla 8. Categorías taxonómicas de fauna vertebrada en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas.

Clase	Orden	Familia	Género	Especie
Amphibia	3	9	18	39
Aves	20	51	159	301
Mammalia	8	21	48	93
Osteichthyes	2	3	3	3
Reptilia	2	14	33	60

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la CONABIO (2022).

Mapa 12. Distribución de las clases de fauna vertebrada en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la CONABIO (2022). Para ver a detalle, consultar anexo I.

IV.3. Medio Socioeconómico

Para la caracterización del medio socioeconómico, se emplearon las bases de datos referentes a censos de población, encuestas económicas y directorios de unidades económicas de INEGI (2017, 2020, 2022), así como los conjuntos de datos vectoriales del Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica del Estado de Chiapas (CEIEG Chiapas, 2022), principalmente para conocer la distribución de las actividades económicas del sector primario (agricultura, ganadería y aprovechamiento forestal) y la infraestructura pública de servicios (educación, salud y asistencia social).

IV.3.1. Demografía

De acuerdo con el XIV Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020), en los 89, 555.87 ha que conforman la subcuenca Río Zacualpa, habitan 70, 704 personas, distribuidas en 321 localidades (ocho urbanas y 313 rurales) de nueve municipios, por lo que la densidad poblacional es de 78.95 habitantes/km^2. La estructura poblacional está conformada por cinco grupos etarios: 1) 24, 941 niños de 0 a 14 años (35.28%); 2) 12, 549 jóvenes de 15 a 24 años (17.75%); 3) 17, 995 adultos-jóvenes de 25 a 44 años (25.45%); 4) 8, 238 adultos-maduros de 45 a 59 años; y, 5) 6, 891 adultos-mayores de 60 años y más (9.75%) (Ver Tabla 9 y Figura 2). De éstos, el 50.23% son mujeres (35,513 habitantes) y el 49.77% son hombres (35,191 personas). Asimismo, es importante destacar que, el 1.41% (996 personas) pertenece al grupo indígena -Pueblo Originario- Mam, que según el INEGI (2000, 2010, 2020) se encuentra en vías de extinción y el 0.22% (156 habitantes) son afrodescendientes.

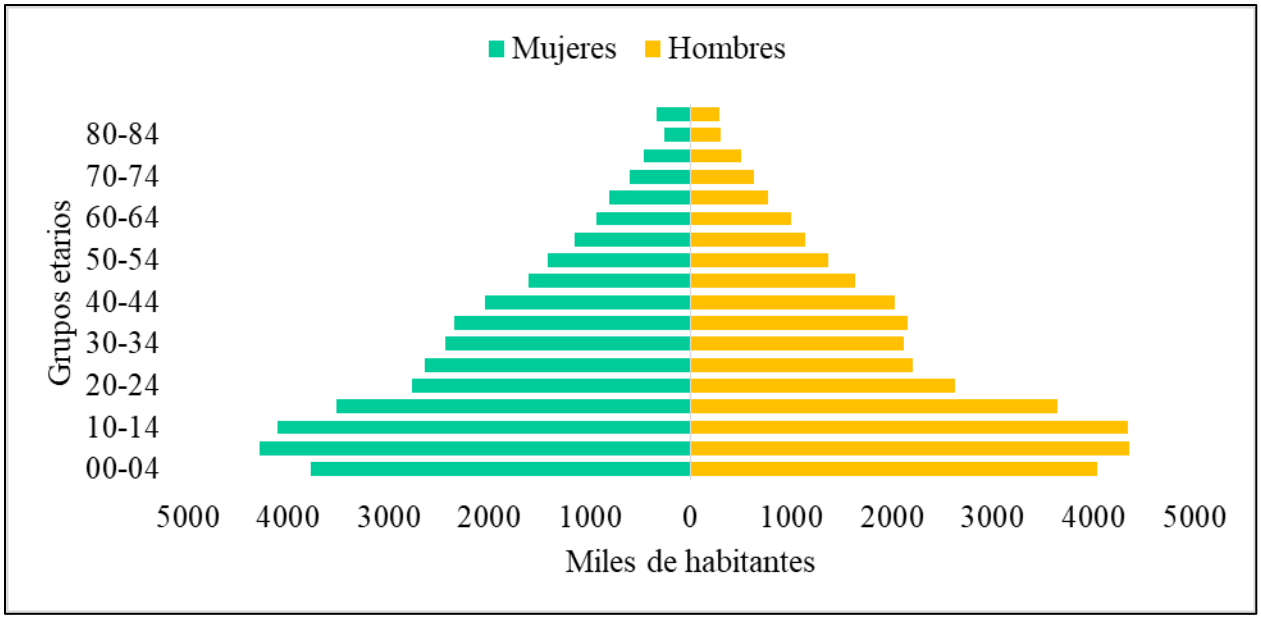
Tabla 9. Población de la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, por municipio.

Municipio	Población total	Pob. por sexo		Pob. por grupo etario				
		Hombre	Mujer	0-14	15-24	25-44	44-59	≥60
Bejucal de Ocampo	3171	1583	1588	1145	559	828	326	313
Bellavista	13646	6895	6751	4545	2203	3523	1820	1555
Chicomuselo	6245	3177	3068	1976	995	1733	832	709

Municipio	Población total	Pob. por sexo		Pob. por grupo etario				
		Hombre	Mujer	0-14	15-24	25-44	44-59	≥60
El Porvenir	5470	2769	2701	1832	987	1428	654	528
Frontera Comalapa	156	67	89	54	38	31	20	13
Honduras de la Sierra	8570	4271	4299	3137	1647	2145	942	699
La Grandeza	7691	3933	3758	2826	1435	1869	823	738
Mazapa de Madero	73	29	44	21	22	12	13	5
Motozintla	0	0	0	0	0	0	0	0
Siltepec	25682	12789	12893	9364	4663	6426	2898	2331

Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI (2020).

Figura 2. Población de la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, por edad y sexo.



Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI (2020.

La dinámica demográfica en los municipios de la subcuenca se ha caracterizado por un descenso constante en el crecimiento poblacional. En las últimas dos décadas, el crecimiento poblacional neto de 1.13% entre 2000 y 2010 disminuyó a 1.09% entre 2010 y 2020; esta condición

está relacionada con: el decremento en el promedio de hijos nacidos vivos de las mujeres de 12 años y más, registrando un promedio de 3.24 hijos nacidos vivos en 2010 y 2.95 en 2020; el incremento en el número de personas que emigran hacia otros estados de la República Mexicana y Estados Unidos de América en busca de mejores oportunidades laborales y de vida; y el decremento en la esperanza promedio de vida de la población femenina de 77.6 años en 2010 a 77.1 años en 2020, que impacta directamente en el decremento de la esperanza de vida de la población total, que se redujo de 74.5 años a 74.3 años.

En el ámbito de los servicios médicos, el 86.81% de la población total tiene derecho a recibir servicios de salud, de éstos, el 3.38% percibe servicios médicos en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), el 1.38% en el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISTE), el 0.03% de Petróleos Mexicanos (PEMEX), la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA) o la Secretaría de Marina Armada de México (SEMAR), el 92.64% en el Instituto de Salud para el Bienestar (INSABI), el 0.03% en instituciones de salud privadas y el 0.11% en otras instituciones de salud pública. Estas condiciones resultan favorables al considerar que el 4.25% de la población total presenta algún tipo de discapacidad. Sin embargo, generalmente los servicios de salud están concentrados en las cabeceras municipales.

En el sector educativo, las condiciones del área de estudio son similares a las que prevalecen en la entidad chiapaneca. De modo que, de la población mayor de 3 años y menor de 15 años, el 96.8% asiste a la escuela; del grupo de 15 años y más, el 8.34% es analfabeta, el 12.90% tiene como máxima escolaridad la primaria completa, el 15.86% posee secundaria completa y el 11.64% cuenta con educación postbásica (bachillerato); por lo que, el grado promedio de escolaridad es de 6.35 años, con una ligera diferencia en el acceso a la educación entre la población femenina y masculina, siendo de 6.12 y 6.58 años, respectivamente.

En el ámbito de la vivienda, en el área de estudio se emplazan 14,818 viviendas particulares habitadas, de éstas, en el 20.07% la jefatura familiar es femenina. El acceso a los servicios básicos de vivienda es moderadamente alto, ya que el 98.34% cuenta con servicio de electricidad, el 88.54% dispone de agua entubada y el 83.24% está conectada a la red de drenaje municipal, además el 86.75% de las viviendas tiene piso de cemento o firme, madera, mosaico u otro material.

IV.3.2. Economía

Con base en el INEGI (2015, 2020), en la subcuenca Río Zacualpa la población económicamente activa (población de 12 años y más que durante el 2020 estaban trabajando o buscando activamente un empleo) está constituida por 28, 256 personas (31.66% mujeres y 68.34% hombres), de éstas 27, 832 se encuentran ocupadas (31.89% mujeres y 68.11% hombres). El 69.57% de este grupo poblacional desarrolla actividades relacionadas con la agricultura, la ganadería y el aprovechamiento forestal (sector primario); el 7.49% ocupa puestos relativos a la construcción y la industria manufacturera (sector secundario); y el 20.90% participa activamente en actividades vinculadas con el comercio y la prestación de servicios (ver tabla 10).

Tabla 10. Población económicamente activa de la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, por municipio.

Municipio	Población		Ocupación por sector		
	Total	Ocupada	Primario	Secundario	Terciario
Bejucal de Ocampo	1195	1191	73.23	10.51	15.76
Bellavista	6191	6113	69.75	6.58	14.40
Chicomuselo	2455	2402	62.31	9.94	25.98
El Porvenir	2621	2476	84.73	3.29	11.81
Frontera Comalapa	98	98	41.22	11.92	46.03
Honduras de la Sierra	3767	3758	82.54	4.91	11.76
La Grandeza	2675	2624	65.69	7.75	24.09
Mazapa de Madero	30	30	64.12	7.64	26.49
Motozintla	0	0	0.00	0.00	0.00
Siltepec	9224	9140	82.54	4.91	11.76

Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI (2020).

Sector primario. A este sector corresponden las actividades agrícolas, ganaderas y forestales, que representan la fuente primordial de ingresos de la población asentada en el área de

estudio. La agricultura corresponde a tres categorías (de acuerdo con la temporalidad de uso), temporal anual, temporal permanente y temporal anual-permanente, que en conjunto ocupan 22, 90.65 ha, donde se cultivan distintas variedades (especies) de frijol, maíz, café, caña de azúcar, aguacate, flores de corte, limón, cacao, manzana, mango, naranja y/o plátano; la ganadería se desarrolla sobre pastizales cultivados e inducidos, que en conjunto ocupan 16, 828.85 ha, dedicados a la crianza de ganado bovino, ganado ovino y/o aves; y la forestería se practica en bosques de pino, de pino-encino y mesófilos de montaña y selvas bajas caducifolias y medianas subperennifolias, que en conjunto ocupan 8, 251.38 ha, donde se aprovechan amate, canelito, cedro, encino, espino negro, fresno gigante y/o pino (CEIEG-Chiapas, 2020).

Sector secundario. A este sector corresponden las actividades relacionadas con las industrias de la construcción y la manufactura, que según el INEGI (2022), en la subcuenca está representado por 134 unidades económicas. El subsector manufactura está compuesto por 57 establecimientos de la industria alimentaria, seis de bebidas y tabaco, 20 de fabricación de prendas de vestir, siete de madera, uno de impresión y conexas, seis de fabricación de productos a base de minerales no metálicos, 21 de fabricación de productos metálicos y 16 de fabricación de muebles, colchones y persianas. A pesar de que el subsector construcción proporciona empleo a más del 5% no se encuentran reportados establecimientos de este tipo.

Sector terciario. A este sector corresponden las actividades relacionadas con las industrias de comercio y servicios, que con base en el INEGI (2022), en la subcuenca Río Zacualpa, está representado por 1,367 unidades económicas. El subsector comercio está compuesto por 44 establecimientos dedicados al comercio al por mayor (14 de abarrotes, alimentos y bebidas, dos de productos textiles y calzado, dos de artículos para el esparcimiento, 23 de materias primas agropecuarias y forestales, uno de maquinaria y equipo agropecuario, forestal y para la pesca y dos de partes y refacciones para automóviles, camionetas y camiones) y 765 al comercio al por menor (351 de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco, dos de tiendas de autoservicio, 160 de productos textiles y calzado, 41 de artículos para el cuidado de la salud, 76 de artículos para papelería, esparcimiento y cuidado personal, 50 de enseres domésticos, computadores y aparatos usados, 37 de artículos de tlapalería, ferretería y vidrios, y 45 de vehículos de motor, refacciones, combustibles y lubricantes).

El subsector servicios está compuesto por seis establecimientos que brindan servicios de transporte, correo y almacenamiento, 11 de información en medios masivos, cinco financieros y de seguros, dos de inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles, cinco profesionales, científicos y técnicos, 38 de acceso a computadores, 32 educativos, 48 de salud y asistencia social, 13 de esparcimiento culturales y deportivos, 209 de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas, 81 de reparación y mantenimiento, 50 profesionales, 55 asociaciones y organizaciones y 49 de actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales (INEGI, 2022).

IV.3.3. Infraestructura

La infraestructura u obra pública incluye las instalaciones, estructuras, redes, sistemas, plantas, mobiliario y equipamiento, que, con el motivo de hacer uso común por parte de los ciudadanos para la satisfacción de una necesidad fundamental, son promovidos por el gobierno federal, estatal y/o local y financiados con fondos públicos. Entre los principales tipos de infraestructura se encuentran la de transporte (carreteras, puertos marítimos, aeropuertos, etc.) y la de servicios (educación, salud, asistencia social, servicios públicos), además de la hidráulica (presas, redes de distribución y conducción de agua potable, almacenamientos) y la urbana (cementerios, parques, sitios recreativos, mercados, entre otros).

En la subcuenca Río Zacualpa la infraestructura de transporte terrestre está compuesta por 18.19 km de carretera pavimentada (administración estatal), 278.42 km de carretera de terracería, 634.87 km de camino tipo brecha y 102.93 km de calle, y la de transporte aéreo por tres pistas de aviación, de las cuales sólo se encuentra operando en la actualidad. La infraestructura hidráulica está conformada por 80 tanques de almacenamiento/regulación y 118 km de redes de distribución de agua entubada. La infraestructura urbana está constituida por ocho parques municipales, doce instalaciones deportivas/recreativas, 29 cementerios, cinco sitios de disposición final de residuos, ocho instalaciones que permiten el acceso a servicios de telefonía/internet y 250.70 km de redes de transmisión de energía eléctrica (INEGI, 2017; CEIEG-Chiapas, 2022).

La infraestructura de servicios está compuesta por planteles educativos, centros de salud/hospitales e instancias de asistencia social. En el ámbito educativo, destaca la existencia de

204 planteles educativos de nivel preescolar (87 generales, 92 comunitarios y 25 indígenas), 225 de nivel primaria (133 generales, 67 comunitarios y 25 indígenas), 62 de nivel secundaria (tres generales, 13 comunitarios, tres técnicas y 43 telesecundarias), 23 de nivel bachillerato (20 generales y tres tecnológicos) y dos de nivel superior, además de un centro de educación especial -atención múltiple-. El sector salud está representado por 15 casas de salud, un centro de salud, un hospital integral comunitario, un hospital microrregional, siete hospitales rurales, una unidad médica familiar y 17 unidades médicas rurales. El rubro de asistencia social, está integrado por siete comedores comunitarios, cuatro estancias infantiles y 105 centros de distribución de productos DICONSA (CEIEG-Chiapas, 2022).

La información expuesta en los párrafos anteriores es relevante en virtud de que los objetivos de este trabajo están asociados a la determinación de sitios con potencial natural para la conservación de la geodiversidad y los esquemas de manejo adecuados para la conservación de la biodiversidad al interior de estos, lo que depende de las condiciones bióticas, abióticas y socioeconómicas presentes en la subcuenca. Esta caracterización permite evidenciar las presiones que ejercen las actividades antrópicas no sustentables (agricultura, ganadería y minería), así como los procesos de cambio de uso de suelo, sobre la matriz ambiental del área de estudio, transformando de naturales a culturales la mayor parte de los paisajes, aunque también posibilita demostrar la resiliencia de los ecosistemas, que pese a estas condiciones aún albergan una amplia variedad de especies de flora y fauna. No obstante, es factible observar que la información cartográfica disponible, condiciona una serie de problemáticas: 1) no se encuentra a escalas suficientemente detalladas; 2) los datos no están disponibles en la misma escala de trabajo; y, 3) algunas dependencias no publican los archivos vectoriales/ráster de los datos que generan; por ende, la información disponible no representa un soporte geográfico integral contundente para la determinación de sitios con potencial para la conservación de la heterogeneidad geoecológica.

CAPÍTULO V.
METODOLOGÍA

La investigación científica es un proceso sistemático, empírico y crítico, orientado a la obtención o ampliación del conocimiento sobre fenómenos determinados, mediante la aplicación de métodos rigurosos. De acuerdo con la metodología de trabajo, se distinguen tres tipos de investigación: a) cuantitativa, que emplea la recolección de datos para probar hipótesis con base en mediciones y análisis estadísticos, con el fin de establecer pautas de comportamiento y probar teorías; b) cualitativa, que utiliza la recolección y análisis de datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación; y c) mixta, resultado de la combinación entre los métodos mencionados (López & Sandoval, 2005; Hernández *et al*., 2014; Ñaupas *et al*., 2014).

La presente investigación se enmarca en el enfoque cuantitativo, esto en virtud de que partió de un problema delimitado y concreto (ausencia de un soporte geográfico contundente que oriente los procesos de ordenamiento y planificación ecológica y territorial), a partir del cual se plantearon preguntas de investigación orientadas a conocer y analizar la composición, estructura, distribución, diversidad y grado de transformación antropogénica de los paisajes, las cuales derivaron en una hipótesis que fue sometida a pruebas estadísticas y geoespaciales para ser comprobada mediante el empleo de métodos, técnicas y herramientas enmarcadas en un diseño de investigación sustentado en consideraciones teóricas, conceptuales y legales.

El diseño de investigación es la estrategia que se utiliza para dar respuesta a las preguntas de investigación, cumplir con los objetivos de estudio y someter la hipótesis a prueba. El diseño puede ser de corte: experimental, para estudios que conllevan la manipulación intencional de las variables dependientes para medir el efecto de esta acción en situaciones controladas; y no experimental, como en el presente trabajo, donde no se realizó la manipulación deliberada de variables, es decir el fenómeno fue observado en su ambiente natural (Araneda, 2001; García, 2002; González & Salido, 2013; Hernández *et al*., 2014).

La investigación no experimental se clasifica en dos tipos, transeccional y longitudinal, esto de acuerdo con su dimensión temporal y/o el número de puntos en el tiempo en que se

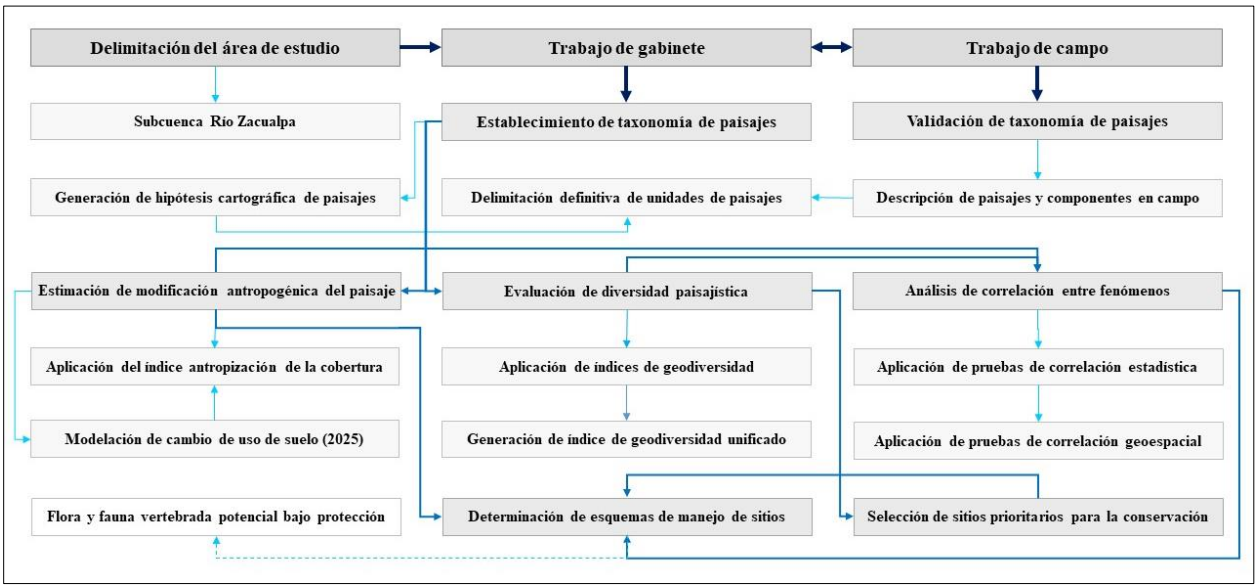
recolectan datos. La investigación transeccional se centra en la descripción de variables y el análisis de sus interrelaciones en un momento, y se subdivide en tres tipos: a) exploratoria, que indaga sobre las variables que condicionan un fenómeno nuevo o poco conocido; b) descriptiva, que proporciona la descripción de un hecho mediante su conceptualización en una o más variables; y c) correlacional, que describe las relaciones causa-efecto entre dos o más variables. La investigación longitudinal se enfoca en estudiar la evolución de una o más variables en el tiempo y se subdivide en tres tipos: 1) tendencial, donde los casos no son los mismos durante el estudio, pero la población sí; 2) evolutivo, donde los casos son los sobrevivientes de la población inicial; y 3) panel, donde los casos son los mismos durante el estudio (Hernández *et al*., 2014).

Los alcances, características y tiempos de recolección de datos, enmarcan al presente trabajo en cuatro de los subtipos de diseño de investigación no experimental, los cuales son: exploratorio, porque conllevo al análisis de un fenómeno no estudiado a escalas detalladas (no existen evidencias biblio-cartográficas); descriptivo, porque conceptualizó a la subcuenca en términos de variables biofísicas y socioeconómicas; correlacional, por haber analizado el efecto de la geodiversidad sobre la transformación antropogénica del paisaje, en términos de sus relaciones estadísticas y geoespaciales; y tendencial, porque analizó el cambio de uso de suelo, en términos de la evolución de la matriz ambiental del territorio analizado durante el periodo 2010-2025, entendiendo que el área de estudio (universo de estudio), la subcuenca Río Zacualpa, no cambió, pero si los casos, la distribución geográfica y la extensión territorial de los tipos de vegetación y los usos de suelo.

Con base en las consideraciones señaladas, el desarrollo de esta investigación se sustentó en la aplicación del enfoque cuantitativo, fundamentado en la aplicación de la Teoría General de Sistemas, la Teoría de Geosistemas y la Teoría de Cambio Cultural, mediante la asociación de los métodos geográfico, cartográfico, geoecológico y estadístico, lo cual conllevó trabajo de gabinete y trabajo de campo, ambos apoyados en el uso de Sistemas de Información Geográfica (eje metodológico transversal de la investigación), complementados con la consulta, revisión y recopilación de información bibliográfica, legal y normativa, así como bases de datos geoespaciales de dependencias gubernamentales, universidades y la sociedad civil. A continuación, se presenta la secuencia lógica de las etapas metodológicas utilizadas en la

investigación y que coadyuvaron al cumplimiento de los objetivos, las cuales no son independientes, sino complementarias entre sí (Figura 3).

Figura 3. Secuencia lógica de la metodología para el desarrollo de la investigación.



Fuente: Elaboración propia.

V.1. Métodos

El desarrollo de las actividades y las etapas metodológicas de esta investigación, estuvo sustentado en la interacción de cuatro métodos: 1) geográfico, 2) cartográfico, 3) geoecológico y 4) estadístico.

El método geográfico fundamenta que todos los fenómenos geográficos están relacionados entre sí, por lo tanto, deben examinarse las conexiones mutuas entre éstos, es decir, el efecto de la influencia recíproca y los principios básicos de la investigación geográfica, que son: localización-distribución, descripción-explicación, comparación de fenómenos semejantes, conexión-coordinación y evolución-dinamismo (Cebrián, 1992; Valera, 2010). La aplicación de este método permitió la contextualización espacio-temporal del objeto de estudio, la descripción e individualización de los componentes de los paisajes, el establecimiento de las relaciones de causalidad entre los fenómenos que ocurren en el área de estudio y la comprensión del carácter dinámico de las relaciones naturaleza-sociedad.

El método cartográfico consiste en la utilización de mapas como modelos espacio-temporales de la realidad, los cuales permiten la descripción y el análisis de distintos fenómenos, con el objetivo de generar información de sus interrelaciones espaciales. La aplicación práctica y científica de mapas cumple con cinco funciones: 1) comunicativa -transmite información espacial-, 2) operativa -apoyo para la resolución de problemas-, 3) constructiva -apoya la realización de proyectos-, 4) cognoscitiva -análisis espacio-temporal de fenómenos- y 5) pronóstica -predicción de cambios en el tiempo de las condiciones de hechos particulares- (Salishev, 1990; Lizmova, 2007). El uso de este método, apoyado en Sistemas de Información Geográfica, permitió el análisis de las relaciones entre los componentes de la subcuenca Río Zacualpa y la generación de mapas que permiten observar la distribución espacial de las unidades paisaje, así como su diversidad y el grado de transformación antropogénica.

El método geoecológico comprende una serie de procedimientos y técnicas, cuyos propósitos son la obtención de un conocimiento integral del medio socio-natural. En este sentido, los paisajes naturales son considerados como geosistemas, y para su clasificación y cartografía se utiliza la tipología físico-geográfica, que permite delimitar las unidades por su semejanza y repetitividad, bajo ciertos parámetros de homogeneidad relativa. Estas unidades, independientemente del nivel jerárquico a que responden, están conformadas por una síntesis de componentes, es decir, son entidades espaciales en las que existe una homogeneidad relativa en cuanto al comportamiento de cada una de ellas (Mateo, 2008; Martínez & Bollo, 2017). Este método permitió el establecimiento de la taxonomía físico-geográfica de los paisajes que integran la subcuenca Río Zacualpa a nivel localidad, comarca y subcomarca, así como la determinación de los niveles y patrones de diversidad paisajística y la transformación antropogénica.

El método estadístico implica procedimientos y técnicas especializadas en el manejo de datos cualitativos y cuantitativos (recolección, recuento, presentación, síntesis y análisis), cuyo propósito es el estudio y la modelización de la variabilidad espacial de fenómenos que tienen un componente espacial, es decir, de los cuales pueden obtenerse datos referidos a las localizaciones específicas mediante coordenadas, en relación con hechos similares u otras condicionantes que determinan su ubicación (Chica, 2005; Sánchez, 2011; Rosete *et al*., 2014). Con la aplicación de este método se determinó el nivel de asociación entre la geodiversidad y la transformación

antropogénica de paisajes, mediante pruebas de normalidad (curva de distribución normal -Gaussiana-) y correlación (coeficiente de correlación de Pearson y correlación bivariada de Moran).

La aplicación de los métodos referidos, en concordancia con los objetivos, la hipótesis, el enfoque metodológico y el diseño de investigación, coadyuvó a la definición de siete etapas metodológicas, apoyadas en el uso de Sistemas de Información Geográfica y la revisión constante de información biblio-cartográfica, seis de éstas enmarcadas como trabajo de gabinete y una de campo, las cuales no fueron independientes, sino complementarias entre sí. Enseguida se presenta la descripción detallada de cada una de estas etapas y se explica de forma pormenorizada en qué consistió la consulta de información biblio-cartográfica.

Revisión de información biblio-cartográfica. Este proceso es fundamental en todo proyecto de investigación, porque garantiza la obtención de la información más relevante en el campo de estudio, de un universo de datos que puede ser muy extenso. Con la finalidad de realizar un proceso eficiente, en la presente investigación, se aplicó la secuencia establecida por Gómez *et al*. (2014), la cual contempla lo siguiente:

Búsqueda. Se realizó desde una perspectiva estructurada, por ende, se priorizaron las fuentes oficiales (dependencias gubernamentales), artículos científicos, libros, actas (memorias) de congresos, reportes técnicos e informes de proyectos de investigación (tesis de posgrado).

***Organización*.** Conllevó la estructuración sistemática y jerárquica de la información biblio-cartográfica recopilada, mediante fichas bibliográficas realizadas en Zotero (programa informático que permitió organizar la información por título, autor, revista, aporte y relevancia en el proyecto), que facilitaron la generación de las referencias para la integración final del presente documento.

Análisis. Consistió en discernir, de forma crítica y reflexiva, cuáles de los documentos organizados son más útiles para la temática de estudio. En este caso, la información se priorizó bajo dos criterios: 1º) ubicación, son más importantes los documentos en los que se aborda la subcuenca Río Zacualpa como unidad de análisis, seguido por el Estado de Chiapas y finalmente, la República Mexicana; y 2º) aplicación, son de mayor interés, las investigaciones en las que se

detallen métodos cartográficos apoyados en SIG para evaluar relaciones entre la geodiversidad y el cambio de uso de suelo o algún otro de los elementos que constituyen los geocomplejos.

TRABAJO DE GABINETE.

El trabajo de gabinete fue relevante e implicó seis etapas, en las que se realizó lo siguiente: 1) se estableció la taxonomía de paisajes físico-geográficos (PFG); 2) se realizó la evaluación de la diversidad paisajística; 3) se estimó la antropización de la cobertura vegetal; 4) se determinó el grado de correlación entre la geodiversidad y la modificación antropogénica; 5) se identificaron sitios con potencial natural para la conservación de la heterogeneidad geoecológica; y finalmente, 6) se plantearon esquemas de manejo para la gestión integral de los ecosistemas de estos sitios.

Etapa 1. Establecimiento de la taxonomía de paisajes físico-geográficos

La taxonomía físico-geográfica del territorio, consiste en la clasificación y cartografía de los paisajes naturales, así como la comprensión de la composición, estructura, relación entre componentes, diferenciación y desarrollo histórico-evolutivo de éstos. Por consiguiente, desde el punto de vista metodológico, se conceptualiza como un proceso que, a partir del uso de determinados sistemas de clasificación, delinea unidades relativamente homogéneas, con base en criterios biofísicos, las cuales son representadas en mapas y bases de datos utilizando leyendas (modelos cartográficos) jerárquicas (anidadas). De manera precisa, consiste en la determinación (delineación, de manera cualitativa o cuantitativa) de diferentes niveles de homogeneidad sobre el territorio (Naveh & Lieberman, 1993; Zonneveld, 1995; Priego *et al*., 2008).

La clasificación físico-geográfica de los paisajes de la subcuenca Río Zacualpa, se realizó con base en los índices diagnósticos (Tabla 11), propuestos por Vidina (1973) para la catalogación de los geocomplejos en localidades, comarcas y subcomarcas, a partir de la composición de sus elementos diferenciadores (relieve-suelo-clima) e indicadores (vegetación-usos de suelo-suelos).

Tabla 11. Índices de diagnóstico para la delimitación de unidades locales de paisajes físico-geográficos.

Nivel	Descripción	Índices de diagnóstico
Localidad	Se refiere a un determinado complejo de mesoformas del relieve que	-Igual tipo morfogenético del relieve.

Nivel	Descripción	Índices de diagnóstico
	comparten la misma génesis, el régimen climático y el fundamento geológico, lo cual resulta en asociaciones similares de grupos de suelo y formaciones vegetales.	-Mismo grupo climático. -Homogeneidad litológica (mismo grupo de rocas). -Iguales grupos de suelos. -Mismas formaciones vegetales o grupos de uso de suelo.
Comarca	Se relaciona con una mesoforma del relieve o parte de la misma, donde el grado de humedad y el tipo de roca son homogéneos, lo que resulta en el predominio de variedades genéticamente asociadas de tipos de suelos y conjuntos similares de comunidades vegetales y/o tipos de uso de suelo.	-Igual conjunto morfológico de las mesoformas del relieve. -Mismo tipo de roca. -Homogeneidad territorial del régimen hidroclimático. -Predominio de los mismos tipos de suelos. -Similar conjunto de comunidades vegetales o usos de suelo.
Subcomarca	Situación común en uno de los elementos de la mesoforma del relieve con semejanzas en el ingreso de luz-calor y/o el escurrimiento superficial-subsuperficial, donde predominan variedades asociadas de subtipos de suelos y subcomunidades vegetales y/o aprovechamientos del suelo.	- Situación en un elemento de una mesoforma del relieve. -Similitud de la desmembración vertical y horizontal del relieve. -Igual inclinación de la pendiente. -Subtipos similares de suelos. -Mismas subcomunidades vegetales y/o tipos de aprovechamiento del suelo.

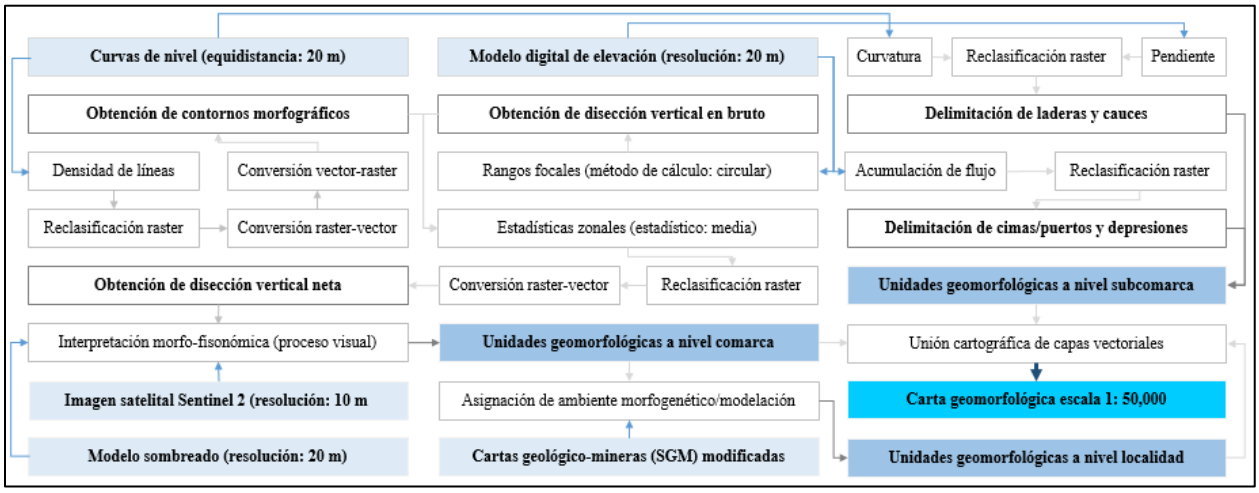
Fuente: Mateo (1984).

Esto implicó la generación de la línea base de los paisajes físico-geográficos, que conllevó realizar los siguientes procedimientos para la cartografía de los elementos biofísicos:

Relieve. En este componente se establecieron los límites geomorfológicos de los PFG, esto mediante la caracterización de la morfometría, génesis y fisonomía del relieve. Con el uso del software ArcGis 10.5 se aplicó el procedimiento para el levantamiento y cartografía de unidades de paisaje (Priego *et al*., 2008), en el cual se utilizaron: el método de disección vertical, para la definición de unidades a nivel comarca (Priego *et al*., 2013); la clasificación de unidades inferiores

de paisaje (Priego *et al.*, 2008; ESRI, 2013), para la delimitación de unidades a nivel subcomarca; y la sobreposición de cartas geológicas y modelos sombreados, para la determinación de ambientes morfogenéticos, y con ello el establecimiento de unidades a nivel localidad. Los resultados de este proceso fueron mejorados geométricamente mediante la interpretación morfo-fisonómica de modelos sombreados e imágenes satelitales, y los datos obtenidos directamente en campo.

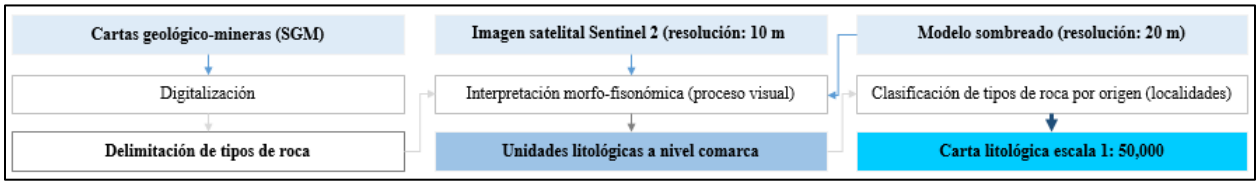
Figura 4. Modelo lógico para la generación de la carta geomorfológica escala 1: 50,000.



Fuente: Elaboración propia.

Roca. En este componente se definieron las fronteras litológicas de los PFG por medio de la caracterización de los tipos de rocas. Mediante el software ArcGis 10.5 se digitalizaron los límites establecidos por el Servicio Geológico Mexicano (SGM, 2015) para cada tipo de roca, estos fueron perfeccionados a través de la interpretación morfo-fisonómica de modelos sombreados e imágenes satelitales y los datos obtenidos directamente en campo, con lo que se obtuvieron las unidades a nivel comarca. Posteriormente, se realizó la agrupación de los tipos de roca por su origen, lo que dio como resultado, la definición de las unidades a nivel localidad.

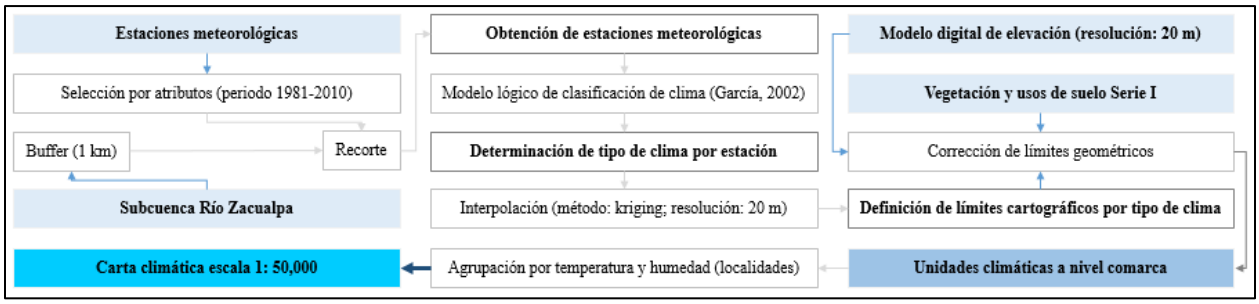
Figura 5. Modelo lógico para la generación de la carta litológica escala 1: 50,000.



Fuente: Elaboración propia.

Clima. En este componente se delimitaron los contornos climáticos de los PFG a nivel comarca, mediante la caracterización de los regímenes hidroclimáticos. Este procedimiento implicó tres procesos: 1) se realizó la selección de las estaciones meteorológicas para el área de estudio mediante un criterio espacio-temporal (estaciones con disponibilidad de datos para la normal climatológica 1981-2010 que se localizaron dentro o en un radio no mayor a un km de la subcuenca Río Zacualpa; 2) se determinó el tipo de clima presente en cada estación seleccionada mediante el modelo lógico para la determinación de tipos de clima de García (1998) y datos de temperatura y precipitación; y 3) con el uso del software Surfer 13 se crearon isolíneas que definen los límites cartográficos de cada tipo de clima. Los resultados obtenidos en este procedimiento, fueron reestablecidos mediante la interpretación de modelos hipsométricos y datos de vegetación y usos de suelo de INEGI (1997). Posteriormente, los tipos de clima fueron categorizados en grupos climáticos, lo que dio como resultado, la definición de las unidades a nivel localidad.

Figura 6. Modelo lógico para la generación de la carta climática escala 1: 50,000.



Fuente: Elaboración propia.

Vegetación y usos de suelo. En este componente se establecieron las condiciones socionaturales de los PFG mediante la caracterización de los tipos de vegetación y usos de suelo. Por ello, para la delimitación de unidades a nivel subcomarca, con el uso del software Idrisi 17.02 Edición Selva y con base en datos del Inventario Nacional Forestal y de Suelos (CONAFOR, 2014), se realizó la clasificación semiautomatizada (método de clasificación interdependiente: FAO, 1996) de una imagen satelital Sentinel 2 de la Agencia Espacial Europea (ESA) con resolución espacial de 10 m, espectral de 13 bandas, radiométrica de 12 bits y temporal de cinco días del mes de abril. Los resultados fueron mejorados con datos obtenidos mediante el análisis de flora durante el trabajo de campo. Posteriormente, las subcomarcas fueron agrupadas por comunidades vegetales o usos de suelo, lo que permitió la definición de unidades a nivel comarca;

finalmente, las comarcas fueron categorizadas en grupos ecosistémicos o de usos de suelo, lo que dio como resultado, la definición de las unidades a nivel localidad.

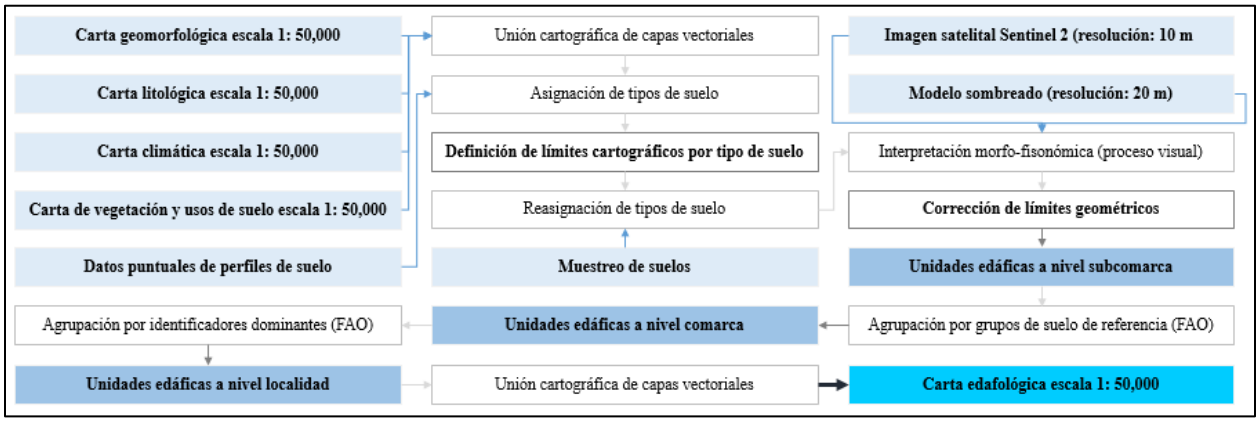
Figura 7. Modelo lógico para la generación de la carta de vegetación y usos de suelo escala 1: 50,000.



Fuente: Elaboración propia.

Edafología. En este componente se determinaron las condiciones edafológicas de los PFG por medio de la caracterización de los tipos de suelo. Por ello para la delimitación de unidades a nivel subcomarca, mediante el software ArcGis 10.5, se aplicó el método para el levantamiento y cartografía del recurso suelo (Rossiter, 2000), el cual a partir de datos puntuales de perfiles de suelo (CONAFOR, 2014; INEGI, 2013), cartas geomorfológicas, litológicas, climáticas y de vegetación y usos de suelo, fue posible la observación, separación y agrupación de unidades edafológicas. Los resultados de este proceso fueron perfeccionados con los datos obtenidos en trabajo de campo, complementándose con el análisis morfo-fisonómico de las diferencias o semejanzas en tonalidad y textura presentadas en modelos sombreados e imágenes satelitales. Posteriormente, las subcomarcas fueron categorizadas con base en los grupos de suelo de referencia de la FAO (2014), basados en horizontes, propiedades y materiales diagnóstico, lo que permitió la definición de unidades a nivel comarca; finalmente, las comarcas formaron conglomerados de acuerdo con los grupos de identificadores dominantes establecidos por la FAO (2014), que obedecen a procesos formadores de suelo (edafogénesis), lo que dio como resultado, la definición de las unidades a nivel localidad.

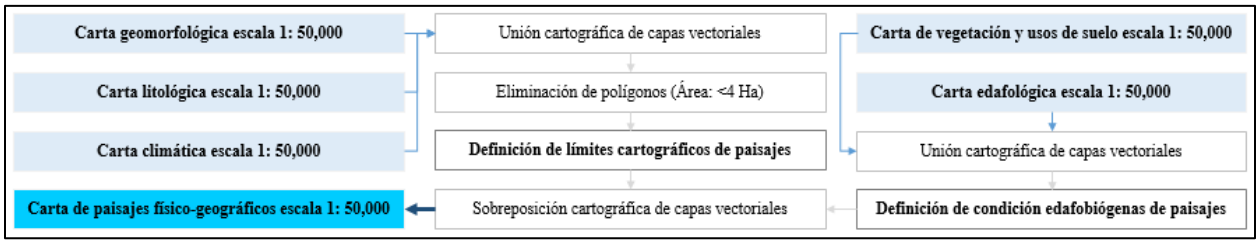
Figura 8. Modelo lógico para la generación de la carta edafológica escala 1: 50,000.



Fuente: Elaboración propia.

Después de haber concluido las actividades enfocadas en la generación de la línea base de los paisajes físico-geográficos, se generó la cartografía de los geocomplejos a nivel localidad, comarca y subcomarca, esto sustentado en los índices diagnósticos propuestos por Vidina (1973). Con la aplicación del software ArcGis 10.5 se realizó la unión cartográfica de las discontinuidades (relieve), el basamento litológico (roca) y la variación hidroclimática (clima) de la subcuenca Río Zacualpa, esto con el propósito de definir los límites geográficos de los complejos territoriales naturales (CTN) en cada nivel taxonómico. Posteriormente, se efectuaron dos sobreposiciones cartográficas, entre los límites físicos de los PFG, y la cobertura vegetal y los suelos, lo cual permitió integrar los componentes estables y dinámicos de los geocomplejos.

Figura 9. Modelo lógico para la generación de la carta de paisajes físico-geográficos escala 1: 50,000.



Fuente: Elaboración propia.

Etapa II. Evaluación de la diversidad paisajística

Con base en la diferenciación paisajística del territorio en localidades (paraje superior), comarcas (paraje complejo) y subcomarcas (paraje simple), para la estimación de la geodiversidad,

se emplearon índices de complejidad, riqueza, diversidad y unicidad, comúnmente utilizados para medir la biodiversidad, en los cuales se sustituyeron tipos de especies por tipos de paisajes y número de individuos por número de polígonos (Ramírez *et al*., 2013). Es decir, la diversidad paisajística de las comarcas estuvo determinada por las distintas clases de subcomarcas que la integran y por el número de polígonos de cada una de éstas. La estimación de los índices utilizados, los cuales se muestran en la tabla 12, requirió de datos referentes a: número de polígonos de cada clase de subcomarca en la comarca (Ni), número de clases de subcomarcas en la comarca (Nc), número de clases de subcomarcas en el área de estudio (Ncmax), número de polígonos de subcomarcas en la comarca (N), número de polígonos de subcomarcas en el área de estudio (Ntot) y área de la comarca (A).

Tabla 12. Índices empleados para estimar la geodiversidad de la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas.

Índice	Ecuación	Referencia
Complejidad tipológica	CT=N/Nc	Snacken y Antrop, 1983
Complejidad corológica	CC=N/A	Snacken y Antrop, 1983
Riqueza relativa	R=Nc/Ncmax	Romme, 1982; Turner,1989
Diversidad máxima	Hmax=ln (Nc)	Turner, 1989
Diversidad de McIntosh	$U= \sqrt{\Sigma N i^2}$	Mateo, 1984
Unicidad de paisajes	S=N/Ntot	McIntosh, 1991

Fuente: Elaboración propia con base en Ramírez (2013).

En virtud de que los resultados de cada índice presentaban distintos rangos de valores, se procedió a la estandarización en escala de 0 a 1, esto mediante la siguiente fórmula:

$$i = (n \times 1) / nmax$$

Donde:

i = valor estandarizado del índice en la comarca,

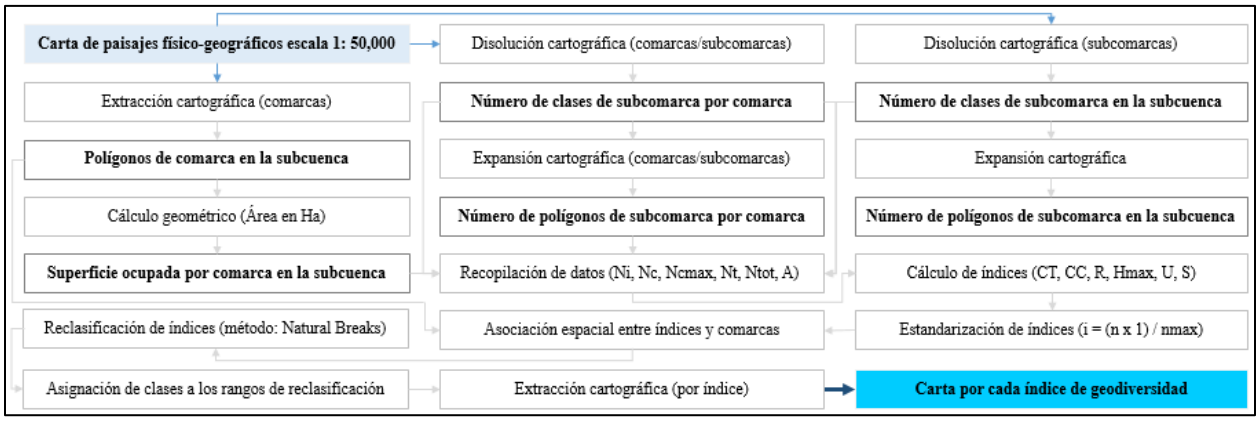
n = valor original del índice en la comarca,

1 = valor máximo de estandarización,

nmax = máximo valor original del índice en el área de estudio.

Posteriormente, fue necesario realizar la asociación geoespacial de los valores estandarizados de cada índice a las comarcas correspondientes, los cuales fueron reclasificados en cinco rangos que corresponden a cinco clases (muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo), proceso sustentado en el método de intervalos iguales (ESRI, 2013). Es importante señalar que para determinar el índice de unicidad de paisajes, la correspondencia entre rangos y clases es inversa, es decir los valores más elevados corresponde a las clases más bajas y viceversa.

Figura 10. Modelo lógico para la estimación de índices de geodiversidad.



Fuente: Elaboración propia.

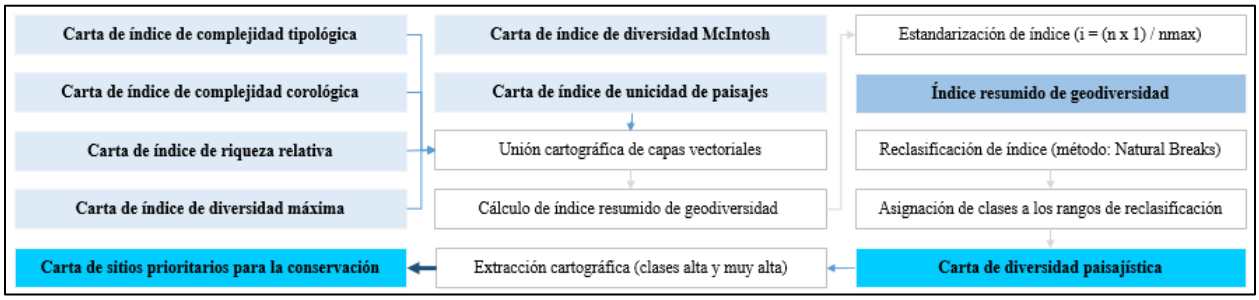
Etapa III. Estimación del potencial natural para la conservación de la geodiversidad.

La diversidad paisajística es un reflejo del potencial natural del territorio para la conservación de la geodiversidad, es decir a mayor heterogeneidad de geocomplejos es mayor la aptitud territorial para la conservación. Desde la perspectiva de este razonamiento, en la selección de sitios con potencial natural para la geoconservación se estimó el potencial natural de geoconservación, considerando que los paisajes con valores ubicados en las categorías altas y muy altas de este parámetro, son los de mayor prioridad. Sin embargo, es importante considerar que además de la selección de los geocomplejos con mayor heterogeneidad geoecológica, es necesario diseñar estrategias para el manejo integrado de estos, que consideren su uso y la transformación antropogénica actual y potencial (Ramírez *et al*, 2013; Fragoso *et al*., 2014).

La estimación del potencial natural de geoconservación incluyó una serie de pasos: el primero, consistió en obtener el índice resumido de geodiversidad mediante la división de la

sumatoria de los índices de diversidad paisajística calculados para cada comarca dividido entre el número total de estos; el segundo, en la estandarización del índice en escala de 0 a 1, mediante la fórmula: i = (n x 1) / nmax; y el último, en la reclasificación del índice estandarizado en cinco rangos, correspondientes a cinco clases (muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo), mediante el método de intervalos iguales (ESRI, 2013).

Figura 11. Modelo lógico para la estimación del potencial natural de geoconservación.



Fuente: Elaboración propia.

Etapa IV. Estimación de la modificación antropogénica de los paisajes

La evaluación de la modificación antropogénica de los paisajes se realizó para cada comarca, mediante el índice de antropización de la cobertura vegetal (IACV) propuesto por Shishenko (1988). En esta etapa se utilizaron las cartas de vegetación y usos de suelo escala 1: 50, 000 de los años 2020 y 2025, obtenidas en esta investigación. Con el marco lógico establecido por Shishenko, cada tipo de vegetación o uso de suelo contenido en una comarca posee un valor ponderado o peso relativo (0.01 a 0.99) considerando para ello su grado de transformación, desde luego, los valores altos representan una mayor degradación ecológica y viceversa. En este trabajo, las ponderaciones fueron adaptadas a las condiciones socionaturales de la subcuenca, por lo tanto, la estimación del índice requirió datos referentes a: tipos de uso de suelo por comarca (ri), superficie ocupada por cada tipo de uso de suelo en la comarca (Aij) y superficie ocupada por la comarca en el área de estudio (Aj).

$$IACV = \frac{\sum_{i=1}^{n} ri * A_{ij}}{A_j}$$

Donde:

IACV=Índice de antropización de la cobertura vegetal de la comarca,

ri= Grado de transformación antropogénica de la comarca por el tipo i de uso,

Aij= Área dedicada al tipo i de uso en la comarca j,

Aj= Área en hectáreas de la comarca j.

Tabla 13. Ponderación de IACV por tipo de vegetación y/o uso de suelo.

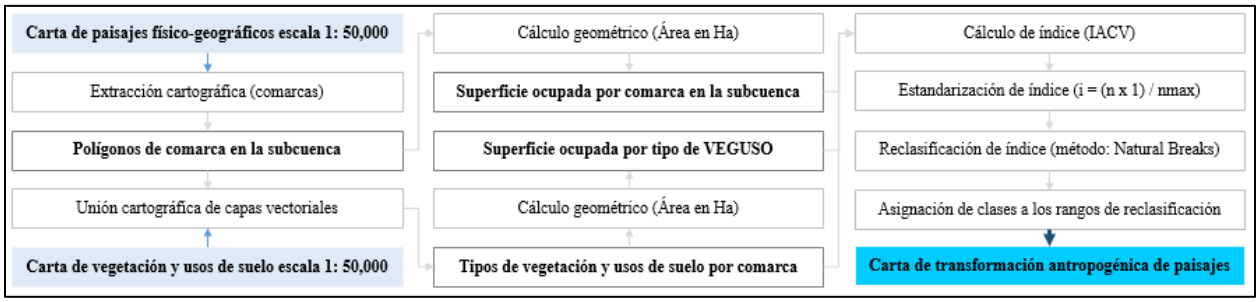
Vegetación o uso de suelo		**Ponderación**
Vegetación primaria	Bosque de encino-pino Bosque de pino Bosque de pino-encino Bosque mesófilo de montaña	0.01
Vegetación secundaria arbórea	Bosque de encino-pino Bosque de pino Bosque de pino-encino Bosque mesófilo de montaña Selva baja caducifolia Selva de galería Selva mediana subperennifolia	0.2
Vegetación secundaria arbustiva	Bosque de encino-pino Bosque de pino Bosque de pino-encino Bosque mesófilo de montaña Selva baja caducifolia Selva mediana subperennifolia	0.3
Pastizal	Inducido	0.60
	Cultivado	0.70
Agricultura	Temporal anual	0.80
	Temporal permanente	0.80
Asentamientos humanos	Zonas rurales	0.90

Vegetación o uso de suelo		Ponderación
	Zonas urbanas	0.99

Fuente: Adaptado de Shishenko (1988) a las condiciones de la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas.

Para estimar la antropización de la cobertura vegetal fueron importantes las siguientes actividades: 1) aplicación de operaciones matemáticas, donde, los valores de ponderación de los tipos de vegetación y usos de suelos fueron multiplicados por la superficie que ocupan en la comarca; 2) división de la sumatoria de los productos obtenidos entre el área total de la comarca; 3) estandarización del valor original del IACV, empleando la fórmula mencionada en párrafos anteriores; y 4) asociación espacial del valor estandarizado del IACV a la comarca correspondiente, el cual fue reclasificado en cinco rangos, correspondientes a cinco clases (muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo), mediante el método de intervalos iguales (ESRI, 2022).

Figura 12. Modelo lógico para la estimación de la modificación antropogénica de paisajes.



Fuente: Elaboración propia.

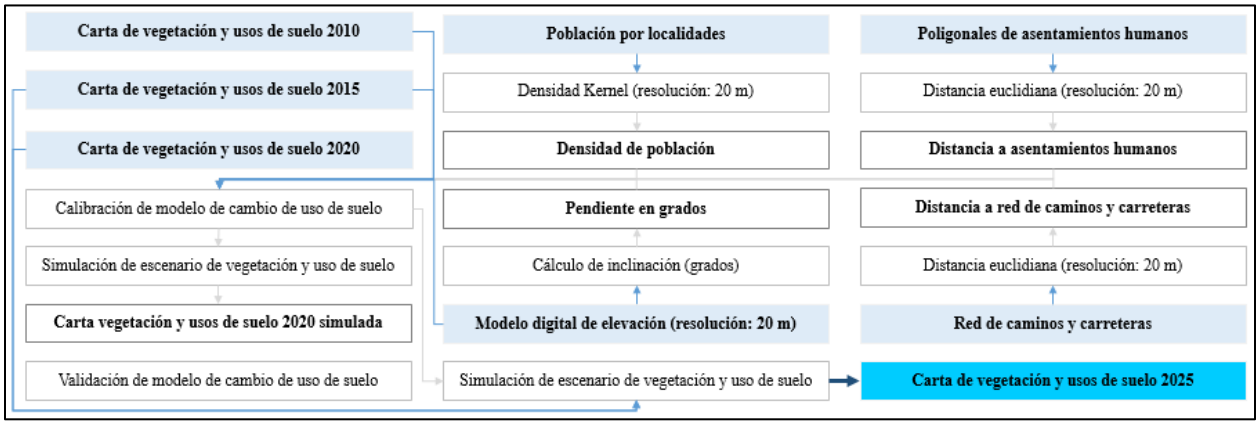
La estimación del IACV se realizó considerando el escenario de degradación actual (2020) y el de futuro cercano (2025), lo que implicó la modelación del cambio de uso del suelo en la subcuenca Río Zacualpa. Para ello, con el uso del software Terrset Geospatial Monitoring and Modeling System versión 1.0, se generó un modelo de cambio de uso de suelo, donde se consideraron como factores detonadores, variables socioeconómicas como distancia a la red de caminos y carreteras, distancia a asentamientos humanos y densidad de población, y variables abióticas como grado de inclinación y elevación natural del terreno (INEGI, 2017).

Con base en Mass y Flamenco (2011), la modelación de cambio de uso de suelo comprende tres procesos: 1) calibración, 2) validación y 3) simulación. En este sentido, en la calibración, se

utilizaron las cartas de vegetación y usos de suelo (VEGUSO) escala 1: 50, 000 correspondientes años 2010 y 2015 (generadas mediante el proceso descrito en la etapa I) para simular un escenario predictivo de la distribución de los tipos de VEGUSO hacia el año 2020; en la validación, se aplicó un módulo de similitud difusa, basado en el estadístico Kappa (medida estadística que ajusta el efecto al zar en la proporción de la concordancia observada para variables categóricas), entre las cartas de VEGUSO de 2020, simulada y observada; y en la simulación, se emplearon las cartas de VEGUSO escala 1: 50,000 de 2015 y 2020 para generar un escenario predictivo hacia 2025.

Es imprescindible señalar que, dada la inexistencia de imágenes satelitales Sentinel para los años 2010 y 2015, las utilizadas fueron Landsat 7 y 8, respectivamente, cuya resolución espacial para las bandas multiespectrales es de 30 m. Asimismo, es importante mencionar que, según Piontekowski *et* al., (2012) y Clark Labs (2016), un modelo de cambio de uso de suelo se considera funcional si cumple las siguientes condiciones: 1) tasa de precisión superior a 0.75, 2) error cuadrático medio de entrenamiento inferior a 0.25, y 3) valor de Kappa superior a 0.50; considerando una escala de 0 a 1.

Figura 13. Modelo lógico para la simulación de la distribución de tipos de vegetación y usos de suelo 2025.



Fuente: Elaboración propia.

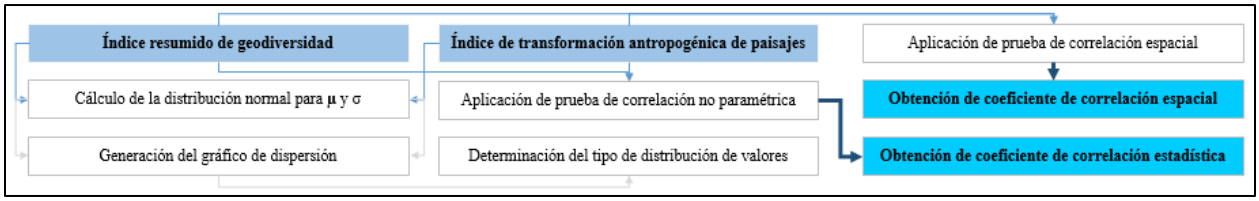
Etapa V. Correlación entre diversidad y transformación antropogénica de paisajes

La correlación es una medida estadística que expresa el grado de asociación entre dos variables que se desarrollan en el mismo marco (localización), considerando que cada una de éstas representa un fenómeno. El resultado del análisis de correlación es un coeficiente que puede tener

valores entre -1 y +1, el signo indica el tipo de relación (positiva o directamente proporcional, y negativa o inversamente proporcional) y el valor (digito) (1), la fuerza de ésta (la proximidad al cero indica baja intensidad y viceversa). En programas de ordenamiento territorial, los coeficientes de correlación son útiles, ya que permiten verificar el nivel de asociación entre dos fenómenos geográficos, información que puede ser aplicada en la generación de modelos predictivos de uno en función del otro, lo cual no significa que uno sea origen del otro, sino que ambos están tan estrechamente relacionadas que se pueden generar estrategias de planificación de la variable objetivo en función de la dependiente (Sibato & Guzmán, 2018; Roy *et al*., 2019).

La determinación de la presencia/ausencia de correlación entre la diversidad de paisajes y su grado de transformación antropogénica, se realizó mediante la aplicación de pruebas estadísticas y geoespaciales. El grado de correlación estadística se determinó con el software SPSS, por medio del coeficiente de correlación de Pearson, ésta prueba estadística paramétrica se utilizó porque al construir el gráfico de dispersión de los valores de geodiversidad y antropización de la cobertura vegetal, se observó que éstos cumplían con una distribución normal (gaussiana). El grado de correlación espacial se estableció en el software GeoDa, mediante el coeficiente de correlación bivariado de Moran (1950), que permite medir el nivel de asociación espacial entre dos variables, considerando relaciones de tipo alto-alto, bajo-bajo, alto-bajo y bajo-alto.

Figura 14. Modelo lógico para la estimación de correlación estadística y espacial.



Fuente: Elaboración propia.

Etapa VI. Determinación de esquemas de manejo integral de sitios con potencial natural para la conservación de la geodiversidad

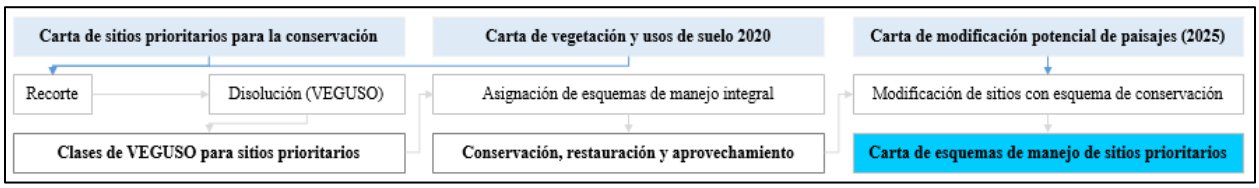
La aplicación de pruebas de correlación permitió determinar la existencia de relaciones entre la geodiversidad y la antropización de la cobertura vegetal, por lo que, con base en lo señalado por Sibato & Guzmán (2018) y Roy *et al*. (2019), la información referente a la distribución espacial de los tipos de vegetación y usos de suelo y la transformación antropogénica

del paisaje, puede ser utilizada para definir esquemas de manejo integral del territorio de los sitios seleccionados como prioritarios para la conservación de la geodiversidad. No obstante, la definición de estos mecanismos de gestión territorial, debe estar en concordancia con las disposiciones normativas de manejo integrado de paisaje para la conservación y de disposiciones en materia de manejo integrado de paisaje para la conservación de ecosistemas.

De acuerdo con CONABIO (2021), los sitios que presentan: vegetación natural en estado de sucesión primaria y secundaria arbórea son prioritarios para la conservación de ecosistemas, ya que al no presentar un grado de perturbación importante permiten el desarrollo de procesos ecológicos funcionales, vitales para la supervivencia de los seres humanos y las demás especies; la vegetación natural en estado de sucesión secundaria arbustiva y pastizal inducido con potencial forestal, tienen prioridad para la restauración, pues a pesar de tener una perturbación baja a moderada, continúan brindando una amplia variedad de bienes y servicios ecosistémicos, que satisfacen diversas necesidades antrópicas; y el pastizal cultivado y la agricultura deben conservar el mismo tipo de uso y transitar paulatinamente hacia esquemas de aprovechamiento sustentable.

La determinación de los esquemas de manejo integral de los sitios prioritarios para la conservación de la geodiversidad comprendió dos fases: 1ª) se determinaron los tipos de vegetación y usos de suelo presentes, a los cuales se les asignó el mecanismo de gestión territorial con base en las disposiciones de CONABIO (2021); y 2ª) los tipos de vegetación determinados como prioritarios para la conservación de ecosistemas, fueron subdivididos, considerando el grado de transformación antropogénica potencial del paisaje, de tal manera que los sitios que presentan una tendencia de degradación, es decir donde la vegetación tiene probabilidades de desaparecer para el establecimiento de usos de suelo antrópicos, fueron considerados como prioritarios para la protección, mientras los restantes, conservaron el esquema asignado originalmente.

Figura 15. Modelo lógico para la determinación de esquemas de manejo integral de sitios prioritarios.



Fuente: Elaboración propia.

TRABAJO DE CAMPO

El trabajo de campo se realizó con la finalidad de validar los resultados obtenidos en la primera etapa del trabajo de gabinete, de la cual dependieron las subsecuentes. El muestreo realizado fue de tipo aleatorio estratificado, pues el hecho de considerar la subdivisión de territorios heterogéneos en unidades homogéneas, tal y como ocurre en la subcuenca Río Zacualpa y su desagregación en geocomplejos, permite eficientizar la recolección de datos, es decir, en cada uno de los sitios de muestreo o en un grupo de éstos, se recogen datos sobre características biofísicas específicas del territorio. Los sitios de muestreo fueron establecidos con base en los paisajes físico-geográficos, para que, durante el trabajo de campo, fuera factible el registro de datos en cada uno de éstos. El levantamiento de las coordenadas de los sitios de muestreo se realizó con un equipo GPS (GPSMap 60C), previamente configurado con la ubicación puntual de estos y las rutas de acceso, algunas de las cuales fueron modificadas por problemas de accesibilidad y conflictos sociales.

El método de muestreo se seleccionó con base en el objetivo de trabajo de campo: verificar la existencia de los tipos de paisajes físico-geográficos delimitados en el trabajo de gabinete, mediante la verificación de la composición de los elementos biofísicos que lo integran, se determinaron transectos de 20 m de largo x 10 m de ancho. La técnica de muestreo fue observación directa, un sistema de recolección de datos que consiste en observar el objeto de estudio en condiciones naturales, es decir, sin intervenir o alterar el medio en que se desarrolla. Debido a que en el área de estudio existen conflictos por tenencia de tierra, entonces, en algunos transectos fue necesario adaptar la técnica de muestreo por un barrido visual.

En los transectos se establecieron cuatro entidades para el registro de parámetros biofísicos: 1ª) correspondió al centroide de la unidad, donde se recabaron datos referentes al ambiente geomorfológico, el tipo de roca madre y las características del suelo; 2ª) concernió a un cuadrante de 1 m^2, donde se registraron datos de las comunidades vegetales del estrato herbáceo; 3ª) consistió en un cuadrante de 25 m^2, donde se obtuvieron datos de las comunidades vegetales del estrato arbustivo; y 4ª) concordó con un cuadrante de 100 m^2, trazado para registrar datos de las comunidades vegetales arbóreas. Estas actividades fueron complementadas con la definición de

un punto de observación de cuenca visual, desde el cual fue posible observar de manera integral la unidad de paisaje.

Los datos recabados corresponden a propiedades de los componentes del paisaje: forma del terreno, proceso de modelado del relieve, pendiente, exposición del terreno; tipo de roca madre y presencia de sistemas de fallamiento y/o fracturación; temperatura, nubosidad y precipitación; estructura de la vegetación y composición de las comunidades vegetales; morfología y estructura de suelos; existencia de corrientes y/o cuerpos de agua; y evidencias de modificación y/o transformación antropogénica. Con base en el manual para la descripción y evaluación ecológica de Siebe *et al*. (1999) se describió la determinación de los parámetros referidos de la siguiente forma:

Forma del terreno. Se determinó mediante la observación de la unidad geomorfológica superior e inferior. En el primer caso, corresponde a montañas, lomeríos, piedemontes, valles y planicies; y en el segundo, a complejos cumbrales o de dolinas y úvalas, laderas rectas, cóncavas o convexas, valles intermontanos, rampas de piedemonte, terrazas y llanuras de inundación.

Proceso de modelado. Se determinó mediante la observación de la fisonomía de la unidad geomorfológica superior: denudativo, ápices aguzados o convexos y laderas suavizadas; erosivo, ápices estrechos y laderas prominentemente inclinadas; kárstico, presencia de depresiones; acumulativo, deposición de sedimentos; coluvial, movimientos gravitacionales; y proluvial, arrastre de materiales.

Pendiente. Se determinó con el uso de un clinómetro, instrumento metrológico que se utiliza para determinar el ángulo en grados sexagesimales, con respecto a la vertical.

Exposición del terreno. Se determinó con el uso de una brújula, con la cual se refiere la orientación, considerando ocho puntos cardinales: norte (N), noreste (NE), este (E), sureste (SE), sur (S), suroeste (SO), oeste (O) y noroeste (NO).

Temperatura. Este parámetro fue determinado con el uso de un termómetro ambiental.

Nubosidad. Se determinó mediante la observación de la presencia/ausencia de nubes.

Precipitación. Este parámetro se determinó mediante la observación de la ocurrencia de lluvia, es decir, si durante el muestreo ocurrió precipitación, entonces se recurría a la consulta de los datos de la estación meteorológica más cercana.

Presencia de elementos estructurales. Se determinó mediante la observación de evidencias de fallamiento/fracturación: discontinuidades en el relieve, desplazamiento de estratos o diques, cambio acusado de buzamiento, presencia de escarpes de falla, contacto litológico brusco, tramos de corrientes de agua que corren en línea recta de forma prolongada, red fluvial angular y ocurrencia de franjas estrechas y alargadas (cañones).

Material parental (basamento litológico). Se determinó mediante la observación de las características macroscópicas de muestras de rocas, atendiendo la secuencia de la Tabla 14.

Tabla 14. Secuencia para la determinación de tipos de roca en campo.

No.	Características macroscópicas	Continuar:	Tipo de roca
1	a. Granular grueso, tamaño dominante >1 mm, matriz fina faltante o solo presente en el espacio poroso.	2	
	b. Granular fino, solo tamaño <1 mm, compactación media, rompe en superficies accidentadas, con el cuchillo se puede destruir la unión entre granos.	15	
	c. Uniformemente compacto o vítreo, rompe en astillas o concoidemente, a veces poroso, los poros pueden estar vacíos o rellenos de sustancia mineral de colores claros.	8	
	d. Porfídico (gran porcentaje de masa basal fina con incrustaciones gruesas que generalmente no tienen contacto unas con otras. Las incrustaciones generalmente son cristales individuales, a veces idiomorfos).	11	
2	a. Totalmente cristalina, compacta, cristales de tamaños muy finos similares, sin componentes de origen orgánico.	3	
	b. Consiste de granos y componentes gruesos, presenta rasgos de tensión mecánica o actividad de organismos, generalmente estratificada.	14	
3	a. Consiste en una sola clase de minerales.	6	

No.	Características macroscópicas	Continuar:	Tipo de roca
	b. Se distinguen varios tipos de componentes principales.	4	
4	a. El ordenamiento de los componentes granulares no presenta dirección.	5	
	b. El ordenamiento de los componentes es en bandas con tendencia claramente paralela.	12	
5	a. Claro, obviamente cuarzo, componentes principales: cuarzo, feldespato potásico; componentes secundarios: biotita, moscovita.		Granito
	b. Oscuro, sin cuarzo, componentes principales: plagioclasa; componentes secundarios: olivino, augita, hornablenda.		Gabro
6	a. Se puede rallar con la uña.		Yeso
	b. No se puede rallar con un cuchillo, o resulta difícil.	7	Cuarcita
	c. Se puede rasguñar con un cuchillo pero no con la uña.		
7	a. Se reconocen claramente minerales individuales, efervesce fuertemente con HCl 10%.		Mármol
	b. No se reconocen minerales individuales, efervesce fuertemente con HCl 10%.		Caliza
	c. Minerales individuales reconocibles, el polvo solo efervesce débilmente con HCl.		Dolomita
8	a. Muy porosa, color claro y ligero.		Pómez
	b. Poco porosa o sin poros.	9	
9	a. Se puede rallar con el cuchillo	7	
	b. No o casi no es posible rallar con el chuchillo	10	
10.	a. Color gris a negra, similar a concreciones, su superficie es globosa.		Pedernal
	b. Color negro a rojo oscuro, brillo vítreo, rompe en lajas.		Obsidiana

No.	Características macroscópicas	Continuar:	Tipo de roca
	c. Muy oscura y compacta, vértices no translucidos, a veces presenta burbujas.		Basalto
11	a. Masa basal muy obscura, inclusiones de olivino y augita.		Basalto
	b. Masa basal clara, generalmente un poco rojiza; inclusiones predominantemente de cuarzo.		Granodiorita
12	a. Pizarroso, generalmente de grano fino, en parte exfoliable.	13	
	b. Pizarroso, compacto, granular, no exfoliable, componentes principales: cuarzo, feldespato, micas.		Gneis
13	a. Alto contenido de micas macroscópicas.		Micacita
	b. Brillo acerado, textura grasosa.		Filita
	c. No tiene minerales visibles, brillo opaco.		Pizarra
14	a. Muchos componentes gruesos, angulares y redondeados, minerales idiomorfos, magmáticos reconocibles.		Toba
	b. Muchos componentes gruesos (mm-cm) redondeados.		Conglomerado
	c. Muchos componentes grueso angulares (mm-cm).		Brecha
	d. Tamaños de partículas muy diversas, los componentes finos son margas (15e), los componentes gruesos son fragmentos de rocas (líticos).		Marga
	e. Tamaños de partículas muy diversas, los componentes finos son limos, los componentes muy gruesos son fragmentos de rocas (líticos).		Limonita
	f. Componentes casi exclusivamente <2 mm.	15	
15	a. Granos de diámetro predominantemente de 1 mm.		Arenisca
	b. Granos de diámetro predominantemente de 0.1 mm.		Arenisca

No.	Características macroscópicas	Continuar:	Tipo de roca
	c. Granos predominantemente de diámetros <0.1 mm, granos individuales perceptibles.		Limonita
	d. Generalmente contienen carbonatos.		Loess
	e. Granos individuales no perceptibles, diámetro <0.1 mm.		Lutita
	f. Granos de tamaño <0.1 mm, granos individuales no perceptibles, contiene carbonatos.		Marga

Fuente: Pape (1971).

Temperatura. Este parámetro fue determinado con el uso de un termómetro ambiental.

Nubosidad. Se determinó mediante la observación de la presencia/ausencia de nubes.

Precipitación. Este parámetro se determinó mediante la observación de la ocurrencia de lluvia, es decir, si durante el muestreo ocurrió precipitación, entonces se recurría a la consulta de los datos de la estación meteorológica más cercana.

Estructura de la vegetación. En este parámetro se determinó la estratificación vertical de las comunidades vegetales, bajo el supuesto de ausencia/presencia de los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo.

Composición de las comunidades vegetales. Se identificaron las especies de flora presentes en cada una de las entidades de los transectos, mediante la guía para la caracterización y clasificación de hábitats forestales (CONAFOR, 2015).

Morfología y estructura de suelos. Se determinó mediante la realización de perfiles, donde se registraron datos de profundidad y espesor de los horizontes, color, densidad aparente, textura, estructura, estabilidad de agregados, pedregosidad, pH, densidad de raíces y porosidad.

Profundidad y espesor de horizontes. Se determinó con un flexómetro; la separación de horizontes se hizo por diferencias de color, textura y/o estructura.

Color. Se determinó a partir de muestras en seco y en húmedo, con el uso de tablas de color estandarizadas (tabla Munsell). La notación de color, es una designación sistemática basada en propiedades de matiz, pureza e intensidad.

Textura. Fue determinada con el uso de un frasco graduado de 0 a 20 cm, en el que se mezclaron 10 cm de suelo y 5 cm de agua. Una vez que la mezcla se precipitó (separación de los componentes), entonces de procedió a miden cada una de las capas resultantes de la secuencia arena-limo-arcilla y materia orgánica.

Estructura. Se determinó mediante el análisis de la forma, disposición, tamaño y grado de desarrollo de los agregados (agrupación de partículas individuales de arena, limo y arcilla).

Estabilidad de agregados. Se determinó con el uso de un frasco, al que se agregó una muestra de 10 agregados de entre 3 y 10 mm de diámetros, los cuales fueron saturados con agua. Posteriormente, el recipiente se rotó por aproximadamente 30 segundos y se observó el grado de descomposición de los fragmentos.

Pedregosidad. Se determinó mediante la observación del porcentaje/tamaño de partículas gruesas, es decir, material de tamaño mayor a 2 mm, en un área representativa de 10 cm^2.

Densidad aparente. Fue determinada con el uso de un densímetro para suelos.

Densidad de raíces. Se contabilizaron las raíces finas en un área representativa de 10 cm^2.

Porosidad. Se determinó con una lupa, a través de la observación del porcentaje, tamaño, distribución y forma de los poros, en un área representativa de 10 cm^2.

Potencial hidrógeno (pH). Se determinó con un potenciómetro de campo o tiras reactivas.

Presencia de carbonatos. Se determinaron al agregar ácido clorhídrico al 10% a una muestra representativa de 10 cm, la intensidad de la reacción indica el porcentaje de carbonatos.

Rasgos pedológicos. Se describieron las peculiaridades observables en las superficies de los agregados, en poros, grietas o canales: cubiertas sobre agregados (revestimientos o cutanes),

nódulos o concreciones, superficies de deslizamiento o facetas de fricción-presión (slickensides), cementación, eflorescencia de sales y/o presencia de actividad biológica. Se describió cantidad, grosor, tipo, localización, tamaño y material.

Corrientes y cuerpos de agua. Se determinó la presencia de corrientes y/o cuerpos de agua (si el muestreo se realiza en la temporada de estiaje, entonces se procede a realizar una aproximación de la temporalidad de los escurrimientos).

Modificación antropogénica. Con este parámetro se determinó la presencia de campos agrícolas, terrenos ganaderos, asentamientos humanos e infraestructura antrópica en la unidad de paisaje, esto mediante la observación de la cuenca visual (porción de terreno que es vista desde un determinado punto, que se denomina punto de observación).

CAPÍTULO VI.
RESULTADOS

La aplicación de los métodos geográfico, cartográfico, geoecológico y geoestadístico en concordancia con los objetivos, la hipótesis, el enfoque metodológico y el diseño de la investigación, que consistió en siete etapas, enmarcadas en el trabajo de gabinete y trabajo de campo de forma complementaria y apoyadas con herramientas de sistemas de información geográfica y la revisión de información biblio-cartográfica, permitió la delimitación de los Paisajes Físico-Geográficos de la subcuenca Río Zacualpa, tomando en cuenta la caracterización de sus componentes (línea base), los cuales fueron evaluados en términos de diversidad geoecológica y transformación geoecológica para la selección de sitios prioritarios a la conservación de la geodiversidad y la definición de esquemas de manejo para la gestión integral de estos.

VI.1. Línea base de los paisajes físico-geográficos

En la el área de estudio, la complejidad geomorfológica y la diversidad litológica están condicionadas por los procesos volcánicos y tectónicos que han ocurrido, y que ocurren en el sureste de la entidad chiapaneca. Estas condiciones morfogenéticas, aunadas a los regímenes hidroclimáticos, regulados por el factor altitudinal, han favorecido el emplazamiento de una amplia variedad de comunidad vegetales y tipos de suelos. Las relaciones entre estos componentes se evidencian en la similitud entre los patrones de distribución de geográfica de las triadas relieve-clima-ecosistema y relieve-roca-suelo.

VI.1.1. Geomorfología

En el territorio analizado, la interacción entre procesos endógenos (vulcanismo y tectonismo) y exógenos (intemperismo y erosión), ha originado un relieve complejo, caracterizado por la presencia de una amplia variedad de ambientes morfogenéticos, marcadas diferencias amplitudinales y una vasta diversidad morfo-fisonómica, características que al ser analizadas para la clasificación tipológica del paisaje, generaron una extensa taxonomía geomorfológica, donde, los taxones superiores corresponden a una mesoforma (o partes de esta) con homogeneidad genética relativa, los intermedios a la subdivisión de las mesoformas en unidades con

homogeneidad fisonómica y/o amplitudinal, y los inferiores a la desmembración vertical y horizontal del relieve.

Con base en el análisis realizado, la distribución geográfica de los tipos de relieve presentes en la subcuenca Río Zacualpa, que se describen a continuación, se caracterizan por tres situaciones: 1) la matriz geomorfológica está conformada por sistemas montañosos tectónico-kársticos, tectónico-acumulativos y tectónicos-erosivos, los cuales son vecinos y ocupan casi el 90 % de ésta; 2) las montañas volcánico-erosivas y volcánico-denudativas, los lomeríos tectónico-intrusivos, tectónico-kársticos y tectónico-acumulativos, y los piesdemontes fluvio-coluviales, se presentan como unidades aisladas entre sí por barreras físicas de uno a diez km de longitud; y 3) los valles tectónico-acumulativos y fluvio-acumulativos, actúan como corredores que impiden la continuidad longitudinal de las entidades predominantes (Ver Mapa 13).

1. Montañas volcánico-erosivas. Se localizan en el sur y centro-occidente de la subcuenca, donde abarcan una superficie de 278.74 ha (0.31 % del área tota). Están formadas por andesitas y tobas riolíticas; las elevaciones más destacadas son las sierras La Encantada y Peña Blanca, con entidades cumbrales situadas a 1, 160 y 2, 980 msnm, respectivamente; la disección vertical de los sistemas montañosos es moderada (250-500 m/km^2) a fuerte (>500 m/km^2); y las unidades inferiores que los componen son complejos de cimas y puertos, y laderas y barrancos.

2. Montañas volcánico-denudativas. Se ubican en el sureste del territorio analizado, donde ocupan una extensión territorial de 184.14 ha (0.21 % de la superficie total). Están constituidas por tobas andesíticas y dacíticas; la prominencia más sobresaliente es la Sierra Chicharras, que tiene su cúspide asentada a 2, 340 msnm; la amplitud del relieve es moderada (250-500 m/km^2); y las entidades menores que los conforman son complejos de laderas y barrancos.

3. Montañas tectónico-intrusivas. Se emplazan en el sur y oriente del área de estudio, donde cubren un área total de 1, 913.45 ha (2.14 % de la extensión territorial de la subcuenca). Están compuestas por granitos, granodioritas, metagranitos y metagranitos; las elevaciones preminentes son las sierras El Silencio, Zapotal y Mozotal, con cimas establecidas entre 1, 780 y 3, 040 msnm; los valores de disección vertical de los sistemas montañosos, corresponden a las

clases ligera (100-250 m/km^2), moderada (250-500 m/km^2) y fuerte (>500 m/km^2); y las unidades inferiores que los integran son complejos de cimas y puertos, laderas y barrancos, y superficies y cauces.

4. Montañas tectónico-erosivas. Se localizan en el suroeste de la subcuenca, donde comprenden una superficie de 14, 403.31 ha (16.08% del área total). Están formadas por complejos metamórficos, cuarcitas, esquistos, filitas y pizarras; las principales prominencias son las sierras San Pablo, Santa Rosa y San Francisco, y el cordón Pico del Loro Paxtal, con entidades cumbrales situadas entre 1, 720 y 2, 540 msnm; las métricas de amplitud del relieve conciernen a las categorías ligera (100-250 m/km^2), moderada (250-500 m/km^2) y fuerte (>500 m/km^2); y las entidades menores que los componen son complejos de cimas y puertos, laderas y barrancos, y superficies y cauces.

5. Montañas tectónico-denudativas. Se ubican en el norte del territorio analizado, donde ocupan una extensión territorial de 331.83 ha (0.37 % de la superficie total). Están constituidas por filitas y pizarras; corresponden a las partes medias y bajas de las sierras Las Nubes y Redadillo, con cotas altitudinales que fluctúan entre 640 y 1, 600 msnm; la disección vertical de los sistemas montañosos es moderada (250-500 m/km^2); y las unidades inferiores que las conforman son complejos de laderas y barrancos, y superficies y cauces.

6. Montañas tectónico-kársticas. Es el tipo de relieve predominante en el área de estudio, se distribuye en el sur, oriente y poniente de este, donde cubre un área total de 33, 795.38 ha (37.74 % de la extensión territorial de la subcuenca). Están compuestas por calizas y dolomías; las elevaciones más destacadas son las sierras El Malé, El Gritadero, Las Nubes, El Garrafón, El Regadillo, El Plumajío, El Cofre, Colorado, El Nanzal, Buena Vista, Peña Blanca, Pico de Loro, Cabeza Amarrada, Palo Gordo y Las Tuzas, con cúspides asentadas entre 700 y 3, 040 msnm; las métricas de amplitud del relieve corresponden a las clases ligera (100-250 m/km^2), moderada (250-500 m/km^2) y fuerte (>500 m/km^2); y las entidades menores que las integran son complejos de cimas y puertos, laderas y barrancos, superficies y cauces, y dolinas y úvalas.

7. Montañas tectónico-acumulativas. Es el segundo tipo de relieve más común en la subcuenca, se emplaza en el norte, noreste, sur y oriente de esta, donde abarca una superficie de

31, 665.43 ha (35.36 % del área total). Están formadas por areniscas, calizas, limolitas y lutitas; las prominencias más sobresalientes son las sierras San Miguel, Peña Colorada, El Madrón, El Tumbador, Zancudero, Candelero, El Suspiro, Buena Vista, Los Chivos y Montes Samaria, con cimas establecidas entre 660 y 3, 080 msnm; los valores de disección vertical de los sistemas montañosos conciernen a las categorías ligera (100-250 m/km^2), moderada (250-500 m/km^2) y fuerte (>500 m/km^2); y las unidades inferiores que los componen son complejos de cimas y puertos, laderas y barrancos, y superficies y cauces.

8. Lomeríos tectónico-intrusivos. Es el tipo de relieve más escaso en el territorio analizado, se localiza en el sur y occidente de este, en las proximidades de las sierras El Silencio y Mozotal, donde ocupa una extensión territorial de 27.85 ha (0.3 % de la superficie total). Están constituidos por metagranitos y metagranodioritas; la amplitud del relieve es moderada (60-80 m/km^2) a fuerte (80-100 m/km^2); y las entidades menores que los conforman son complejos de cimas y puertos, y laderas y barrancos.

9. Lomeríos tectónico-kársticos. Se ubican en el norte-noreste del área de estudio, en las contigüidades de las sierras Buena Vista, El Plumajío y La Garnacha, donde cubren un área total de 179.85 ha (0.20% de la extensión territorial de la subcuenca). Están compuestos por calizas y dolomías; los valores de disección vertical de los sistemas de lomeríos corresponden a las categorías ligera (40-60 m/km^2), moderada (60-80 m/km^2) y fuerte (80-100 m/km^2); y las unidades inferiores que los integran son complejos de cimas y puertos, laderas y barrancos, y superficies y cauces.

10. Lomeríos tectónico-acumulativos. Se emplazan en el norte y oriente de la subcuenca, en las proximidades de las sierras La Bandera, El Suspiro, El Zapotal, La Garnacha y El Cofre, donde abarcan una superficie de 108.41 ha (0.12% del área total). Están formados por areniscas, calizas, dolomías y lutitas; las métricas de amplitud del relieve conciernen a las clases ligera (40-60 m/km^2), moderada (60-80 m/km^2) y fuerte (80-100 m/km^2); y las entidades menores que los componen son complejos de cimas y puertos, laderas y barrancos, y superficies y cauces.

11. Piesdemontes fluvio-coluviales. Se localizan en el noreste del territorio analizado, en las márgenes de las sierras La Mesilla y La Garnacha, donde ocupan una extensión territorial de

48.03 ha (0.05% de la superficie total). Están constituidos por calizas y dolomías, derivadas de la acción conjunta de movimientos gravitacionales de los productos del intemperismo; y las unidades inferiores que los conforman son complejos de interfluvios y arroyos distribuitarios, y superficies y cauces.

12. Piesdemontes fluvio-proluviales. Se ubican en el norte y sur del área de estudio, en los bordes de las sierras Las Nubes, Montes de Samaria, El Plumajío, Buena Vista, Peña Blanca, El Nanzal, Colorado, La Garnacha, Las Tuzas y Regadillo, donde cubren un área total de 1, 626.22 ha (1.82 % de la extensión territorial de la subcuenca). Están compuestos por areniscas, calizas, limolitas y lutitas, resultado del arrastre y acumulación de sedimentos; y las entidades menores que los integran son complejos de interfluvios y arroyos distribuitarios, colinas residuales, y superficies y cauces.

13. Valles tectónico-kársticos. Constituyen la depresión estrecha y alargada, que se emplaza en el poniente de la subcuenca, donde abarca una superficie de 206.43 (0.23 % del área total), sobre la que corren, en dirección oeste-este, corrientes de agua superficiales que desaparecen al convertirse en subterráneas. Están formados por calizas y dolomías; y las unidades inferiores que los componen son complejos de terrazas y barrancos, y vegas y cauces.

14. Valles tectónico-acumulativos. Representan la concavidad angosta y prolongada, que se localiza en el norte, este y oeste del territorio analizado, donde ocupa una extensión territorial de 1, 214.52 ha (1.36 % de la superficie total), sobre la que fluyen, en sentido sur-norte, los ríos Blanco, Maíz Blanco, Honduras y Vega de Guerrero. Están constituidos por areniscas, calizas, limolitas, lutitas, cuarcitas, esquistos, filitas y pizarras; y las entidades menores que los conforman son complejos de terrazas y barrancos, colinas residuales, y vegas y cauces.

15. Valles fluvio-acumulativos. Conforman la depresión oblonga y relativamente amplia, que se ubica en el norte del área de estudio, donde cubren un área total de 1, 441.34 ha (1.61 % de la extensión territorial de la subcuenca), sobre la que corren, en dirección suroeste-norte, los ríos Tachinulá y Verde. Están compuestos por aluviones, resultado del arrastre y acumulación de sedimento por la acción de las aguas del escurrimiento; y las unidades inferiores que los integran son complejos de terrazas y barrancos, y vegas y cauces.

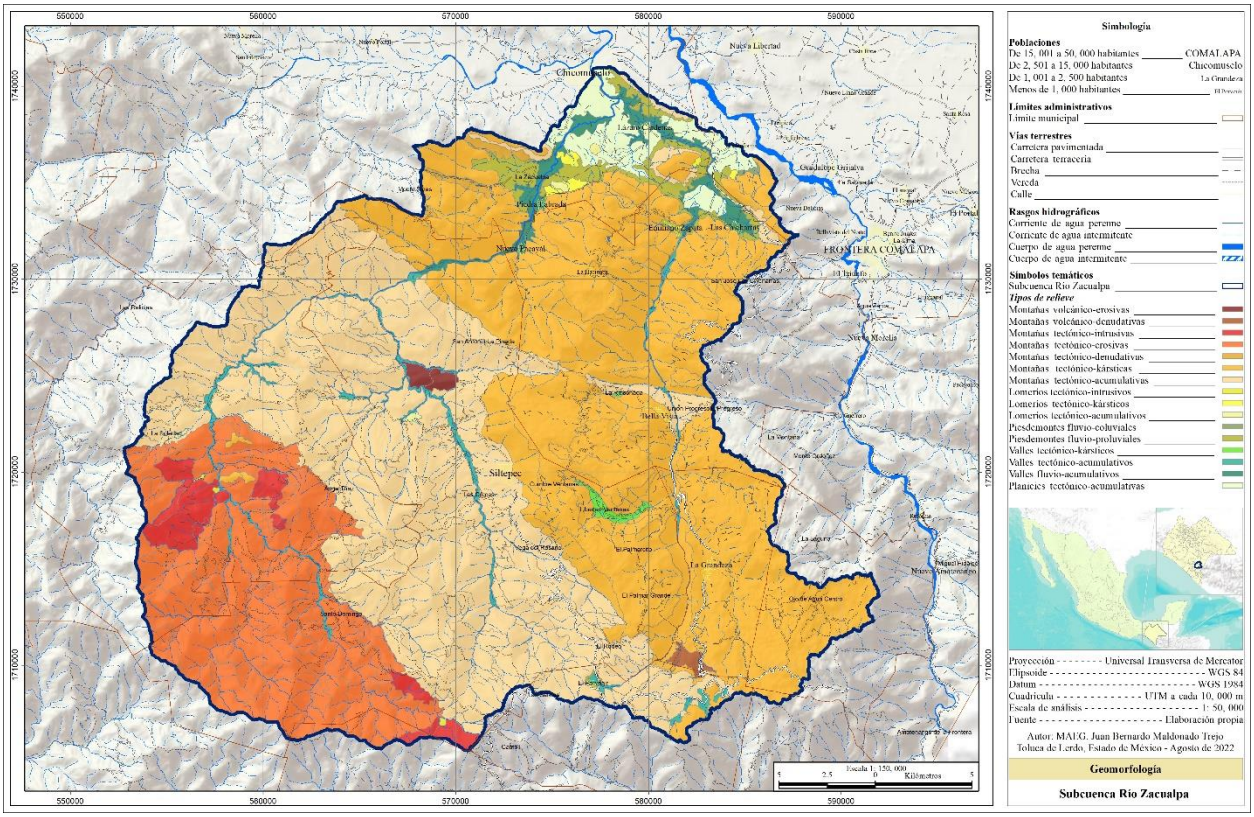
16. Planicies tectónico-acumulativas. Se localizan en el norte de la subcuenca, donde abarcan una superficie de 2, 130.94 ha (2.38% del área total). Están formadas por calizas, lutitas, filitas y pizarras; los valores de disección vertical de los sistemas de planicies, corresponden a las clases ligera (16-20 m/km^2), moderada (20-30 m/km^2) y fuerte (30-40 m/km^2); y las entidades menores que los componen son complejos de superficies y cauces, y colinas residuales.

Tabla 15. Superficie ocupada por tipo de relieve en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, escala 1: 50, 000.

Tipo de relieve	Superficie en ha	Superficie en %
Montañas volcánico-erosivas	266.38	0.30
Montañas volcánico-denudativas	196.49	0.22
Montañas tectónico-intrusivas	1913.45	2.14
Montañas tectónico-erosivas	14403.31	16.08
Montañas tectónico-denudativas	331.83	0.37
Montañas tectónico-kársticas	33795.38	37.74
Montañas tectónico-acumulativas	31665.43	35.36
Lomeríos tectónico-intrusivos	27.85	0.03
Lomeríos tectónico-kársticos	179.85	0.20
Lomeríos tectónico-acumulativos	108.41	0.12
Piesdemontes fluvio-coluviales	48.03	0.05
Piesdemontes fluvio-proluviales	1626.22	1.82
Valles tectónico-kársticos	206.43	0.23
Valles tectónico-acumulativos	1214.52	1.36
Valles fluvio-acumulativos	1441.34	1.61
Planicies tectónico-acumulativas	2130.94	2.38

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020).

Mapa 13. Geomorfología de la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, escala 1: 50, 000.



Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020). Para ver a detalle, consultar anexo IV.

VI.1.2. Geología

En la subcuenca Río Zacualpa, la interrelación entre procesos endógenos (vulcanismo y tectonismo) y exógenos (intemperismo y erosión), ha originado una amplia diversidad de elementos estructurales y un basamento litológico complejo, caracterizado por diferencias genéticas y estructurales, características que al ser analizadas para la clasificación tipológica del paisaje, generaron una extensa taxonomía litológica, donde los taxones superiores corresponden a asociaciones de grupos de rocas con el mismo origen y los inferiores corresponden a la subdivisión de estos grupos en tipos de rocas con base en composición y textura.

De acuerdo con el análisis realizado, la distribución geográfica de los tipos de roca presentes en la subcuenca Río Zacualpa, que se describen a continuación, se caracterizan por tres situaciones: 1) la matriz litológica está conformada por asociaciones de calizas-dolomías, limolitas-areniscas y pizarras-filitas, que ocupan casi el 87 % de esta; las rocas volcánicas

(andesitas, tobas riolíticas y tobas andesíticas-tobas dacíticas) y plutónicas (metagranitos-metagranodioritas y granitos-granodioritas), se presentan como parches incomunicados entre sí por barreras físicas de uno a 18 km de longitud; y 3) las lutitas-calizas y aluviones, emplazados sobre valles, actúan como corredores que impiden la continuidad longitudinal del complejo sedimentario conformado por calizas y dolomias, en la porción centro-norte (Ver Mapa 14).

Andesitas. Se localizan en el centro oeste del área de estudio, donde ocupan una superficie de 266.38 ha (0.30% de la extensión territorial de la subcuenca). Estas rocas volcánicas del Terciario Neógeno, de composición intermedia (contenido de sílice entre 52 % y 63 %), que comprende minerales como plagioclasa, piroxeno, biotita y hornblenda, están influenciadas por la falla Cerro Perote, que lo atraviesa, y las fallas Honduras y La Pinada, que están en contacto con los límites norte y sur de la unidad.

Tobas andesíticas-toba dacíticas. Se ubican en el sureste del territorio analizado, donde abarcan un área total de 184.14 ha (0.21% de la superficie total). En este complejo ígneo efusivo del Terciario Neógeno, de composición intermedia a ácida (contenido de sílice mayor a 52 %), que incluye minerales como plagioclasa, biotita, hornblenda y piroxeno, incide el lineamiento Male.

Tobas riolíticas. Es el tipo de roca más escaso en la subcuenca, se emplaza en el sur de esta, donde cubre una extensión territorial de 12.36 ha (0.01% del área total). Este macizo ígneo efusivo del Cuaternario, de composición ácida, que comprende minerales como cuarzo, feldespato potásico, oligoclasa, biotita, anfíbol y piroxeno, ejercen influencia la falla Las Nubes y el Lineamiento Peña Blanca.

Granitos-granodioritas. Se localizan en el sur del área del área de estudio, donde ocupan una superficie de 503.50 ha (0.56 % de la extensión territorial de la subcuenca). En estas rocas plutónicas del Cámbrico Inferior al Triásico Superior, de composición intermedia a ácida (contenido de sílice mayor a 52%), que incluye minerales como cuarzo, feldespato alcalino, plagioclasa y mica, tiene incidencia el sistema de fallas El Limón.

Metagranitos-metagranodioritas. Se ubican en el oeste del territorio analizado, donde abarcan un área total de 1, 437.79 ha (1.61 % de la superficie total). En este complejo ígneo

intrusivo, de composición intermedia a ácida (contenido de sílice mayor a 52 %), que incluye minerales como cuarzo, feldespato alcalino, plagioclasa y mica, se presenta una intensa deformación, derivada de la influencia de la falla Las Moras que lo atraviesa.

Calizas-dolomias. Es el tipo de roca predominante en la subcuenca, se emplaza en el norte, sureste y oeste de esta, donde cubre una extensión territorial de 34, 229.69 ha (38.22 % del área total). En este macizo sedimentario del Pérmico Inferior al Cretácico Superior, de composición mineralógica basada en carbonatos de calcio y magnesio, principalmente calcita, magnesita y dolomita, ejercen influencia una amplia cantidad de sistemas de fallas, entre los que destacan Maravillas, San Lucas, Cañada, Río Maíz Blanco, Niños Héroes, La Pinada 1, Malpaso-La Pinada, Malpaso 1, Zanjón Seco, La Hacienda, Bella Vista, Achotal, Santa Rosa.

Limolitas-areniscas. Representan el segundo tipo de roca más común del área de estudio, se localizan en el sur y oeste del área de estudio, donde ocupan una superficie de 32, 060.45 ha (35.80 % de la extensión territorial de la subcuenca). En estas rocas sedimentarias del Jurásico Medio, de composición basada en limos y arenas, se caracterizan por su composición basada en limos y areniscas, tienen incidencia varios sistemas de fallas, tales como Maravillas, Quince de Mayo, Las Chicharras, San Lucas, La Pinada 1, Malpaso-La Pinada, Maíz Blanco, Ángel Díaz, Las Moras, Honduras, Montebello, La Bandera, Cerro Perote, La Violeta y Malpaso.

Lutitas-calizas. Se ubican en el norte del territorio analizado, donde abarcan un área total de 2, 824.98 ha (3.15 % de la superficie total). Este complejo sedimentario del Pérmico Inferior, de composición basada en detritos clásticos constituidos por partículas de los tamaños de la arcilla y el limo, está influenciado por los sistemas de fallas Río Maíz Blanco, Malpaso-La Pinada, Malpaso 1, La Hacienda, Bella Vista y Chicomuselo.

Pizarras-filitas. Se ubican en el oriente del territorio analizado, donde abarcan un área total de 11, 364.50 ha (12.69 % de la superficie total). Este macizo metamórfico del Carbonífero al Pérmico, de composición mineralógica basada en minerales laminares como sericita, moscovita, clorita y cuarzo, está influenciado los sistemas de fallas Lobal, Las Moras, Honduras, Santa Teresa, Chicomuselo, Santa Rosa y La Hacienda.

Complejos metamórficos. Se localizan en el oeste del área de estudio, donde ocupan una superficie de 1, 331.70 ha (1.49 % de la extensión territorial de la subcuenca). En estas rocas metamórficas del Cámbrico al Devónico, de origen poligenético, es decir derivadas de cualquier material de grano fino, ejercen influencia las fallas El Lobal, Ángel Díaz, Montebello y Las Moras.

Esquistos-cuarcitas. Se emplazan en el suroeste de la subcuenca, donde cubren una extensión territorial de 3, 899.05 ha (4.35 % del área total). En este macizo metamórfico del Cámbrico, de composición mineralógica basada en minerales laminares como mica, clorita, talco, hornblenda y granito, tienen incidencia los sistemas de fallas El Limón y El Lobal.

Aluviones. Se ubican en el oeste del área de estudio, donde abarcan un área total de 1, 441.34 ha (1.61 % de la superficie total). En estas rocas sedimentarias del Cuaternario, de composición basada en arena, grava, limo y/o arcilla, materiales detríticos transportados y depositados por las corrientes de los ríos Verde y Yahuahuita (incluidos sus afluentes), ejercen incidencia las fallas Santa Teresa, La Hacienda, Zanjón Seco y Malpaso.

Por otro lado, es importante destacar la presencia de estructuras que exhiben los efectos tectónicos de la dinámica terrestre y atestiguan la alta energía del relieve en el extremo sur de la subcuenca, entre los que destacan: los anticlinales Comalapa, Cárdenas, El Reparo, Plantanal, La Noria, Zacualpa y Sinaí; los sinclinales Chicharras, Guerrero y Frontera; y una vasta cantidad de fracturas. Bajo este panorama, resulta lógica la existencia de minas como Banderas, La Hacienda, La Noria, El Naranjo, Los Arroyos y Cerro Plumajío, y bancos de minerales como Porvenir, La Capillita, La Bandera, Granito, Bellavista del Norte, El Carmen y Montes de Samaria, que según la información referida por los pobladores en la vista a campo, están sujetos a conflictos sociales.

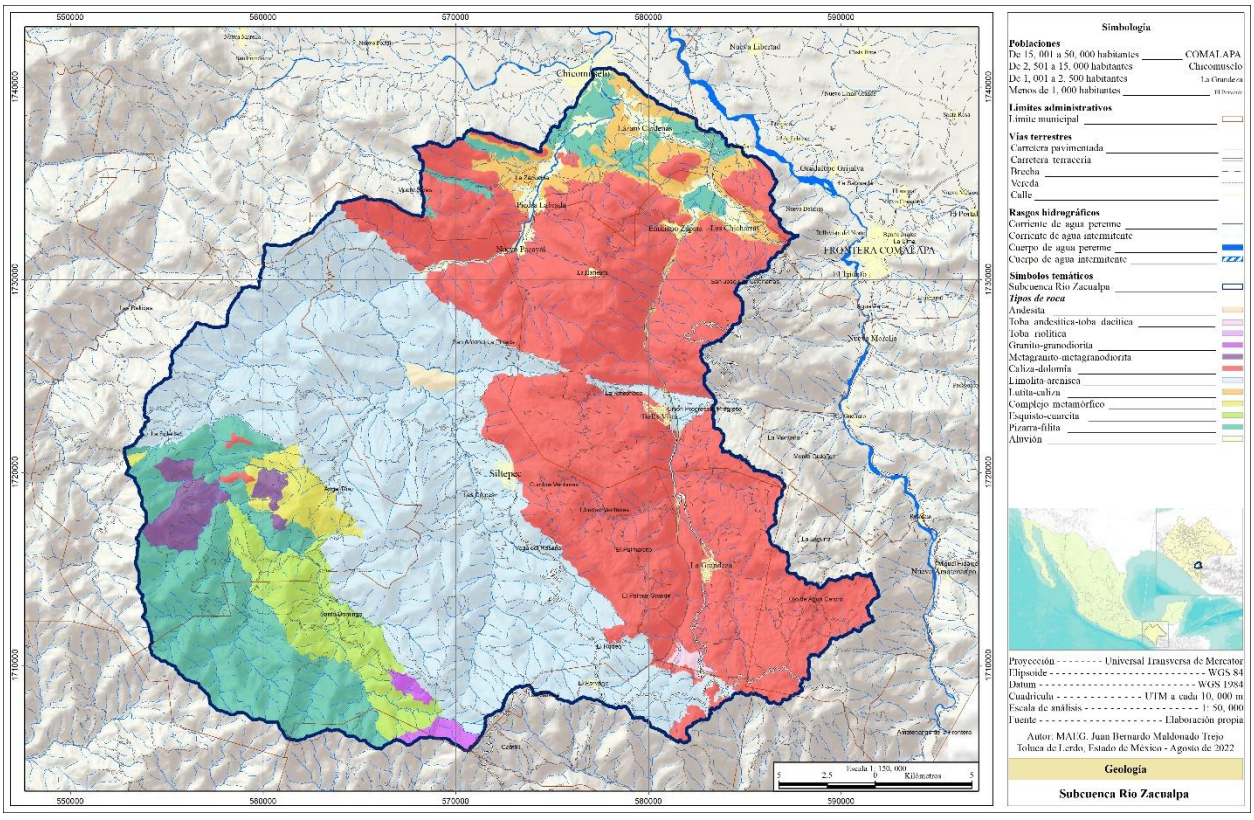
Tabla 16. Superficie ocupada por tipo de roca en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, escala 1: 50, 000.

Tipo de relieve	Superficie en ha	Superficie en %
Andesita	266.38	0.30
Toba andesítica-toba riolítica	184.14	0.21
Toba riolítica	12.36	0.01

Granito-granodiorita	503.50	0.56
Metagranito-metagranodiorita	1437.79	1.61
Caliza-dolomia	34229.69	38.22
Limolita-arenisca	32060.45	35.80
Lutita-caliza	2824.98	3.15
Complejo metamórfico	1331.70	1.49
Esquisto-cuarcita	3899.05	4.35
Pizarra-filita	11364.50	12.69
Aluvión	1441.34	1.61

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020).

Mapa 14. Geología de la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, escala 1: 50, 000.



Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020). Para ver a detalle, consultar anexo IV.

VI.1.3. Climatología

En la subcuenca Río Zacualpa, la condición climática, subordinada a los pisos altitudinales, origina una amplia variedad de regímenes de temperatura, humedad y precipitación, que condicionan dos zonas hidroclimáticas. En este sentido, con base en el análisis realizado, la distribución geográfica de los tipos de clima, que se describen a continuación, se caracteriza por dos situaciones; 1) la matriz climática está conformada por cuatro tipos de clima, de los cuales, los dos predominantes ocupan casi ¾ partes de esta; y 2) la presencia de parches aislados de los tipos climáticos obedece a las diferencias altitudinales del relieve (Ver Mapa 15).

Semifrío húmedo-Cb´m(w). Es el tipo de clima más escaso en el área de estudio, se localiza en el extremo austral de este, entre 2, 600 y 3, 080 msnm, donde ocupa una superficie de 5, 931.41 ha (6.62 % de la extensión territorial de la subcuenca). Esta unidad climática se caracteriza por un verano fresco largo, temperatura media anual entre -5 y 12 °C, temperatura del mes más frío entre -3 y 18 °C, temperatura del mes más caliente menor a 22 °C, lluvias de verano y porcentaje de precipitación invernal respecto al total anual menor a 5 %.

Templado húmedo-Cbm(w). Representa el tipo de clima predominante en el territorio analizado, se ubica en el centro-sur y noroeste de este, entre 1, 720 y 2, 600 msnm, donde abarca un área total de 37, 354.93 ha (41.71 % de la superficie total). Esta entidad climática se particulariza por un verano fresco largo, temperatura media anual entre 12 y 18 °C, temperatura de mes más frío entre -3 y 18 °C, temperatura de mes más caliente menor a 18 °C , lluvias de verano y porcentaje de precipitación invernal respecto al total anual menor a 5 %.

Semicálido húmedo-(A)Cm(w). Se emplaza en el centro-oeste y este del área de la subcuenca, entre 1, 120 y 1, 720 msnm, donde cubre una extensión territorial de 28, 933.72 ha (32.31 % del área total). Este tipo de clima se distingue por temperatura media anual mayor a 18 °C, temperatura del mes más frio menor a 18 °C, temperatura del mes más caliente mayor a 22 °C, lluvias de verano y porcentaje de precipitación invernal respecto al total anual menor a 5 %.

Cálido húmedo-Am(w). Se localiza en el extremo boreal del área de estudio, entre 560 y 1, 120 msnm, donde ocupa una superficie de 335.82 ha (19.36 % de la extensión territorial de la

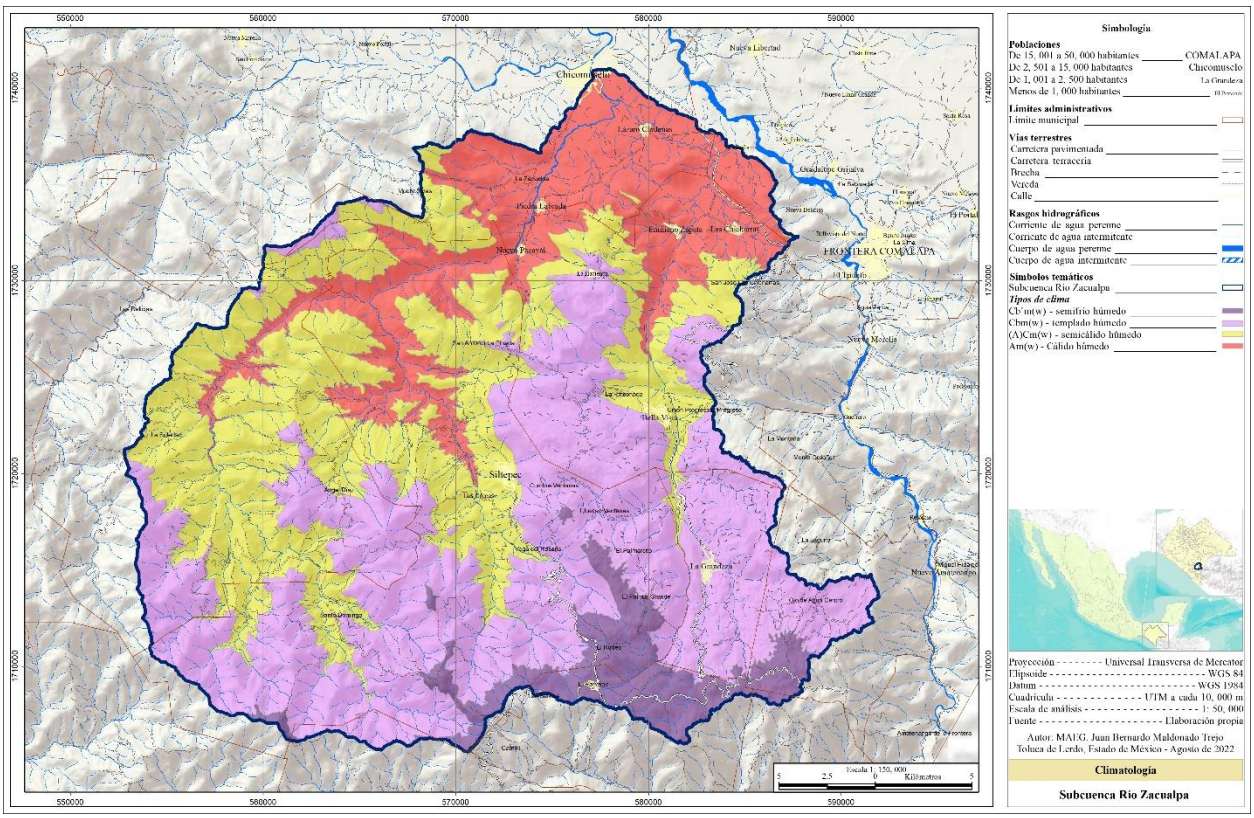
subcuenca). Este tipo de clima se caracteriza por temperatura media anual mayor a 22 °C, temperatura del mes más frío mayor a 18 °C, lluvias de verano y porcentaje de precipitación invernal respecto al total anual menor a 5 %.

Tabla 17. Superficie ocupada por tipo de clima en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, escala 1: 50, 000.

Tipo de clima	Superficie en ha	Superficie en %
Semifrío húmedo	5931.41	6.62
Templado húmedo	37354.93	41.71
Semicálido húmedo	28933.72	32.31
Cálido húmedo	17335.82	19.36

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la CONAGUA (2020).

Mapa 15. Climatología de la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, escala 1: 50, 000.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la CONAGUA (2020). Para ver a detalle, consultar anexo IV.

VI.1.4. Vegetación y usos de suelo

En la subcuenca Río Zacualpa, los patrones de distribución de las comunidades vegetales y los usos de suelo, influenciados por las condiciones climáticas y morfolitológicas, que fueron analizados para la clasificación tipológica de paisajes, originó una amplia taxonomía, donde los taxones superiores corresponden a grupos ecosistémicos o de usos de suelo, los intermedios a la subdivisión por comunidades vegetales o tipos de aprovechamiento, y los inferior a la fragmentación del territorio por el grado de perturbación, la temporalidad de uso o el grado de desarrollo de la vegetación.

De acuerdo con el análisis realizado, la distribución geográfica de los tipos de vegetación y usos de suelo presentes en la subcuenca Río Zacualpa, que se describen a continuación, se caracterizan por tres situaciones: 1) la matriz socioambiental está conformada por vegetación primaria y secundaria (arbórea y arbustiva) de bosques y selvas; 2) la presencia de parches de vegetación es reducida y se limita a relictos de vegetación secundaria arbustiva, que se emplazan en las proximidades de los asentamientos humanos; y 3) el arreglo territorial de los usos de suelo, obedece a la formación de corredores, que en su mayoría, se distribuyen de forma paralela a la red vial, no obstante, esto no implica que no existan fragmentos incomunicados, por el contrario, la presencia de manchones de pastizal inducido es vasta (Ver Mapa 16).

Bosque de encino-pino. Comunidad vegetal en estado sucesional primario y secundario (arbóreo y arbustivo), que se localiza en el sur, este y oeste del área de estudio, entre 1, 200 y 2, 300 msnm, donde ocupa una superficie de 4, 260.19 (4.76 % de la extensión territorial de la subcuenca). Se caracteriza por la dominancia de encinos (*Quercus*) sobre pinos (*Pinus*), árboles de ocho a quince m de altura y presencia de especies asociadas a perturbaciones.

Especies nativas identificadas en campo: *Quercus acatenangensis Trel., Q. magnoliifolia Née, Q. oleoides Schltdl. & Cham, Q. sapotifolia Liebm., Pinus oocarpa Schiede ex Schltdl., P. pseudostrobus Lindl., Adiantum sp., Anoda acerifolia Cav., Athyrium arcuatum Liebm., Blechnum sp., Bromelia sp., Bouteloua triaena Trin ex Spreng. Scribn., Calceolaria sp., Catopsis sp., Cheilanthes sp., Chiranthodendron pentadactylon Larret., Cirsium sp., Commelina erecta L., Crusea hispida (Mill.) B.L. Rob., Cyathea sp., Dahlia imperialis Roezl., Desmodium sp., Ipomoea*

purpurea (L) Roth., *Kohleria spicata (Kunth) Oerst.*, *Lantana sp.*, *Merremia sp.*, *Salvia mexicana*, *Sambucus sp.*, *Selaginella sp.*, *Solanum sp.*, *Stenostephanus sp.*, *Tagetes filifolia Lag.*, *T. patula L.*, *Tillandsia ponderosa L.B. Smith.*, *T. usneoides L.*, *Triumfetta semitriloba* y *Xanthosoma robustum Schott*. Además de las especies exóticas: *Begonia serpens Merr.*, *Malva neglecta Wallr.*, *Verbena officinalis L.*, *Cynodon dactylon (L.) Pers.*, *Pennisetum villosum R.Br. ex Fresen* y *Rubus ulmifolius Schott* (consultar Anexo V).

Bosque de pino. Ecosistema en fase sucesional primaria y secundaria (arbórea y arbustiva), que se ubica en el centro, sureste, suroeste y oeste del territorio analizado, donde abarca un área total de 8, 605.68 ha (9.61 % de la superficie total). Se distingue por la dominancia de pinos (*Pinus*), árboles de 10 a 25 m de altura y presencia de especies asociadas a perturbaciones.

Especies nativas identificadas en campo: *Pinus pseudostrobus Lindl.*, *P. oocarpa*, *P. devoniana*, *P. hartwegii*, *P. montezumae*, *P. tecunumanii*, *P. ayacahuite*, *Abies guatemaltensis Rehder*, *Adiantum sp.*, *Bouteloua triaena Trin ex Spreng. Scribn*, *Calceolaria sp.*, *Chiranthodendron pentadactylon Larret.*, *Crusea hispida (Mill.) B.L. Rob.*, *Cupressus sp.*, *Dahlia imperialis Roezl.*, *Salvia miniata Fernald*, *Taraxacum officinale (L) Weber Ex F.H. Wigg.* y *Tillandsia usneoides L*. Además de las especies exóticas: *Malva neglecta Wallr.* y *Trifolium repens L.* (consultar Anexo V).

Bosque de pino-encino. Vegetación primaria y secundaria (arbórea y arbustiva), que se emplaza en el centro y oeste de la subcuenca, entre 1, 200 y 2, 800 msnm, donde cubre una extensión territorial de 18, 819.46 ha (21.01 % del área total). Se caracteriza por la dominancia de pinos (*Pinus*) sobre encinos (*Quercus*), árboles de ocho a 15 m de altura y presencia de especies asociadas a perturbaciones.

Especies nativas identificadas en campo: *Abies guatemalensis Rehder*, *Pinus oocarpa Schiede ex Schltdl.*, *P. pseudostrobus Lindl.*, *P. sp*, *Quercus elliptica Neé*, *Q. magnoliifolia Née*, *Q. oleoides Schltdl. & Cham*, *Q. sapotifolia Liebm.*, *Aldama dentata Llave & Lex.*, *Adiantum sp.*, *Athyrium arcuatum Liebm.*, *Barkeria skinneri (Bateman ex Lindl.) Paxton*, *Blechnum sp.*, *Bouteloua triaena Trin ex Spreng. Scribn.*, *Bromelia sp.*, *Cecropia obtusifolia Bertol.*, *Ceratozamia mirandae*, *Cheilanthes sp.*, *Chiranthodendron pentadactylon Larret*, *Cirsium sp.*,

Commelina erecta L., Cupressus sp., Cyathea sp., Dahlia imperialis Roezl., Desmodium sp., Fissidens sp., Fuchsia arborescens Sims., Gibasis geniculata, Hedyosmum mexicanum Cordem. ex Baill., Heliocarpus sp., Ipomea trífida (Kunth) G.Don., Ipomoea purpurea (L) Roth., Lantana sp., Lophosoria quadripinnata J.F. Gmel., Marchantia polymorpha, Melampodium sp., Merremia sp., Miconia sp., Mimosa púdica L., Muhlenbergia sp., Salvia farinácea Benth., Salvia miniata Fernald, Sambucus sp., Stevia sp., Tagetes filifolia Lag., Tillandsia guatemalensis L.B. Smith., T. ponderosa L.B. Smith., Xanthosoma robustum Schott. y *Yucca sp*. Además de las especies exóticas: *Begonia serpens Merr., Coffea arabica L., Cynodon dactylon, Cynodon nlemfuensis Vanderyst, Hedera hélix L., Malva neglecta Wallr., Polytrichum commune Hedw., Trifolium repens L.* y *Verbena officinalis L*. (consultar Anexo V).

Bosque mesófilo de montaña. Comunidad vegetal en estado sucesional primario y secundario (arbóreo y arbustivo), que se localiza en el sur y suroeste del área de estudio, entre 1, 200 y 2, 800 msnm, donde ocupa una superficie de 10, 162.54 ha (11.35% de la extensión territorial de la subcuenca). Se distingue por la abundancia de helechos y epifitas, árboles de 10 a 25 m de altura y presencia de especies asociadas a perturbaciones.

Especies nativas identificadas en campo: *Chiranthodendron pentadactylon Larret, Cyathea sp., Tillandsia usneoides L., Pinus oocarpa Schiede ex Schltdl., Quercus oleoides Schltdl. &* Cham, Q. *elliptica Neé, Cirsium sp., Commelina erecta L., Cupressus sp., Fissidens sp., Lantana sp., Salvia farinácea Benth., Salvia miniata Fernald, Tagetes filifolia Lag.* y *Tradescantia sp*. Además de las especies exóticas: *Cynodon dactylon (L.) Pers.* y *Polytrichum commune Hedw*. (consultar Anexo V).

Selva mediana subperennifolia. Ecosistema en fase sucesional secundaria (arbórea y arbustiva), que se ubica en el norte y noreste del territorio analizado, donde abarca un área total de 2, 767.13 ha (6.18% de la superficie total). Se caracteriza por la abundancia de epifitas y lianas, árboles de 25 a 30 m de altura y vasta presencia de especies asociadas a perturbaciones.

Especies nativas identificadas en campo: *Bursera simaruba L. (Sarg.), Begonia sp., Bougainvillea buttiana Holttum & Standl., Cucurbita sp., Hibiscus sp., Ipomoea batatas (L.) Lam., Lantana sp., Leucaena leucocephala (Lam. De Wit.), Melampodium sp., Miconia sp., Peperomia*

asarifolia Schltdl. & Cham., Phaseolus vulgaris, Piper auritum Kunth, Quercus elliptica Neé, Swietenia humilis Zucc., Tillandsia sp., Tillandsia spp., Vachellia cornígera L., Yucca sp., Zea mays y *Zinnia violácea Cav.* Además de las especies exóticas: *Begonia serpens Merr., Citrus reticulata, Coffea arabica L., Delonix regia Bojer Ex Hook., Hedera hélix L., Musa paradisiaca L., Oeceoclades maculata (Lindl.), Prunus domestica L., Ricinus communis L., Solanum betaceum Cav., Solenostemon sp.* y *Verbena officinalis L*. (consultar Anexo V).

Selva baja caducifolia. Vegetación secundaria (arbórea y arbustiva), que se emplaza en el norte y noreste de la subcuenca, entre 600 y 1, 400 msnm, donde cubre una extensión territorial de 1, 884.48 ha (2.10% del área total). Se distingue por la abundancia de suculentas, árboles de cuatro a 10 m de altura y vasta presencia de especies asociadas a perturbaciones.

Especies nativas identificadas en campo: *Ipomoea purpurea (L) Roth., Ipomoea trífida (Kunth) G.Don., Leucaena leucocephala (Lam. De Wit.), Adiantum sp., Annona sp., Bougainvillea buttiana Holttum & Standl., Bouteloua triaena Trin ex Spreng. Scribn., Byrsonima crassifolia (L.) Kunth., Capsicum annuum L., Carica papaya L., Commelina erecta L., Cupressus sp., Lantana sp., Mimosa púdica L., Opuntia sp., Swietenia humilis Zucc., Tagetes erecta L., Taxodium mucronatum y Zinnia violácea Cav.* Además de las especies exóticas: *Alocasia sp., Begonia sp., Citrus sp., Cynodon dactylon (L.) Pers., Delonix regia Bojer Ex Hook., Hedera hélix L., Mangifera indica L., Oeceoclades maculata (Lindl.), Ricinus communis L., Terminalia catappa L.* y *Verbena officinalis L*. (consultar Anexo V).

Selva de galería. Comunidad vegetal en estado sucesional secundario (arbóreo), que se localiza en el noreste del área de estudio, donde ocupa una superficie de 27.26 ha (0.03% de la extensión territorial de la subcuenca). Se caracteriza por desarrollarse en condiciones de alta humedad, en este caso, sobre las márgenes del río Verde.

Especies identificadas en campo: *Ficus sp.*, *Parmentiera* aculeata, Cedrela *odorata, Leucaena leucocephala (Lam. De Wit.), Lantana sp., Swietenia humilis Zucc., Taxodium mucronatum, Psidium sp., Muntingia calabrua L., Ipomoea purpurea (L.) Roth., Rhipsalis baccifera (J.S. Muell.) Stearn* y *Otatea sp.* Además de las exóticas: *Verbena officinalis L.* y *Oeceoclades maculata (Lindl)* (consultar Anexo V).

Agricultura. Sistema productivo, donde el ciclo vegetativo del cultivo depende del agua de lluvia, que se distribuye alrededor del territorio analizado, en 22, 945.40 ha (25.62 % de la superficie total), donde se cultivan variedades de frijol, maíz, café, caña de azúcar, aguacate, flores de corte, limón, cacao, manzana, mango, naranja y/o plátano.

Pastizal. Uso de suelo, extendido en todas las zonas del área de estudio, en 16, 817.88 ha (18.78 % de la superficie total), donde se han introducido intencionalmente diversas especies de pastos (gramíneas) de los géneros *Digitaria*, *Pennisetum*, *Panicum maximum*, entre otras.

Asentamientos humanos. Conglomerado demográfico, considerando dentro del mismo los elementos naturales y las obras materiales que lo integran, que ocupa una superficie de 498.73 ha (0.56 % de la extensión territorial de la subcuenca).

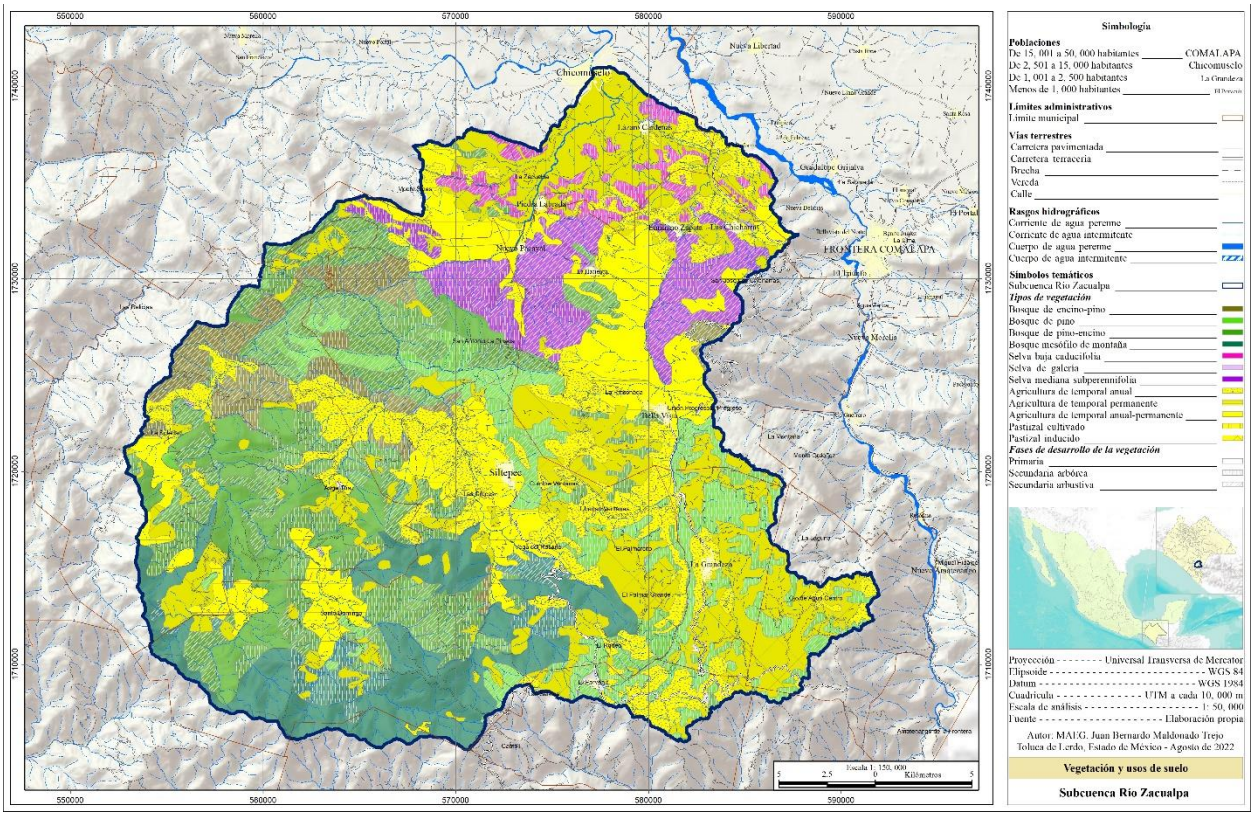
Tabla 18. Superficie ocupada por tipo de vegetación y/o uso de suelo en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, escala 1: 50, 000.

Tipo de vegetación o uso de suelo	Superficie en ha	Superficie en %
Asentamientos humanos	498.73	0.56
Agricultura de temporal	22945.40	25.62
Pastizal cultivado	4499.84	5.02
Pastizal inducido	12318.04	13.75
Bosque de encino-pino	1.87	0.00
Bosque de pino	53.62	0.06
Bosque de pino-encino	5135.50	5.73
Bosque mesófilo de montaña	8420.85	9.40
VSA de bosque de encino-pino	2765.92	3.09
VSA de bosque de pino	2992.87	3.34
VSA de bosque de pino-encino	7808.40	8.72
VSA de bosque mesófilo de montaña	381.62	0.43

VSA de selva mediana subperennifolia	3828.74	4.28
VSA de selva baja caducifolia	466.10	0.52
VSa de bosque de encino-pino	1492.40	1.67
VSa de bosque de pino	5519.19	6.21
VSa de bosque de pino-encino	5875.57	6.56
VSa de bosque mesófilo de montaña	1360.07	1.52
VSa de selva mediana subperennifolia	1705.52	1.90
VSa de selva baja caducifolia	1418.38	1.58
Vegetación de galería	27.26	0.03

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020). VSA-vegetación secundaria arbórea; VSa-vegetación secundaria arbustiva.

Mapa 16. Vegetación y usos de suelo de la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, escala 1: 50, 000.



Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020). Para ver a detalle, consultar anexo IV.

VI.1.5. Edafología

En la subcuenca Río Zacualpa, las interacciones entre la amplia diversidad de elementos bióticos y abióticos ha dado como resultado una extensa diversidad edafológica, que al ser analizada para la clasificación tipológica de paisajes, originó una vasta taxonomía, donde los taxones superiores corresponden a agrupaciones de suelos por procesos pedogenéticos dominantes, los intermedios a clases de suelos definidas con base en horizontes, propiedades y materiales diagnóstico, y los inferiores a la fragmentación del territorio a partir de calificadores primarios y secundarios (características de desarrollo específicas observadas en los perfiles).

De acuerdo con el análisis realizado, la distribución geográfica de los tipos de suelo presentes en la subcuenca Río Zacualpa, que se describen a continuación, se caracterizan por tres situaciones: 1) la matriz edáfica está conformada por cambisoles, regosoles y leptosoles, que en conjunto ocupan más del 90% de esta, lo que resulta lógico si se considera que estos suelos se emplazan sobre relieves accidentados, que como se ha mencionado, son predominantes; 2) la presencia de parches es reducida y está limitada a la ocurrencia de condiciones morfogenéticas específicas en algunos sectores; y 3) los fluvisoles, dada su asociación con la red hidrográfica del área de estudio, se ubican sobre valles formadores de corredores que permiten la conectividad de la subcuenca (Ver Mapa 17).

Acrisol. Se localizan en el sureste del área de estudio, donde ocupan una superficie de 2, 242.93 ha (2.50 %) de la extensión territorial de la subcuenca). Son suelos de color café-claro a café-oscuro, uniformes en apariencia, ácidos, arcillosos, de consistencia adhesiva, plástica y firme, poco a moderadamente porosos y drenados, que presenta un horizonte subyacente denominado árgico, caracterizado por poseer un mayor contenido de arcilla y color más claro que el horizonte superficial. El examen cuidadoso del perfil, perfil reconocer la presencia de cutanes en el horizonte de transición, derivado de la migración las arcillas del horizonte superficial y su acumulación en el horizonte B. La distribución de las raíces es normal, con mayor densidad en los primeros 30 cm (consultar Anexo V).

Andosol. Es el tipo de suelo más escaso en el territorio analizado, se ubica en el sureste de este, donde abarca un área total de 196.49 ha (0.22 % de la superficie total). Son suelos oscuros

(negro, gris oscuro), uniforme en apariencia, moderadamente ácidos, francos a franco-arenosos, de consistencia ligeramente adhesiva, levemente plástica y friable, moderada a altamente porosos y drenados, que presenta un horizonte superficial oscuro denominado úmbrico, caracterizado por poseer un alto contenido de materia orgánica, que sobreyace un horizonte B cámbico de desarrollo moderado, cuya textura contienen un mayor contenido de arena y presenta estructura más asociada a suelo que a materiales volcánicos. El examen cuidadoso del perfil permite reconocer la presencia de cutanes en el horizonte de transición, que son evidencias de alteración del material parental y/o descomposición de residuos orgánicos. La distribución de las raíces es normal, con mayor densidad en los primeros 20 cm (consultar Anexo V).

Cambisol. Es el segundo tipo de suelo más común en la subcuenca, se emplaza en el centro-sur y noreste de esta, donde cubre una extensión territorial de 30, 051.85 ha (33.56 % del área total). Son suelos de color pardo-claro a pardo-rojizo, uniformes en apariencia, ácidos, francos a arcillo-arenosos, de consistencia de consistencia ligeramente adhesiva, levemente plástica y moderadamente friable, moderadamente porosos y drenados, que presenta un horizonte superficial oscuro denominado úmbrico, caracterizado por poseer un alto contenido de materia orgánica, que sobreyace un horizonte B cámbico de desarrollo moderado, con color semejante al de la roca madre y presenta estructura más asociada a suelo que roca. El examen cuidadoso del perfil permite reconocer la presencia de una franja muy delgada (color beige) en el horizonte de transición, evidencia del lavado del suelo y la pérdida de nutrientes. La distribución de las raíces es normal, con mayor densidad en los primeros 20 cm (consultar Anexo V).

Leptosol. Es el tipo de suelo predominante en el área de estudio, se distribuye en casi toda la extensión de este, sobre laderas pronunciadas, donde ocupa una superficie de 31, 623.87 ha (35.31 % de la extensión territorial de la subcuenca). Son suelos de color gris oscuro, uniformes en apariencia, aunque, en las laderas pronunciadas, el horizonte superficial sigue la forma inclinada de estas, moderadamente ácidos a neutros, francos a arenosos, de consistencia friable, porosos y bien drenados, que se caracteriza por ser extremadamente delgado (<10 cm) y estar limitado en su profundidad por un estrato rocoso (roca madre). La distribución de las raíces es normal, con mayor densidad en los primeros 10 cm, que corresponden al espesor del suelo orgánico-mineral (consultar Anexo V).

Fluvisol. Se ubica en el norte, sur y oeste del territorio analizado, sobre valles amplios y estrechos, donde abarca un área total de 5, 733.22 ha (6.40 % de la superficie total). Son suelos de color pardo-amarillento a pardo rojizo, uniformes en apariencia, moderadamente ácidos, arenosos, de consistencia friable, porosos y bien drenados, que presenta un horizonte superficial denominado ócrico, caracterizado por su bajo contenido de materia orgánica, ligero espesor y desarrollo débil. El examen cuidadoso del perfil permite reconocer la presencia de una franja muy delgada (color beige), evidencia del lavado del suelo y la pérdida de nutrientes. La distribución de las raíces es normal, con mayor densidad en los primeros 20 cm (consultar Anexo V).

Phaeozem. Se emplazan en el noreste de la subcuenca, donde cubren una extensión territorial de 498.80 ha (0.56 % del área total). Son suelos de color oscuro (café oscuro o gris oscuro), uniformes en apariencia, moderadamente ácidos, francos a arenosos, de consistencia friable, porosos y bien drenados, que presenta un horizonte superficial denominado mólico, caracterizado por su color oscuro, derivado del alto contenido de materia orgánica. La distribución de las raíces es normal, con mayor densidad en los primeros 30 cm (consultar Anexo V).

Regosol. Es el tercer tipo de suelo más predominante en el área de estudio, se extiende en casi todas las zonas de este, donde ocupa una superficie de 19, 208.71 ha (21.45 % de la extensión territorial de la subcuenca). Son suelos de color café claro, uniformes en apariencia, neutros a ligeramente ácidos, arenosos, de consistencia friable, porosos y bien drenados, que no presentan horizontes diagnóstico, excepto el superficial denominado ócrico. La distribución de las raíces es normal, con mayor densidad en el único horizonte de diagnóstico (consultar Anexo V).

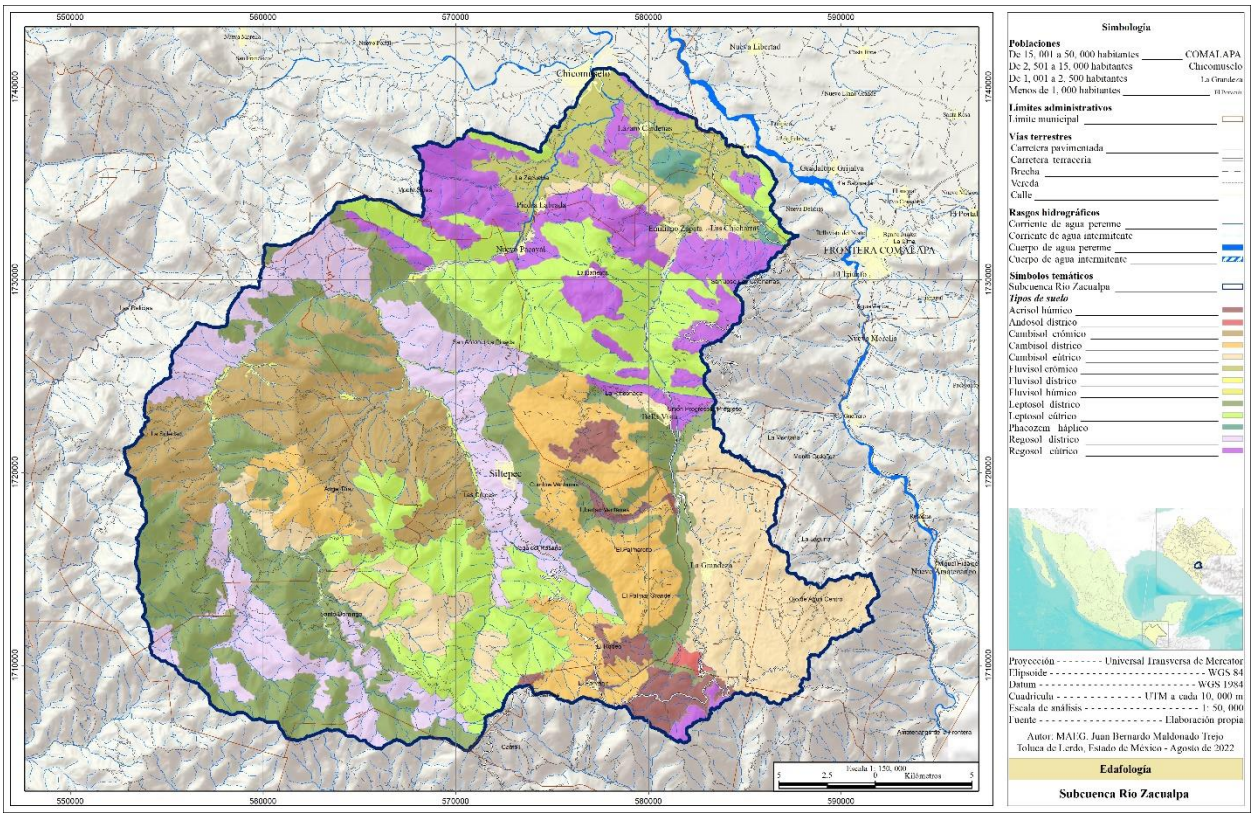
Tabla 19. Superficie ocupada por tipo suelo en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, escala 1: 50, 000.

Tipo de suelo	Superficie en ha	Superficie en %
Acrisol húmico	2242.93	2.50
Andosol dístrico	196.49	0.22
Cambisol crómico	10343.83	11.55
Cambisol dístrico	8096.52	9.04

Cambisol eútrico	11611.49	12.97
Fluvisol crómico	4496.52	5.02
Fluvisol dístrico	886.37	0.99
Fluvisol húmico	350.33	0.39
Leptosol dístrico	16687.62	18.63
Leptosol eútrico	14936.26	16.68
Phaeozem háplico	498.80	0.56
Regosol dístrico	11221.25	12.53
Regosol eútrico	7987.46	8.92

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020).

Mapa 17. Edafología de la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas (escala 1: 50, 000).



Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020). Para ver a detalle, consultar anexo IV.

VI.2. Paisajes físico-geográficos

La subcuenca Río Zacualpa, se caracteriza por contener una amplia variedad de elementos en sus componentes diferenciadores e indicadores, lo que ha propiciado una vasta riqueza y diversidad de paisajes físicos-geográficos. La geodiversidad y distribución de estos componentes están relacionados con procesos zonales, como es el caso de los contrastantes escalones morfoestructurales, la diferenciación climática y los procesos socionaturales; y azonales, como la evolución y constitución geológica del territorio, la diferenciación de los movimientos tectónicos de la corteza terrestre y la variedad edafológica.

Las localidades son resultado de la integración de las características biofísicas primarias de cada uno de los elementos que integran los PFG: mesoforma, génesis y modelado geomorfológico; origen y evolución geológica; patrones hidroclimáticos de temperatura y humedad; biomas y usos de suelo, y procesos pedogenéticos. Mientras que, las comarcas son producto de las propiedades biofísicas secundarias de éstos: fisonomía y amplitud del relieve; composición química y estructura de las rocas; distribución local de la temperatura, la humedad y la precipitación; estructura de los biomas y los usos de suelo; y las propiedades de los horizontes y materiales diagnósticos del suelo.

De acuerdo con el análisis realizado, la distribución geográfica de los paisajes físico-geográficos (PFG), presentes en la subcuenca Río Zacualpa, 25 tipos a nivel localidad, que se describen a continuación, se caracterizan por cuatro situaciones: 1) la matriz paisajística está dominada por montañas tectónico-acumulativas, tectónico-kársticas y tectónico-erosivas, geocomplejos vecinos, que en conjunto ocupan más de ¾ partes del área de estudio; 2) la presencia de parches es reducida y está limitada a condiciones morfogenéticas específicas, asociadas a lomeríos y piesdemontes o la presencia de montañas ligadas a procesos volcánicos azonales; 3) los valles tectónico-acumulativos y fluvio-acumulativos, actúan como una red de corredores paisajísticos, que permiten la conectividad entre los complejos territoriales que integran el territorio analizado; y, 4) en el extremo norte-noreste, los tipos de localidades más escasas, asociadas a lomeríos tectónico-acumulativos y tectónico-kársticos, piesdemontes fluvio-proluviales y planicies tectónico-acumulativa, forman un conglomerado, que ocupa menos del 5 % de la extensión territorial de la subcuenca (ver Mapa 18).

A. Montañas volcánico-erosivas formadas por rocas efusivas en clima templado con bosques de coníferas, usos agropecuarios y urbano construido sobre suelos orgánicos y/o sin desarrollo significativo del perfil. Se localizan al sur y centro-oeste del área de estudio, donde ocupan una superficie de 120.12 ha (0.13 % de la extensión territorial de la subcuenca). Abarca tres comarcas: moderada a fuertemente diseccionadas (con complejos de cimas-puertos y laderas-barrancos fuerte a muy fuertemente inclinados); compuestas por andesitas y tobas riolíticas; en climas semifríos, templados y semicálidos, húmedos; con bosques de pino y de pino-encino (vegetación secundaria arbórea y arbustiva), pastizales (inducidos), agricultura (de temporal) y vías terrestres (pavimentadas y terracería); sobre andosoles (dístricos) y regosoles (dístricos); que corresponden a la parte media-alta de los cerros Nuevo Amanecer y El Coro.



Figura 16. Fotografías ejemplo de la localidad A en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas.

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020).

B. Montañas volcánico-erosivas formadas por rocas efusivas en clima cálido con bosques de coníferas, usos agropecuarios y urbano construido sobre suelos sin desarrollo significativo del perfil. Se ubican en el centro-oeste del territorio analizado, donde abarca un área total de 158.62 ha (0.18 % de la superficie total). Comprende dos comarcas: moderada a fuertemente diseccionadas (con complejos de laderas-barrancos fuerte a muy fuertemente inclinados); constituidas por andesitas; en clima cálido húmedo; con bosques de pino y de pino-encino (vegetación secundaria arbórea y arbustiva), pastizal (inducido) y vías terrestres (terracería); sobre regosoles (dístricos); que conciernen a la porción media-baja del cerro Nuevo Amanecer.



Figura 17. Fotografías ejemplo de la localidad B en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas.

Fuente: Elaboración propia. Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020).

C. Montañas volcánico-denudativas formadas por rocas efusivas en clima templado con bosques de coníferas, usos agropecuarios y urbano construido sobre suelos orgánicos. Se emplazan en el sureste de la subcuenca, donde cubren una extensión territorial de 184.14 ha (0.21 % del área total). Incluye una comarca: medianamente diseccionada (con complejos de cimas-puertos, laderas-barrancos y superficies-cauces, ligera a muy fuertemente inclinados); integrada por tobas andesíticas y tobas dacíticas; en clima templado húmedo; con bosques de pino (vegetación secundaria arbustiva), pastizales (inducidos), asentamientos humanos (rurales) y vías terrestres (terracería); sobre andosoles (dístricos); que compete al sector medio de los cerros Mirador y Chicharras.



Figura 18. Fotografías ejemplo de la localidad C en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas.

Fuente: Elaboración propia. Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020).

D. Montañas tectónico-intrusivas formadas por rocas plutónicas en clima templado con bosques nublados, bosques de coníferas, usos agropecuarios y urbano construido sobre suelos sin desarrollo significativo del perfil. Se localizan en el sur y oeste del área de estudio, donde ocupan una superficie de 1, 913.45 ha (2.14 % de la extensión territorial de la subcuenca). Abarca ocho comarcas: ligera a fuertemente diseccionadas (con complejos de cimas-puertos, laderas-barrancos y superficies-cauces, mediana inclinados a abruptos); compuestas por granitos, granodioritas, metagranitos y metagranodioritas; en climas semifríos, templados y semicálidos, húmedos; con bosques mesófilos de montañas, de pino y de pino-encino (vegetación primaria y secundaria arbórea y arbustiva), pastizales (inducidos), agricultura (de temporal), asentamientos humanos (rurales) y vías terrestres (terracería); sobre leptosoles (dístricos), regosoles (dístricos) y cambisoles (dístricos y crómicos); que corresponden a las partes altas, medias y bajas de los cerros Mozotal, Zapotal, San Miguel, Silencio y Santa Rosa.



Figura 19. Fotografías ejemplo de la localidad D en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas.
Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020).

E. Montañas tectónico-erosivas formadas por rocas metamórficas en clima templado con bosques nublados, bosques de coníferas, usos agropecuarios y urbano construido sobre suelos sin desarrollo significativo de perfil. Es el tercer tipo paisaje, a nivel localidad, más común en el territorio analizado, se ubica en el suroeste de este, donde abarca un área total de 14, 403.31 ha (16.08 % de la superficie total). Comprende 14 comarcas: ligera a fuertemente diseccionadas (con complejos de cimas-puertos, laderas-barrancos y superficies-cauces, ligeramente inclinados a abruptos); constituidas por complejos metamórficos, esquistos, cuarcitas, pizarras y filitas; en

climas templados y semicálidos, húmedos; con bosques mesófilos de montaña, de pino y de pino-encino (vegetación primaria y secundaria arbórea y arbustiva), pastizales (inducidos), agricultura (de temporal), asentamientos humanos (rurales) y vías terrestres (terracería); sobre leptosoles (dístricos), regosoles (dístricos) y cambisoles (crómicos, dístricos y eútricos); que conciernen a la totalidad del cordón Pico del Loro-Paxtal, en la subcuenca, las porciones altas y bajas de los cerros El Silencio, Santa Rosa, Mozotal y San Miguel.

Con respecto a esta localidad paisajística, es importante señalar que, la totalidad de la misma, forma parte del Área Prioritaria Sierra del Soconusco, perteneciente al Corredor Biológico Sierra Madre del Sur, del cual ocupa casi 1/3 parte, esto debido a su proximidad con la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Pico del Loro-Paxtal.



Figura 20. Fotografías ejemplo de la localidad E en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas.
Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020).

F. Montañas tectónico-denudativas formadas por rocas metamórficas en clima templado con selvas tropicales y urbano construido sobre suelos sin desarrollo significativo del perfil. Se emplazan en noroeste de la subcuenca, donde cubren una extensión territorial de 36.20 ha (0.04 % del área total). Incluye una comarca: medianamente diseccionada (con complejos de laderas-barrancos ligera a fuertemente inclinados); integrada por pizarras y filitas; en clima semicálido húmedo; con selva mediana subperennifolia (vegetación secundaria arbustiva), asentamientos humanos (rurales) y vías terrestres (terracería); sobre regosoles (eútricos); que competen al sector medio del cerro Las Nubes.



Figura 21. Fotografías ejemplo de la localidad F en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas.

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020).

G. Montañas tectónico-denudativas formadas por rocas metamórficas en clima cálido con selvas tropicales, usos agropecuarios y urbano construido sobre suelos sin desarrollo significativo del perfil. Se localizan en el norte del área de estudio, donde ocupan una superficie de 295.64 ha (0.33 % de la extensión territorial de la subcuenca). Abarca una comarca: medianamente diseccionadas (con complejos de laderas-barrancos y superficies-cauces, ligera a fuertemente inclinados); compuestas por pizarras y filitas; en clima cálido húmedo; con selvas bajas caducifolias (vegetación secundaria arbórea y arbustiva), pastizales (cultivados e inducidos), agricultura (de temporal), asentamientos humanos (rurales) y vías terrestres (terracería); sobre regosoles (eútricos); que corresponden a las partes bajas de los cerros Regadillo y Las Nubes.



Figura 22. Fotografías ejemplo de la localidad G en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas.

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020).

H. Montañas tectónico-kársticas formadas por rocas sedimentarias en clima templado con bosques nublados, bosques de coníferas, selvas tropicales, usos agropecuarios y urbano construido sobre suelos arcillosos y/o sin desarrollo significativo del perfil. Es el segundo tipo de geocomplejo, a nivel localidad, más predominante en el territorio analizado, se distribuye en el norte, este y oeste del mismo, donde abarca un área total de 27, 238.11 ha (30.41 % de la superficie total). Comprende ocho comarcas: ligera a fuertemente diseccionadas (con complejos de cimas-puertos, laderas-barrancos, superficies-cauces y dolinas-úvalas, planos a muy fuertemente inclinados); constituidas por calizas y dolomías; en climas semifríos, templados y semicálidos, húmedos; con bosques mesófilos de montaña, de pino, de pino-encino y de encino-pino (vegetación primaria y secundaria arbórea y arbustiva), selvas medianas subperennifolias (vegetación secundaria arbórea y arbustiva), pastizales (cultivados e inducidos), agricultura (de temporal), asentamientos humanos (urbanos y rurales) y vías terrestres (pavimentada y terracería); sobre acrisoles (húmicos), cambisoles (dístricos y eútricos), leptosoles (dístricos y eútricos), y regosoles (eútricos); que conciernen a las porciones altas, medias y bajas de los cerros Cabeza Amarrada, Las Nubes, Palo Gordo, Peña Blanca, El Garrafón, La Garnacha, El Cofre y Las Tuzas.



Figura 23. Fotografías ejemplo de la localidad H en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas.
Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020).

I. Montañas tectónico-kársticas formadas por rocas sedimentarias en clima cálido con selvas tropicales, usos agropecuarios y urbano construido sobre suelos sin desarrollo significativo del perfil y/u orgánicos. Se emplazan en el norte de la subcuenca, donde cubren una extensión territorial de 6, 557.28 ha (7.32 % del área total). Incluye tres comarcas: ligera a

medianamente diseccionadas (con complejos de cimas-puertos, laderas-barrancos y superficies-cauces, ligeramente inclinados a abruptos); integradas por calizas y dolomías; en clima cálido húmedo; con selva mediana subperennifolia y baja caducifolia (vegetación secundaria arbórea y arbustiva), pastizales (cultivados e inducidos), agricultura (de temporal), asentamientos humanos (rurales) y vías terrestres (terracería); sobre cambisoles (eútricos), leptosoles (eútricos), regosoles (eútricos) y phaeozems (háplicos); que competen a los sectores inferiores de los cerros Las Nubes, El Garrafón, Las Tuzas, Regadillo, Peña Blanca, La Garnacha, El Cofre, Colorado, El Nanzal, El Plumajío y Buena Vista.



Figura 24. Fotografías ejemplo de la localidad I en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas.

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020).

J. Montañas tectónico-acumulativas formadas por rocas sedimentarias en clima templado con bosques nublados, bosques de coníferas, usos agropecuarios y urbano construido sobre suelos sin desarrollo significativo de perfil y/o arcillosos. Es el tipo de relieve preponderante en el área de estudio, se distribuye en el sur, este y oeste del mismo, donde ocupa una superficie de 27, 523.09 ha (30.73 % de la extensión territorial de la subcuenca). Abarca ocho comarcas: ligera a fuertemente diseccionadas (con complejos de cimas-puertos, laderas-barrancos y superficies-cauces, muy ligeramente inclinados a abruptos); compuestas por limolitas y areniscas; en climas semifríos, templados y semicálidos; con bosques mesófilos de montaña, de pino, de pino-encino y de encino-pino (vegetación primaria y secundaria arbórea y arbustiva), pastizales (inducidos), agricultura (de temporal), asentamientos humanos (urbanos y rurales) y vías terrestres (pavimentada y terracería); sobre acrisoles (húmicos), cambisoles (crómicos, dístricos y

eútricos), leptosoles (dístricos y eútricos) y regosoles (dístricos y eútricos); que corresponden a las partes altas, medias y bajas de los cerros Zancudero, El Tumbador, El Agrarista, Candelero, El Suspiro, Buena Vista, Piedra Pintada y Crestón, y del cordón Perote.



Figura 25. Fotografías ejemplo de la localidad J en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas.

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020).

K. Montañas tectónico-acumulativas formadas por rocas sedimentarias en clima cálido con bosques de coníferas, selvas tropicales, usos agropecuarios y urbano construido sobre suelos sin desarrollo significativo del perfil y/u orgánicos. Se ubican en el norte y oeste del territorio analizado, donde abarca un área total de 4, 142.34 ha (4.65 % de la superficie total). Comprende cinco comarcas: ligera a fuertemente diseccionadas (con complejos de cimas-puertos, laderas-barrancos y superficies-cauces, ligera a muy fuertemente inclinados); constituidas por calizas, areniscas, limolitas y lutitas; en clima cálido húmedo; con bosques de pino, de pino-encino y encino-pino (vegetación primaria y secundaria arbórea y arbustiva), selvas medianas subperennifolias y bajas caducifolias (vegetación secundaria arbórea y arbustiva), pastizales (cultivados e inducidos), agricultura (de temporal), asentamientos humanos (rurales) y vías terrestres (pavimentada y terracería); sobre cambisoles (crómicos), leptosoles (dístricos y eútricos), phaeozems (háplicos) y regosoles (dístricos y eútricos); que conciernen las porciones medias y bajas de los cerros El Suspiro, Buena Vista, Los Chivos, Piedra Pintada, Candelero, La Bandera, Palo Gordo, Crestón, Regadillo, El Plumajío, Peña Blanca y Montes de Samaria, y el cordón Perote**.**



Figura 26. Fotografías ejemplo de la localidad K en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas.

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020).

L. Lomeríos tectónico-intrusivos formados por rocas plutónicas en clima templado con bosques nublados, bosques de coníferas y usos agropecuarios sobre suelos sin desarrollo significativo del perfil. Se emplazan al sur y oeste de la subcuenca, donde cubren una extensión territorial de 27.85 ha (0.03 % del área total). Incluye tres comarcas: mediana a fuertemente diseccionadas (con complejos de cimas-puertos y laderas-barrancos, fuerte a muy fuertemente inclinados); integradas por granitos, granodioritas, metagranitos y metagranodioritas; en climas templados y semicálidos, húmedos; con bosques mesófilos de montaña y pino-encino (vegetación primaria y secundaria arbórea y arbustiva) y pastizales (inducidos); sobre cambisoles (crómicos) y regosoles (dístricos); que competen a los cerros Estrella, Laguna y Libertad.



Figura 27. Fotografías ejemplo de la localidad L en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas.

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020).

M. Lomeríos tectónico-kársticos formados por rocas sedimentarias en clima cálido con selvas tropicales y usos agropecuarios sobre suelos sin desarrollo significativo del perfil. Se localizan al norte del área de estudio, donde ocupan una superficie de 179.85 ha (0.20 % de la extensión territorial de la subcuenca). Abarca tres comarcas: ligera a fuertemente diseccionadas (con complejos de cimas-puertos, laderas-barrancos y superficies-cauces, ligera a muy fuertemente inclinados); compuestas por calizas y dolomías; en clima cálido húmedo; con selvas bajas caducifolias y de galería (vegetación secundaria arbórea y arbustiva), pastizales (cultivados) y agricultura (de temporal); sobre cambisoles (eútricos) y regosoles (eútricos); que corresponden a los cerros Guajil, Esperanza, Flor de Mayo, Nueva Grecia y Manantial.



Figura 28. Fotografías ejemplo de la localidad M en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas.

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020).

N. Lomeríos tectónico-acumulativos formados por rocas sedimentarias en clima templado con bosques de coníferas y usos agropecuarios sobre suelos sin desarrollo significativo del perfil. Es el tipo de paisaje, a nivel localidad, más escaso en el territorio analizado, se ubica al oeste de este, donde abarca un área total de 18.84 ha (0.02 % de la superficie total). Comprende únicamente una comarca: medianamente diseccionada (con complejos de cimas-puertos y laderas-barrancos, mediana a fuertemente inclinados); constituidas por limolitas y areniscas; en clima semicálido húmedo; con bosques de pino-encino (vegetación secundaria arbórea y arbustiva), pastizales (inducidos) y asentamientos humanos (rurales); sobre cambisoles crómicos; que concierne a los cerros Soledad y Honduras.



Figura 29. Fotografías ejemplo de la localidad N en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas.

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020).

Ñ. Lomeríos tectónico-acumulativos formados por rocas sedimentarias en clima cálido con selvas tropicales y usos agropecuarios sobre suelos sin desarrollo significativo del perfil. Se emplazan al norte y oeste de la subcuenca, donde cubren una extensión territorial de 89.57 ha (0.1 % del área total). Incluye tres comarcas: mediana a fuertemente diseccionadas (con complejos de cimas-puertos, laderas-barrancos y superficies-cauces, muy ligera a fuertemente inclinados); integradas por calizas, areniscas, limolitas y lutitas; con selvas bajas caducifolias (vegetación secundaria arbustiva), pastizales (cultivados) y agricultura (de temporal); sobre cambisoles (crómicos y eútricos) y regosoles (eútricos); que competen a los cerros Guajil, La Victoria y Guayabal.



Figura 30. Fotografías ejemplo de la localidad Ñ en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas.

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020).

O. Piesdemontes fluvio-coluviales formados por rocas sedimentarias en clima cálido con selvas tropicales, usos agropecuarios y urbano construido sobre suelos sin desarrollo significativo del perfil. Se localizan al noreste del área de estudio, donde ocupan una superficie de 48.03 ha (0.05 % de la extensión territorial de la subcuenca). Abarca una comarca: rampa (con complejos de interfluvios-arroyos distribuitarios y superficies-cauces, ligera a medianamente inclinados); compuesta por calizas y dolomías; en clima cálido húmedo; con selvas medianas subperennifolias y bajas caducifolias (vegetación secundaria arbórea y arbustiva), pastizales (cultivado e inducido), agricultura (de temporal) y vías terrestres (terracería); sobre fluvisoles (húmicos); que corresponden a las faldas de las sierras La Garnacha y Buena Vista.



Figura 31. Fotografías ejemplo de la localidad O en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas.
Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020).

P. Piesdemontes fluvio-proluviales formados por rocas sedimentarias en clima templado con bosques de coníferas, usos agropecuarios y urbano construido sobre suelos arcillosos. Se ubican al sur del territorio analizado, donde abarca un área total 29.66 ha (0.03 % de la superficie total). Comprende una comarca: rampa (con complejos de interfluvios-arroyos distribuitarios y superficies-cauces, ligera a fuertemente inclinados); constituida por limolitas y areniscas; en clima semifrío húmedo; con bosques de pino (vegetación secundaria arbórea y arbustiva), agricultura (de temporal), asentamientos humanos (urbanos) y vías terrestres (pavimentada y terracería); sobre acrisoles (húmicos); que concierne a las faldas de la sierra El Coro y Maltrato.



Figura 32. Fotografías ejemplo de la localidad P en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas.

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020).

Q. Piesdemontes fluvio-proluviales formados por rocas sedimentarias en clima cálido con selvas tropicales, usos agropecuarios y urbano construido sobre suelos sin desarrollo significativo del perfil. Se emplazan al norte de la subcuenca, donde cubren una extensión territorial de 1, 596.56 ha (1.78 % del área total). Incluye una comarca: rampa (con complejos de colinas residuales, interfluvios-arroyos distribuitarios y superficies-cauces, planos a fuertemente inclinados); integrada por lutitas y calizas; en clima cálido húmedo; con selvas bajas caducifolias y de galería (vegetación secundaria arbórea y arbustiva), pastizales (cultivados), agricultura (de temporal), asentamientos humanos (urbanos y rurales) y vías terrestres (pavimentada y terracería); sobre fluvisoles (crómicos); que competen a las faldas del cordón Las Tuzas-Buenavista.



Figura 33. Fotografías ejemplo de la localidad Q en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas.

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020).

R. Valles tectónico-erosivos formados por rocas metamórficas en clima templado con bosques de coníferas, usos antrópicos y urbano construido sobre suelos sin desarrollo significativo del perfil. Se localizan al oeste-suroeste del área de estudio, donde ocupan una superficie de 198.70 ha (0.22 % de la extensión territorial de la subcuenca). Abarca dos comarcas: estrechos (con complejos de terrazas-barrancos y vegas-cauces, ligera a fuertemente inclinados); compuestos por cuarcitas, esquistos, filitas y pizarras; en climas semicálidos húmedos; con bosques de pino-encino (vegetación secundaria arbórea y arbustiva), pastizales (inducidos), asentamientos humanos (rurales) y vías terrestres (terracería); sobre fluvisoles (dístricos); que corresponden al valle de los ríos Villa Morelos, La Cascada y Honduras.



Figura 34. Fotografías ejemplo de la localidad R en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas.

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020).

S. Valles tectónico-kársticos formados por rocas sedimentarias en clima templado con bosques de coníferas, usos antrópicos y urbano construido sobre suelos arcillosos y/o sin desarrollo significativo del perfil. Se ubican al centro-oeste del territorio analizado, donde abarca un área total de 206.43 ha (0.23 % de la superficie total). Comprende dos comarcas: ciegos o de cabecera escarpada (con complejos de terrazas-barrancos y vegas-cauces, planos a fuertemente inclinados); constituidos por calizas y dolomías; en climas templado y semicálido, húmedo; con bosques de pino y pino-encino (vegetación secundaria arbustiva), pastizales (inducidos), agricultura (de temporal), asentamientos humanos (urbanos y rurales) y vías terrestres (pavimentada y terracería); sobre acrisoles (húmicos) y cambisoles (eútricos); que conciernen a los valles donde se asientan las localidades La Rinconada y Libertad Ventanas.



Figura 35. Fotografías ejemplo de la localidad S en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas.

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020).

T. Valles tectónico-acumulativos formados por rocas sedimentarias en clima templado con bosques nublados, bosques de coníferas, usos agropecuarios y urbano construido sobre suelos arcillosos y/o sin desarrollo significativo del perfil. Se emplazan al sur y oeste de la subcuenca, donde cubren una extensión territorial de 333.35 ha (0.37 % del área total). Incluye tres comarcas: estrechos o en forma de caja (con complejos de interfluvios-arroyos distribuitarios y superficies-cauces, planos a muy fuertemente inclinados); formados por areniscas, calizas, limolitas y lutitas; en climas semifríos y semicálidos, húmedos; con bosques de pino, pino-encino y encino-pino (vegetación secundaria arbustiva), pastizales (inducidos), asentamientos humanos (urbanos y rurales) y vías terrestres (pavimentada y terracería); sobre acrisoles (húmicos) y fluvisoles (dístricos y húmicos); que competen al valle de los ríos Maíz Blanco y San Lucas.



Figura 36. Fotografías ejemplo de la localidad T en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas.

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020).

U. Valles tectónico-acumulativos formados por rocas sedimentarias en clima cálido con bosques de coníferas, selvas tropicales, usos agropecuarios y urbano construido sobre suelos sin desarrollo significativo del perfil. Se localizan al este y oeste del área de estudio, donde ocupan una superficie de 682.47 ha (0.76 % de la extensión territorial de la subcuenca). Abarca dos comarcas: estrechos (con complejos de colinas residuales, interfluvios-arroyos distribuitarios y superficies-cauces, muy ligera a muy fuertemente inclinados); compuestos por areniscas, calizas, limolitas y lutitas; en clima cálido húmedo; con bosques de pino, pino-encino y encino-pino (vegetación secundaria arbórea y arbustiva), selvas medianas subperennifolias (vegetación secundaria arbórea), pastizales (inducidos), agricultura (de temporal), asentamientos humanos (urbanos y rurales) y vías terrestres (pavimentada y terracería); sobre fluvisoles (crómicos, dístricos y húmicos); que corresponden al valle de los ríos Censo-Limón, León, Vega de Guerrero, Pacayal, San Vicente y Honduras.



Figura 37. Fotografías ejemplo de la localidad U en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas.
Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020).

V. Valles fluvio-acumulativos formados por rocas sedimentarias en clima cálido con selvas tropicales, usos agropecuarios y urbano construido suelos sin desarrollo significativo del perfil. Se ubican al norte-noreste del territorio analizado, donde abarca un área total de 1, 441.34 ha (1.61 % de la superficie total). Comprende dos comarcas: estrechos y amplios (con complejos de colinas residuales, interfluvios-arroyos distribuitarios y superficies-cauces, muy ligera a medianamente inclinados); constituidos por aluviones; en climas cálidos húmedos; con selvas medianas subperennifolias, bajas caducifolias y de galería (vegetación secundaria arbórea

y arbustiva), pastizales (cultivados), agricultura (de temporal), asentamientos humanos (urbanos y rurales) y vías terrestres (pavimentada y terracería); sobre fluvisoles (dístricos y húmicos); que conciernen al valle de los ríos Verde y Tachinulá.



Figura 38. Fotografías ejemplo de la localidad V en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas.

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020).

W. Planicies tectónico-acumulativas formadas por rocas sedimentarias en clima cálido con selvas tropicales, usos agropecuarios y urbano construido sobre suelos sin desarrollo significativo del perfil. Se emplazan al norte de la subcuenca, donde cubren una extensión territorial de 490.05 ha (0.55 % del área total). Incluye dos comarcas: acolinadas, mediana a fuertemente diseccionadas (con complejos de colinas residuales y superficies-cauces); integrados por calizas y lutitas; en clima cálido húmedo; con selvas bajas caducifolias (vegetación secundaria arbustiva), pastizales (cultivados e inducidos), asentamientos humanos (urbanos y rurales) y vías terrestres (pavimentada y terracería); sobre fluvisoles (crómicos) y regosoles (eútricos); que competen a la porción superior de la planicie de Chicomuselo-Frontera Comalapa.



Figura 39. Fotografías ejemplo de la localidad W en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas.

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020).

X. Planicies tectónico acumulativas formadas por rocas metamórficas en clima cálido con selvas tropicales, usos agropecuarios y urbano construido sobre suelos sin desarrollo significativo del perfil. Se localizan al noreste del área de estudio, donde ocupan una superficie de 1, 640.89 ha (1.83 % de la extensión territorial de la subcuenca). Abarca dos comarcas: acolinadas ligera y fuertemente diseccionadas (con complejos de colinas residuales y superficies-cauces); compuestos por filitas y pizarras; en clima cálido húmedo; con selvas bajas caducifolias y de galería (vegetación secundaria arbórea y arbustiva), pastizales (cultivados e inducidos), agricultura (de temporal), asentamientos humanos (urbanos y rurales) y vías terrestres (pavimentada y terracería); sobre cambisoles (eútricos) y fluvisoles (crómicos); que corresponden a la porción inferior de la planicie de Chicomuselo-Frontera Comalapa.



Figura 40. Fotografías ejemplo de la localidad X en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas.

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020).

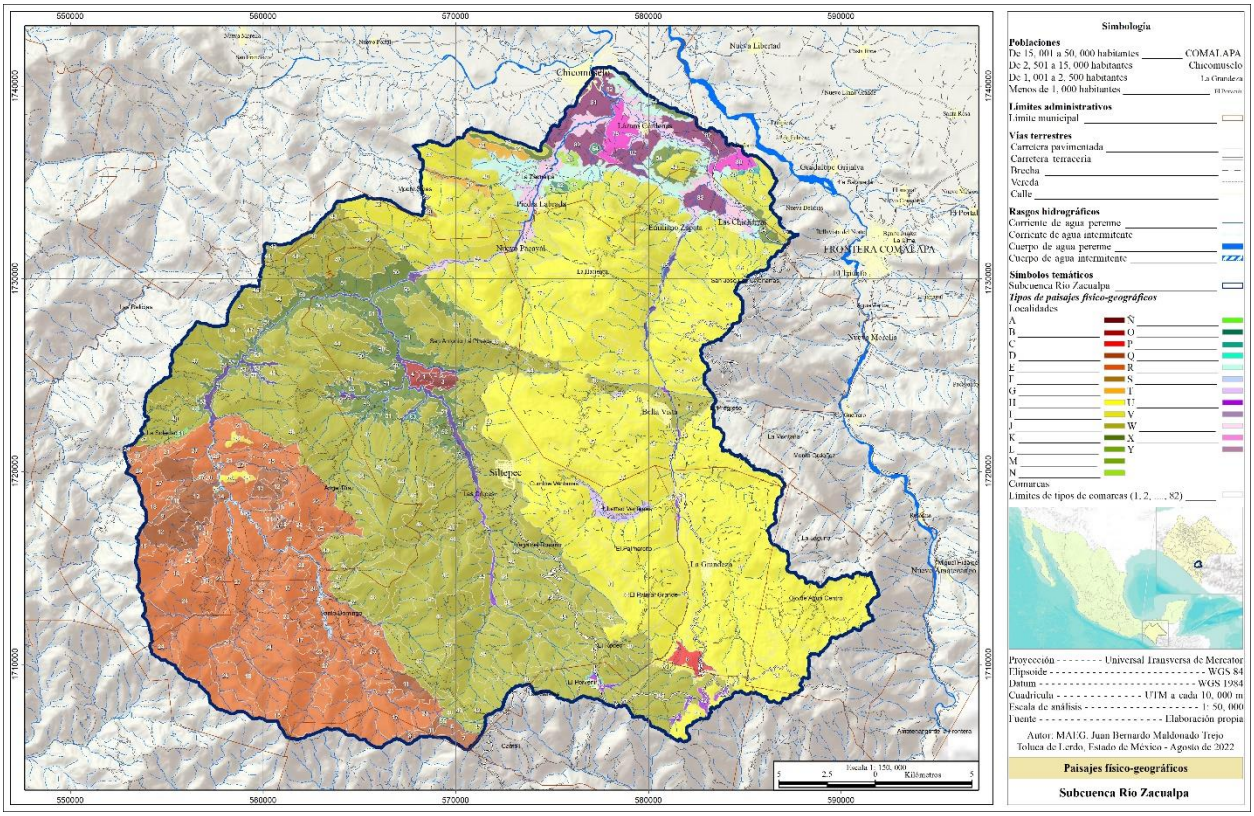
Tabla 20. Superficie ocupada por tipo paisaje, a nivel localidad, en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, escala 1: 50, 000.

Clave	Superficie en ha	Superficie en %	Clave	Superficie en ha	Superficie en %
A	120.12	0.13	N	18.84	0.02
B	158.62	0.18	Ñ	89.57	0.10
C	184.14	0.21	O	48.03	0.05
D	1913.45	2.14	P	29.66	0.03
E	14403.31	16.08	Q	1596.56	1.78

F	36.20	0.04	R	198.70	0.22
G	295.64	0.33	S	206.43	0.23
H	27238.11	30.41	T	333.35	0.37
I	6557.28	7.32	U	682.47	0.76
J	27523.09	30.73	V	1441.34	1.61
L	4142.34	4.63	W	490.05	0.55
L	27.85	0.03	X	1640.89	1.83
M	179.85	0.20			

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020).

Mapa 18. Paisajes físico-geográficos de la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, a nivel localidad, escala 1: 50, 000.



Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020). Para ver a detalle, consultar anexo IV.

VI.3. Geodiversidad

El cálculo de los indicadores de geodiversidad, se realizó a nivel comarca (paraje complejo). Las métricas de diversidad paisajística se agruparon en cinco clases mediante el método de clasificación de intervalos iguales, esto con la finalidad de hacer comparables las jerarquías entre todos los parámetros. Cada una de las categorías, con los valores ordenados de forma ascendente, se renombró con los valores muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto. Con base en los resultados obtenidos, los patrones de distribución geográfica de los índices de heterogeneidad geoecológica de la subcuenca Río Zacualpa, tienden a la formación de matrices, donde, la predominancia de las jerarquías alta y muy alta, ocurre en la mayoría de los parámetros analizados, interrumpidas por mosaicos de parches interconectados por corredores angostos, cuya ubicación coincide en casi todos los casos.

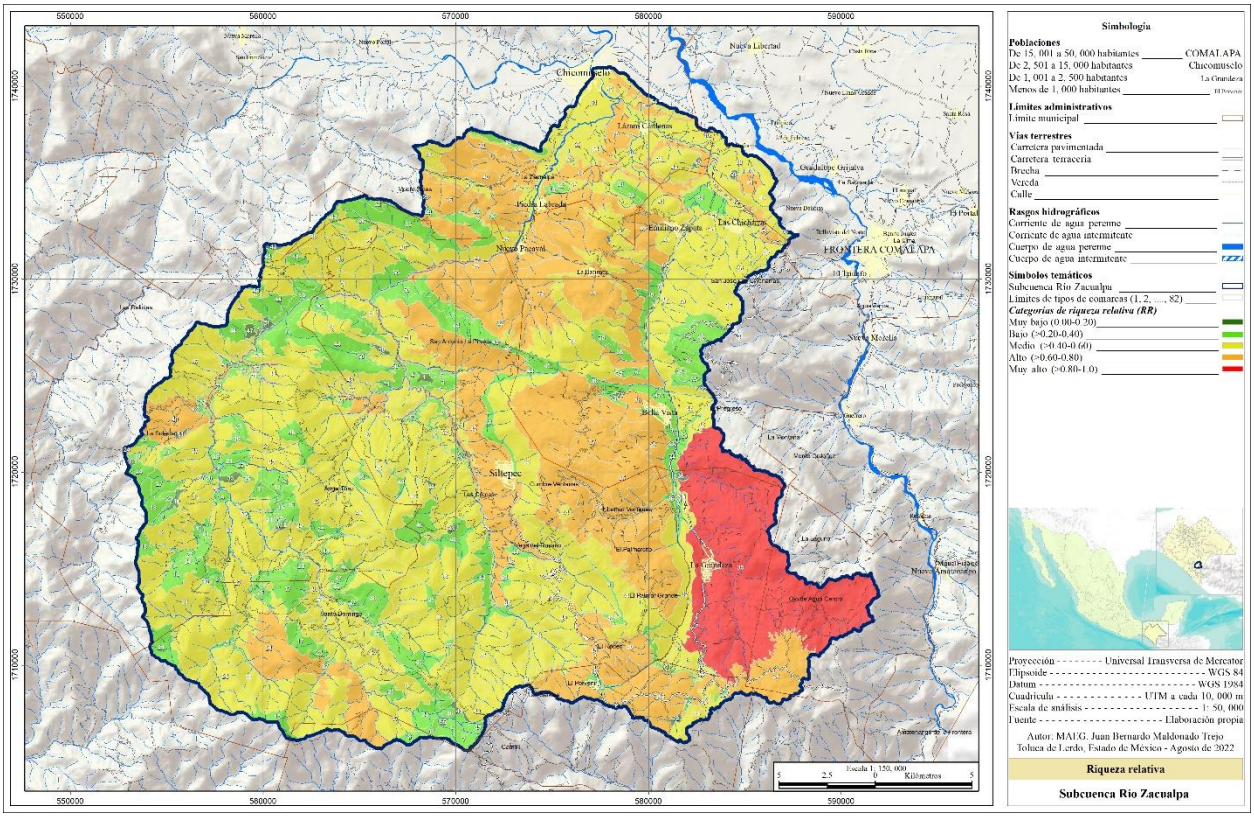
En el arreglo territorial de la riqueza relativa, la matriz está compuesta por las clases media y alta, que abarcan el 48.59 % y el 27.29 % de la extensión territorial del área de estudio, respectivamente; en tanto que, las categorías, muy alta con el 27.29 %, y muy baja con el 0.60 %, forman un mosaico de parches, interconectados entre sí, por la red que establece la jerarquía baja, con el 16.08 %. Es importante destacar que, los valores muy bajos, solo están presentes en geosistemas volcánico-erosivos, tectónico-intrusivos, tectónico-erosivos, tectónico-denudativos, tectónico-kársticos, tectónico-acumulativos y fluvio-coluviales (ver Mapa 19).

Tabla 21. Superficie ocupada por clase de riqueza relativa en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, escala 1: 50, 000.

Clase	Superficie en ha	Superficie en %
Muy baja	540.78	0.60
Baja	14400.11	16.08
Media	43513.06	48.59
Alta	24442.60	27.29
Muy alta	6659.32	7.44

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020).

Mapa 19. Riqueza relativa de la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, escala 1: 50, 000.



Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020). Para ver a detalle, consultar anexo IV.

En el patrón de distribución geográfica de la complejidad corológica (CC), la jerarquía muy baja ejerce dominancia espacial, ya que ocupa el 87.98 % de la superficie de la subcuenca, por ende conforma la matriz paisajística de este indicador; en tanto que, las clases media, alta y muy alta, con el 0.70 %, el 0.04 % y el 0.01 %, respectivamente (en conjunto menos del 1 %), constituyen un mosaico de parches, que se interrelacionan entre sí, por la red que determina la categoría baja, con el 16.08 %. Es imprescindible señalar que, los valores altos y muy altos, únicamente están presentes en complejos territoriales naturales tectónico-intrusivos, tectónico-acumulativos y fluvio-coluviales (ver Mapa 20).

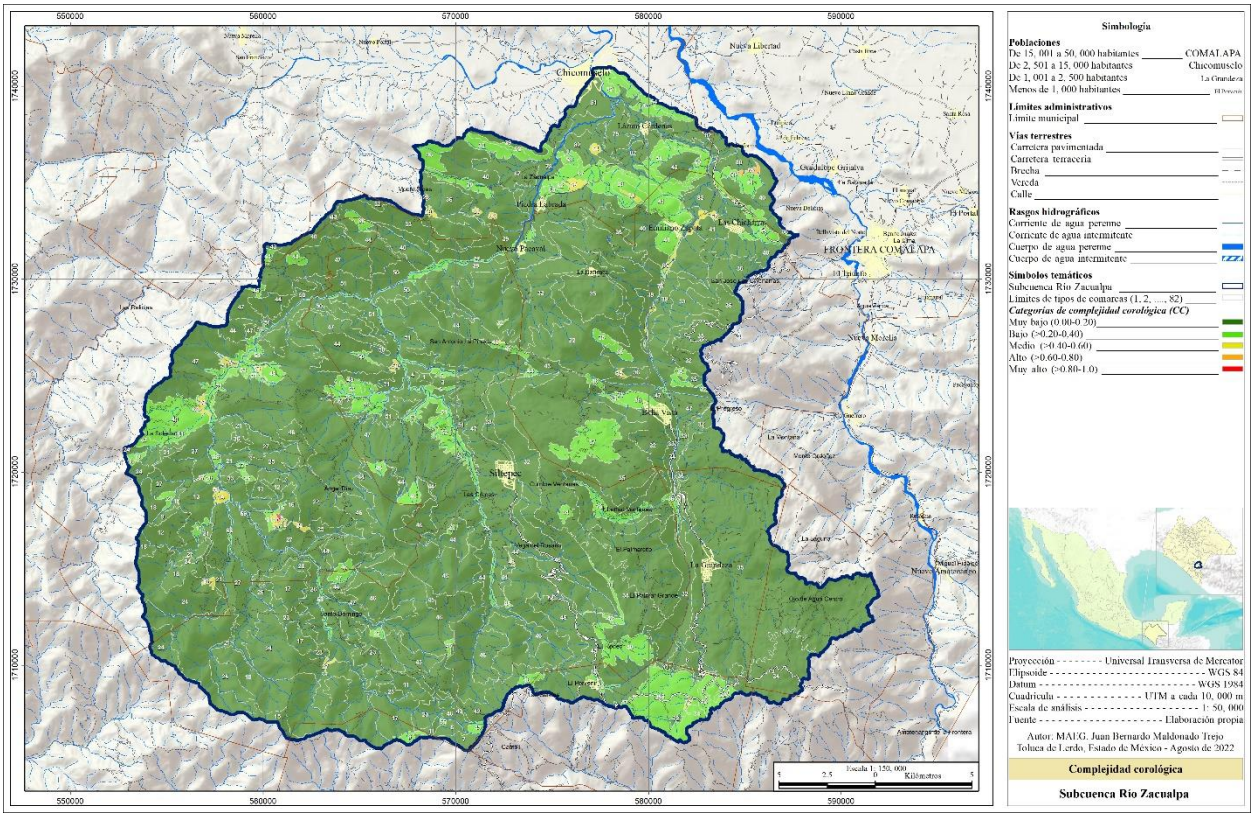
Tabla 22. Superficie ocupada por clase de complejidad corológica en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, escala 1: 50, 000.

Clase	Superficie en ha	Superficie en %
Muy baja	78788.50	87.98

Clase	Superficie en ha	Superficie en %
Baja	10094.36	11.27
Media	627.81	0.70
Alta	37.64	0.04
Muy alta	7.56	0.01

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020).

Mapa 20. Complejidad corológica de la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, escala 1: 50, 000.



Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020). Para ver a detalle, consultar anexo IV.

En contraste con la homogeneidad en la estructural horizontal, en la disposición espacial de la complejidad tipológica, pese a que, la matriz está conformada por la clase muy baja, que comprende el 52.50 % del área de estudio; las jerarquías, baja con el 14. 36 %, media con el 10.28 %, alta con el 17.09 % y muy alta con el 5.67 %, forman un corredor sin interrupciones, que de distribuye en todos los sectores. Es fundamental mencionar que, aunque los valores medios,

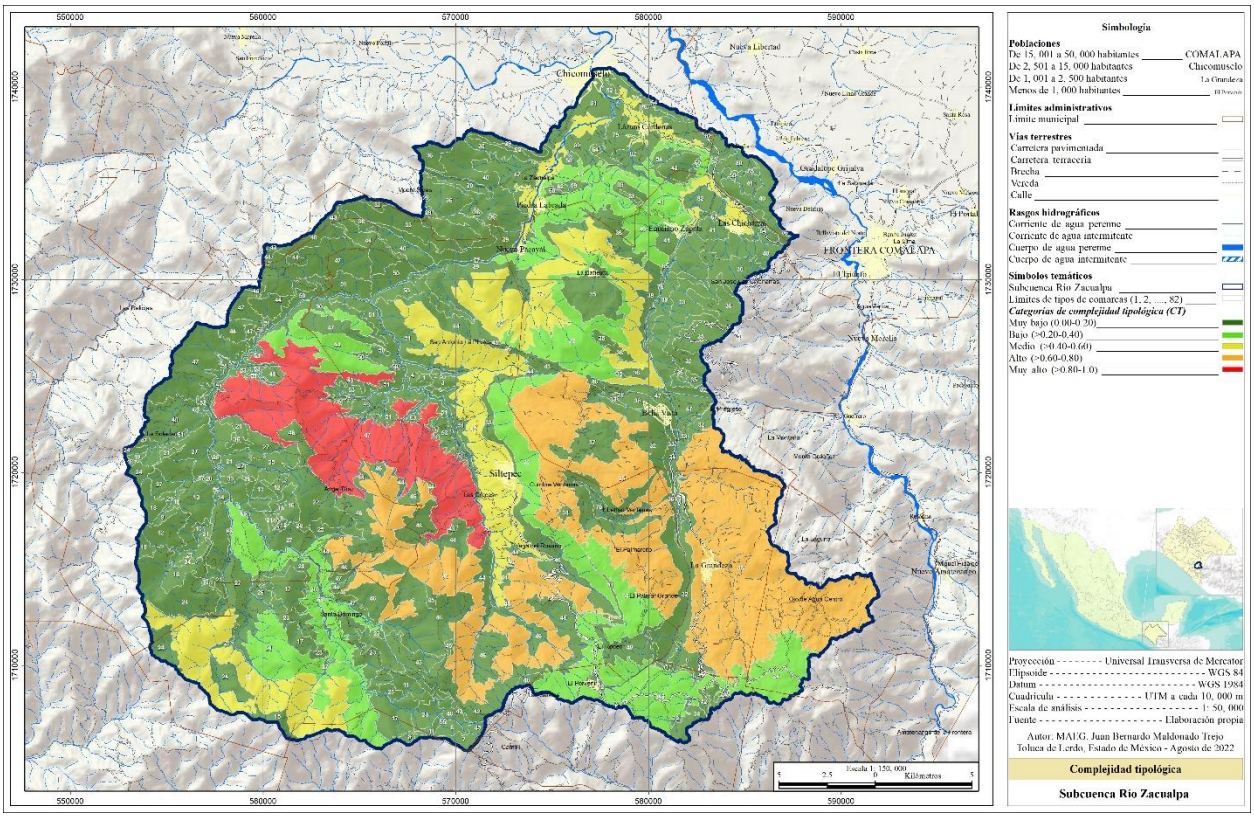
altos y muy altos, ocupan casi 1/3 parte, solo están presentes en geocomplejos tectónico-erosivos, tectónico-kársticos, tectónico-acumulativos y fluvio-acumulativos (ver Mapa 21).

Tabla 23. Superficie ocupada por clase de complejidad tipológica en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, escala 1: 50, 000.

Clase	Superficie en ha	Superficie en %
Muy baja	47103.62	52.60
Baja	12859.59	14.36
Media	9208.30	10.28
Alta	15302.87	17.09
Muy alta	5081.50	5.67

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020).

Mapa 21. Complejidad tipológica de la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, escala 1: 50, 000.



Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020). Para ver a detalle, consultar anexo IV.

En el arreglo territorial de la diversidad máxima, la matriz está compuesta por las clases alta y muy alta, que abarcan el 48.59 % y el 34.73 % de la extensión territorial del área de estudio, respectivamente; en tanto que, las categorías, media con el 7.79 %, baja con el 8.29 % y muy baja con el 0.60 %, forman un mosaico de parches aislados en las porciones norte, este y sureste de la subcuenca, y una red de corredores al oeste y sur-suroeste de ésta. Es importante destacar que, los valores muy bajos, solo están presentes en geosistemas volcánico-erosivos, tectónico-intrusivos, tectónico-erosivos, tectónico-denudativos, tectónico-kársticos, tectónico-acumulativos y fluvio-coluviales, unidades que también presentan niveles bajos en el índice de complejidad tipológica (ver mapa 22).

Tabla 24. Superficie ocupada por clase de diversidad máxima en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, escala 1: 50, 000.

Clase	Superficie en ha	Superficie en %
Muy baja	540.78	0.60
Baja	7420.37	8.29
Media	6979.74	7.79
Alta	43513.06	48.59
Muy alta	31101.92	34.73

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020).

A diferencia de la diversidad máxima, en los patrones de distribución geográfica de la diversidad de McIntosh, pese a que, la matriz está integrada por la clase muy baja, que ejerce hegemonía espacial en el 57.66 % de la superficie de la subcuenca; las jerarquías, baja con el 13.43 %, media con el 6.14 %, alta con el 15.33 % y muy alta con el 7.44 %, forman un corredor sin interrupciones que de distribuye en todos los sectores; pero, además, en el extremo suroeste, la categorías baja y muy baja constituye un mosaico de parches aislados. Es imprescindible señalar que, aunque los valores medios, altos y muy altos, ocupan más de 1/3 parte del territorio analizado, estos únicamente se presentan en complejos territoriales naturales tectónico-acumulativos y tectónico-kársticos, situación muy similar a la que ocurre en la disposición espacial de los valores

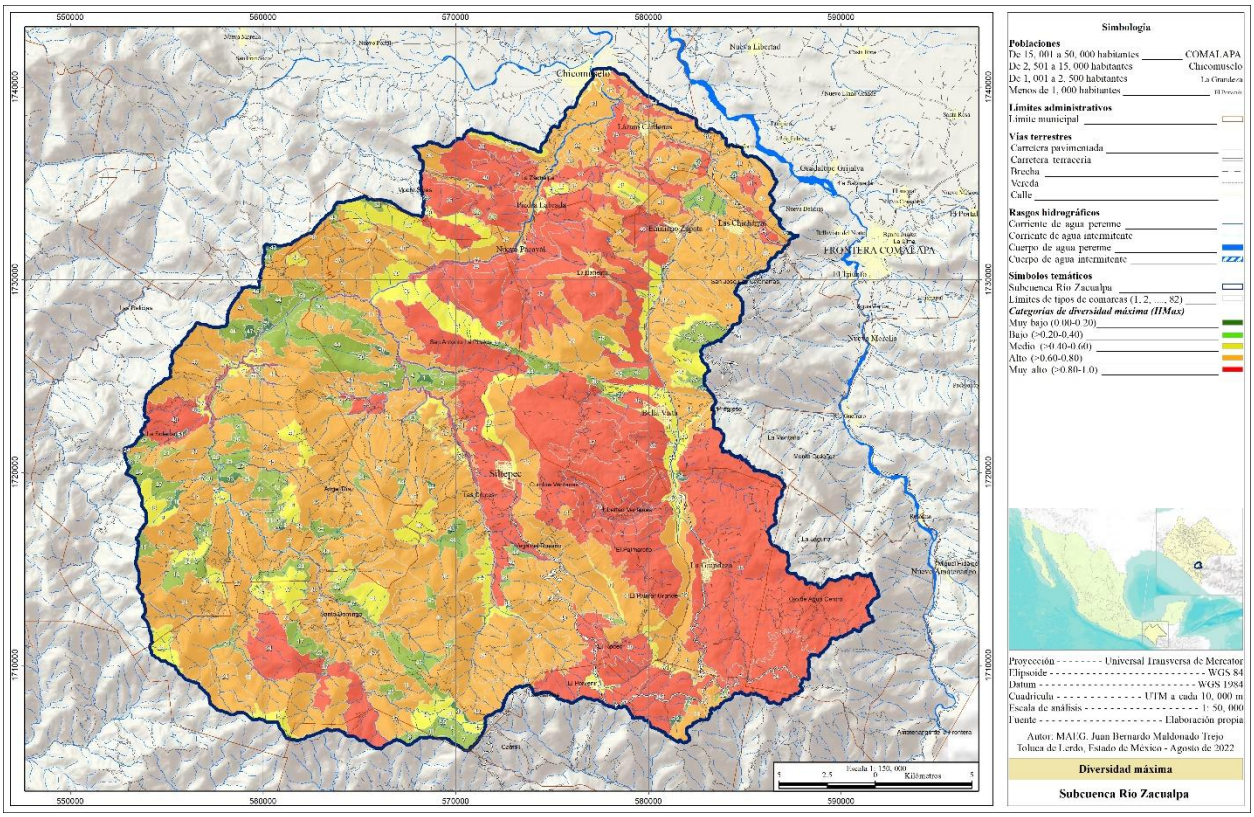
de complejidad tipológica, los cuales tienden a la formación de un corredor muy similar al observado para este parámetro (ver mapa 23).

Tabla 25. Superficie ocupada por clase de diversidad de McIntosh en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, escala 1: 50, 000.

Clase	Superficie en ha	Superficie en %
Muy baja	51642.85	57.66
Baja	12029.18	13.43
Media	5499.49	6.14
Alta	13725.04	15.33
Muy alta	6659.32	7.44

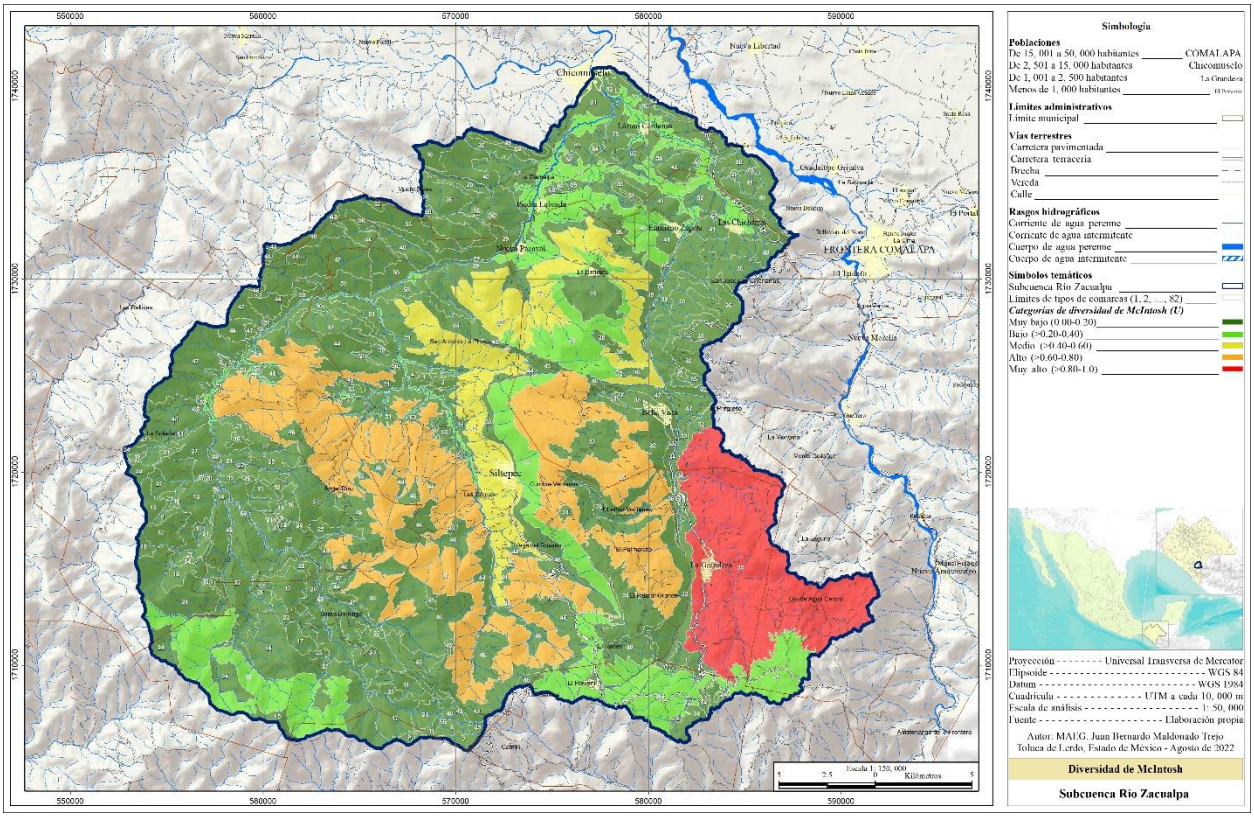
Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020).

Mapa 22. Diversidad máxima de la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, escala 1: 50, 000.



Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020). Para ver a detalle, consultar anexo IV.

Mapa 23. Diversidad de McIntosh de la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, escala 1: 50, 000.



Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020). Para ver a detalle, consultar anexo IV.

Finalmente, con referencia a la disposición espacial de la unicidad paisajística, la matriz está conformada por la clase muy alta, que comprende el 59.79 % del área de estudio; asimismo, las jerarquías, muy baja con el 7.43 %, baja con el 10.50 %, media con el 10.97 % y alta con el 11.31 % forman un corredor sin interrupciones que de distribuye en todos los sectores; pero, además, en el extremo suroeste, la categorías alta y muy alta constituye un mosaico de parches aislados. Es fundamental mencionar que, aunque los valores medios, altos y muy altos, ocupan casi 1/3 parte, solo están presentes en geocomplejos tectónico-kársticos y tectónico-acumulativos, situación similar a la ocurrida en complejidad tipológica y diversidad de McIntosh (ver mapa 24).

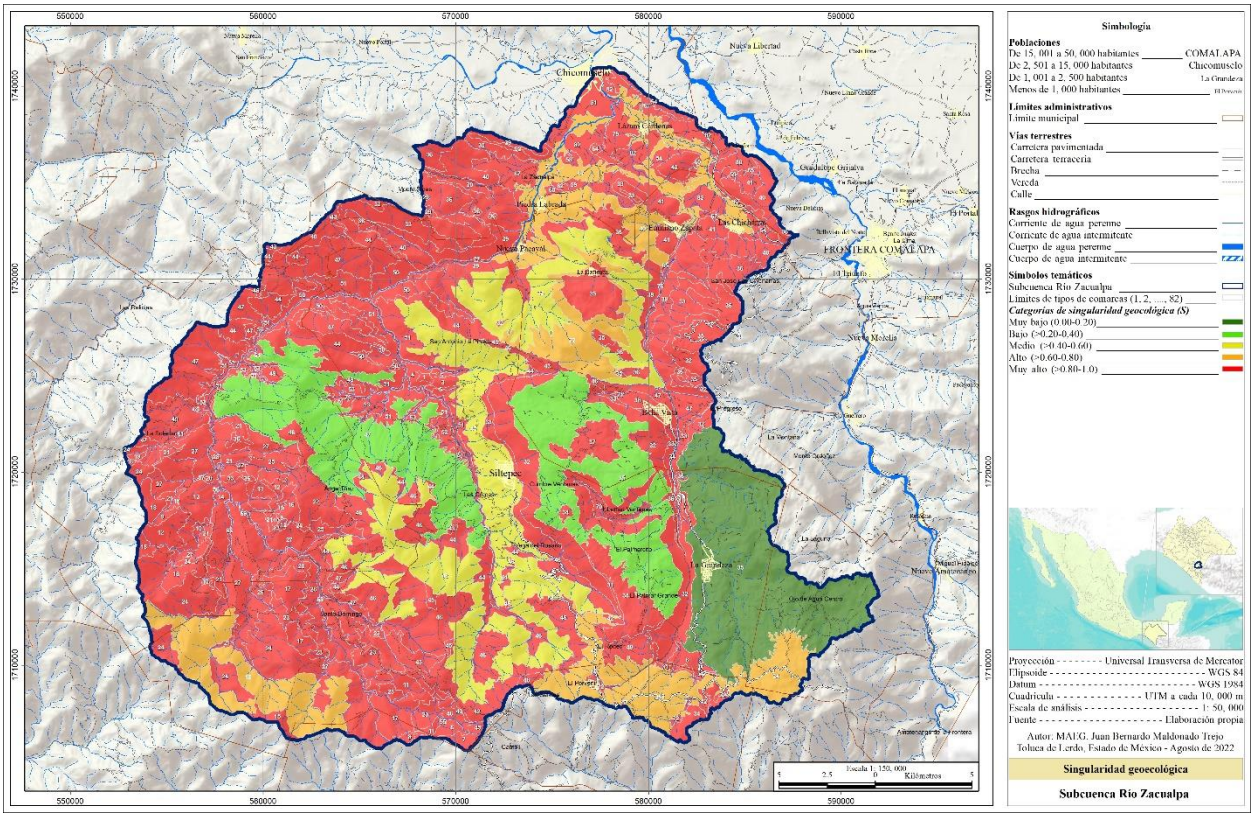
Tabla 26. Superficie ocupada por clase de singularidad geoecológica en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, escala 1: 50, 000.

Clase	Superficie en ha	Superficie en %
Muy baja	6659.32	7.43

Clase	Superficie en ha	Superficie en %
Baja	9401.40	10.50
Media	9823.13	10.97
Alta	10129.36	11.31
Muy alta	53542.67	59.79

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020).

Mapa 24. Singularidad geoecológica de la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, escala 1: 50, 000.



Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020). Para ver a detalle, consultar anexo IV.

VI.4. Potencial natural para la conservación de la geodiversidad

La determinación del potencial natural para la geoconservación se realizó mediante el cálculo de un índice unificado de geodiversidad, es decir, se generó un valor promedio entre todos los indicadores de heterogeneidad geoecológica para cada unidad de paisaje a nivel comarca, el cual se agrupó en cinco clases con el uso del método de clasificación de intervalos iguales, donde cada

una de las categorías, con los valores ordenados de forma ascendente, se renombró con los valores muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto, esto con el propósito de elaborar un mapa unificado del potencial natural para la conservación de la geodiversidad.

Con base en los resultados obtenidos, en el arreglo territorial del potencial natural para la geoconservación predominan los valores medios, que abarcan el 38.13 % del área de estudio y por lo tanto, componen la matriz de distribución geográfica de este indicador; asimismo, las categorías muy alta con el 17.93 % y alta con el 15.50 % forman un corredor que se distribuye, casi sin interrupciones, hacia todos los sectores; mientras que, las clases muy baja con el 4.25 % y baja con el 24.18 % componen una red de corredores y un mosaico de parches aislados. Es importante destacar que, los valores muy bajos, solo están presentes en geosistemas volcánico-erosivos, tectónico-intrusivos, tectónico-erosivos, tectónico-denudativos, tectónico-kársticos, tectónico-acumulativos y fluvio-coluviales, unidades que también presentan niveles bajos en el índice de complejidad tipológica (ver mapa 25).

En este sentido, se puede señalar que, el 33.43 % de la extensión territorial de la subcuenca Río Zacualpa, correspondiente a las clases alta y muy alta del índice de geodiversidad, presenta potencial para la geoconservación. La unidad conformada por estos valores obedece a la formación de un corredor que presenta pequeñas interrupciones por valores muy bajos de heterogeneidad geoecológica, no obstante, estos sitios presentan métricas elevadas de singularidad geoecológica, es decir son poco comunes en el área de estudio, por lo tanto, adquieren relevancia en términos de geoconservación, dado que obedecen a la existencia de sitios únicos en su tipo como la cascada Maíz Blanco y el Cenote Miramar. Bajo este contexto, se optó por delimitar como el sitio con mayor potencial para la conservación de la geodiversidad, al corredor formado por los valores altos de geodiversidad y singularidad geoecológica, que para este estudio se denominó como corredor geoecológico Zacualpa, que ocupa una superficie de 33, 002.11 ha (36.85 % del área total).

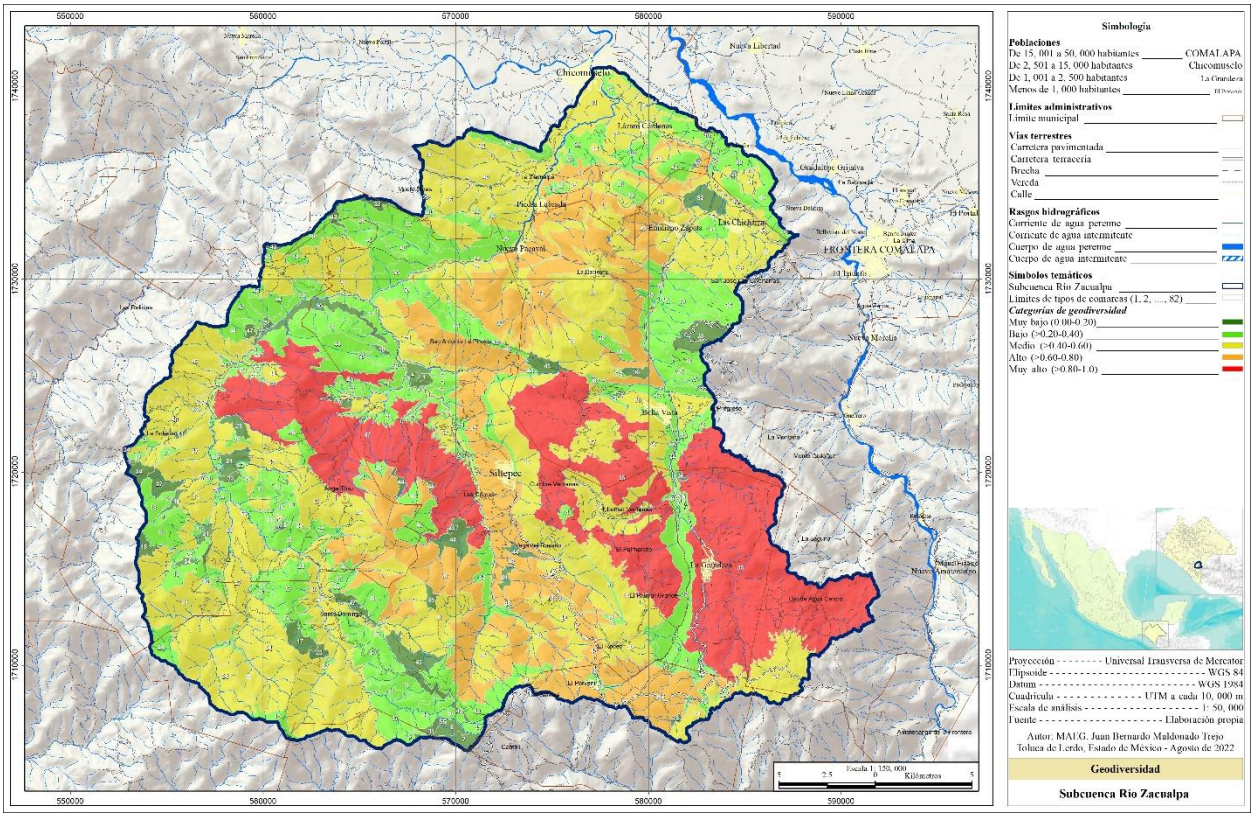
Tabla 27. Superficie ocupada por clase de geodiversidad en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, escala 1: 50, 000.

Clase	Superficie en ha	Superficie en %
Muy baja	3809.17	4.25

Clase	Superficie en ha	Superficie en %
Baja	21658.55	24.18
Media	34143.84	38.13
Alta	13883.60	15.50
Muy alta	16060.72	17.93

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020).

Mapa 25. Potencial natural para la geoconservación en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, escala 1: 50, 000.



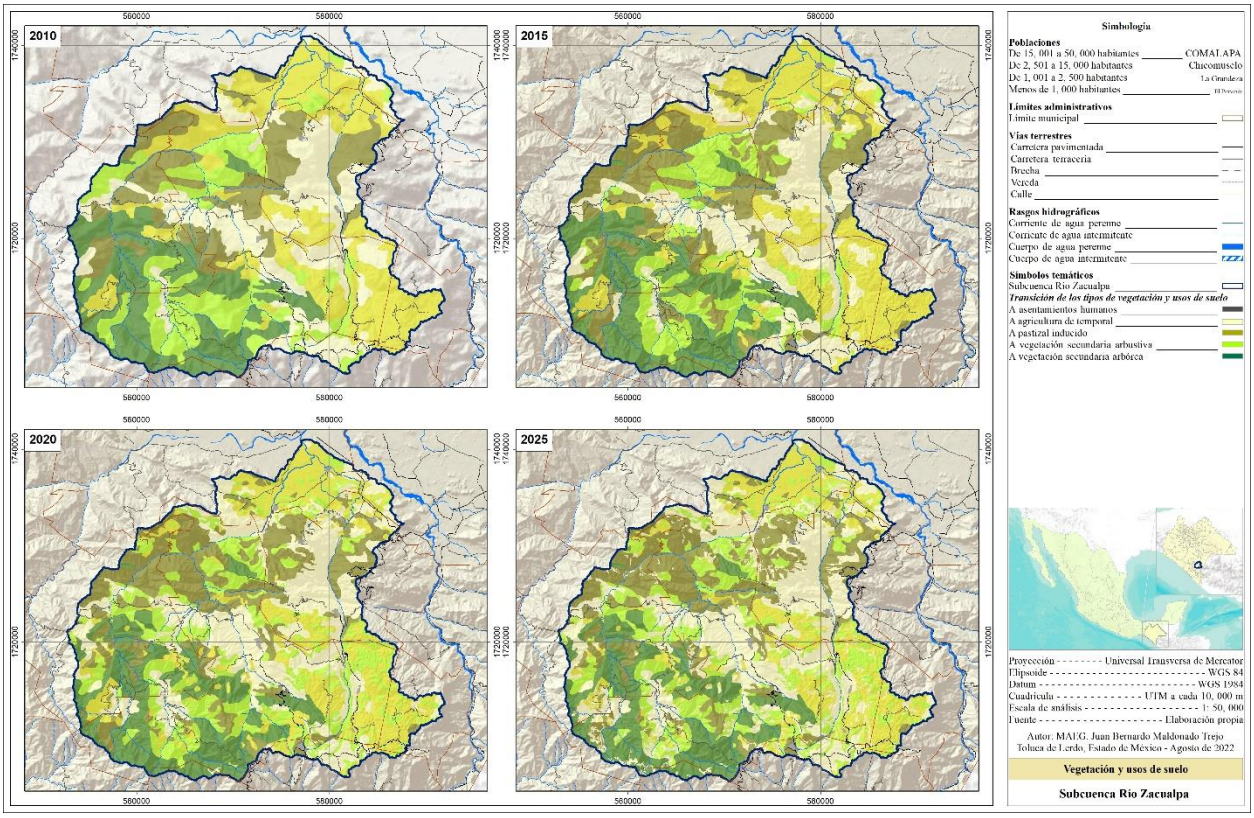
Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020). Para ver a detalle, consultar anexo IV.

VI.5. Modificación antropogénica de paisajes físico-geográficos

En la subcuenca Río Zacualpa, la dinámica de cambio de uso de suelo (CUS), se caracteriza por: 1) el incremento en la superficie ocupada por vegetación secundaria (arbórea y arbustiva), como resultado de la degradación de zonas forestales que estaban habitadas por vegetación primaria de

bosques y selvas; 2) la expansión de la frontera agrícola, es decir el aumento constante y acelerado de la extensión territorial de los campos agrícolas de temporal, como consecuencia de la transformación de áreas que estaban destinadas al establecimiento de pastizales inducidos; y 3) el crecimiento paulatino de los asentamientos humanos, que tiene como consecuencia la remoción de la cobertura vegetal natural (bosques y selvas) o inducida (agricultura de temporal y pastizal inducido), lo que coincide con las bajas tasas de crecimiento poblacional (ver mapa 26).

Mapa 26. Evolución de la distribución de los grupos de vegetación y usos de suelo en el periodo 2010-2025.



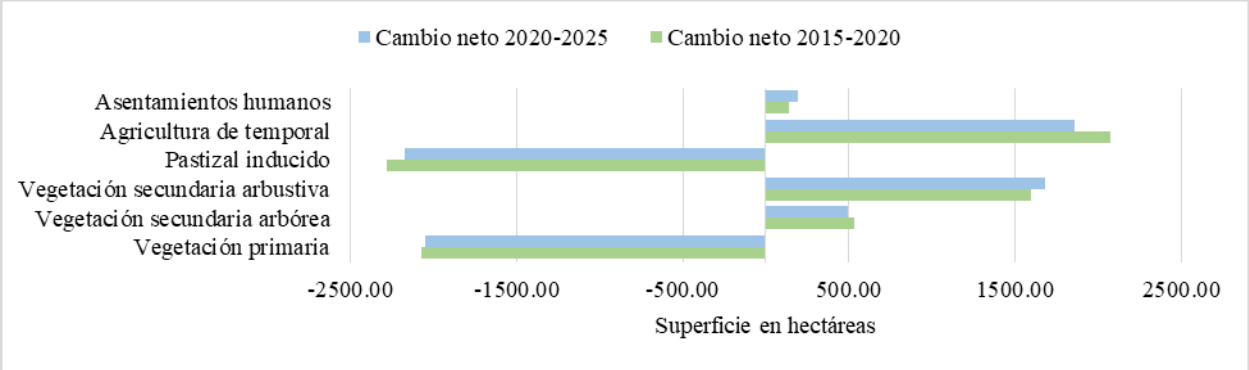
Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020). Para ver a detalle, consultar anexo IV.

Bajo este panorama, es relevante considerar las métricas estadísticas que le dan solidez al modelo de CUS utilizado, las cuales, para el modelo de CUS 2020 (basado en el periodo 2010-2015), generado para determinar la efectividad de las variables detonadoras empleadas, fueron de 0.83 para la tasa de precisión (ACC), de 0.17 para el error cuadrático medio (MSE) y de 0.72 para la prueba Kappa de similitud difusa, es decir, superaron el umbral mínimo, según Piontekowski *et* al., (2012) y Clark Labs (2016), para considerar que un modelo de CUS es funcional; por lo

tanto, las variables fueron empleadas para realizar el modelo de CUS 2025 (con base en el periodo 2015-2020), el cual tuvo valores similares en ACC y MSE, 0.81 y 0.15, respectivamente. Asimismo, es importante señalar que, dado que el objetivo de generar un escenario predictivo de CUS hacia 2025 fue la evaluación de la modificación antropogénica de los geocomplejos en el futuro cercano, los tipos de vegetación y usos de suelo se agruparon en seis clases, con base en los valores establecidos para determinar el índice de antropización de la cobertura vegetal (IACV).

En el periodo 2015-2020: la vegetación primaria y el pastizal inducido perdieron 2075.27 ha (13.22 %) y 2, 277.63 ha (10.35 %), respectivamente; mientras que, la vegetación secundaria arbórea, la vegetación secundaria arbustiva, la agricultura de temporal y los asentamientos humanos incrementaron 533.94 ha (3.01 %), 1, 599.75 ha (12.39 %), 2, 077.06 ha (9.95 %) y 142.15 ha (39.86 %), respectivamente. Mientras que, con base en el modelo de cambio de uso de suelo, para el periodo 2020-2025 se espera que: la vegetación primaria y el pastizal inducido pierdan 2, 052.64 ha (15.08 %) y 2, 175.91 ha (11.03%), respectivamente; mientras que, la vegetación secundaria arbórea, la vegetación secundaria arbustiva, la agricultura de temporal y los asentamientos humanos incrementen 494.97 ha (2.71 %), 1, 681.39 ha (11.59%), 1, 857.12 ha (8.09%) y 195.07 ha (39.11%), respectivamente (ver figura 41).

Figura 41. Cambio neto de los tipos de vegetación y usos de suelo en el periodo 2015-2020.

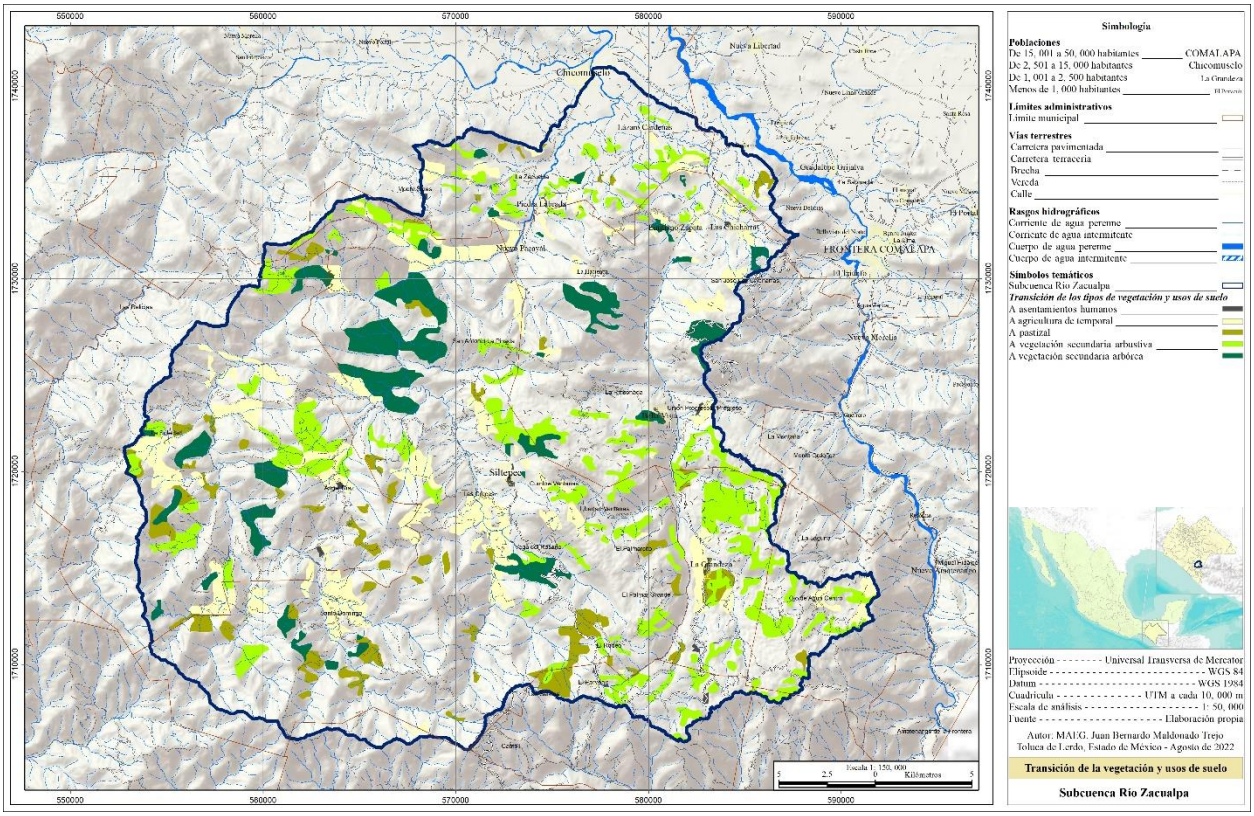


Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020).

El arreglo territorial de los cambios en la distribución de los tipos de vegetación y usos de suelo, obedece a la formación de un mosaico de parches o fragmentos, algunos de ellos conectados entre sí por corredores angostos, que en su mayoría, corren en dirección casi paralela a la red vial conformada por carreteras pavimentadas y caminos de terracería. Asimismo se puede señalar que,

las zonas que persisten con el mismo tipo de vegetación o uso de suelo, están relacionadas con sitios que se encuentran altamente antropizados, para el caso de los usos de suelo, y con la dificultad de acceso derivada de la complejidad topográfica (laderas pronunciadas), en el caso de la vegetación (ver mapa 27).

Mapa 27. Cambios en la distribución de los tipos de vegetación y/o uso de suelo entre 2015-2020.



Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020). Para ver a detalle, consultar anexo IV.

En este contexto, con base en la distribución actual (año 2020) de los tipos de vegetación y usos de suelo presentes en la subcuenca Río Zacualpa, se estimó la composición de cada clase del IACV para cada uno de los geocomplejos a nivel comarca. De acuerdo con los resultados obtenidos, en los complejos territoriales naturales (CTN) con un grado de antropización muy alto, que comprenden 492.38 ha (0.54 % de la superficie total de la subcuenca): los asentamientos humanos y la agricultura de temporal son predominantes, ya que entre ambos ocupan el 97.91 % del área total de estos; seguido en menor medida por la vegetación secundaria que abarca el 2.09 %. Asimismo, en los paisajes físico-geográficos (PFG) con un grado de transformación

antropogénica alta, que se distribuyen sobre 11, 308.10 ha (12.63 % de la extensión territorial estudiada): la condición es similar, ya que la agricultura de temporal es preponderante, comprendiendo el 61.55 % de la superficie total de estos; después, se encuentra la asociación de pastizales cultivados e inducidos, que en conjunto comprenden el 25 %; en tercer lugar, está la vegetación secundaria con el 11.78 %; y finalmente, los asentamientos humanos y la vegetación primaria (asociada a paisajes de alta montaña), con el 1.26 % y el 0.40 %, respectivamente.

Respecto, a los geocomplejos con un grado de antropización medio, que abarcan 44, 685.96 ha (49.90 % de la superficie total de la subcuenca): la vegetación secundaria, principalmente la arbustiva, es predominante, ya que comprende el 39.33 % del área total de estos; seguido por agricultura de temporal con el 30.50 %; la asociación de pastizales cultivados e inducidos con el 25.66 %; la vegetación primaria con el 3.98 %; y en menor medida, por los asentamientos humanos con el 0.54%. De la misma forma, en los CTN con un grado de transformación antropogénica baja, que se distribuyen sobre 17, 670.50 ha (19.73 % de la extensión territorial estudiada): la vegetación secundaria, fundamentalmente la arbórea, es preponderante, ocupando el 65.54 % de la superficie total de estos; en segundo lugar, se encuentra la vegetación primaria con el 15.85 %; posteriormente, están la agricultura de temporal y los pastizales, con el 9.35 % y 9.25 %, respectivamente; y finalmente, los asentamientos con menos del 0.01 %. En estas categorías, se observa claramente que el arreglo territorial de los paisajes es paulatinamente más natural, de tal manera que, la presencia de asentamientos humanos es cada vez más reducida.

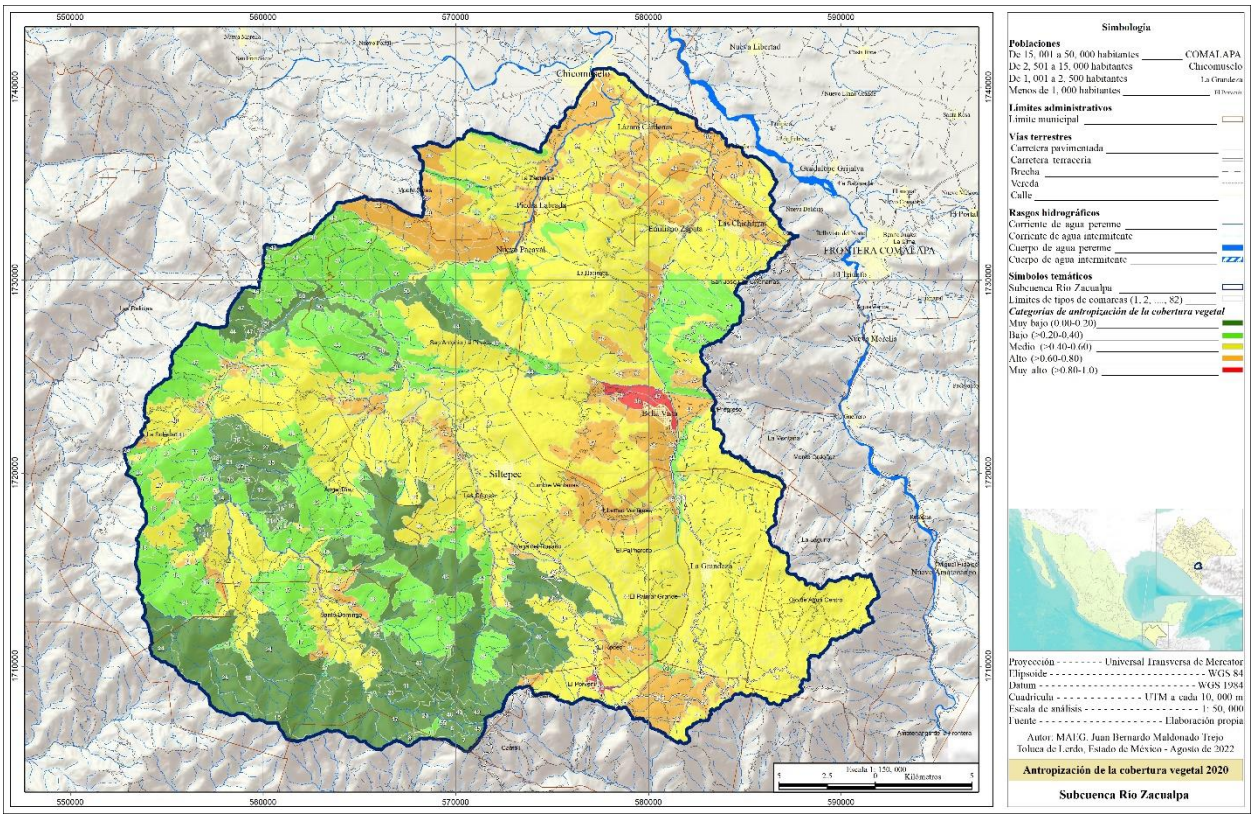
Por otro lado, la vegetación primaria desempeña una hegemonía espacial en los PFG con un grado de antropización muy bajo, que ocupan 15, 133.97 ha (16.90 % del área total de la subcuenca), ya que comprende el 59.39 % de la extensión territorial de estos; seguido por la vegetación secundaria arbórea y arbustiva con el 20.17 % y 13.88 %, respectivamente; los pastizales inducidos con el 5.45 %; y la agricultura de temporal con el 1.11 %. En el Mapa 27, se puede observar que la distribución geográfica de la transformación antropogénica de los paisajes, obedece a la formación de matrices para las clases media, baja y muy baja, a la composición de matrices conectadas por corredores y parches, para clase media, y a la conformación de parches aislados para la clase muy alta. Asimismo, se puede señalar que, las categorías baja y muy baja, están relacionadas con zonas de alta complejidad topográfica (laderas pronunciadas).

Tabla 28. Superficie ocupada por clase de antropización de la cobertura vegetal en el 2020, en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, escala 1: 50, 000.

Clase	Superficie en ha	Superficie en %
Muy baja	15133.97	16.90
Baja	17670.50	19.73
Media	44685.96	49.90
Alta	11308.10	12.63
Muy alta	492.38	0.54

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020).

Mapa 28. Antropización de la cobertura vegetal en el 2020, en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, escala 1: 50, 000.



Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020). Para ver a detalle, consultar anexo IV.

En este orden de ideas, con base en la probable distribución futura (año 2025) de los tipos de vegetación y usos de suelo presentes en la subcuenca Río Zacualpa, se estimó la composición de cada clase del IACV para cada uno de los geocomplejos a nivel comarca. De acuerdo con los resultados obtenidos, en los CTN con un grado de antropización muy alto, que comprenderán 1, 068.94 ha (1.19 % de la superficie total de la subcuenca): los asentamientos humanos y la agricultura de temporal serán predominantes, ya que entre ambos ocuparán el 99.04 % del área total de estos; seguido en menor medida por la vegetación secundaria que abarcará el 0.96%. Asimismo, en los PFG con un grado de transformación antropogénica alta, que se distribuirán sobre 11, 033. 94 ha (12.32% de la extensión territorial estudiada): la condición será similar, ya que la agricultura de temporal será preponderante, comprendiendo el 61.65% de la superficie total de estos; en segundo lugar, se encontrará la asociación de pastizales cultivados e inducidos, que en conjunto comprenderán el 25%; en tercer lugar, estará la vegetación secundaria con el 11.67%; y finalmente, los asentamientos humanos y la vegetación primaria (asociada a paisajes de alta montaña), con el 1.30 % y el 0.40 %, respectivamente.

Con referencia, a los geocomplejos con un grado de antropización medio, que abarcarán 46, 840.62 ha (52.30 % de la superficie total de la subcuenca): la vegetación secundaria, principalmente la arbustiva, será predominante, ya que comprenderá el 43.29 % del área total de estos; seguido por la agricultura de temporal con el 25.65 %; la asociación de pastizal cultivados inducidos con el 25.62 %; la vegetación primaria con el 4.87 %; y en menor medida, por los asentamientos humanos con el 0.58 %. De la misma forma, en los CTN con un grado de transformación antropogénica baja, que se distribuirán sobre 23, 250.47 ha (25.96 % de la extensión territorial estudiada): la vegetación secundaria, fundamentalmente la arbórea, será preponderante, ocupando el 52.97 % de la superficie total de estos; en segundo lugar, se encontrará la vegetación primaria con el 27.98 %; posteriormente, estarán la agricultura de temporal y los pastizales, con el 14.61 % y el 4.43 %, respectivamente; y finalmente, los asentamientos humanos con el 0.01%.

Por otro lado, la vegetación primaria desempeñará una hegemonía espacial en los PFG con un grado de antropización muy bajo, que ocuparán 7, 361.90 ha (8.22 % del área total de la subcuenca), ya que comprenderán el 65.55 % de la extensión territorial de estos; seguido por la

vegetación secundaria arbórea y arbustiva con el 16.91 % y 10.90 %, respectivamente; los pastizales inducidos con el 1.55 %; y la agricultura de temporal con el 5.08%. En el Mapa 29, se puede observar que la distribución geográfica de la transformación antropogénica de los paisajes, continuará obedeciendo a la formación de matrices para las clases media y baja, a la composición de matrices conectadas por corredores y parches, para la clase media, y a la conformación de parches aislados para las clases muy baja y muy alta. Asimismo, se puede señalar que, las categorías baja y muy baja, continuarán estando relacionadas con zonas de alta complejidad topográfica (laderas pronunciadas), las categorías alta y muy alta, permanecerán teniendo correspondencia con sitios planos a ligeramente inclinados, y la categoría media, a una asociación entre ambas condiciones.

Con base en lo mencionado, los resultados indican que, en la actualidad la mayoría de los paisajes posee una antropización moderada, pero, son pocos los geocomplejos que presentan niveles muy altos de transformación antropogénica. No obstante, al comparar el número de clases de comarca y la superficie ocupada por cada categoría del IACV entre 2020 y 2025, es evidente: la disminución del área comprendida por la clase baja que pasó de 16.9 % a 8.22 % (de 31 a 29 clases de comarcas); el incremento de la extensión territorial abarcada por las categorías baja, media y alta, que pasaron de 19.73 % a 25.96 % (de 35 a 34 clases de comarcas) , de 49.9 % a 52.3 % (de 43 a 45 clases de comarcas) y de 0.55 % a 1.19 % (de cinco a 13 clases de subcomarcas), respetivamente; y el mantenimiento relativo de la superficie ocupada por la clase alta que pasó de 12.63 % a 12.32 % (de 37 a 36 clases de comarcas).

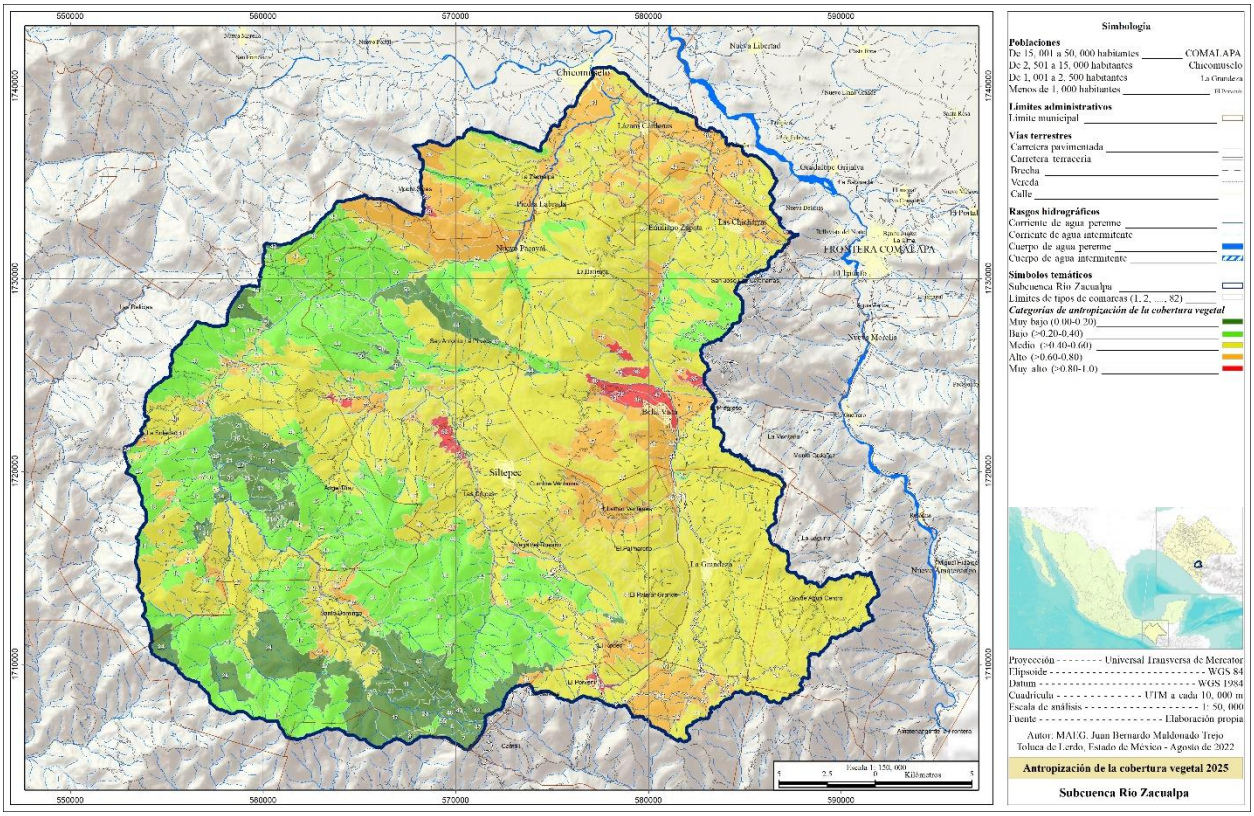
Tabla 29. Superficie ocupada por clase de antropización de la cobertura vegetal en el 2025, en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, escala 1: 50, 000.

Clase	Superficie en ha	Superficie en %
Muy baja	7361.90	8.22
Baja	23250.47	25.96
Media	46840.63	52.30
Alta	11033.94	12.32

Clase	Superficie en ha	Superficie en %
Muy alta	1068.94	8.22

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020).

Mapa 29. Antropización de la cobertura vegetal en el 2025, en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, escala 1: 50, 000.



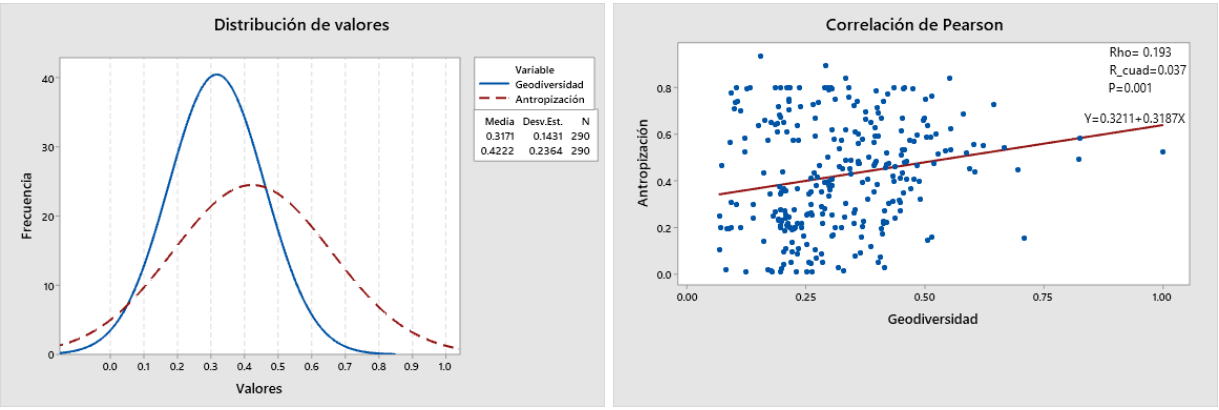
Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020). Para ver a detalle, consultar anexo IV.

VI.6. Correlación entre geodiversidad y antropización de la cobertura vegetal

La evaluación de la correlación entre la geodiversidad y la antropización actual (2020) de la cobertura vegetal de la subcuenca Río Zacualpa, se analizó mediante la aplicación de la prueba estadística coeficiente de correlación de Pearson, la prueba de correlación espacial de L de Moran bivariado y la comparación de la distribución geográfica de las clases de geodiversidad y modificación antropogénica del paisaje. La selección de la prueba estadística, obedece a la distribución estadística de los parámetros analizados, mientras que, la comparación de distribución geográfica de las clases se realizó por la comparabilidad de los datos.

En la Figura 42, se puede observar que, con base en los resultados obtenidos, la distribución de los valores de geodiversidad y modificación antropogénica de paisaje obedece a una de tipo normal (Gaussiana), es decir es simétrica respecto a la media (tiene la misma forma hacia ambos lados), y la mediana y la moda son iguales a la media. Por lo tanto, para la determinación del coeficiente de relación lineal (covariación) entre las variables analizadas, se utilizó el coeficiente de Pearson, en el cual se obtuvo un valor de Rho de 0.193, lo que indica una correlación positiva débil a moderada entre la heterogeneidad geoecológica y la antropización de la cobertura vegetal, es decir una relación directamente proporcional, donde el valor de ambos parámetros incrementa o disminuye en el mismo sentido. No obstante, es importante señalar que el valor de R^2 indica que únicamente el 3.7 % de los valores se ajusta al modelo de regresión empleado.

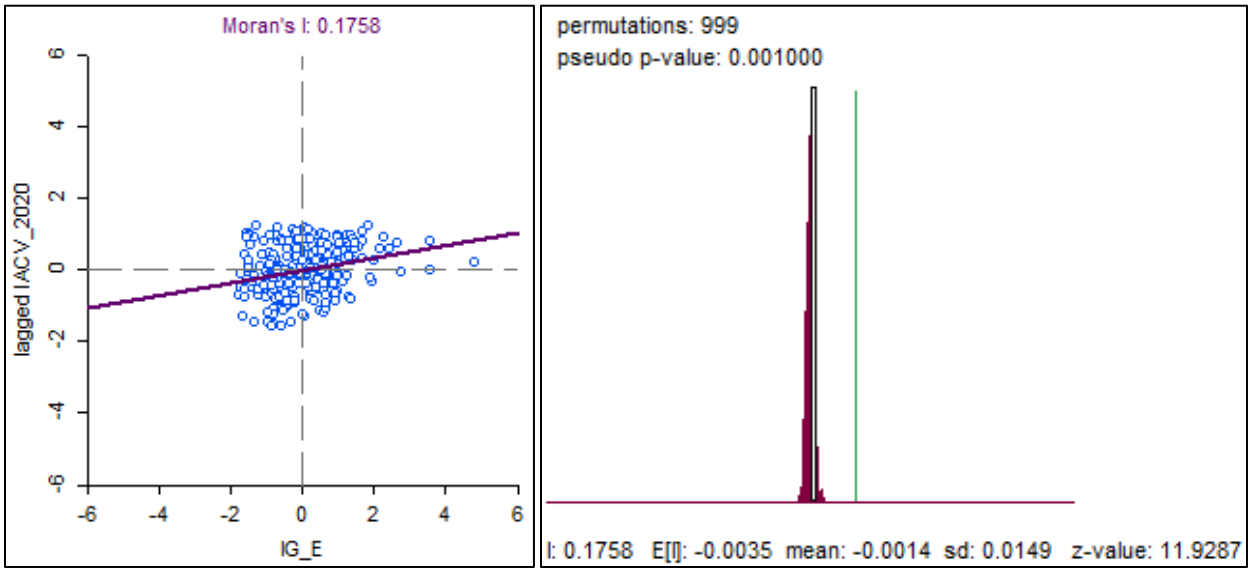
Figura 42. Correlación estadística entre geodiversidad y antropización de la cubierta vegetal.



Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020).

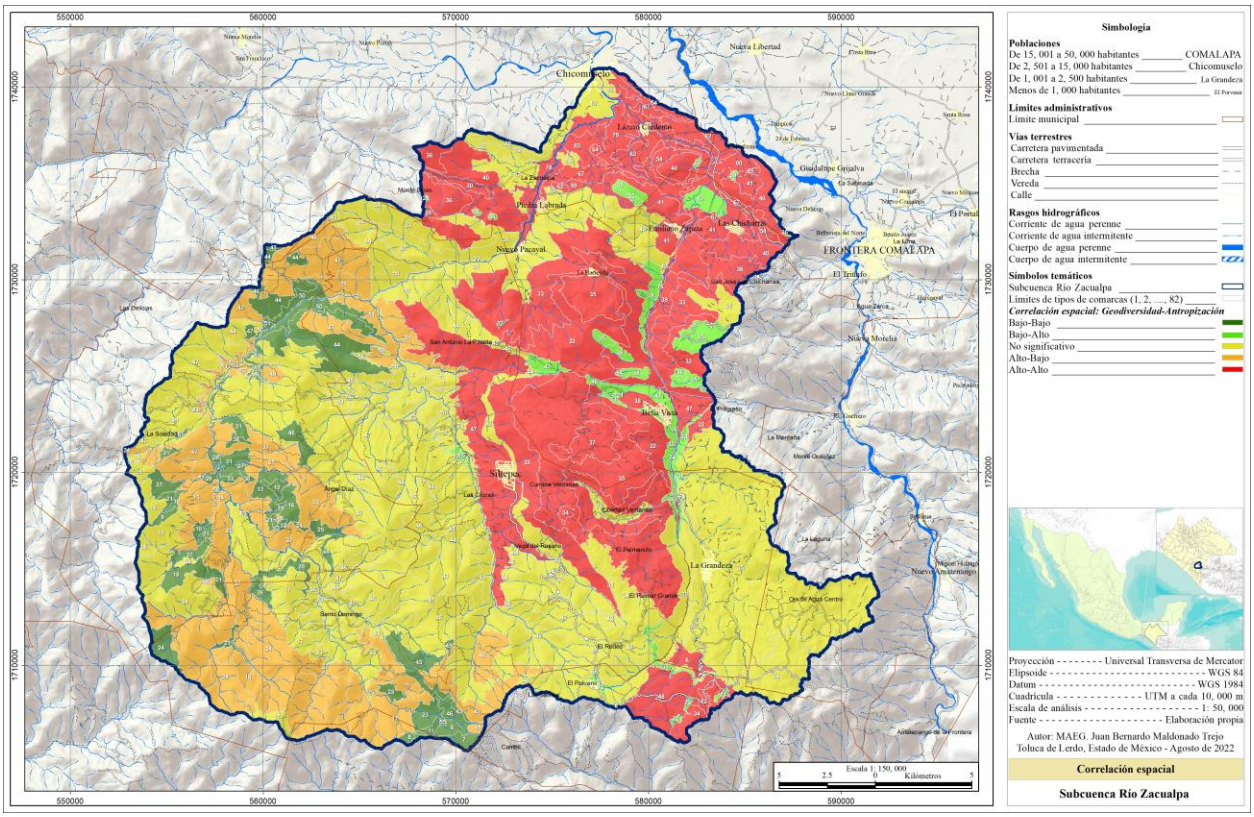
Por otro lado, con referencia a la correlación espacial entre la diversidad paisajística y la transformación antropogénica del paisaje, en la Figura 43 se observa que, el valor del índice local bivariado de Moran corresponde a 0.1758 con un valor de P (significancia estadística, indica la probabilidad de que el patrón espacial observado sea resultado de un proceso aleatorio) de 0.001, lo que indica una correlación positiva débil a moderada entre la heterogeneidad geoecológica y la antropización de la cobertura vegetal, es decir una relación directamente proporcional, donde el valor de ambos parámetros incrementa o disminuye en el mismo sentido. Asimismo, con base en este indicador, en 51 comarcas los valores de geodiversidad y antropización de la cobertura vegetal son altos-altos, en 67 son bajos-bajos, en 34 son bajos-altos, en 30 son altos-bajos y únicamente en 108 de los 290 parajes complejos la correlación espacial es no significativa (ver Mapa 30).

Figura 43. Correlación espacial entre geodiversidad y antropización de la cubierta vegetal.



Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020)

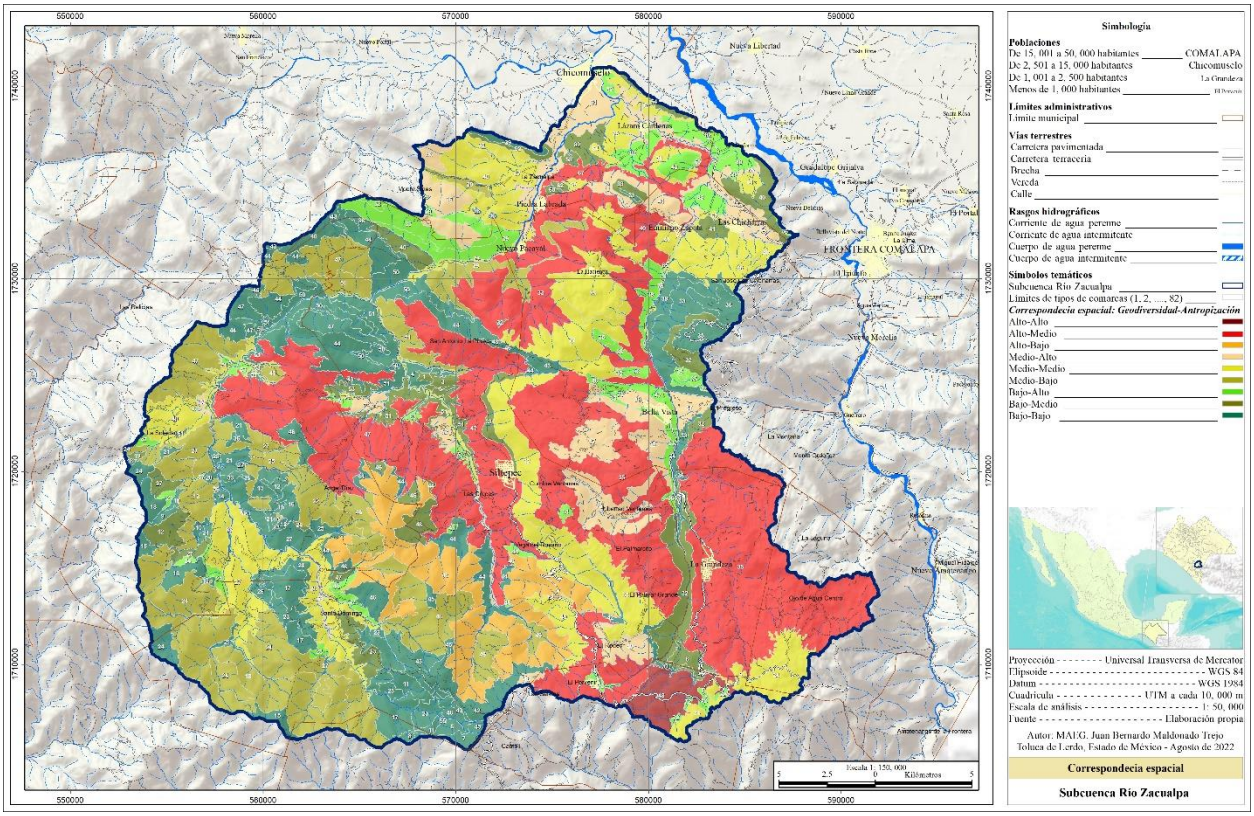
Mapa 30. Correlación espacial entre geodiversidad y antropización de la cubierta vegetal en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, escala 1: 50, 000.



Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020).

Finalmente, la correspondencia espacial entre las categorías de geodiversidad y antropización de la cobertura vegetal, se caracteriza por dos situaciones: 1) en el 33.98 % del área de estudio (30, 431.65 ha), la covariación espacial es directamente proporcional, es decir, en cada paraje complejo se presenta la misma clase en ambas variables, y corresponde a las dualidades alto-alto (1.00 %), medio-medio (16.04 %) y bajo-bajo (16.94 %); y, 2) en el 66.02 % de la superficie de la subcuenca (59, 124.23 ha), la distribución espacial es inversamente proporcional, en otras palabras, en cada comarca ocurre una clase opuesta entre los parámetros, y concierne a las dicotomías alto-medio (27.61 %), alto-bajo (4.83 %), medio-alto (7.23 %), medio-bajo (14.86 %), bajo-alto (5.25 %) y bajo-medio (6.24 %). Asimismo, en el Mapa 31, se puede observar que, estas condiciones no tienden a la aleatoriedad, por el contrario conforman aglomeraciones en forma de corredores y mosaicos (en menor medida) en el primer caso, y una matriz casi ininterrumpida en el segundo.

Mapa 31. Correspondencia espacial entre categorías de geodiversidad y antropización de la cubierta vegetal en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, escala 1: 50, 000.



Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020). Para ver a detalle, consultar anexo IV.

VI.7. Esquemas de manejo de sitios con potencial natural para la geoconservación

Con base en las métricas de geodiversidad y singularidad geoecológica, se determinó que el 36.85 % del área de estudio posee alto potencial para la geoconservación, superficie que corresponde a la unidad denominada, en este trabajo, corredor geoecológico Zacualpa. En este sentido, al considerar que, en apartados anteriores se comprobó la existencia de correlación estadística y espacial entre la heterogeneidad geoecológica y la modificación antropogénica del paisaje, atendiendo a lo señalado por Sibato & Guzmán (2018) y Roy *et al*. (2019), se propusieron esquemas de manejo para la gestión territorial de este sitio, en función de las acepciones marcadas por CONABIO (2021) y las definidas como parte de este estudio.

En este contexto, a partir de la distribución actual de los tipos de vegetación y usos de suelo en el corredor geoecológico Zacualpa, se propusieron tres esquemas de manejo: conservación, restauración y aprovechamiento sustentable; además, en los sitios donde fue propuesto el esquema de conservación, se identificaron las zonas donde la vegetación es más propensa a la transformación antropogénica, esto con base en el escenario potencial de cambio de uso de suelo 2025, en los que se propone el esquema de protección. De esta forma, de las 33, 002.11 ha identificada como potenciales para la geoconservación, en el 11.05 % de la superficie total (3, 648.37 ha) se propuso el esquema de protección, en el 15.92 % (5, 255.16 ha) el de conservación, en el 44.16 % el de restauración (14, 572.47 ha) y en el 28.87 % (9, 526.11 ha) el de aprovechamiento sustentable (ver Mapa 32). En la Tabla 30 se señalan los tipos de vegetación y usos de suelo correspondientes a cada esquema de manejo.

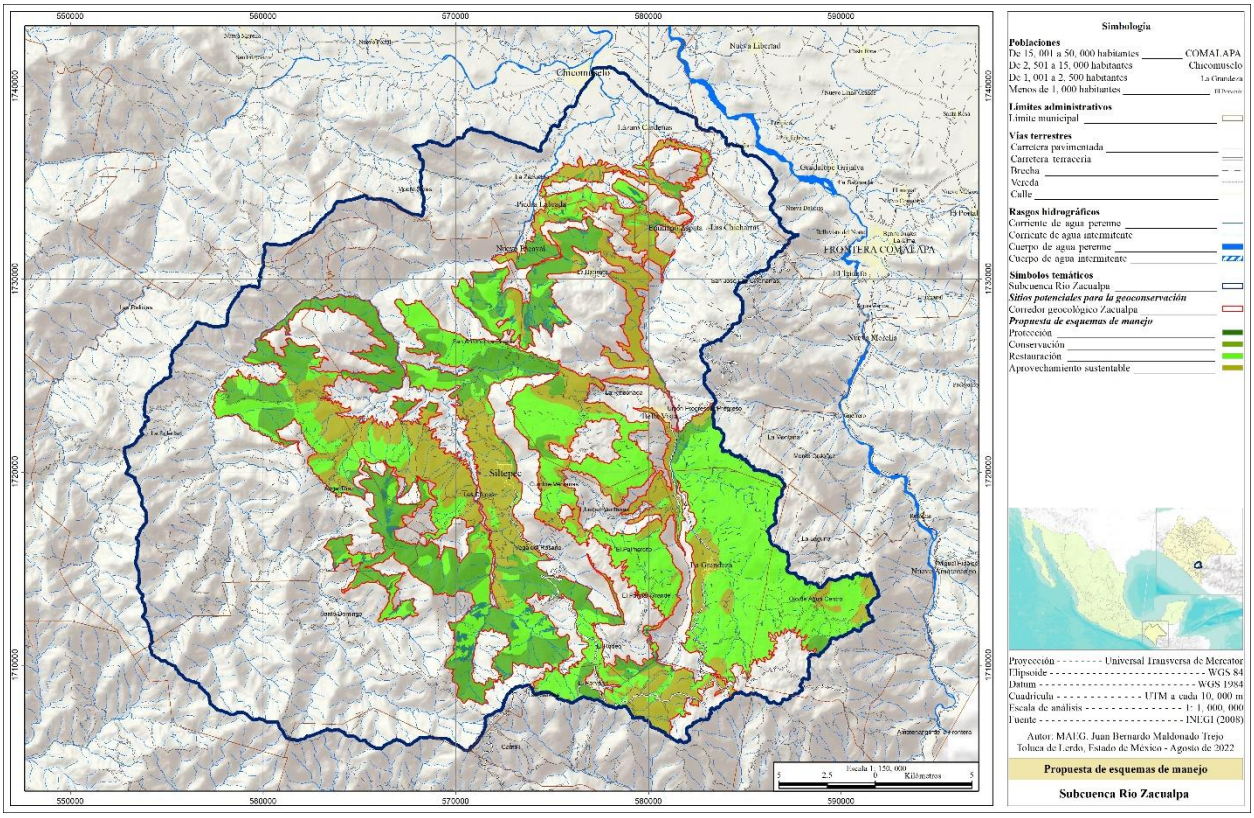
Tabla 30. Tipos de vegetación y usos de suelo por esquema de manejo propuesto para la gestión territorial del corredor geoecológico Zacualpa.

Esquema	Tipos de vegetación o uso de suelo
Protección	• Bosque mesófilo de montaña (VP, VSA, VSa). • Bosque de encino-pino (VSA, VSa). • Bosque de pino (VSA, VSa). • Bosque de pino-encino (VP, VSA, VSa). • Selva mediana subperennifolia (VSA, VSa).

Esquema	Tipos de vegetación o uso de suelo
	• Selva baja caducifolia (VSA, VSa).
Conservación	• Bosque mesófilo de montaña (VP, VSA). • Bosque de encino-pino (VSA). • Bosque de pino (VSA). • Bosque de pino-encino (VP, VSA). • Selva mediana subperennifolia (VSA). • Selva baja caducifolia (VSA). • Selva de galería (VSA).
Restauración	• Bosque mesófilo de montaña (VSa). • Bosque de encino-pino (VSa). • Bosque de pino (VSa). • Bosque de pino-encino (VSa). • Selva mediana subperennifolia (VSa). • Selva baja caducifolia (VSa).
Aprovechamiento sustentable	• Pastizal cultivado. • Agricultura de temporal. • Asentamientos humanos.

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020).

Mapa 32. Propuesta de esquemas de manejo para la gestión territorial del corredor geoecológico Zacualpa, ubicado en la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, escala 1: 50, 000.



Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (2020). Para ver a detalle, consultar anexo IV.

DISCUSIONES

La subcuenca Río Zacualpa, se caracteriza por una amplia variedad en sus componentes bióticos y abióticos. No obstante, la ausencia de información bibliocartográfica a escalas detalladas y semidetalladas (< 1: 50, 000) imposibilita el análisis pormenorizado de las condiciones biofísicas del territorio. De esta forma, al comparar la composición de cada uno de los elementos que conforman los geocomplejos del área de estudio, se observa la falta de correspondencia espacial entre la información disponible en los geoportales de dependencias gubernamentales (escala ≥ 1: 250, 0000) y la generada en este trabajo (escala 1: 50, 000), esencialmente en los componentes: geomorfológico, donde la UNAM (2001) solo reconoce la presencia de montañas; geológico, donde el INEGI (2002) solo distingue basamentos sedimentarios; 3) vegetación y usos de suelo, donde INEGI (2001), indica que zonas con vegetación secundaria arbustiva corresponden a agricultura de temporal permanente; y, 4) edafológico, donde la distribución de los fluvisoles y andosoles, está acotada a condiciones poco comunes para el desarrollo de estos suelos; situación que acentúa la importancia del desarrollo del presente trabajo.

En la definición de los paisajes físico-geográficos los factores preponderantes son los componentes morfolitológicos y climáticos, ya que estos condicionan la distribución y la diversidad de comarcas y subcomarcas y propician la existencia una gran cantidad de tipos de vegetación y una amplia variedad de suelos, así como la existencia de dos grandes zonas hidroclimáticas. El componente morfolitológico se encuentra altamente influenciado por los procesos exógenos (intemperismo y erosión) y endógenos (volcanismo y tectonismo), que tienen lugar en las proximidades del área de estudio, tales como la convergencia entre las placas de Cocos, Caribe y Norteamericana, y las efusiones del volcán Tacana. Esta correlación se hace evidente en la variedad de ambientes morfogenéticos existentes en el área de estudio, que incluye, por su origen relieves volcánico-erosivos, volcánico-denudativos, tectónico-intrusivos, tectónico-erosivos, tectónico-denudativos, tectónico-kársticos, tectónico-acumulativos, fluvio-proluviales, fluvio-coluviales y fluvio-acumulativos.

Con referencia al factor climático, es importante mencionar que, la interacción entre éste y el componente morfolitológico originan dos grandes zonas hidroclimáticas. La primera zona, presenta climas de tipo cálido húmedo, que se localizan desde el centro hasta la zona meridional;

y la segunda zona, que se distribuye desde el centro hasta la zona septentrional, se caracteriza por climas semicálidos, templados y semifríos húmedos. Esta diversidad climática presenta una estrecha relación con los grandes biomas presentes en el área de estudio, ya que, la zona de transición de climas cálidos a templados es también la zona de transición de selvas a bosques, lo que evidencia de la dependencia de los elementos bióticos con respecto a las condiciones abióticas, y por lo tanto, la necesidad de analizarlas y plantear esquemas de gestión sostenible de estos.

La interacción entre los elementos abióticos (geología, geomorfología y clima) con los elementos socio-naturales (uso de suelo y tipos de vegetación) generan la compleja diversidad de suelos, los cuales presentan una distribución de tipo zonal y azonal. Los primeros, mantienen una estrecha relación con los ambientes morfogenéticos propios de la subcuenca, mientras que, los últimos, representados por una diversidad limitada de andosoles, se rigen por procesos endógenos (vulcanismo) externos a ésta. Esta condición, permite evidenciar la relación existente entre los elementos diferenciadores e indicadores del paisaje, ya que los primeros condicionan la distribución y diversidad de los segundos.

En este sentido, la diversidad y distribución de los paisajes en sus diferentes niveles (localidades, comarcas y subcomarcas) obedecen a procesos zonales como los contrastantes escalones morfoestructurales, la diferenciación climática y los procesos socionaturales; y azonales, como la evolución y constitución geológica del territorio, la diferenciación de los movimientos tectónicos de la corteza terrestre y la variedad edafológica. Las localidades y comarcas reflejan la riqueza de los tipos de relieve, la estructura de las subcomarcas, la constitución litológica y la variedad de los tipos de climas, mientras que las subcomarcas, como taxones de menor orden, destacan su variabilidad en función de la diversidad de los morfoelementos. A su vez, los morfoelementos de rango inferior determinan, con la inclinación y exposición de sus superficies esculturales, la redistribución de la humedad, lo cual, en el contexto zonal, determina la intensidad y el tipo de proceso pedogenético, así como la distribución, extensión y densidad de los tipos de vegetación, es decir, la diferenciación espacial de los paisajes.

En el marco de las métricas de geodiversidad evaluadas, destaca la falta de correspondencia espacial entre los índices de complejidad corológica y tipológica, es decir, la genética del paisaje está muy focalizada en algunos sitios, por lo tanto, la diversidad geomorfológica es alta. Sin

embargo, si existe correspondencia espacial positiva entre los índices que reflejan la repetitividad y abundancia de los paisajes, puesto que los valores de riqueza relativa, complejidad tipológica y diversidad máxima son muy similares, debido a la dominancia de los paisajes de tipo tectónico-kárstico y tectónico-acumulativo; y correspondencia espacial negativa entre los valores de riqueza relativa y singularidad geoecológica, esto debido a que, mientras que el primero personifica los paisajes menos abundantes, el segundo refleja aquellos que son más dominantes.

La riqueza relativa y la diversidad máxima indican que el territorio es muy geodiverso. Bajo este argumento, se puede inferir que la subcuenca está ligada a un proceso histórico evolutivo muy energético debido a procesos tectónicos muy fuertes asociados a la confluencia de las placas tectónicas del Caribe, Norteamericana y de Cocos. En este sentido, y de acuerdo con Morales *et al*. (2020), la subcuenca Río Zacualpa difiere del contexto paisajístico estatal, ya que en la mayor parte del estado los niveles de riqueza y diversidad máxima son bajos. De la misma forma, los índices de complejidad y diversidad de McIntosh de la subcuenca discrepan de los bajos niveles presentados en estos parámetros en los paisajes a nivel estatal. Sin embargo, concuerdan con las métricas de Priego *et al*. (2017) a nivel nacional, ya que, en ambos casos, el territorio estudiado no se encuentra dominado por un nivel de complejidad especifico, es decir, los niveles altos, medios y bajos se distribuyen equitativamente, lo que indica que los paisajes del territorio estudiado no se caracterizan por la alta representatividad y/o repetitividad de sus componentes.

Los altos niveles de singularidad indican que existe dominancia de los paisajes únicos, producto de los procesos volcánicos y tectónicos plasmados por factores azonales, los cuales disienten la repetividad y representatividad de los paisajes en la subcuenca, lo cual está asociado a la presencia de estructuras geológicas únicas en su tipo, como la cascada Maíz Blanco y el Cenote Miramar, y de acuerdo con Priego *et al*. (2017) podría estar vinculado a la existencia de endemismos biológicos. En términos de geodiversidad, la subcuenca es muy heterogénea, debido a la diversidad de elementos biofísicos que la conforman, a los procesos de zonalidad y azonalidad y a la influencia de procesos volcánicos y tectónicos propios y aledaños a la subcuenca. Sin embargo, existen PFG que debido a la dominancia de sus morfoelementos, son homogéneos.

Asimismo, es importante destacar que, en los patrones de distribución geográfica de los índices de complejidad tipológica y diversidad de McIntosh, es común observar que, las clases

baja, media, alta y muy alta, tienden a la formación de un corredor, que coincide casi en su totalidad con el conformado por las clases alta y muy alta de geodiversidad, y muy baja, baja, media y alta de singularidad geoecológica, el cual para fines de este estudio fue denominado como corredor geoecológico Zacualpa, por ende, resulta lógico que este sitio se caracterice por presentar un alto potencial natural para la geoconservación.

Por otro lado, en lo referente a la modificación antropogénica de los paisajes físico-geográficos, de acuerdo con Morales *et* al. (2020), las condiciones de la subcuenca son similares a las de la entidad chiapaneca, es decir la mayor parte de los paisajes posee niveles moderados de antropización de la cobertura vegetal, no obstante, son limitados los geocomplejos que poseen niveles muy altos de presión antrópica. Es importante resaltar que esta condición no es exclusiva del Estado de Chiapas, ya que con base en Ramírez (2021), en el Estado de Michoacán, los patrones de transformación de la cobertura vegetal ocurren de forma similar. En consonancia con los resultados obtenidos, esta situación está ligada con la poca complejidad del relieve, la escasa pendiente, la alta disponibilidad de agua, el fácil acceso y las condiciones edáficas favorables de los paisajes más antropizados.

Sin embargo, es importante destacar que, si bien, en el área de estudio la tendencia de modificación antropogénica de los paisajes va a la alza, con base en el modelo de cambio de uso de suelo se pudo observar que en el periodo 2010-2025 existen zonas que presentan una recuperación paulatina en la distribución de las comunidades vegetales (presencia de vegetación secundaria arbustiva), situación que puede estar relacionada con el abandono del terreno por la disminución de la fertilidad del suelo y procesos de migración, ya que en estas zonas la tasa de crecimiento de población va a la baja. Además, resulta fundamental establecer que, en la subcuenca Río Zacualpa no ocurre el proceso señalado por el INPI (2009), ya que las zonas ocupadas por grupos indígenas presentan altos niveles de antropización, no obstante, esto no indica que éstos sean responsables de este proceso.

Con referencia a la correlación entre las métricas de geodiversidad y modificación antropogénica de los paisajes, las pruebas estadísticas y de correlación espacial indicaron una relación positiva débil a moderada (directamente proporcional). No obstante, al analizar la correspondencia espacial entre las clases de geodiversidad y antropización de la cobertura vegetal,

se observó que, en casi 2/3 partes de la superficie de la subcuenca (66.02 %), la distribución geográfica de las categorías es inversa. Esta condición, se debe a que los resultados de las pruebas de correlación estadística y espacial, dependen enteramente de la manera en la que el software agrupa los datos (valores continuos), la cual comúnmente no coincide con las clases identificadas por los usuarios.

Por otra parte, es fundamental destacar que, el 59.09 % del sitio identificado con alto potencial para la geoconservación forma parte del corredor biológico Sierra Madre del Sur, específicamente del área prioritaria de trabajo Sierra del Soconusco; asimismo, más de 2/3 partes de las especies de flora y fauna reportadas por CONABIO (2022), se distribuyen en esta zona, donde se incluyen 102 endemismos florísticos y 18 faunísticos; información que adquiere relevancia, al considerar que el corredor geoecológico Zacualpa, apenas representa 1/3 parte del área de estudio. Además, es importante destacar que, con base en el Modelo de Ordenamiento Ecológico del Estado de Chiapas (CEIEG, 2018), el 3.01 % de la superficie total de este sitio corresponde a una política de protección, el 52.93 % a conservación-restauración y el 44.6 % a aprovechamiento, condición que difiere de la propuesta con base en los resultados de este trabajo, lo que tiene una estrecha relación con la escala de trabajo utilizado.

Finalmente, es fundamental señalar que, el hecho de que la subcuenca Río Zacualpa sea geodiversa representa un argumento científico sólido para formular una nueva estrategia eficiente e integral para la protección de los recursos naturales a través de la creación de esquemas de manejo como las Áreas Naturales Protegidas o Geoparques; mientras que, los PFG que presentan altos niveles de homogeneidad representan áreas de oportunidad para la elaboración de planes de ordenamiento y panificación ambiental y territorial detallados, debido a que los territorios con condiciones relativamente similares ofrecen una menor complejidad para determinar la vocación natural del terreno.

CONCLUSIONES

1.- El enfoque paisajístico, empleado en la presente investigación, nos permitió realizar una diferenciación de la estructura y composición geográfica del estado de la cuenca. Este enfoque está altamente condicionado a la existencia y/o disponibilidad de los mapas temáticos para la zona de estudio, además de que, si los hay, estos deben de estar a la escala que se desea trabajar, lo cual para este caso generó un esfuerzo extra, ya que al no existir dichos mapas tuvieron que ser elaborados.

2.- Con la aplicación del enfoque paisajístico se lograron diferenciar 25 tipos de localidades (paraje superior), 82 clases de comarcas (paraje complejo) y 207 categorías de subcomarcas (parajes simples), done los componentes geólogo-geomorfológicos y climáticos condicionan la diferenciación de la tipología de los paisajes físico-geográficos; asimismo, un total de nueve localidades de las 25 existentes, representan más del 96 % de la extensión territorial de la subcuenca.

3.- El territorio de la subcuenca Río Zacualpa está compuesto en 91.69 % por montañas tectónico-intrusivas, tectónico-erosivas, tectónico-denudativas, tectónico-kársticas y tectónico-acumulativas; en 0.52 % por montañas volcánico-erosivas y volcánico-denudativas; en 0.35 % por lomeríos tectónico-intrusivos, tectónico-kársticos y tectónico-acumulativos; en 1.87 % por piesdemontes fluvio-coluviales y fluvio-proluviales; en 1.59 % por valles tectónico-acumulativos y tectónico-kársticos; en 1.61 % por valles fluvio-acumulativos; y en 2.38 % por planicies tectónico-acumulativas.

4.- El mapa de los paisajes elaborado podrá tener un importante papel en la realización de tareas aplicadas relacionadas con la Planificación Ambiental y Territorial, y el diseño de escenarios para la incorporación de la sostenibilidad a los procesos de desarrollo. Para ello, será necesaria la realización de investigaciones en las direcciones científicas anteriormente mencionadas, y trabajos específicos vinculados con la aplicación e introducción de los resultados a la práctica social.

5.- La subcuenca Río Zacualpa presenta valores relevantes de heterogeneidad y singularidad geoecológica, que tienen correspondencia con la presencia de maravillas naturales

únicas en su tipo en la entidad chiapaneca, lo que le confiere valores adicionales (económicos, ecológicos, paisajísticos y socioculturales), ya que son una prueba fidedigna de la relevancia del área estudiada.

6.- Los altos valores de homogeneidad presentes en determinadas zonas, representan representa mayor facilidad al elaborar planes de ordenamiento y panificación ambiental y territorial, debido a que los territorios con condiciones relativamente similares ofrecen una menor complejidad para determinar la vocación natural del terreno; mientras que, la presencia de paisajes con altos niveles de geodiversidad representan un argumento científico sólido para reformular una nueva estrategia para la protección de la naturaleza a través de la creación de Geoparques o nuevas áreas naturales protegidas.

7.- Los valores moderados de antropización actual de la cobertura vegetal, que probablemente se incrementarán en el futuro cercano (2025), constituyen evidencias suficientes para recomendar políticas y usos de conservación, restauración y protección en el territorio. Sin embargo, es necesario calcular otros potenciales (agrícola, pecuario, turístico, etc.), para lograr una propuesta sólida de ordenamiento ecológico del área de estudio.

8.- Es importante iniciar la implementación de los esquemas de gestión territorial propuestos en el corredor geoecológico Zacualpa y de conservación de la subcuenca en general; además, es necesario continuar con el análisis de potenciales naturales para generar criterios sólidos que sustenten el ordenamiento ecológico y la evaluación del capital natural.

9.- Es importante determinar la correlación entre la geodiversidad y la biodiversidad, para eliminar el cliché “somos un territorio rico” sin especificar qué tipo de riqueza se aborda. Además de iniciar investigaciones encaminadas a la búsqueda de probables endemismos guiados por el mapa de singularidad ecológica, puesto que, de acuerdo con Priego *et al*. (2017), la diversidad biológica es un reflejo de la diversidad paisajística.

10.- Se deben analizar los pros y contras de la actividad minera en distintos ámbitos, mediante estudios que reflejen las consecuencias de dicha actividad en los elementos biofísicos del área de estudio y su papel en la definición de sitios dedicados a la geoconservación.

REFERENCIAS

Abrahamson, L., Lee, T., Sharma, S. & Boyce, G. (1996). Slope stability and stabilization methods. Wiley-Interscience.

Araneda, L. (2001). Diseño de una tesis universitaria: su importancia y elaboración. Universidad de Cuenca-Facultad de Jurisprudencia y Ciencias Políticas y Sociales.

Araujo, M., Humphries, C., Densham, P., Lampinen, R., Hagemeijer, W., Mitchell, T., & Gasc, J. (2001). Would enviromental diversity be a good surrogate for especies diversity? *Ecography*, 24(1), 103-110. Doi:10.1034/j.1600-0587.2001.240112.x

Arnold, M. & Osorio, F. (1998). Introducción a los conceptos básicos de la teoría general de sistemas. *Cinta de Moebio: Revista Electrónica de Epistemología de Ciencias Sociales,* 0(3), 40-49. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10100306

Baxendale, C. (2012). El estudio del paisaje desde la Geografía. Aportes para reflexiones multidisciplinares en las prácticas de ordenamiento territorial. En Sánchez, M. & Fernández, M. (Coord.). *Paisaje y entorno. Reflexiones multidisciplinares* (Pp. 145-152). Biovisual.

Bollo, M., Hernández, J., Priego, A., Zaragoza, R. Ortiz, A., Espinoza, A. & Ruíz, R. (2015). Una propuesta de regionalización físico-geográfica de México. Universidad Nacional Autónoma de México-Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental. Doi: 10.22201/ciga.9786070265273e.2015

Burel, F. & Baudry, J. (2002). Ecología del paisaje: conceptos, métodos y aplicaciones. Mundi-Prensa Ediciones.

Capitanelli, R. (1981). La geografía como sistema. Boletín de Estudios Geográficos, (0) 78, 28-55. https://bdigital.uncu.edu.ar/10925

Carcavilla L., Durán J. & López, J. (2008). Geodiversidad: concepto y relación con el patrimonio geológico. VII Congreso Geológico de España. *Geo-Temas*, 10 (1), 1299-1303. https://www.igme.es/patrimonio/descargas/concepto_Geodiversidad.pdf

Cebrián, J. (1992). Información geográfica y Sistemas de Información Geográfica. Universidad de Cantabria.

Chica, M. (2005). La geoestadística como herramienta de análisis espacial de datos de inventario forestal. *Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales*, 0 (19), 47-55. Doi: 10.31167/csef.v0i19

Clark Labs. (2016). Terrset Geospatial Monitoring and Modeling System: Manual. Clark Labs.

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2020). Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Chicomuselo, Chiapas. CONAGUA. https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/chiapas/DR_0714.pdf

Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). (2014). Inventario Nacional Forestal y de Suelos. CONAFOR. https://old-snigf.cnf.gob.mx/resultados-2009-2014-resultados-que-recaba-los-principales-indicadores-forestales-generados-a-partir-del-analisis-estadistico-de-las-variables-levantadas-en-campo/

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2015). Límites y regionalización de los corredores biológicos del sureste de México, escala 1: 250, 000. Actualización de los límites de los corredores biológicos del sureste de México, regionalización anidada en tres niveles, identificación de áreas de trabajo. CONABIO. http://geoportal.conabio.gob.mx/metadatos/doc/html/cb_2015gw.html

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2021). Sitios de atención prioritaria para la conservación de la biodiversidad. CONABIO. https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/planeacion-para-la-conservacion/sitios-atencion-prioritaria.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2022). Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad: registro de ejemplares. CONABIO. https://www.snib.mx/taxonomia/descarga/

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2012). Marco de Gestión Ambiental: Sistemas Productivos Sostenibles y Biodiversidad. CONABIO. http://www.conabio.gob.mx/web/pdf/SPSB_MarcoGestionAmbiental.pdf

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2013). La biodiversidad en Chiapas: estudio de estado. Volumen 1. CONABIO. Doi: 10.13140/2.1.4439.3608

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) & Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (20009). Cuarto Informe Nacional de México al Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB). CONABIO-SEMARNAT.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (1998). La diversidad biológica de México: Estudio de país. CONABIO.

Danese, M., Gioia, D., Minervino, A., Corrado, G. & Schiattarella, M. (2021). A spatial method for the geodiversity fragmentation assessment of Basilicata region, southern Italy. En Misra et al. (Eds.). *Computational Science and its Applications – ICCSA 2021*. Springer. Doi: 10.1007/978-3-030-86970-0_43

De la Reza, G. (2001). Teoría de sistemas: reconstrucción de un paradigma. Universidad Autónoma Metropolitana.

Denton, T. (2007). La propiedad de los recursos naturales en México. *Revista Pulso Ambiental,* 0(1), 37-52. https://gidam.azc.uam.mx/index.php/antecedentes/6-pulso-ambiental-n-1

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2018). Ley de Planeación. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/59_160218.pdf

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2018). Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPAS_240418.pdf

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2021). Ley de Desarrollo Rural Sustentable. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/235_030621.pdf

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2021). Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFRA_200521.pdf

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2021). Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGAHOTDU_010621.pdf

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2021). Ley General de Bienes Nacionales. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGBN.pdf

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2021). Ley General de Vida Silvestre. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/146_200521.pdf

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2022). Ley Agraria. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LAgra.pdf

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2022). Ley de Aguas Nacionales. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LAN.pdf

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2022). Ley General de Cambio Climático. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC.pdf

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2022). Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGDFS.pdf

Diario oficial de la Federación (DOF). (2022). Ley General del Equilibro Ecológico y la Protección al Ambiente. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2022). Ley Orgánica de la Administración Pública Federal. https://normas-apa.org/wp-content/uploads/Guia-Normas-APA-7ma-edicion.pdf

Díaz, F. (2011). La ciencia del Suelo: historia, concepto y método. Universidade de Santiago de Compostela, Servizo de Publicacións e Intercambio Científico.

Duran, D. (1979). La systémique. Presses Universitaires de France.

Elkaichi, A., Errami, E. & Patel, N. (2021). Quantitative assessment of the geodiversity of M'Goun UNESCO Geopark, Central High Atlas (Morocco). *Arabian Journal of Geosciences,* 14 (0). Doi: 10.1007/s12517-021-09235-0

Environmental Systems Research Institute (ESRI). (2013). ArcGis Resources. ESRI. https://resources.arcgis.com/es/help/main/10.2/

Errázuriz A., Troncoso P., González J., González M., Reyes M., y Rioseco R. (1998). Manual de geografía de Chile. Andrés Bello.

Farfán, M. (2015). Escenarios de deforestación (2004-2018) en la reserva de la biosfera sierra de Manantlán y su impacto en las áreas potenciales de distribución de dos especies de felinos. Tesis para obtener grado de doctor en Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México.

Flórez, A. & Thomas, J. (1993). La teoría general de sistemas. Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía, 4(1-2), 111–137. https://revistas.unal.edu.co/index.php/rcg/article/view/70711

Folch, R. & Bru, J. (2017). Ambiente, territorio y paisaje: valores y valoraciones. Barcino.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (1996). Forest Resources Assesment 1990. Survey of Tropical Forest Cover and Study of Changes Processes. FAO.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2014). Base referencial mundial del recurso suelo. Sistema internacional de clasificación de suelos para la nomenclatura de suelos y la creación de leyendas de mapas de suelos. FAO. https://www.fao.org/3/i3794es/I3794es.pdf

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2015). Estado mundial del recurso suelo. Resumen técnico. FAO.

Fragoso, P., Pereira, A., Frausto, O. & Bautista, F. (2014). Relación entre la geodiversidad de Quintana Roo y su biodiversidad. *Quivera Revista de Estudios Territoriales,* 16(1), 97-125. https://quivera.uaemex.mx/article/view/9883

Frolova, M. & Bertrand, G. (2006). Geografía y Paisaje. En: Hiernaux, D. & Lindon, A. (Dir.). *Tratado de Geografía Humana*. Anthropos (Pp. 254-269).

Frolova, M. (2006). Desde el concepto de paisaje a la Teoría de Geosistema en la Geografía rusa: ¿hacia una aproximación geográfica global del medio ambiente? *Eria: Revista Cuatrimestral de Geografía*, 70 (1), 225-235. Doi: 10.17811/er.0.2006.225-235

Galindo, J. & Loa, E. (1998). Marco jurídico e institucional para el uso y conservación de la Biodiversidad. En Benitez *et al*. (Dir.). *La diversidad biológica de México: Estudio de País* (Pp. 238-283). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Ganzei, K. & Ivanov, A. (2012). Landscape of diversity of Kuril Islands. Geography and Natural Resources, 33 (2), 142-148. Doi: 10.1134/S1875372812020072.

Gaona, G. (2013). El derecho a la tierra y protección del medio ambiente por los pueblos indígenas. *Nueva Antropología*, 26(78), 141-161. http://historico.juridicas.unam.mx/publica/librev/rev/nuant/cont/78/cnt/cnt8.pdf

García A. & Muñoz, J. (2002). El paisaje en el ámbito de la Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México-Instituto de Geografía.

García, E. (1998). Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Universidad Nacional Autónoma de México-Instituto de Geografía.

García, J.E. (2002). Los problemas de la educación ambiental: ¿Es posible una educación ambiental integradora? Revista Investigación en la Escuela 8, 46, 5-25.

Gómez, E., Navas, D., Aponte, G. & Betancourt, L. (2014). Metodología para la revisión bibliográfica y la gestión de información de temas científicos, a través de su estructuración y sistematización. DYNA: revista de la Facultad de Minas, 81 (184), 158-163. Doi: 10.15446/dyna.v81n184.37066.

González, A. & Salido, G. (2013). Diseño de un proyecto de investigación. Universidad de Extremadura. Servicio de Publicaciones.

Gray M. (2004): Geodiversity. Valuing and conserving abiotic nature. John Wiley & Sons.

Grenouillet, G., Pont, D. & Seip, K. (2002). Abundance and species richness as a function of food resources and vegetation structure: juvenile fish assemblage in rivers. *Ecography*, 25 (1), 641-650. Doi: 10.1034/j.1600-0587.2002.250601.x

Haide, I., Posada, A. & García, A. (2016). Geodiversidad y paisaje: un análisis de su potencial en Baja California. México. Investigaciones Geográficas, 0 (48), 19-40. Doi: 10.5354/0719-5370.2014.36674

Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. McGraw-Hill / Interamericana Editores.

Heuveldop, J., Pardo, J., Quirós, S. & Espinoza, L. (1986). Agroclimatología tropical. Universidad Estatal a Distancia.

http://revistes.iec.cat/index.php/TSCG/article/view/37080/37063

https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ccpv/2010/datosabiertos/iter_07_2010_csv.zip

https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ccpv/2020/datosabiertos/iter/iter_07_cpv2020_csv.zip

https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/intercensal/2015/microdatos/eic2015_07_csv.zip

https://www.pgi.gov.pl/images/stories/przeglad/pdf/pg_2004_08_2_22a.pdf

https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/54_1/la_cuenca_agua.pdf

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) & Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2015). Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. INECC-SEMARNAT.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (1997). Conjunto de datos vectoriales: Uso del suelo y vegetación, escala 1:250000, serie I. INEGI. http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/maps/geo/usv250kcs1agw.zip

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2001). Conjunto de datos vectoriales: Uso del suelo y vegetación, escala 1: 250, 000, serie II. INEGI. http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/maps/geo/usv250ks2gw.zip

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2001). Conjunto de datos vectoriales: Fisiografía, provincias fisiográficas, escala 1: 1, 000, 000, serie I. INEGI. https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/tematicas/FISIOGRAFIA/702825267575_s.zip

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2001). Conjunto de datos vectoriales: Fisiografía, subprovincias fisiográficas, escala 1: 1, 000, 000, serie I. INEGI. https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/tematicas/FISIOGRAFIA/702825267599_s.zip

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2001). Conjunto de datos vectoriales: Fisiografía, sistemas de topoformas, escala 1: 1, 000, 000, serie I. INEGI. https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/tematicas/FISIOGRAFIA/702825267582_s.zip

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2002). Conjunto de datos vectoriales: Geología, rocas, escala 1: 1, 000, 000. https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/tematicas/Geologia_hist/1_250_000/702825219413_s.zip

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2002). Conjunto de datos vectoriales: Geología, fallas y fracturas, escala 1: 1, 000, 000. https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/tematicas/GEOLOGIA/702825267605_s.zip

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2002). Conjunto de datos vectoriales: Geología, minas y otras ubicaciones geológicas, escala 1: 1, 000, 000. https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/tematicas/GEOLOGIA/702825267605_s.zip

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2005). Conjunto de datos vectoriales: Uso del suelo y vegetación, escala 1: 250, 000, serie III. INEGI. http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/maps/geo/usv250ks3gw.zip

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2007). Conjunto de datos vectoriales: Edafología, suelos, escala 1: 250, 000, serie II. INEGI. https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/tematicas/Edafologia_hist/1_250_000/702825235062_s.zip

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2008). Conjunto de datos vectoriales: Climatología, unidades climáticas, escala 1: 1, 000, 000. INEGI. https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/tematicas/CLIMAS/702825267568_s.zip

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2009). Conjunto de datos vectoriales: Uso del suelo y vegetación, escala 1: 250, 000, serie IV. INEGI. http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/maps/geo/usv250ks4gw.zip

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2010). Censo de Población y Vivienda 2010. INEGI.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2010). Conjunto de datos vectoriales: Hidrografía, red hidrográfica, escala 1: 50, 000. INEGI. https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/hidrogeolo/subcuencas_2.0/889463127161_s.zip

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2013). Conjunto de datos vectoriales: Uso del suelo y vegetación, escala 1: 250, 000, serie V. INEGI. http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/maps/geo/usv250s5ugw.zip

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2013). Conjunto de datos vectoriales: Edafología, perfiles de suelo, escala 1: 250, 000, serie II. INEGI. https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/perfil/cont_nacio/1_250_000/702825266707_s.zip

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2015). Encuesta Intercensal 2015. INEGI.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2016). Conjunto de datos vectoriales: Uso del suelo y vegetación, escala 1: 250, 000, serie VI. INEGI. http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/maps/geo/usv250s6gw.zip

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2017). Guía para la interpretación de cartografía Uso del Suelo y Vegetación. INEGI.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). Censo de Población y Vivienda 2020. INEGI.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2022). Conjunto de datos vectoriales: Uso del suelo y vegetación, escala 1: 250, 000, serie VII INEGI. http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/maps/geo/usv250s7gw.zip

Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI). (2009). Manejo y Conservación de Recursos Naturales en Zonas Indígenas. Diario Oficial de la Federación.

Kozlowskyi S. (2004). Geodiversity. The concept and scope of Geodiversity. *Przeglad Geologiczny*, 52 (8/2), 833-837.

Lizmova, N. (2007). Análisis de mapas como un método de investigación de fenómenos naturales y socioeconómicos. *Revista Luna Azul*, 24 (1), 74-80. https://www.redalyc.org/pdf/3217/321727226010.pdf

Lobo, J. (2008). Hacia una estrategia global para la conservación de la diversidad biológica. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, 0(42), 493–495. http://sea-entomologia.org/Publicaciones/PDF/BOLN42/493_495BSEA42ValenciaJLobo.pdf

López, N. & Sandoval, I. (2005). Métodos y técnicas de investigación cuantitativa y cualitativa. Publicaciones UDG Virtual.

Luebert F. y Pliscoff P. (2006). Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Universidad de Chile-Editorial Universitaria.

Lugo, J. & Córdoba, C. (1991). Regionalización geomorfológica de la República Mexicana. *Investigaciones Geográficas*, 1(25), 25-63. Doi: 10.14350/rig.59012

Manson, S. (2006). Land use in the southern Yucatán peninsular region of Mexico: Scenarios of population and institutional change. *Computers, Environment and Urban Systems*, 30(3), 230-253. Doi: 10.1016/j.compenvurbsys.2005.01.009

Martínez, A. & Bollo, M. (2017). Aplicación del enfoque geoecológico para la interpretación espacial de los niveles de urbanización. Economía, Sociedad y Territorio, 12(53), 115-144. Doi: doi.org/10.22136/est002017624

Mass, J. & Flamenco, A. (2011). Modelación de los cambios de coberturas/uso del suelo en una región tropical de México. *GeoTropico*, 5 (1), 1-24. http://www.geotropico.org/NS_5_1_Mas-Flamenco.pdf

Mastrangelo, A. (2009). Análisis del concepto de recursos naturales en dos estudios de caso en Argentina. *Ambiente y Sociedade*, 12(2), 341-355. Doi: 10.1590/S1414-753X2009000200009

Mateo J. & Bollo M. (1994). Analise da paisage como base para estrategio de Organizacao Geoambiental: En: Corumbatai cspl Colectario 004 Planeamiento Ambiental (Pp. 57-105). Universidad de Sao Paulo.

Mateo J. (2002). Geoecología de los paisajes: bases para la planificación y gestión ambiental. Universidad de la Habana.

Mateo, J. (1984). Apuntes de Geografía de los Paisajes. Universidad de la Habana.

Mateo, J. (2008). Geografía de los paisajes. Primera parte: paisajes naturales. Universidad de la Habana.

Mateo, J., Vicente, E. & Cezar, A. (2012). Paisaje y geosistema: apuntes para una discusión teórica. *Geonorte,* 3(17), 249.260. https://redib.org/Record/oai_articulo1649408-paisaje-y-geosistema-apuntes-para-una-discusi%C3%B3n-te%C3%B3rica

McIntosh, R. (1991). Concept and terminology of homogeneity and heterogeneity in ecology. En Kolasa, J. & Pickett, S. (Eds.). Ecological Heterogeneity. Springer-Verlag

Menezes, F., De la Corte, D., Saad, A. & Targino, A. (2020). Geodiversity index weighted by multivariate statistical analysis. Applied Geomatic 12 (1), 361–370. Doi: 10.1007/s12518-020-00303-w

Morales H., Priego, A. & Bollo, M. (2017). Los Paisajes Físico-Geográficos del estado de Chiapas, México a escala 1: 50, 000. *Terra Digitalis*, 1 (1). Doi: 10.22201/igg.terradigitalis.2017.1.8.71

Morales, H. & Priego, A. (2020). La diversidad paisajística en el estado de Chiapas. Papeles de Geografía, 59(1), 316-336. Doi: 10.30827/cuadgeo.v59i1.8862

Morales, H., Priego, Á., Bollo, M., & Ríos, M. (2020). La antropización de la cobertura vegetal en los paisajes del estado de Chiapas, México. *Papeles de Geografía*, 65(1), 139-154. Doi: 10.6018/geografia.396571

Morín, E. (1977) El método. I. La naturaleza de la naturaleza. Cátedra.

Moss, M. (2001). Preamble. En Van der Zee, D. & Zonneveld, I. (Eds.). *Landscape ecology applied in land evaluation, development and conservation.* ITC Publications-IALE Publications.

Musálem, K., Cámara, J., Laino, R. & González, M. (2014). Manejo integral de cuencas hidrográficas (MICH): el enfoque utilizado en el proyecto FORDECyT Cuenca Grijalva. En Pablos et al. (Eds.). *Montañas, pueblos y agua. Dimensiones y realidades de la cuenca Grijalva* (Pp.82-102). Doi: 10.13140/2.1.2023.2486

Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E. & Villagómez, A. (2014). Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de tesis. Ediciones de la U.

Naveh, Z. & Lieberman, A. (1993). Landscape Ecology. Springer Science & Business Media.

Nichols, W., Killingbeck, K. & August, P. (1998), The influence of geomorphological heterogeneity on biodiversity. II- A landscape perspective. *Conservation Biology*, 12 (2): 371-379. https://www.jstor.org/stable/2387507?origin=JSTOR-pdf

Ordoñez, J. (2011). Contribuyendo al desarrollo de una Cultura del Agua y la Gestión Integral del Recurso Hídrico. Cartilla técnica. Sociedad Geográfica de Lima.

Ortiz M., Oropeza O. & Zamorano O. (1998). Peligros geomorfológicos en México: remoción en masa. Los desastres en México, una perspectiva multidisciplinaria. Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad. Universidad Nacional Autónoma de México.

Pál, M. & Albert, G. (2022). An open-source tool for automated geodiversity assessment. EGU General Assembly Conference Abstracts. Doi: 0.5194/egusphere-egu22-4193

Pape, H. (1971). Leitfaden zur Gesteinsbestimmung. Spektrum Akademischer Verlag.

Periódico Oficial del Estado de Chiapas (POECH). (2013). Ley de Aguas para el Estado de Chiapas. POECH. https://www.congresochiapas.gob.mx/new/Info-Parlamentaria/ley%20de%20aguas%20para%20el%20estado%20de%20chiapas.pdf?v=Mw==

Periódico Oficial del Estado de Chiapas (POECH). (2014). Ley de Protección para la Fauna del Estado de Chiapas. POECH. https://www.congresochiapas.gob.mx/new/Info-Parlamentaria/ley%20de%20proteccion%20para%20la%20fauna%20en%20el%20estado%20de%20chiapas.pdf?v=Mw==

Periódico Oficial del Estado de Chiapas (POECH). (2015). Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado de Chiapas. POECH. https://www.congresochiapas.gob.mx/new/Info-

Parlamentaria/ley%20de%20desarrollo%20forestal%20sustentable%20para%20el%20estado%20de%20chiapas.pdf?v=Mw==

Periódico Oficial del Estado de Chiapas (POECH). (2015). Ley para la Adaptación y Mitigación ante el Cambio Climático en el Estado de Chiapas. POECH. https://www.congresochiapas.gob.mx/new/Info-Parlamentaria/ley%20para%20la%20adaptacion%20y%20mitigacion%20ante%20el%20cambio%20climatico%20en%20el%20estado%20de%20chiapas.pdf?v=Mg==

Periódico Oficial del Estado de Chiapas (POECH). (2017). Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Chiapas. POECH. https://www.congresochiapas.gob.mx/new/Info-Parlamentaria/LEY_0029.pdf?v=OQ==

Periódico Oficial del Estado de Chiapas (POECH). (2017). Ley de Desarrollo Rural Sustentable para el Estado de Chiapas. POECH. https://www.congresochiapas.gob.mx/new/Info-Parlamentaria/LEY_0134.pdf?v=MQ==

Periódico Oficial del Estado de Chiapas (POECH). (2019). Ley de Pesca y Acuacultura Sustentable para el Estado de Chiapas. POECH. https://www.congresochiapas.gob.mx/new/Info-Parlamentaria/ley%20de%20pesca%20y%20acuacultura%20sustentable%20para%20el%20estado%20de%20chiapas.pdf?v=Mg==

Periódico Oficial del Estado de Chiapas (POECH). (2019). Ley de Planeación para el Estado de Chiapas. POECH. https://www.congresochiapas.gob.mx/new/Info-Parlamentaria/LEY_0046.pdf?v=NA==

Periódico Oficial del Estado de Chiapas (POECH). (2020). Ley Ambiental del Estado de Chiapas. https://www.congresochiapas.gob.mx/new/Info-Parlamentaria/LEY_0014.pdf?v=OA==

Periódico Oficial del Estado de Chiapas (POECH). (2021). Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas. POECH. https://www.haciendachiapas.gob.mx/marco-juridico/Estatal/informacion/Leyes/constitucion.pdf

Periódico Oficial del Estado de Chiapas (POECH). (2021). Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Chiapas. POECH. https://www.congresochiapas.gob.mx/new/Info-Parlamentaria/LEY_0065.pdf?v=MjY=

Piontekowski, V., da Silva, S., Mendoza, E., de Souza, W., Ribeiro, F. & Ribeiro, C. (2012). Modelagem do desmatamento para o Estado Acre utilizando o programa DinamicaEGO. *Simpósio de Geotecnologias no Pantanal*, 0(4), 1064-1075. https://www.geopantanal.cnptia.embrapa.br/2012/cd/p183.pdf

Powell, D. & Ashworth, P. (1995). Spatial pattern of flow competence and bed load transport in a divided gravel bed river. *Water Resource Search*, 31 (0), 741-752. Doi: 10.1029/94WR02273

Pressey, R., Cabeza, M., Watts, M., Cowling, R. & Wilson, K. (2007). Conservation planning in a changing world. *Trends in Ecology and Evolution*, 22 (0), 583-92. Doi: 10.1016/j.tree.2007.10.001

Priego, A. & Bocco, G. (2008). Bases para el ordenamiento ecológico de la región sierra-costa de Michoacán. Universidad Nacional Autónoma de México-Centro de Investigaciones en Geográfica Ambiental.

Priego, A. & Esteve, M. (2017). Análisis de la complejidad y heterogeneidad de los paisajes de México. *Papeles de Geografía*, 0(63), 7–20. Doi: 10.6018/geografia/2017/259991

Priego, A. Bocco, G., Mendoza, M. & Garrido, A. (2010). Propuesta para la generación de unidades de paisaje de manera semi-automatizada. Universidad Nacional Autónoma de México-Centro de Investigaciones en Geográfica Ambiental.

Priego, A., Campos, M., Bocco, G. & Ramírez, L. (2013): Relationship between landscape heterogeneity and plant species richness in the Mexican Pacific coast. *Applied Geography*, 40(1), 171-178. Doi: 10.1016/j.apgeog.2013.02.013.

Priego, A., Palacio, J., Moreno, P., López, J. & Geissert, D. (2004). Heterogeneidad del paisaje y riqueza de flora: su relación en el archipiélago de Camagüey, Cuba. *Interciencia,* 29(3), 138-144. https://www.redalyc.org/pdf/339/33909005.pdf

Ramírez, L. (2013). Evaluación de la heterogeneidad de los Paisajes Físico-Geográficos de Michoacán. Tesis de Doctorado en Geografía. Morelia: Universidad Nacional Autónoma de México.

Ramírez, L., Priego, A., Bollo, M. & Castelo, D. (2016). Potencial para la conservación de la geodiversidad de los paisajes del Estado de Michoacán, México. *Perspectiva Geográfica,* 21(2), 321-344. Doi: 10.19053/01233769.5856

Rendón, L. & Hidalgo, J. (2003). La cuenca: un elemento vital en la respuesta a la crisis del agua. *Revista ciencia,* 54(1), 60-69.

Romme, W. (1982). Fire and landscape diversity in subalpine forest of Yellowstone National Park. *Ecological Monographs,* 52(2):119-221. Doi: 10.2307/1942611

Rosete, F., Pérez, J., Villalobos, M., Navarro, E., Salinas, E. & Remond, R. (2014). El avance de la deforestación en México 1976-2007. *Madera Bosques,* 20(1), 21-35. Doi: 10.21829/myb.2014.201173

Rossiter, D. (2000). Metodologías para el levantamiento del recurso suelo. International Institute for Geo-information Science & Earth Observation.

Rougerie, G. & Beroutchachvili, N. (1991). Géosystèmes et paysages: Bilan et méthodes. Armand Colin.

Rowe, J. (1994). Biodiversity at landscape level, prepared for measuring of forest policy and management. British Columbia.

Roy, I., Rivas, R., Pérez, M. & Palacio, L. (2019). Correlación: no toda correlación implica causalidad. *Revista Alergia México*, 66(3), 354-360. Doi: 10.29262/ram.v66i3.651

Roy, P. & Tomar, S. (2000). Biodiversity characterization at landscape level using geospatial modelling technique. *Biological Conservation*, 95(1), 95-109. Doi: 10.1016/S0006-3207(99)00151-2

Rubio, P. (1996). La teoría general de sistemas y el paisaje. *Treballs de la Societat Catalana de Geografia*, 12(41), 91-104.

Salishev, K. (1990). Fundamentos de cartografía. Universidad de Moscú.

Sánchez, E. (2011). Manejo de la información. En Rodríguez, L. (Coord.). Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Casos y perspectivas (pp.64-92). Secretaría de Educación Pública.

Scammacca, O., Bétard, F., Aertgeerts, G., Heuret, A., Fermet, N. & Montagne, D. (2022). Geodiversity Assessment of French Guiana: Challenges and Implications for Sustainable Land Planning. *Geoheritage* 14 (83). Doi: 10.1007/s12371-022-00716-6

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2000). Medio ambiente y regiones indígenas. SEMARNAT.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2001). Programa de manejo de la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote. SEMARNAT.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2004). Conjunto de datos vectoriales: Degradación del suelo en la República Mexicana, escala 1: 250, 000. http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/maps/geo/degra250kgw.zip

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2013). Estrategia Nacional de Cambio Climático. Visión 10-20-40. SEMARNAT.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2017). Visión Nacional de Manejo Integrado de Paisaje y Conectividad. SEMARNAT.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2020). Vegetación y usos de suelo: cambios en el uso de suelo. SEMARNAT.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2021). Leyes y normas del sector medio ambiente. SEMARNAT.

Serrano, E. & Ruíz, P. (2007). Geodiversidad: concepto, evaluación y aplicación territorial. El caso de Tiermes Caracena (Soria*). Boletín de la A.G.E.*, 45 (1), 79-98. https://bage.age-geografia.es/ojs/index.php/bage/article/view/640

Servicio Geológico Mexicano (SGM). (1999). Carta Geológico-Minera Escuintla D15-B32, Chiapas. SGM.

Servicio Geológico Mexicano (SGM). (2007). Carta Geológico-Minera San Luis D15-B22, Chiapas. SGM.

Servicio Geológico Mexicano (SGM). (2015). Carta Geológico-Minera Chicomuselo D15-B23, Chiapas. SGM.

Servicio Geológico Mexicano (SGM). (2015). Carta Geológico-Minera Motozintla D15-B33, Chiapas. SGM.

Shishenko, P. (1988). Estabilidad de los paisajes a las cargas económicas. Geografía Física Aplicada. Editorial de la Escuela Superior.

Siebe, C., Jahn, R. & Stahr, K. (1999). Manual para la descripción y evaluación ecológica de suelos en el campo. Universidad Nacional Autónoma de México-Instituto de Geología.

Sistema de la Integración Centroamericana (SICA). (2011). Estrategia y plan para la gestión integrada de recursos hídricos en Centroamérica. SICA.

Snacken, F. & Antrop, M. (1983). Structure and dynamics of landscape system. En: Mazúr & Drdoŝ (Eds.). *Landscape Synthesis, Geoecological Foundations of Complex Landscape Management* (Pp. 10-30). Veda Publications. Doi: 10.1007/BF02582056

Steward, J. (1955). Teoría del cambio cultural. Ibero.

Subsecretaría de Planeación de la Secretaría de Hacienda del Estado de Chiapas (SPSHECH). (2012). Programa Regional de Desarrollo: Región XI Sierra Mariscal. SPSHECH.

The Nature Conservancy (TNC). 2000. Esquema de las cinco S para la conservación de sitios. Manual de planificación para la conservación de sitios y la medición del éxito en la conservación, Vol. 1, segunda edición. The Nature Conservancy.

Turner, M. (1989). Landscape ecology: The Effect of Pattern on Process. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 20 (1), 171-197. Doi: 10.1146/annurev.es.20.110189.001131

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). (1991). Atlas Nacional de México: Geomorfología. UNAM.

Valera, J. (2010). Los principios del método geográfico. Universidad de Murcia.

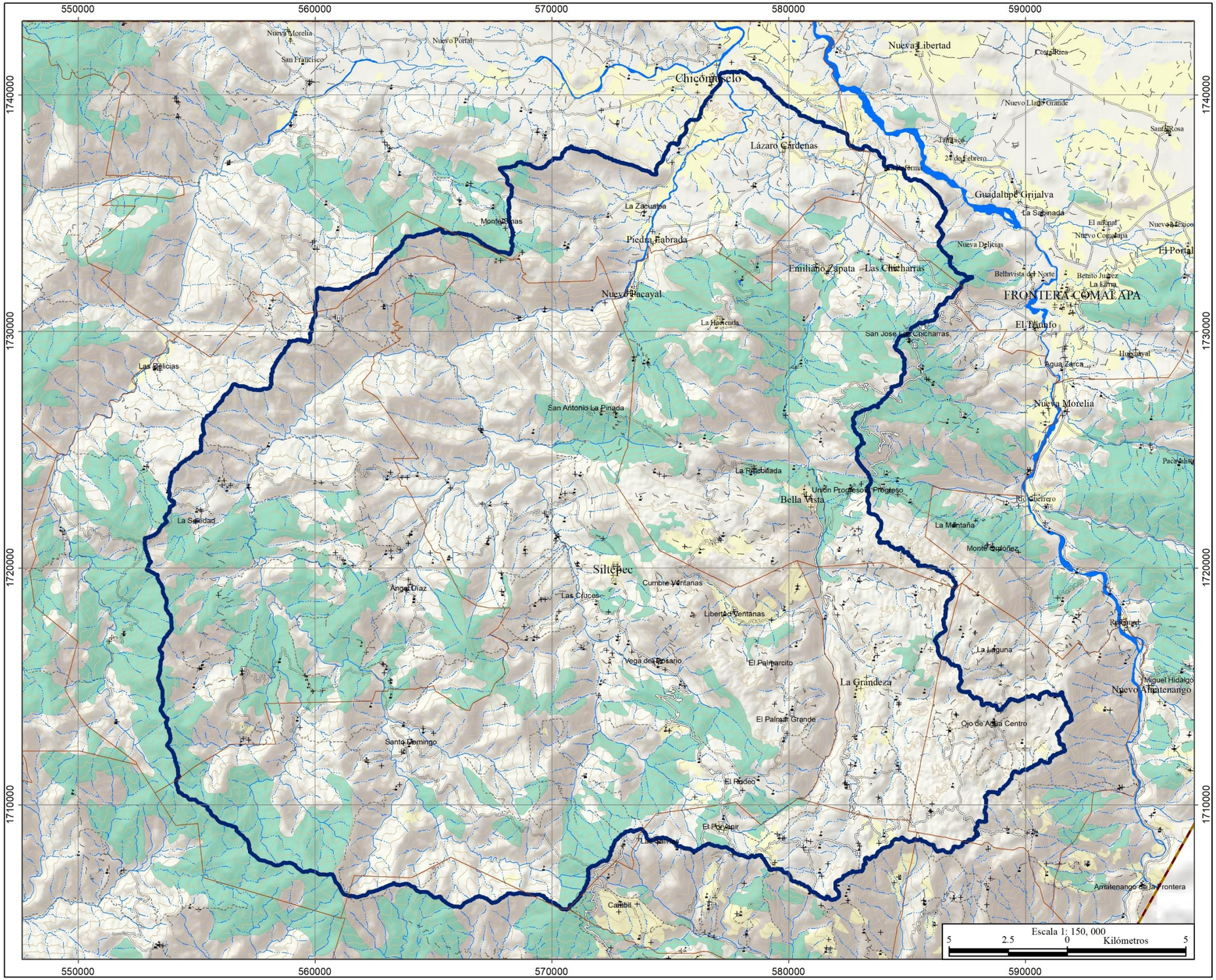
Zonneveld, I. (1995). Land Ecology: An Introduction to Landscape Ecology as a Base for Land Evaluation. Land Management and Conservation. SPB Academic Publishing.

Zúñiga, I. & Crespo, E. (2010). Meteorología y Climatología. Universidad Nacional de Educación a Distancia.

Zwolinski, Z., Najwer, A. & Giardino. M. (2018). Methods for assessing geodiversity. En: Reynard, E. & Brilha, J. *Geoheritage: Assessment, Protection, and Management.* Elsevier.

ANEXOS

I. CARTOGRAFÍA DE LA CARACTERIZACIÓN DE LA SUBCUENCA RÍO ZACUALPA, ESTADO DE CHIAPAS



Simbología

Poblaciones
- De 15, 001 a 50, 000 habitantes — COMALAPA
- De 2, 501 a 15, 000 habitantes — Chicomuselo
- De 1, 001 a 2, 500 habitantes — La Grandeza
- Menos de 1, 000 habitantes — El Porvenir

Límites administrativos
- Límite municipal
- Límite estatal
- Límite nacional (frontera internacional)

Vías terrestres
- Carretera pavimentada
- Carretera terracería
- Brecha
- Vereda
- Calle

Rasgos hidrográficos
- Canal
- Corriente de agua perenne
- Corriente de agua intermitente
- Cuerpo de agua perenne
- Cuerpo de agua intermitente

Representación del relieve
- Curva de nivel
- Depresión

Áreas simbolizadas
- Vegetación densa
- Zona cultivada
- Terreno sujeto a inundación
- Zona arenosa

Rasgos culturales
- Escuela
- Templo
- Asistencia médica
- Cementerio

Símbolos temáticos
- Subcuenca Río Zacualpa

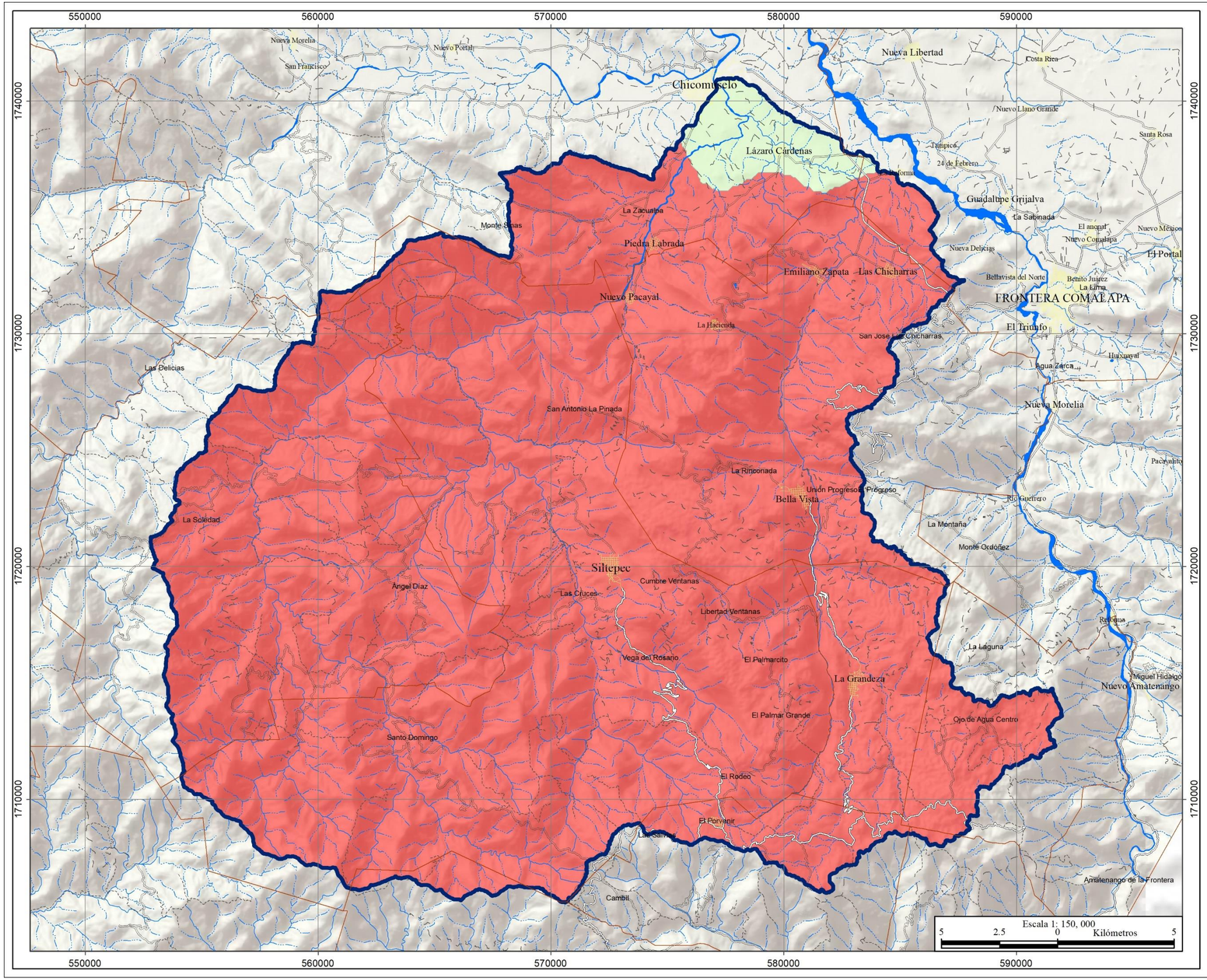


Proyección - - - - - - - - Universal Transversa de Mercator
Elipsoide - WGS 84
Datum - WGS 1984
Cuadrícula - - - - - - - - - - - - - UTM a cada 10, 000 m
Escala de análisis - - - - - - - - - - - - - - - - - - 1: 50, 000
Fuente - - - - - - - - - - - - - - - - - - - INEGI (2010, 2017)

Autor: MAEG. Juan Bernardo Maldonado Trejo
Toluca de Lerdo, Estado de México - Agosto de 2022

Ubicación

Subcuenca Río Zacualpa



Simbología

Poblaciones

De 15, 001 a 50, 000 habitantes _____ COMALAPA
De 2, 501 a 15, 000 habitantes _____ Chicomuselo
De 1, 001 a 2, 500 habitantes _____ La Grandeza
Menos de 1, 000 habitantes _____ El Porvenir

Límites administrativos

Límite municipal _____

Vías terrestres

Carretera pavimentada _____
Carretera terracería _____
Brecha _____
Vereda _____
Calle _____

Rasgos hidrográficos

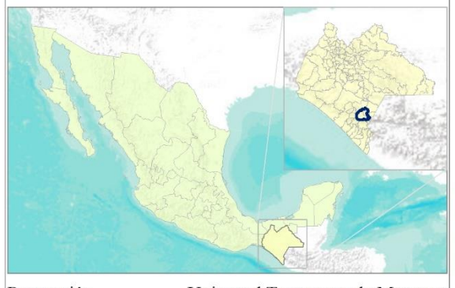
Corriente de agua perenne _____
Corriente de agua intermitente _____
Cuerpo de agua perenne _____
Cuerpo de agua intermitente _____

Símbolos temáticos

Subcuenca Río Zacualpa _____

Sistemas de topoformas

Sierra alta de laderas escarpadas _____
Meseta con cañadas _____

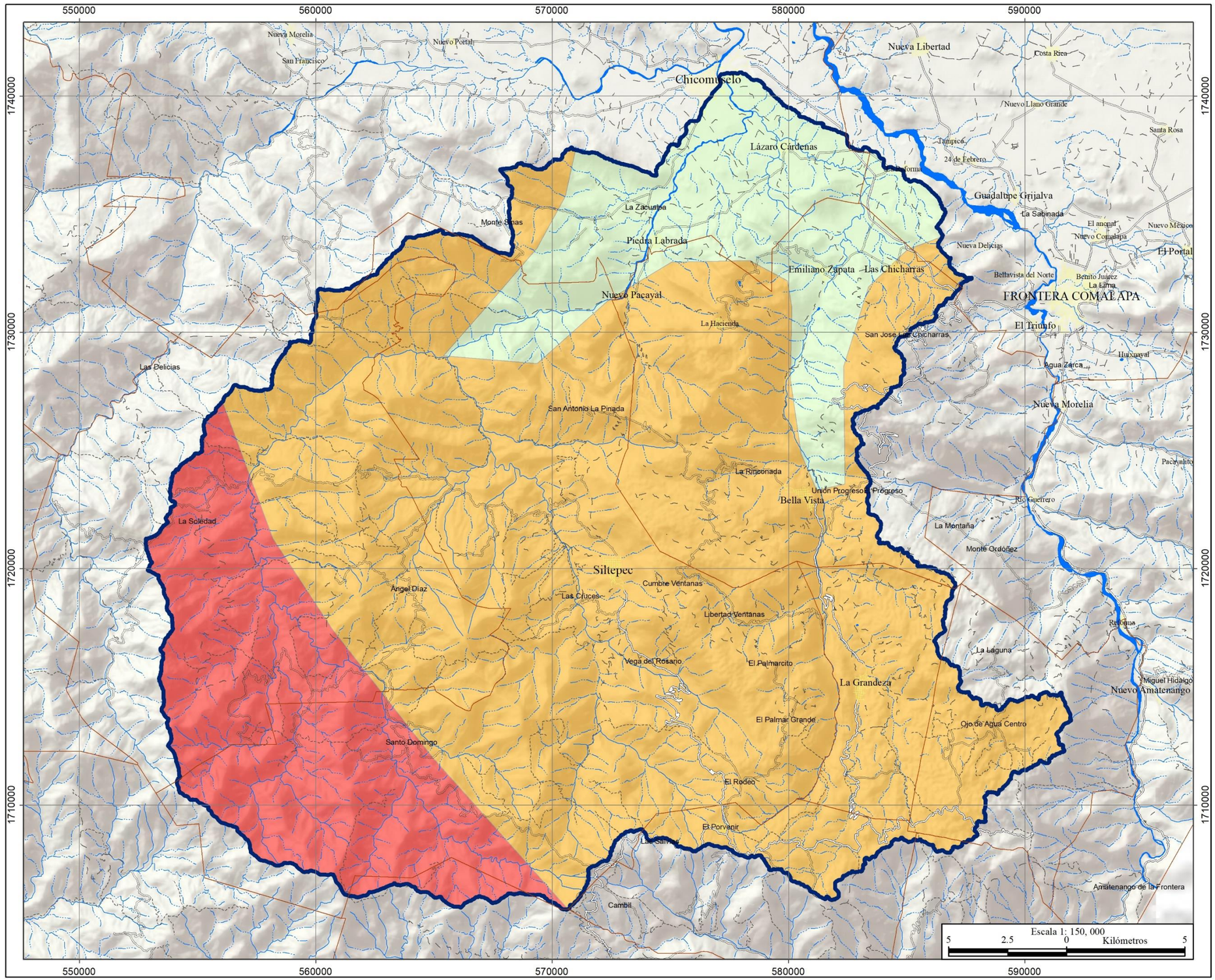


Proyección - - - - - - - - Universal Transversa de Mercator
Elipsoide - WGS 84
Datum - WGS 1984
Cuadrícula - - - - - - - - - - - - - - UTM a cada 10, 000 m
Escala de análisis - - - - - - - - - - - - - - - - 1: 1, 000, 000
Fuente - INEGI (2001)

Autor: MAEG. Juan Bernardo Maldonado Trejo
Toluca de Lerdo, Estado de México - Agosto de 2022

Fisiografía

Subcuenca Río Zacualpa



Simbología

Poblaciones

De 15, 001 a 50, 000 habitantes _____ COMALAPA
De 2, 501 a 15, 000 habitantes _____ Chicomuselo
De 1, 001 a 2, 500 habitantes _____ La Grandeza
Menos de 1, 000 habitantes _____ El Porvenir

Límites administrativos

Límite municipal _____

Vías terrestres

Carretera pavimentada _____
Carretera terracería _____
Brecha _____
Vereda _____
Calle _____

Rasgos hidrográficos

Corriente de agua perenne _____
Corriente de agua intermitente _____
Cuerpo de agua perenne _____
Cuerpo de agua intermitente _____

Símbolos temáticos

Subcuenca Río Zacualpa _____

Tipos de relieve

Montaña de bloque _____
Montaña plegada _____
Planicie estructural _____

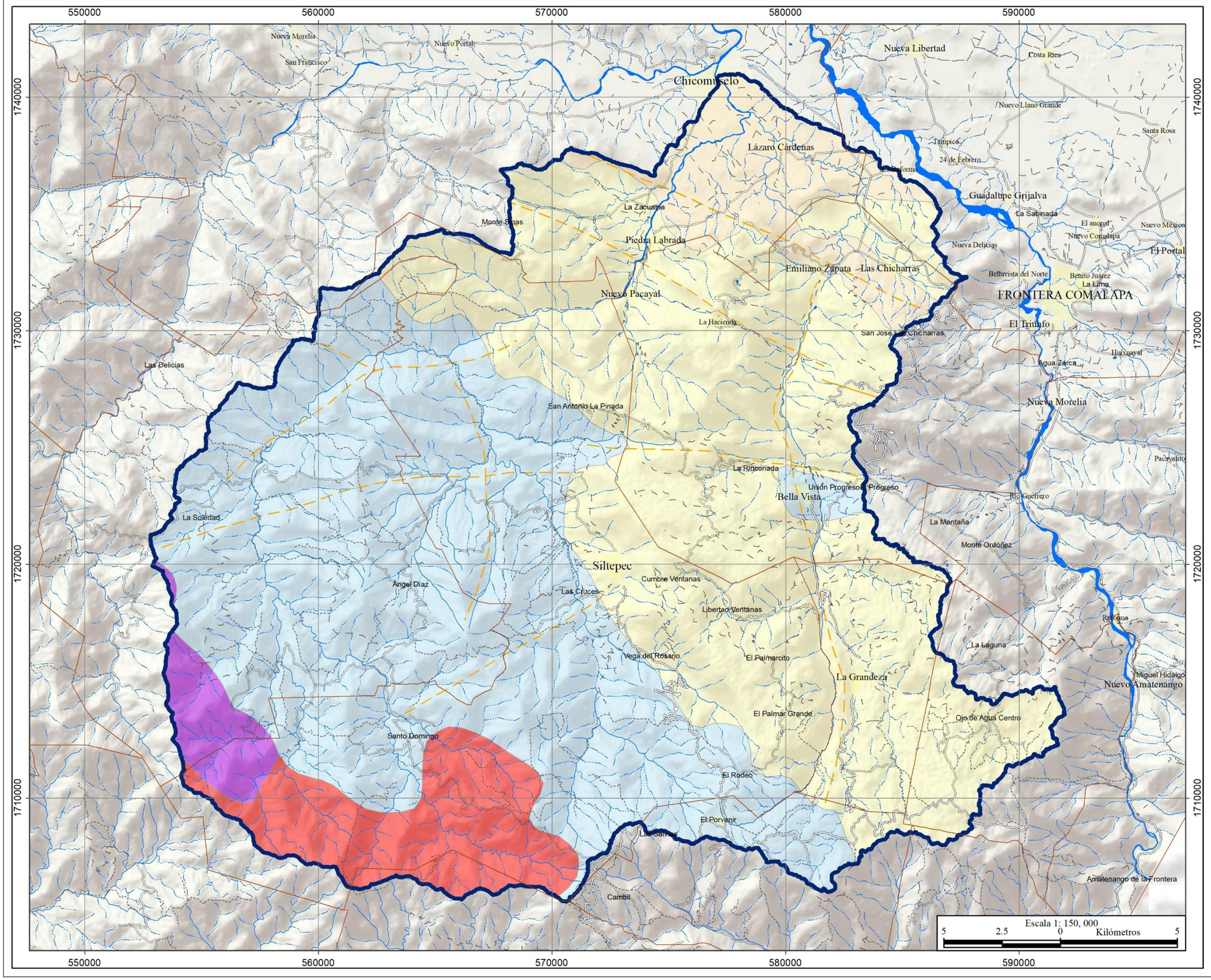


Proyección - - - - - - - - Universal Transversa de Mercator
Elipsoide - WGS 84
Datum - WGS 1984
Cuadrícula - - - - - - - - - - - - - UTM a cada 10, 000 m
Escala de análisis - - - - - - - - - - - - - - - 1: 1, 000, 000
Fuente - UNAM (1991)

Autor: MAEG. Juan Bernardo Maldonado Trejo
Toluca de Lerdo, Estado de México - Agosto de 2022

Geomorfología

Subcuenca Río Zacualpa



Simbología

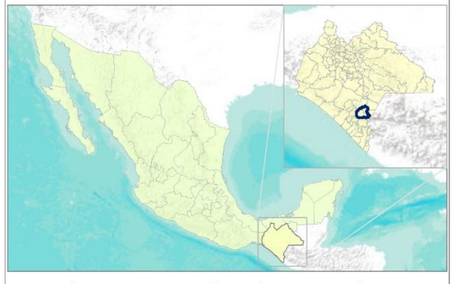
Poblaciones
De 15, 001 a 50, 000 habitantes _____ COMALAPA
De 2, 501 a 15, 000 habitantes _____ Chicomuselo
De 1, 001 a 2, 500 habitantes _____ La Grandeza
Menos de 1, 000 habitantes _____ El Porvenir

Límites administrativos
Límite municipal _____

Vías terrestres
Carretera pavimentada _____
Carretera terracería _____
Brecha _____
Vereda _____
Calle _____

Rasgos hidrográficos
Corriente de agua perenne _____
Corriente de agua intermitente _____
Cuerpo de agua perenne _____
Cuerpo de agua intermitente _____

Símbolos temáticos
Subcuenca Río Zacualpa _____
Elementos estructurales
Falla _____
Fractura _____
Tipos de roca
Granito _____
Caliza _____
Caliza-arenisca _____
Limolita-arenisca _____
Complejo metamórfico _____

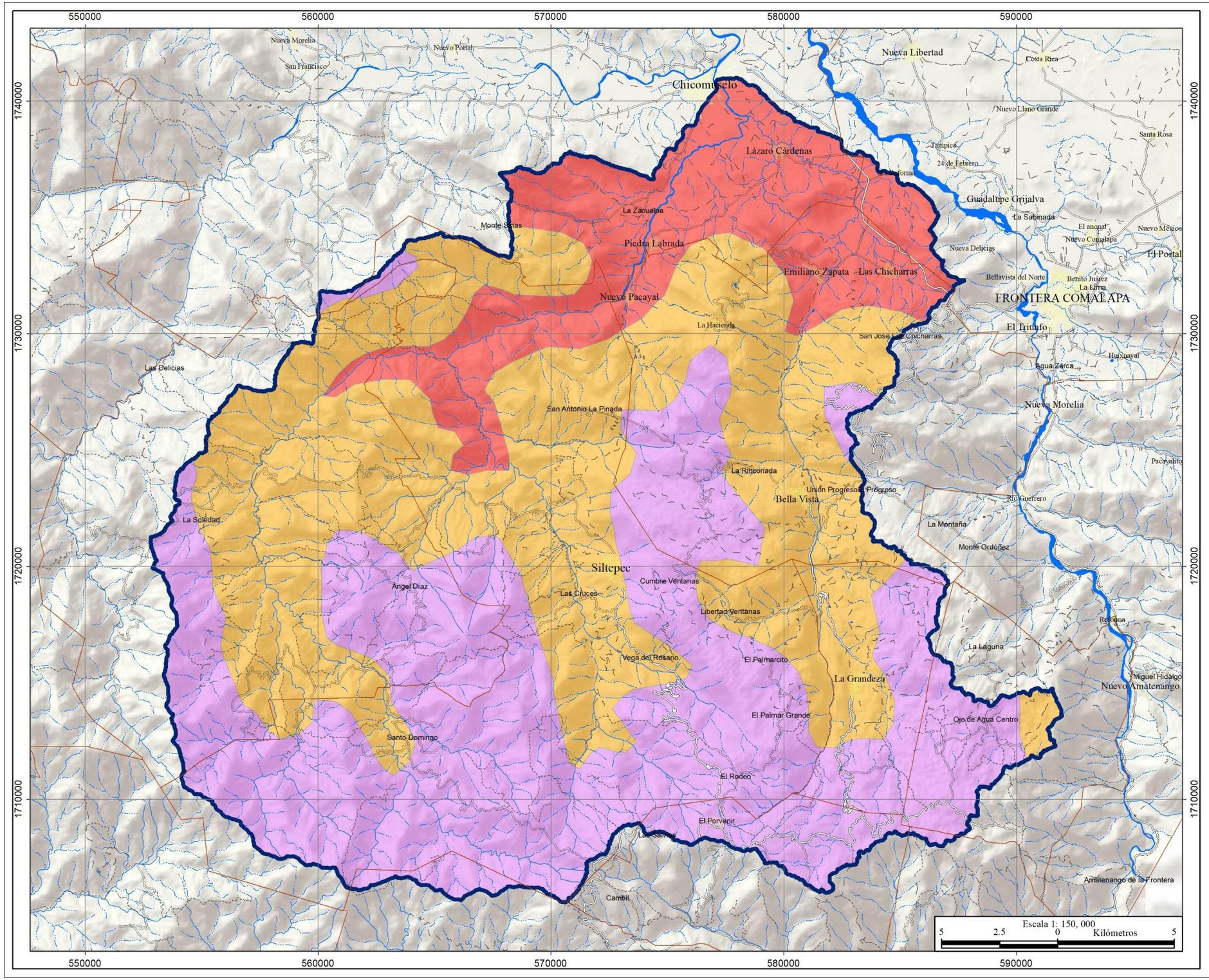


Proyección - - - - - - - - Universal Transversa de Mercator
Elipsoide - WGS 84
Datum - WGS 1984
Cuadrícula - - - - - - - - - - - - - UTM a cada 10, 000 m
Escala de análisis - - - - - - - - - - - - - - - 1: 1, 000, 000
Fuente - INEGI (2002)

Autor: MAEG. Juan Bernardo Maldonado Trejo
Toluca de Lerdo, Estado de México - Agosto de 2022

Geología

Subcuenca Río Zacualpa



Simbología

Poblaciones

De 15, 001 a 50, 000 habitantes _____ COMALAPA
De 2, 501 a 15, 000 habitantes _____ Chicomuselo
De 1, 001 a 2, 500 habitantes _____ La Grandeza
Menos de 1, 000 habitantes _____ El Porvenir

Límites administrativos

Límite municipal _____

Vías terrestres

Carretera pavimentada _____
Carretera terracería _____
Brecha _____
Vereda _____
Calle _____

Rasgos hidrográficos

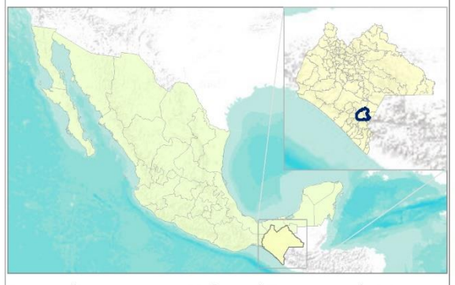
Corriente de agua perenne _____
Corriente de agua intermitente _____
Cuerpo de agua perenne _____
Cuerpo de agua intermitente _____

Símbolos temáticos

Subcuenca Río Zacualpa _____

Tipos de clima

C(m)(w) - templado húmedo _____
A(C)m(w) - semicálido húmedo _____
Aw2(w) - cálido subhúmedo _____

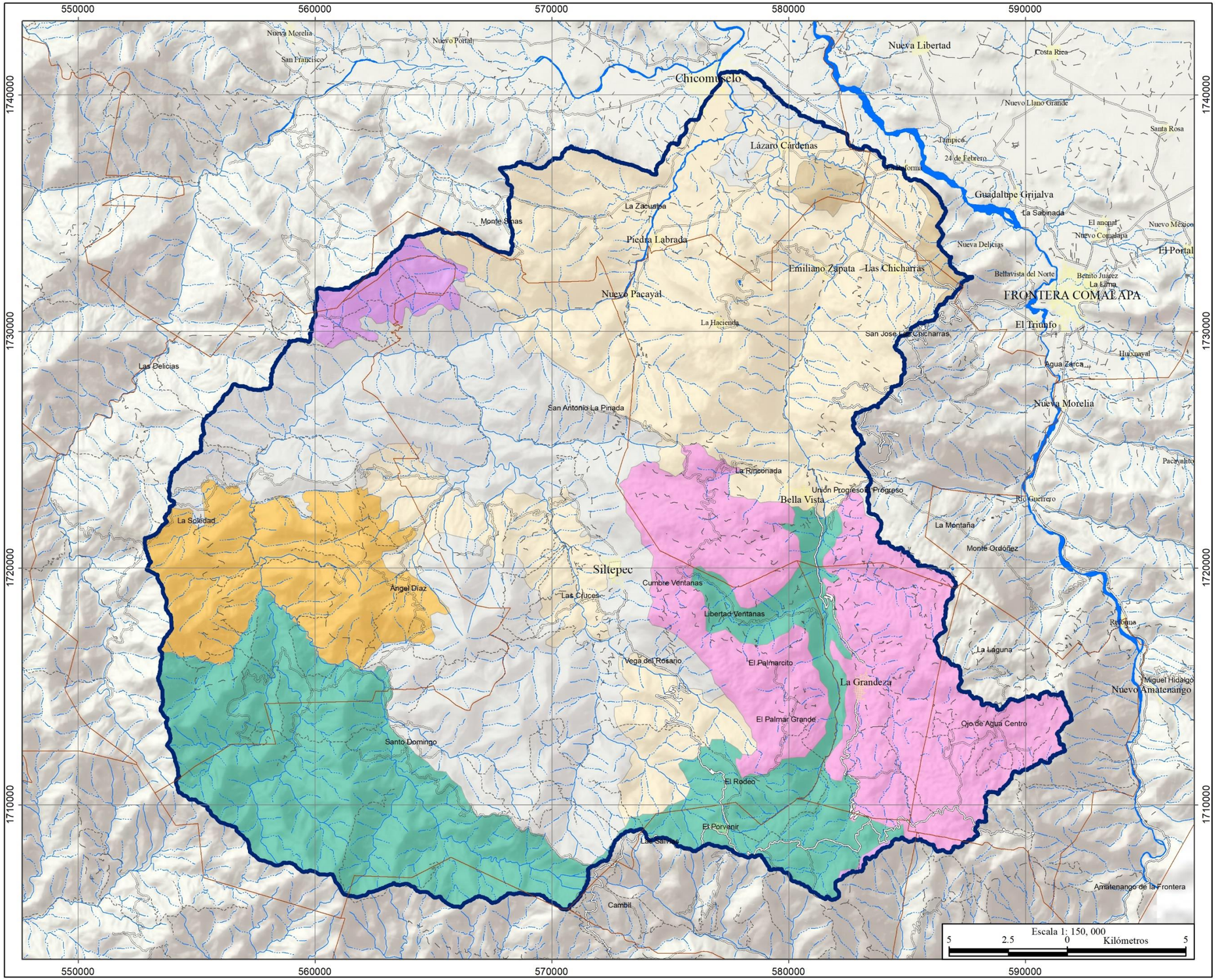


Proyección - - - - - - - - Universal Transversa de Mercator
Elipsoide - WGS 84
Datum - WGS 1984
Cuadrícula - - - - - - - - - - - - - - UTM a cada 10, 000 m
Escala de análisis - - - - - - - - - - - - - - - - 1: 1, 000, 000
Fuente - INEGI (2008)

Autor: MAEG. Juan Bernardo Maldonado Trejo
Toluca de Lerdo, Estado de México - Agosto de 2022

Climatología

Subcuenca Río Zacualpa



Simbología

Poblaciones

De 15, 001 a 50, 000 habitantes _____ COMALAPA
De 2, 501 a 15, 000 habitantes _____ Chicomuselo
De 1, 001 a 2, 500 habitantes _____ La Grandeza
Menos de 1, 000 habitantes _____ El Porvenir

Límites administrativos

Límite municipal _____

Vías terrestres

Carretera pavimentada _____
Carretera terracería _____
Brecha _____
Vereda _____
Calle _____

Rasgos hidrográficos

Corriente de agua perenne _____
Corriente de agua intermitente _____
Cuerpo de agua perenne _____
Cuerpo de agua intermitente _____

Símbolos temáticos

Subcuenca Río Zacualpa _____

Tipos de suelo

Acrisol _____
Andosol _____
Cambisol _____
Leptosol _____
Luvisol _____
Phaeozem _____
Regosol _____

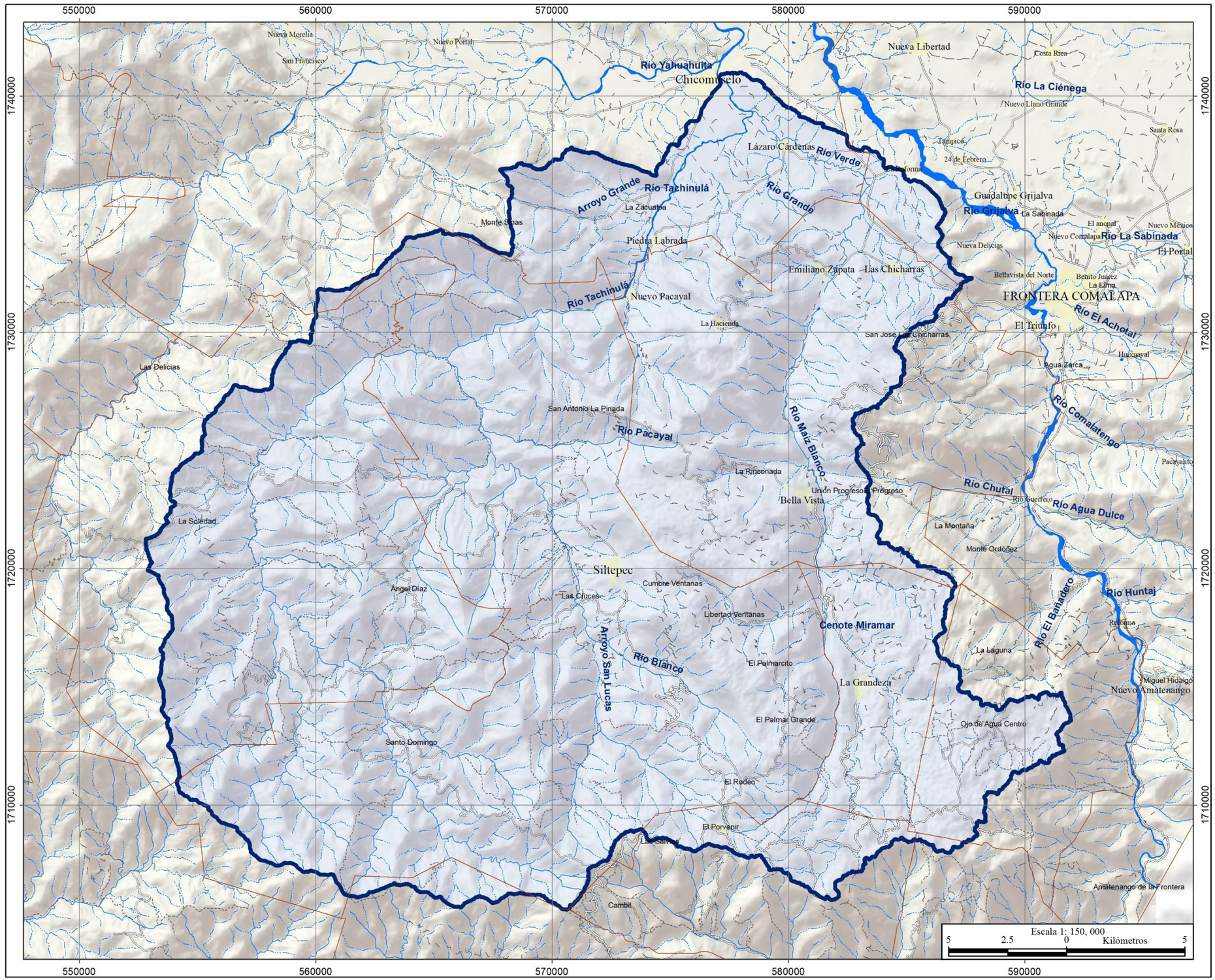


Proyección - - - - - - - - Universal Transversa de Mercator
Elipsoide - WGS 84
Datum - WGS 1984
Cuadrícula - - - - - - - - - - - - - UTM a cada 10, 000 m
Escala de análisis - - - - - - - - - - - - - - - - - 1: 250, 000
Fuente - INEGI (2007)

Autor: MAEG. Juan Bernardo Maldonado Trejo
Toluca de Lerdo, Estado de México - Agosto de 2022

Edafología

Subcuenca Río Zacualpa



Simbología

Poblaciones

De 15, 001 a 50, 000 habitantes _____ COMALAPA
De 2, 501 a 15, 000 habitantes _____ Chicomuselo
De 1, 001 a 2, 500 habitantes _____ La Grandeza
Menos de 1, 000 habitantes _____ El Porvenir

Límites administrativos

Límite municipal _____

Vías terrestres

Carretera pavimentada _____
Carretera terracería _____
Brecha _____
Vereda _____
Calle _____

Rasgos hidrográficos

Corriente de agua perenne _____
Corriente de agua intermitente _____
Cuerpo de agua perenne _____
Cuerpo de agua intermitente _____

Símbolos temáticos

Subcuenca Río Zacualpa _____

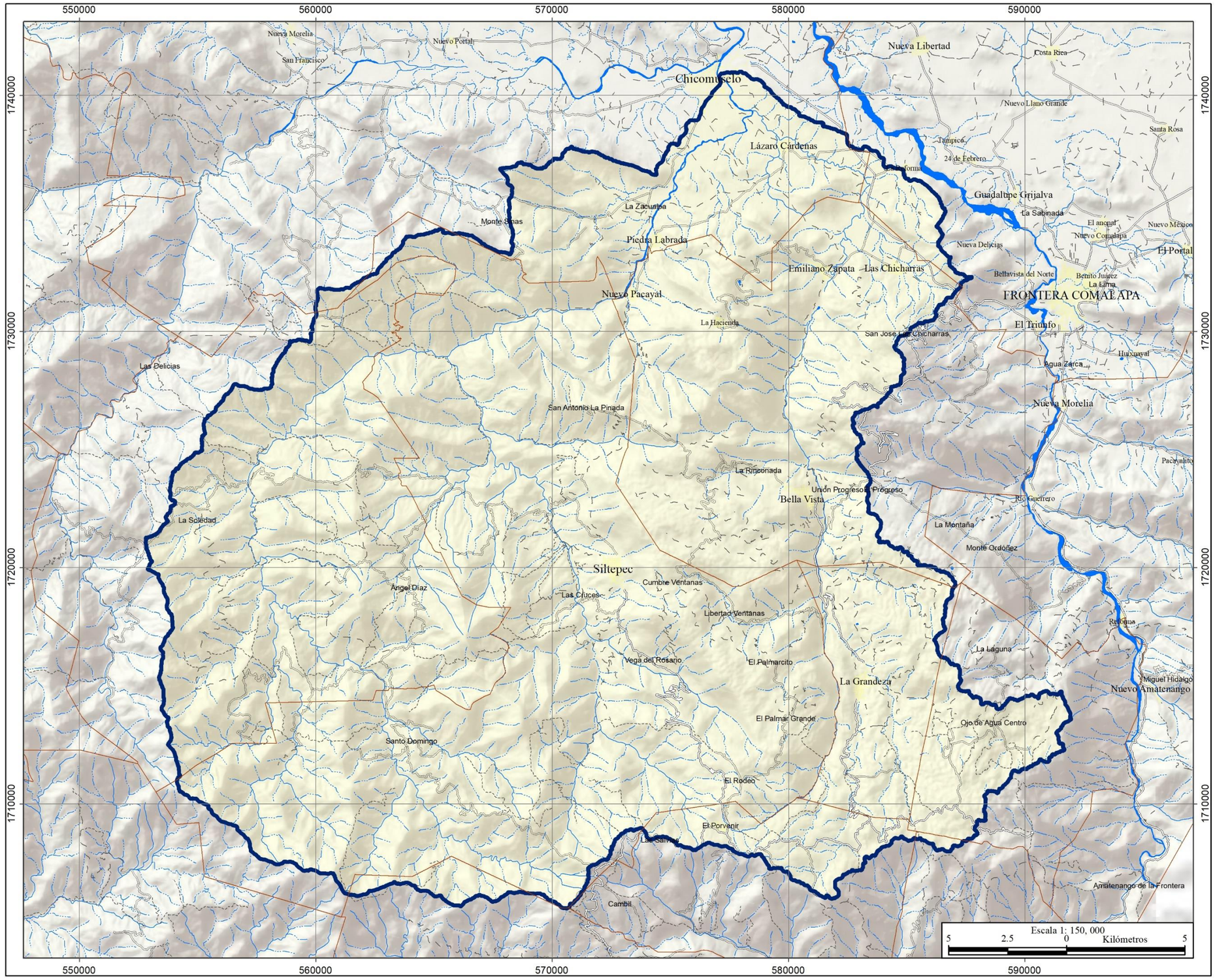


Proyección - - - - - - - - Universal Transversa de Mercator
Elipsoide - WGS 84
Datum - WGS 1984
Cuadrícula - - - - - - - - - - - - - UTM a cada 10, 000 m
Escala de análisis - - - - - - - - - - - - - - - - - - 1: 50, 000
Fuente - INEGI (2010)

Autor: MAEG. Juan Bernardo Maldonado Trejo
Toluca de Lerdo, Estado de México - Agosto de 2022

Hidrología superficial

Subcuenca Río Zacualpa



Simbología

Poblaciones

De 15, 001 a 50, 000 habitantes _____ COMALAPA
De 2, 501 a 15, 000 habitantes _____ Chicomuselo
De 1, 001 a 2, 500 habitantes _____ La Grandeza
Menos de 1, 000 habitantes _____ El Porvenir

Límites administrativos

Límite municipal _____

Vías terrestres

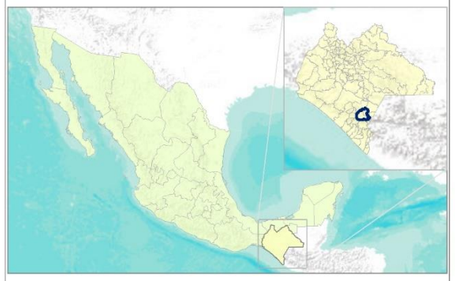
Carretera pavimentada _____
Carretera terracería _____
Brecha _____
Vereda _____
Calle _____

Rasgos hidrográficos

Corriente de agua perenne _____
Corriente de agua intermitente _____
Cuerpo de agua perenne _____
Cuerpo de agua intermitente _____

Símbolos temáticos

Subcuenca Río Zacualpa _____
Acuífero Chicomuselo _____

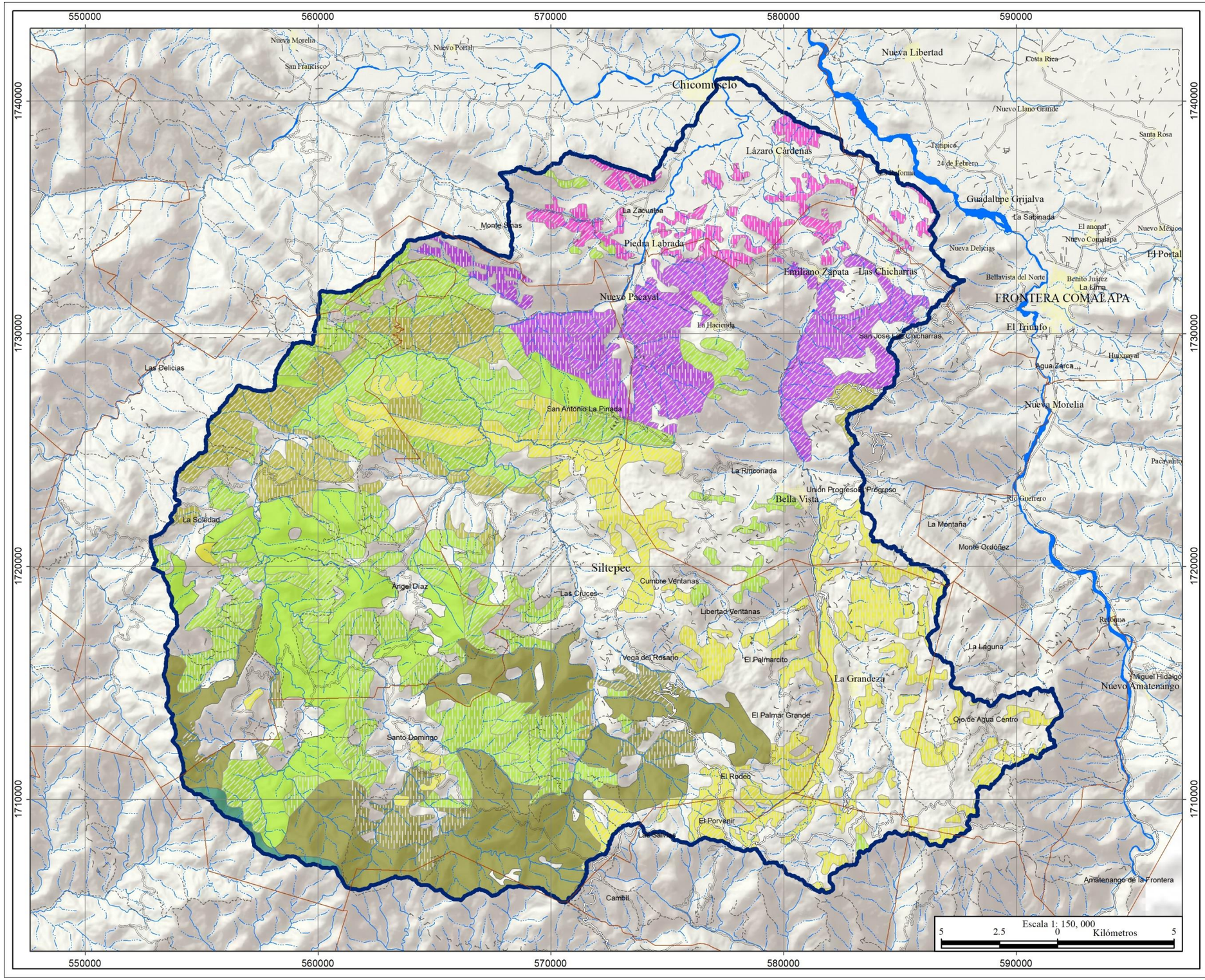


Proyección - - - - - - - - Universal Transversa de Mercator
Elipsoide - WGS 84
Datum - WGS 1984
Cuadrícula - - - - - - - - - - - - - UTM a cada 10, 000 m
Escala de análisis - - - - - - - - - - - - - - - - 1: 1, 000, 000
Fuente - CONAGUA (2020)

Autor: MAEG. Juan Bernardo Maldonado Trejo
Toluca de Lerdo, Estado de México - Agosto de 2022

Hidrología subterránea

Subcuenca Río Zacualpa



Simbología

Poblaciones

De 15, 001 a 50, 000 habitantes _____ COMALAPA
De 2, 501 a 15, 000 habitantes _____ Chicomuselo
De 1, 001 a 2, 500 habitantes _____ La Grandeza
Menos de 1, 000 habitantes _____ El Porvenir

Límites administrativos

Límite municipal _____

Vías terrestres

Carretera pavimentada _____
Carretera terracería _____
Brecha _____
Vereda _____
Calle _____

Rasgos hidrográficos

Corriente de agua perenne _____
Corriente de agua intermitente _____
Cuerpo de agua perenne _____
Cuerpo de agua intermitente _____

Símbolos temáticos

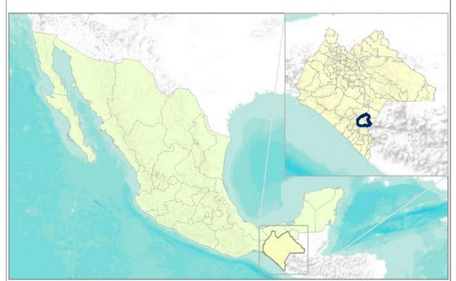
Subcuenca Río Zacualpa _____

Tipos de vegetación

Bosque de encino-pino _____
Bosque de oyamel _____
Bosque de pino _____
Bosque de pino-encino _____
Bosque mesófilo de montaña _____
Selva baja caducifolia _____
Selva de galería _____
Selva mediana subperennifolia _____

Fases de desarrollo de la vegetación

Primaria _____
Secundaria arbórea _____
Secundaria arbustiva _____

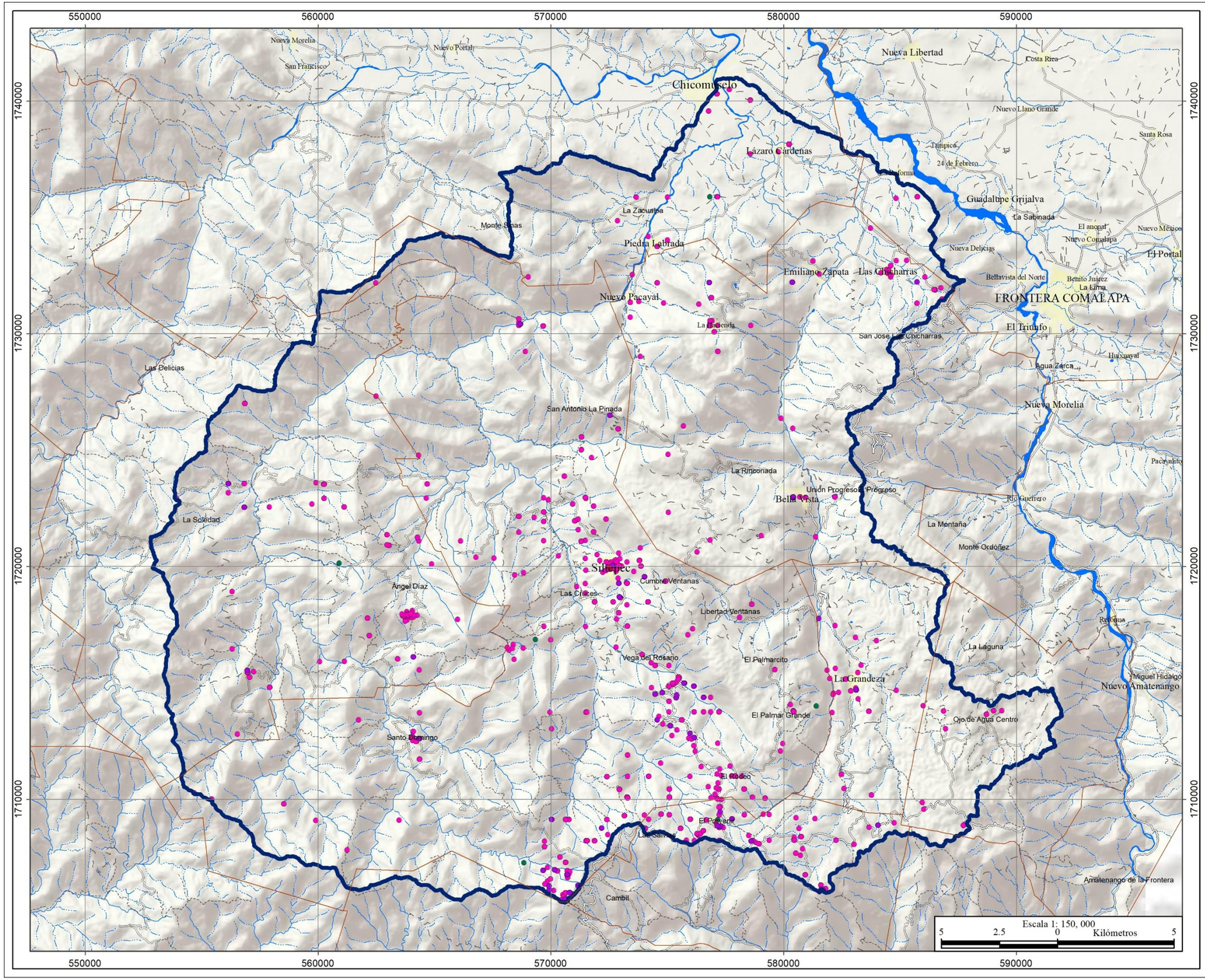


Proyección - - - - - - - - Universal Transversa de Mercator
Elipsoide - WGS 84
Datum - WGS 1984
Cuadrícula - - - - - - - - - - - - - UTM a cada 10, 000 m
Escala de análisis - - - - - - - - - - - - - - - - - 1: 250, 000
Fuente - INEGI (2022)

Autor: MAEG. Juan Bernardo Maldonado Trejo
Toluca de Lerdo, Estado de México - Agosto de 2022

Vegetación

Subcuenca Río Zacualpa



Simbología

Poblaciones

De 15, 001 a 50, 000 habitantes _____ COMALAPA
De 2, 501 a 15, 000 habitantes _____ Chicomuselo
De 1, 001 a 2, 500 habitantes _____ La Grandeza
Menos de 1, 000 habitantes _____ El Porvenir

Límites administrativos

Límite municipal _____

Vías terrestres

Carretera pavimentada _____
Carretera terracería _____
Brecha _____
Vereda _____
Calle _____

Rasgos hidrográficos

Corriente de agua perenne _____
Corriente de agua intermitente _____
Cuerpo de agua perenne _____
Cuerpo de agua intermitente _____

Símbolos temáticos

Subcuenca Río Zacualpa _____

Clases de flora potencial

Bryopsida _____
Equiseptosida _____
Jungermanniopsida _____
Lycopodiopsida _____
Marchantiopsida _____
Polypodiopsida _____

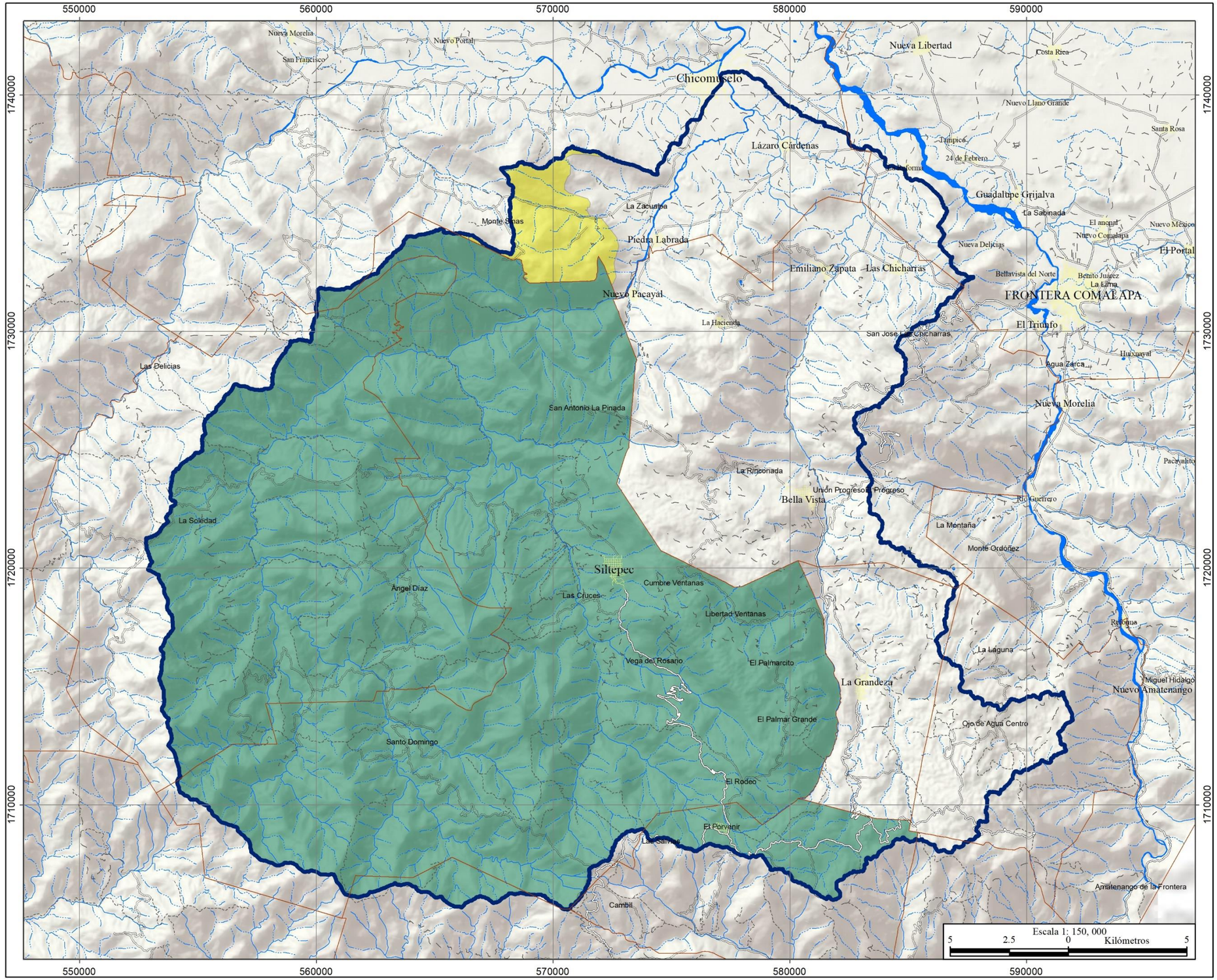


Proyección - - - - - - - - Universal Transversa de Mercator
Elipsoide - WGS 84
Datum - WGS 1984
Cuadrícula - - - - - - - - - - - - - UTM a cada 10, 000 m
Escala de análisis - - - - - - - - - - - - - - - - - 1: 250, 000
Fuente - CONABIO (2022)

Autor: MAEG. Juan Bernardo Maldonado Trejo
Toluca de Lerdo, Estado de México - Agosto de 2022

Flora potencial

Subcuenca Río Zacualpa



Simbología

Poblaciones

De 15, 001 a 50, 000 habitantes _____ COMALAPA
De 2, 501 a 15, 000 habitantes _____ Chicomuselo
De 1, 001 a 2, 500 habitantes _____ La Grandeza
Menos de 1, 000 habitantes _____ El Porvenir

Límites administrativos

Límite municipal _____

Vías terrestres

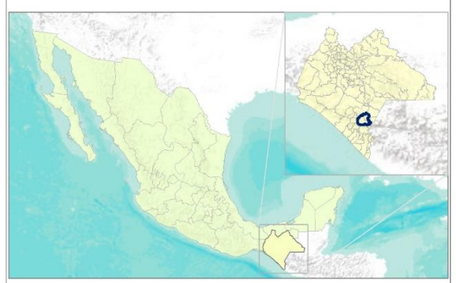
Carretera pavimentada _____
Carretera terracería _____
Brecha _____
Vereda _____
Calle _____

Rasgos hidrográficos

Corriente de agua perenne _____
Corriente de agua intermitente _____
Cuerpo de agua perenne _____
Cuerpo de agua intermitente _____

Símbolos temáticos

Subcuenca Río Zacualpa _____
Corredor biológico Sierra Madre del Sur
La frailesca _____
Sierra del Soconusco _____

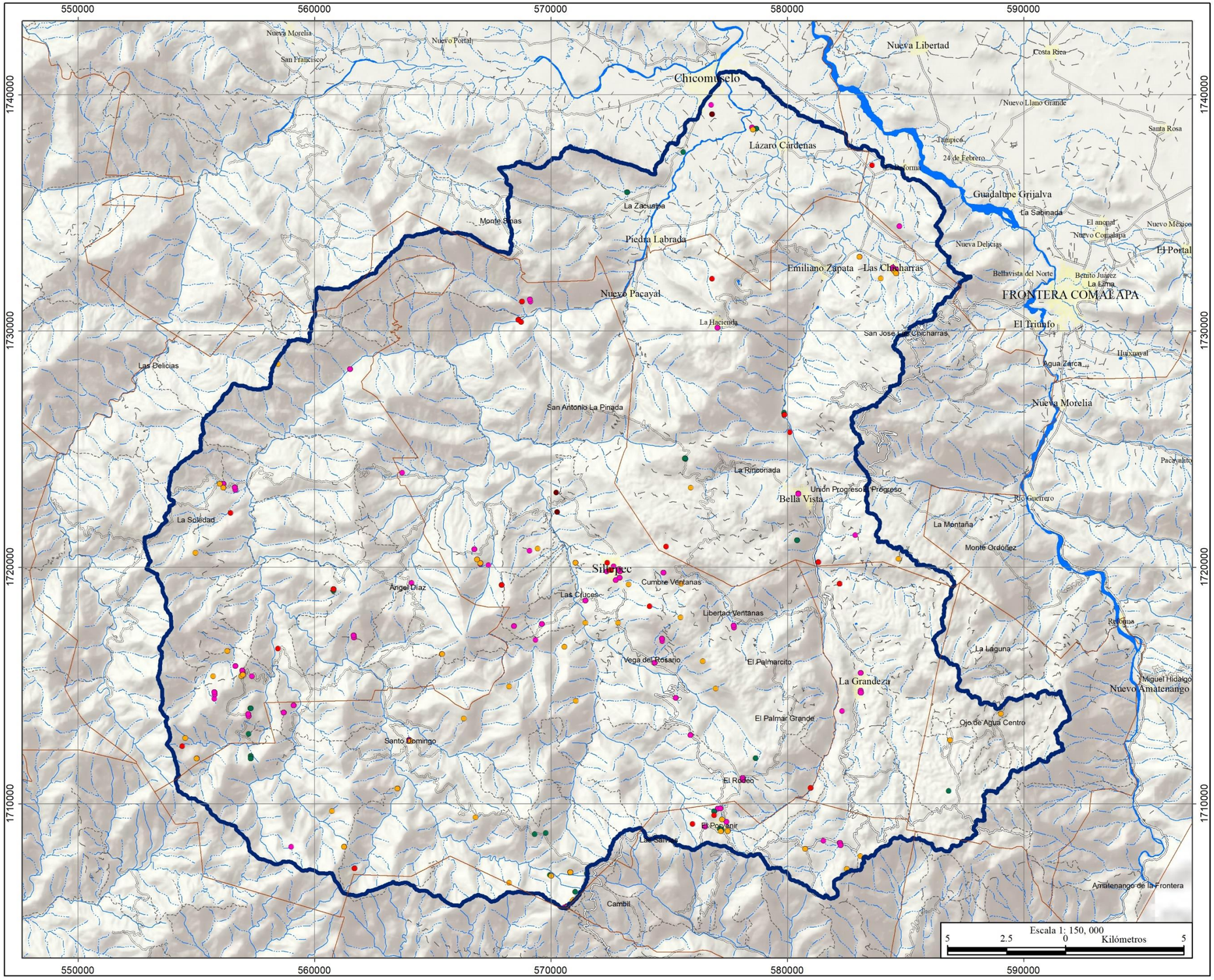


Proyección - - - - - - - - Universal Transversa de Mercator
Elipsoide - WGS 84
Datum - WGS 1984
Cuadrícula - - - - - - - - - - - - - UTM a cada 10, 000 m
Escala de análisis - - - - - - - - - - - - - - - - - 1: 250, 000
Fuente - CONABIO (2015)

Autor: MAEG. Juan Bernardo Maldonado Trejo
Toluca de Lerdo, Estado de México - Agosto de 2022

Corredores biológicos

Subcuenca Río Zacualpa



Simbología

Poblaciones

De 15, 001 a 50, 000 habitantes _____ COMALAPA
De 2, 501 a 15, 000 habitantes _____ Chicomuselo
De 1, 001 a 2, 500 habitantes _____ La Grandeza
Menos de 1, 000 habitantes _____ El Porvenir

Límites administrativos

Límite municipal _____

Vías terrestres

Carretera pavimentada _____
Carretera terracería _____
Brecha _____
Vereda _____
Calle _____

Rasgos hidrográficos

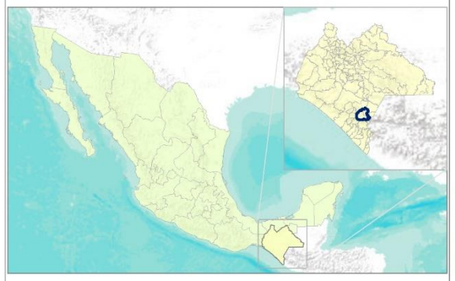
Corriente de agua perenne _____
Corriente de agua intermitente _____
Cuerpo de agua perenne _____
Cuerpo de agua intermitente _____

Símbolos temáticos

Subcuenca Río Zacualpa _____

Clases de fauna vertebrada potencial

Amphibia _____
Aves _____
Mammalia _____
Osteichthyes _____
Reptilia _____



Proyección - - - - - - - - Universal Transversa de Mercator
Elipsoide - WGS 84
Datum - WGS 1984
Cuadrícula - - - - - - - - - - - - - UTM a cada 10, 000 m
Escala de análisis - - - - - - - - - - - - - - - - - 1: 250, 000
Fuente - CONABIO (2022)

Autor: MAEG. Juan Bernardo Maldonado Trejo
Toluca de Lerdo, Estado de México - Agosto de 2022

Fauna vertebrada potencial

Subcuenca Río Zacualpa

II. BASE DE DATOS DE FLORA (CONABIO, 2022)

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
1	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Bryales	Bartramiaceae	Bartramia	microstoma	Nativa	Ninguno.
2	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Bryales	Bartramiaceae	Breutelia	deflexifolia	Nativa	Ninguno.
3	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Bryales	Bartramiaceae	Breutelia	jamaicensis	Nativa	Ninguno.
4	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Bryales	Bartramiaceae	Breutelia	tomentosa	Nativa	Ninguno.
5	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Bryales	Bartramiaceae	Philonotis	sphaerocarpa	Nativa	Ninguno.
6	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Bryales	Bryaceae	Anomobryum	prostratum	Nativa	Ninguno.
7	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Bryales	Bryaceae	Brachymenium	systylium	Nativa	Ninguno.
8	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Bryales	Bryaceae	Bryum	procerum	Nativa	Ninguno.
9	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Bryales	Bryaceae	Bryum	pseudotriquetrum	Nativa	Ninguno.
10	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Bryales	Bryaceae	Pohlia	oerstediana	Nativa	Ninguno.
11	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Dicranales	Dicranaceae	sp.	sp.	Nativa	Ninguno.
12	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Dicranales	Dicranaceae	Aongstroemia	orientalis	Nativa	Ninguno.
13	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Dicranales	Dicranaceae	Campylopodiella	stenocarpa	Nativa	Ninguno.
14	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Dicranales	Dicranaceae	Campylopus	chrismarii	Nativa	Ninguno.
15	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Dicranales	Dicranaceae	Campylopus	heterostachys	Nativa	Ninguno.
16	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Dicranales	Dicranaceae	Campylopus	pilifer	Nativa	Ninguno.
17	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Dicranales	Dicranaceae	Dicranum	frigidum	Nativa	Ninguno.
18	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Dicranales	Dicranaceae	Pilopogon	sp.	Nativa	Ninguno.
19	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Dicranales	Dicranaceae	Pilopogon	gracilis	Nativa	Ninguno.
20	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Dicranales	Dicranaceae	Rhabdoweisia	fugax	Nativa	Ninguno.
21	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Fissidentales	Fissidentaceae	Fissidens	crispus	Nativa	Ninguno.
22	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Fissidentales	Fissidentaceae	Fissidens	repandus	Nativa	Ninguno.
23	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Funariales	Funariaceae	Funaria	calvescens	Nativa	Ninguno.
24	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Funariales	Funariaceae	Funaria	hygrometrica calvescens	Nativa	Ninguno.
25	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Grimmiales	Grimmiaceae	Grimmia	trichophylla	Nativa	Ninguno.
26	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Hookeriales	Hookeriaceae	Daltonia	gracilis	Nativa	Ninguno.
27	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Hookeriales	Hookeriaceae	Daltonia	lindigiana	Nativa	Ninguno.
28	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Hookeriales	Hookeriaceae	Daltonia	tenuifolia	Nativa	Ninguno.
29	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Hypnales	Brachytheciaceae	Brachythecium	sp.	Nativa	Ninguno.
30	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Hypnales	Brachytheciaceae	Brachythecium	salebrosum	Nativa	Ninguno.
31	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Hypnales	Brachytheciaceae	Brachythecium	tenuinerve	Nativa	Ninguno.
32	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Hypnales	Brachytheciaceae	Rhynchostegium	pulchellum	Nativa	Ninguno.
33	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Hypnales	Entodontaceae	Entodon	jamesonii	Nativa	Ninguno.
34	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Hypnales	Entodontaceae	Rozea	andrieuxii	Nativa	Ninguno.
35	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Hypnales	Hylocomiaceae	Loeskeobryum	brevirostre	Nativa	Ninguno.
36	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Hypnales	Hypnaceae	Caribaeohypnum	polypterum	Nativa	Ninguno.
37	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Hypnales	Hypnaceae	Chryso-hypnum	diminutivum	Nativa	Ninguno.
38	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Hypnales	Hypnaceae	Ctenidium	malacodes	Nativa	Ninguno.

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
39	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Hypnales	Hypnaceae	Herzogiella	cylindricarpa	Nativa	Ninguno.
40	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Hypnales	Hypnaceae	Homomallium	sharpii	Nativa	Ninguno.
41	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Hypnales	Hypnaceae	Hypnum	amabile	Nativa	Ninguno.
42	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Hypnales	Hypnaceae	Mittenothamnium	sp.	Nativa	Ninguno.
43	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Hypnales	Hypnaceae	Mittenothamnium	reptans	Nativa	Ninguno.
44	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Hypnales	Hypnaceae	Pylaisiella	falcata	Nativa	Ninguno.
45	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Hypnales	Lembophyllaceae	Porotrichodendron	superbum	Nativa	Ninguno.
46	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Hypnales	Racopilaceae	Racopilum	tomentosum	Nativa	Ninguno.
47	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Hypnales	Sematophyllaceae	Aptychella	proligera	Nativa	Ninguno.
48	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Hypnales	Thuidiaceae	Cyrto-hypnum	mexicanum	Nativa	Ninguno.
49	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Hypnales	Thuidiaceae	Thuidiopsis	furfurosa	Nativa	Ninguno.
50	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Hypnales	Thuidiaceae	Thuidium	sp.	Nativa	Ninguno.
51	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Hypnales	Thuidiaceae	Thuidium	delicatulum radicans	Nativa	Ninguno.
52	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Hypnales	Thuidiaceae	Thuidium	pseudoprotensum	Nativa	Ninguno.
53	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Hypnales	Thuidiaceae	Thuidium	tomentosum	Nativa	Ninguno.
54	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Leucodontales	Cryphaeaceae	Cryphaea	attenuata	Nativa	Ninguno.
55	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Leucodontales	Cryphaeaceae	Cryphaea	reticulata	Nativa	Ninguno.
56	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Leucodontales	Cryphaeaceae	Dendropogonella	rufescens	Nativa	Ninguno.
57	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Leucodontales	Hedwigiaceae	Braunia	imberbis	Nativa	Ninguno.
58	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Leucodontales	Meteoriaceae	Meteorium	deppei	Nativa	Ninguno.
59	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Leucodontales	Meteoriaceae	Meteorium	illecebrum	Nativa	Ninguno.
60	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Leucodontales	Meteoriaceae	Papillaria	imponderosa	Nativa	Ninguno.
61	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Leucodontales	Meteoriaceae	Pilotrichella	flexilis	Nativa	Ninguno.
62	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Leucodontales	Neckeraceae	Neckera	chlorocaulis	Nativa	Ninguno.
63	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Leucodontales	Neckeraceae	Neckera	ehrenbergii	Nativa	Ninguno.
64	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Leucodontales	Neckeraceae	Porotrichum	usagarum	Nativa	Ninguno.
65	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Leucodontales	Prionodontaceae	Prionodon	densus	Nativa	Ninguno.
66	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Leucodontales	Prionodontaceae	Prionodon	dichotomus	Nativa	Ninguno.
67	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Leucodontales	Prionodontaceae	Prionodon	fuscolutescens	Nativa	Ninguno.
68	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Leucodontales	Pterobryaceae	Pterobryon	densum	Nativa	Ninguno.
69	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Leucodontales	Pterobryaceae	Pterobryopsis	mexicana	Nativa	Ninguno.
70	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Orthotrichales	Orthotrichaceae	Macromitrium	guatemalense	Nativa	Ninguno.
71	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Orthotrichales	Orthotrichaceae	Macromitrium	longifolium	Nativa	Ninguno.
72	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Orthotrichales	Orthotrichaceae	Macromitrium	pentastichum	Nativa	Ninguno.
73	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Orthotrichales	Orthotrichaceae	Orthotrichum	trachymitrium	Nativa	Ninguno.
74	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Orthotrichales	Orthotrichaceae	Zygodon	reinwardtii	Nativa	Ninguno.
75	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Orthotrichales	Orthotrichaceae	Zygodon	viridissimus	Nativa	Ninguno.
76	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Polytrichales	Polytrichaceae	Atrichum	oerstedianum	Nativa	Ninguno.

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
77	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Polytrichales	Polytrichaceae	Pogonatum	campylocarpum	Nativa	Ninguno.
78	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Polytrichales	Polytrichaceae	Pogonatum	procerum	Nativa	Ninguno.
79	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Polytrichales	Polytrichaceae	Polytrichastrum	tenellum	Nativa	Ninguno.
80	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Polytrichales	Polytrichaceae	Polytrichum	juniperinum	Nativa	Ninguno.
81	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Pottiales	Pottiaceae	Bryoerythrophyllum	campylocarpum	Nativa	Ninguno.
82	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Pottiales	Pottiaceae	Bryoerythrophyllum	inaequalifolium	Nativa	Ninguno.
83	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Pottiales	Pottiaceae	Bryoerythrophyllum	recurvirostrum	Nativa	Ninguno.
84	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Pottiales	Pottiaceae	Leptodontium	flexifolium	Nativa	Ninguno.
85	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Pottiales	Pottiaceae	Leptodontium	viticulosoides	Nativa	Ninguno.
86	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Pottiales	Pottiaceae	Leptodontium	viticulosoides sulphureum	Nativa	Ninguno.
87	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Pottiales	Pottiaceae	Oxystegus	tenuirostris	Nativa	Ninguno.
88	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Pottiales	Pottiaceae	Pleurochaete	squarrosa	Nativa	Ninguno.
89	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Pottiales	Pottiaceae	Streptopogon	erythrodontus	Nativa	Ninguno.
90	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Pottiales	Pottiaceae	Syntrichia	amphidiacea	Nativa	Ninguno.
91	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Pottiales	Pottiaceae	Trichostomum	tenuirostre	Nativa	Ninguno.
92	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Sphagnales	Sphagnaceae	Sphagnum	limbatum	Nativa	Ninguno.
93	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Sphagnales	Sphagnaceae	Sphagnum	meridense	Nativa	Ninguno.
94	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Splachnales	Splachnaceae	Brachymitrion	cochabambae	Nativa	Ninguno.
95	Plantae	Bryophyta	Bryopsida	Splachnales	Splachnaceae	Brachymitrion	jamesonii	Nativa	Ninguno.
96	Plantae	Marchantiophyta	Jungermanniopsida	Jungermanniales	Plagiochilaceae	Plagiochila	sp.	Nativa	Ninguno.
97	Plantae	Marchantiophyta	Jungermanniopsida	Metzgeriales	Metzgeriaceae	Metzgeria	fruticosa	Nativa	Ninguno.
98	Plantae	Marchantiophyta	Jungermanniopsida	Porellales	Lejeuneaceae	Bryopteris	filicina	Nativa	Ninguno.
99	Plantae	Marchantiophyta	Marchantiopsida	Marchantiales	Marchantiaceae	Marchantia	polymorpha	Nativa	Ninguno.
100	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Alismatales	Araceae	Anthurium	chiapasense	Endémica	Ninguno.
101	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Alismatales	Araceae	Anthurium	lucens	Nativa	Ninguno.
102	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Alismatales	Araceae	Anthurium	montanum	Endémica	Ninguno.
103	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Alismatales	Araceae	Anthurium	nakamurae	Endémica	Ninguno.
104	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Alismatales	Araceae	Anthurium	rzedowskii	Endémica	Ninguno.
105	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Alismatales	Araceae	Anthurium	schlechtendalii	Nativa	Ninguno.
106	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Alismatales	Araceae	Anthurium	titanium	Endémica	Ninguno.
107	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Alismatales	Araceae	Monstera	sp.	Nativa	Ninguno.
108	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Alismatales	Araceae	Monstera	obliqua	Nativa	Ninguno.
109	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Alismatales	Araceae	Monstera	siltepecana	Nativa	Ninguno.
110	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Alismatales	Araceae	Philodendron	advena	Nativa	Ninguno.
111	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Alismatales	Araceae	Philodendron	anisotomum	Nativa	Ninguno.
112	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Alismatales	Araceae	Philodendron	scandens	Nativa	Ninguno.
113	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Alismatales	Araceae	Xanthosoma	sp.	Nativa	Ninguno.
114	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Alismatales	Araceae	Xanthosoma	robustum	Nativa	Ninguno.

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
115	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Apiales	Apiaceae	Arracacia	aegopodioides	Nativa	Ninguno.
116	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Apiales	Apiaceae	Arracacia	atropurpurea	Nativa	Ninguno.
117	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Apiales	Apiaceae	Arracacia	bracteata	Nativa	Ninguno.
118	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Apiales	Apiaceae	Arracacia	donnell-smithii	Nativa	Ninguno.
119	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Apiales	Apiaceae	Eryngium	cymosum	Nativa	Ninguno.
120	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Apiales	Apiaceae	Eryngium	foetidum	Nativa	Ninguno.
121	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Apiales	Apiaceae	Eryngium	guatemalense	Nativa	Ninguno.
122	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Apiales	Apiaceae	Eryngium	longirameum	Nativa	Ninguno.
123	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Apiales	Apiaceae	Micropleura	renifolia	Nativa	Ninguno.
124	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Apiales	Apiaceae	Myrrhidendron	donnellsmithii	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
125	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Apiales	Araliaceae	Dendropanax	arboreus	Nativa	Ninguno.
126	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Apiales	Araliaceae	Hydrocotyle	mexicana	Nativa	Ninguno.
127	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Apiales	Araliaceae	Oreopanax	arcanus	Nativa	UICN: Vulnerable (VU).
128	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Apiales	Araliaceae	Oreopanax	capitatus	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
129	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Apiales	Araliaceae	Oreopanax	sanderianus	Nativa	UICN: Vulnerable (VU).
130	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Aquifoliales	Aquifoliaceae	Ilex	brandegeeana	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
131	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Aquifoliales	Aquifoliaceae	Ilex	discolor	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
132	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Aquifoliales	Aquifoliaceae	Ilex	liebmannii	Endémica	Ninguno.
133	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Aquifoliales	Aquifoliaceae	Ilex	tolucana	Nativa	UICN: Vulnerable (VU).
134	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Aquifoliales	Phyllonomaceae	Phyllonoma	laticuspis	Nativa	Ninguno.
135	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Araucariales	Podocarpaceae	Podocarpus	sp.	Nativa	Ninguno.
136	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Araucariales	Podocarpaceae	Podocarpus	matudae	Nativa	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Vulnerable (VU).

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
137	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Asparagaceae	Beschorneria	albiflora	Nativa	NOM: Sujeta a protección especial (Pr)
138	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Asparagaceae	Echeandia	sp.	Nativa	Ninguno.
139	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Asparagaceae	Echeandia	chiapensis	Endémica	Ninguno.
140	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Asparagaceae	Echeandia	matudae	Nativa	Ninguno.
141	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Asparagaceae	Furcraea	guatemalensis	Endémica	Ninguno.
142	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Asparagaceae	Furcraea	quicheensis	Endémica	Ninguno.
143	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Asparagaceae	Maianthemum	amoenum	Endémica	Ninguno.
144	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Asparagaceae	Maianthemum	gigas	Nativa	Ninguno.
145	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Asparagaceae	Maianthemum	gigas crassipes	Endémica	Ninguno.
146	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Asparagaceae	Manfreda	scabra	Endémica	Ninguno.
147	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Iridaceae	Orthrosanthus	monadelphus	Nativa	Ninguno.
148	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Iridaceae	Sisyrinchium	alatum	Endémica	Ninguno.
149	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Iridaceae	Sisyrinchium	subalpinum	Nativa	Ninguno.
150	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Iridaceae	Tigridia	hallbergii	Endémica	Ninguno.
151	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Iridaceae	Tigridia	hallbergii hallbergii	Nativa	Ninguno.
152	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Iridaceae	Tigridia	immaculata	Endémica	Ninguno.
153	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Anathallis	sclerophylla	Nativa	Ninguno.
154	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Arpophyllum	alpinum	Nativa	CITES: Apéndice II.
155	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Arpophyllum	medium	Nativa	CITES: Apéndice II.
156	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Arpophyllum	spicatum	Endémica	CITES: Apéndice II.
157	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Barkeria	spectabilis	Nativa	CITES: Apéndice II.
158	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Coelia	macrostachya	Nativa	CITES: Apéndice II.
159	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Corallorhiza	sp.	Nativa	Ninguno.
160	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Corallorhiza	maculata mexicana	Nativa	Ninguno.
161	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Deiregyne	eriophora	Nativa	CITES: Apéndice II.
162	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Dichaea	squarrosa	Endémica	CITES: Apéndice II.
163	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Dichromanthus	aurantiacus	Nativa	CITES: Apéndice II.
164	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Elleanthus	cynarocephalus	Nativa	CITES: Apéndice II.
165	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Encyclia	selligera	Nativa	CITES: Apéndice II.

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
166	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Epidendrum	alabastrialatum	Endémica	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). CITES: Apéndice II.
167	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Epidendrum	alticola	Nativa	NOM: Amenazada (A). CITES: Apéndice II.
168	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Epidendrum	arbuscula	Nativa	CITES: Apéndice II.
169	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Epidendrum	arbusculum	Nativa	CITES: Apéndice II.
170	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Epidendrum	microcharis	Nativa	CITES: Apéndice II.
171	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Epidendrum	motozintlensis	Nativa	CITES: Apéndice II.
172	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Epidendrum	parkinsonianum	Nativa	CITES: Apéndice II.
173	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Epidendrum	polyanthum	Nativa	CITES: Apéndice II.
174	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Epidendrum	radioferens	Nativa	CITES: Apéndice II.
175	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Erycina	crista-galli	Nativa	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). CITES: Apéndice II.
176	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Fernandezia	mexicana	Endémica	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). CITES: Apéndice II.
177	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Funkiella	rubrocallosa	Endémica	CITES: Apéndice II.
178	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Galeottiella	sarcoglossa	Nativa	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). CITES: Apéndice II.
179	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Govenia	bella	Nativa	CITES: Apéndice II.
180	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Govenia	dressleriana	Nativa	CITES: Apéndice II.

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
181	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Govenia	matudae	Nativa	CITES: Apéndice II.
182	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Govenia	superba	Nativa	CITES: Apéndice II.
183	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Guarianthe	aurantiaca	Nativa	CITES: Apéndice II.
184	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Habenaria	clypeata	Nativa	CITES: Apéndice II.
185	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Habenaria	guadalajarana	Nativa	CITES: Apéndice II.
186	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Habenaria	lactiflora	Nativa	CITES: Apéndice II.
187	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Isochilus	aurantiacus	Nativa	CITES: Apéndice II.
188	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Isochilus	linearis	Nativa	Ninguno.
189	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Jacquiniella	cobanensis	Nativa	CITES: Apéndice II.
190	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Lepanthes	tenuiloba	Nativa	CITES: Apéndice II.
191	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Lepanthes	williamsii	Nativa	CITES: Apéndice II.
192	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Liparis	cordiformis	Nativa	CITES: Apéndice II.
193	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Liparis	fantastica	Nativa	CITES: Apéndice II.
194	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Lockhartia	verrucosa	Nativa	CITES: Apéndice II.
195	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Lycaste	skinneri	Nativa	NOM: En peligro de extinción (P). CITES: Apéndice II. Prioridad-DOF: Alta.
196	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Malaxis	excavata	Nativa	CITES: Apéndice II.
197	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Malaxis	lepanthiflora	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC). CITES: Apéndice II.
198	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Maxillaria	cucullata	Nativa	CITES: Apéndice II.

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
199	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Maxillaria	densa	Nativa	CITES: Apéndice II.
200	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Maxillaria	hagsateriana	Nativa	CITES: Apéndice II.
201	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Nidema	boothii	Nativa	CITES: Apéndice II.
202	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Oncidium	sphacelatum	Nativa	CITES: Apéndice II.
203	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Oncidium	tenuipes	Nativa	CITES: Apéndice II.
204	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Pleurothallis	(Lalexia) nicaraguensis	Nativa	CITES: Apéndice II.
205	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Pleurothallis	matudana	Nativa	CITES: Apéndice II.
206	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Prosthechea	chacaoensis	Nativa	CITES: Apéndice II.
207	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Prosthechea	michuacana	Nativa	CITES: Apéndice II.
208	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Prosthechea	ochracea	Nativa	CITES: Apéndice II.
209	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Prosthechea	pseudopygmaea	Nativa	CITES: Apéndice II.
210	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Prosthechea	radiata	Nativa	CITES: Apéndice II.
211	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Prosthechea	varicosa	Nativa	CITES: Apéndice II.
212	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Prosthechea	vitellina	Nativa	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). CITES: Apéndice II. Prioridad-DOF: Alta.
213	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Rhynchostele	rossii	Nativa	NOM: Amenazada (A). CITES: Apéndice II. Prioridad-DOF: Media.
214	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Rhynchostele	stellata	Nativa	CITES: Apéndice II.
215	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Stelis	hymenantha	Nativa	CITES: Apéndice II.

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
216	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Stelis	poasensis	Nativa	CITES: Apéndice II.
217	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Trichocentrum	ascendens	Nativa	CITES: Apéndice II.
218	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	sp.	sp.	Nativa	Ninguno.
219	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Achillea	millefolium	Exótica	UICN: Preocupación menor (LC).
220	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Achyrocline	vargasiana	Nativa	Ninguno.
221	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Ageratina	chiapensis	Nativa	Ninguno.
222	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Ageratina	conspicua	Nativa	Ninguno.
223	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Ageratina	ligustrina	Nativa	Ninguno.
224	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Ageratina	mairetiana mairetiana	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
225	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Ageratina	ovilla	Nativa	Ninguno.
226	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Ageratina	pazcuarensis	Nativa	Ninguno.
227	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Ageratina	petiolaris	Endémica	Ninguno.
228	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Ageratina	pichinchensis	Nativa	Ninguno.
229	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Ageratina	pichinchensis bustamenta	Nativa	Ninguno.
230	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Ageratina	rivalis	Nativa	Ninguno.
231	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Ageratina	vernalis	Nativa	Ninguno.
232	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Ageratina	zunilana	Nativa	Ninguno.
233	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Ageratum	corymbosum	Nativa	Ninguno.
234	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Alepidocline	annua	Nativa	Ninguno.
235	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Alloispermum	integrifolium	Nativa	Ninguno.
236	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Alomia	sp.	Nativa	Ninguno.
237	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Amolinia	heydeana	Nativa	Ninguno.
238	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Archibaccharis	androgyna	Nativa	Ninguno.
239	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Archibaccharis	asperifolia	Nativa	Ninguno.
240	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Archibaccharis	subsessilis	Nativa	Ninguno.
241	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Archibaccharis	taeniotricha	Nativa	Ninguno.
242	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Archibaccharis	trichotoma	Endémica	Ninguno.
243	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Baccharis	confertoides	Nativa	Ninguno.
244	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Baccharis	heterophylla	Nativa	Ninguno.
245	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Baccharis	lancifolia	Endémica	Ninguno.
246	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Baccharis	multiflora	Nativa	Ninguno.
247	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Baccharis	multiflora multiflora	Nativa	Ninguno.
248	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Baccharis	salicifolia	Nativa	Ninguno.
249	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Baccharis	trinervis	Nativa	Ninguno.

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
250	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Bartlettina	breedlovei	Nativa	Ninguno.
251	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Bartlettina	oresbia	Nativa	Ninguno.
252	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Bartlettina	ornata	Nativa	Ninguno.
253	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Bartlettina	pinabetensis	Nativa	Ninguno.
254	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Bartlettina	tuerckheimii	Nativa	Ninguno.
255	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Bidens	bicolor	Nativa	Ninguno.
256	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Bidens	ostruthioides	Nativa	Ninguno.
257	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Bidens	triplinervia	Nativa	Ninguno.
258	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Brickellia	argyrolepis	Nativa	Ninguno.
259	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Brickellia	paniculata	Nativa	Ninguno.
260	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Calea	sp.	Nativa	Ninguno.
261	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Calea	integrifolia	Nativa	Ninguno.
262	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Calea	ternifolia	Nativa	Ninguno.
263	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Chaptalia	nutans nutans	Nativa	Ninguno.
264	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Chaptalia	texana	Nativa	Ninguno.
265	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Chaptalia	transiliens	Nativa	Ninguno.
266	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Chionolaena	salicifolia	Nativa	Ninguno.
267	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Chromolaena	breedlovei	Endémica	Ninguno.
268	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Chromolaena	collina	Nativa	Ninguno.
269	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Chromolaena	odorata	Nativa	Ninguno.
270	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Chromolaena	opadoclinia	Endémica	Ninguno.
271	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Cirsium	anartiolepis	Endémica	Ninguno.
272	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Cirsium	ehrenbergii	Endémica	Ninguno.
273	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Cirsium	nigriceps	Nativa	Ninguno.
274	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Cirsium	subcoriaceum	Nativa	Ninguno.
275	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Conyza	canadensis	Nativa	Ninguno.
276	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Conyza	coronopifolia	Nativa	Ninguno.
277	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Critonia	hospitalis	Nativa	Ninguno.
278	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Critonia	morifolia	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
279	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Critonia	siltepecana	Endémica	Ninguno.
280	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Critoniadelphus	nubigenus	Nativa	Ninguno.
281	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Dahlia	excelsa	Nativa	Ninguno.
282	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Dahlia	imperialis	Endémica	Ninguno.
283	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Dahlia	pinnata	Nativa	Ninguno.
284	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Digitacalia	sp.	Nativa	Ninguno.
285	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Digitacalia	chiapensis	Endémica	Ninguno.
286	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Dyssodia	papposa	Endémica	Ninguno.

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
287	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Erechtites	valerianifolius	Nativa	Ninguno.
288	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Eremosis	triflosculosa	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
289	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Erigeron	karvinskianus	Nativa	Ninguno.
290	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Eupatorium	sp.	Nativa	Ninguno.
291	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Fleischmannia	incarnata	Nativa	Ninguno.
292	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Fleischmannia	matudae	Nativa	Ninguno.
293	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Fleischmannia	pycnocephala	Nativa	Ninguno.
294	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Fleischmanniopsis	leucocephala	Endémica	Ninguno.
295	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Galinsoga	parviflora	Nativa	Ninguno.
296	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Galinsoga	parviflora parviflora	Nativa	Ninguno.
297	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Galinsoga	quadriradiata	Nativa	Ninguno.
298	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Gamochaeta	americana	Nativa	Ninguno.
299	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Gnaphalium	sp.	Nativa	Ninguno.
300	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Heliopsis	buphthalmoides	Nativa	Ninguno.
301	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Hieracium	abscissum	Nativa	Ninguno.
302	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Hieracium	irasuense	Nativa	Ninguno.
303	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Jaegeria	hirta	Nativa	Ninguno.
304	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Jungia	ferruginea	Nativa	Ninguno.
305	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Koanophyllon	coulteri	Nativa	Ninguno.
306	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Melampodium	montanum	Nativa	Ninguno.
307	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Melampodium	perfoliatum	Nativa	Ninguno.
308	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Melanthera	nivea	Nativa	Ninguno.
309	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Microspermum	debile	Endémica	Ninguno.
310	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Microspermum	debile debile	Endémica	Ninguno.
311	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Mikania	cordifolia	Nativa	Ninguno.
312	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Mikania	gonzalezii	Nativa	Ninguno.
313	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Mikania	micrantha	Nativa	Ninguno.
314	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Mikania	pyramidata	Nativa	Ninguno.
315	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Milleria	quinqueflora	Nativa	Ninguno.
316	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Nelsonianthus	epiphyticus	Nativa	Ninguno.
317	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Neomirandea	araliifolia	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
318	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Neomirandea	ovandensis	Nativa	Ninguno.
319	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Osbertia	stolonifera	Nativa	Ninguno.
320	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Otopappus	brevipes	Nativa	Ninguno.
321	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Pentacalia	morazensis	Nativa	Ninguno.

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
322	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Pentacalia	parasitica	Nativa	Ninguno.
323	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Perymenium	ghiesbreghtii	Nativa	Ninguno.
324	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Perymenium	grande	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
325	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Perymenium	grande nelsonii	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
326	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Peteravenia	schultzii	Nativa	Ninguno.
327	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Piqueria	sp.	Nativa	Ninguno.
328	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Piqueria	trinervia	Nativa	Ninguno.
329	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Podachaenium	eminens	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
330	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Psacalium	tabulare	Endémica	Ninguno.
331	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Pseudognaphalium	liebmannii	Nativa	Ninguno.
332	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Pseudognaphalium	oxyphyllum	Nativa	Ninguno.
333	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Pseudognaphalium	roseum	Nativa	Ninguno.
334	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Pseudognaphalium	viscosum	Nativa	Ninguno.
335	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Pseudogynoxys	chenopodioides	Nativa	Ninguno.
336	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Pseudogynoxys	haenkei	Nativa	Ninguno.
337	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Rojasianthe	superba	Nativa	Ninguno.
338	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Roldana	acutangula	Nativa	Ninguno.
339	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Roldana	cristobalensis	Nativa	Ninguno.
340	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Roldana	heterogama	Nativa	Ninguno.
341	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Roldana	jurgensenii	Nativa	Ninguno.
342	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Roldana	oaxacana	Endémica	Ninguno.
343	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Rumfordia	guatemalensis	Endémica	Ninguno.
344	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Rumfordia	penninervis	Nativa	Ninguno.
345	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Sabazia	sarmentosa	Nativa	Ninguno.
346	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Salmea	scandens	Nativa	Ninguno.
347	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Schistocarpha	sp.	Nativa	Ninguno.
348	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Schistocarpha	bicolor	Endémica	Ninguno.
349	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Schistocarpha	longiligula	Nativa	Ninguno.
350	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Schistocarpha	longiligula longiligula	Nativa	Ninguno.
351	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Schistocarpha	longiligula seleri	Nativa	Ninguno.
352	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Schistocarpha	matudae	Endémica	Ninguno.
353	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Schistocarpha	platyphylla	Nativa	Ninguno.
354	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Senecio	sp.	Nativa	Ninguno.
355	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Senecio	deppeanus	Nativa	Ninguno.

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
356	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Senecio	doratophyllus	Nativa	Ninguno.
357	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Sigesbeckia	jorullensis	Nativa	Ninguno.
358	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Sinclairia	discolor	Nativa	Ninguno.
359	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Sinclairia	glabra	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
360	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Sinclairia	polyantha	Nativa	Ninguno.
361	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Smallanthus	maculatus	Nativa	Ninguno.
362	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Squamopappus	skutchii	Nativa	Ninguno.
363	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Stenocephalum	jucundum	Nativa	Ninguno.
364	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Stevia	sp.	Nativa	Ninguno.
365	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Stevia	chiapensis	Endémica	Ninguno.
366	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Stevia	incognita	Nativa	Ninguno.
367	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Stevia	microchaeta	Nativa	Ninguno.
368	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Stevia	monardifolia	Endémica	Ninguno.
369	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Stevia	polycephala	Nativa	Ninguno.
370	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Stevia	tephrophylla	Nativa	Ninguno.
371	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Tagetes	erecta	Nativa	Ninguno.
372	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Tagetes	filifolia	Nativa	Ninguno.
373	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Tagetes	foetidissima	Nativa	Ninguno.
374	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Taraxacum	officinale	Exótica	Ninguno.
375	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Telanthophora	cobanensis cobanensis	Nativa	Ninguno.
376	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Telanthophora	uspantanensis	Nativa	Ninguno.
377	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Tetrachyron	orizabaensis	Nativa	Ninguno.
378	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Trixis	sp.	Nativa	Ninguno.
379	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Trixis	anomala	Endémica	Ninguno.
380	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Trixis	inula	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
381	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Trixis	nelsonii	Nativa	Ninguno.
382	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Verbesina	apleura	Nativa	Ninguno.
383	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Verbesina	hypoglauca	Nativa	Ninguno.
384	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Verbesina	neriifolia	Endémica	Ninguno.
385	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Verbesina	perymenioides	Nativa	Ninguno.
386	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Verbesina	pleistocephala	Nativa	Ninguno.
387	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Vernonanthura	patens	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
388	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Vernonia	patens	Nativa	Ninguno.
389	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Vernonia	polypleura	Nativa	Ninguno.

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
390	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Vernonia	salzmannii	Nativa	Ninguno.
391	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Vernonia	shannonii	Nativa	Ninguno.
392	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Viguiera	cordata	Nativa	Ninguno.
393	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Campanulaceae	Centropogon	grandidentatus	Nativa	Ninguno.
394	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Campanulaceae	Lobelia	laxiflora	Nativa	Ninguno.
395	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Campanulaceae	Lobelia	longicaulis	Nativa	Ninguno.
396	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Asterales	Campanulaceae	Lobelia	stolonifera	Nativa	Ninguno.
397	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Boraginales	Boraginaceae	sp.	sp.	Nativa	Ninguno.
398	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Boraginales	Boraginaceae	Hackelia	mexicana	Nativa	Ninguno.
399	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Boraginales	Cordiaceae	Cordia	alliodora	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
400	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Boraginales	Cordiaceae	Cordia	colimensis	Endémica	UICN: En peligro crítico (CR).
401	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Boraginales	Cordiaceae	Cordia	cordiformis	Nativa	Ninguno.
402	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Boraginales	Cordiaceae	Varronia	globosa	Nativa	Ninguno.
403	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Boraginales	Ehretiaceae	Bourreria	andrieuxii	Endémica	Ninguno.
404	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Boraginales	Heliotropiaceae	Heliotropium	procumbens	Nativa	Ninguno.
405	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Boraginales	Heliotropiaceae	Tournefortia	acutiflora	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
406	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Boraginales	Hydrophyllaceae	Phacelia	platycarpa	Nativa	Ninguno.
407	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Boraginales	Hydrophyllaceae	Phacelia	platycarpa platycarpa	Nativa	Ninguno.
408	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Boraginales	Namaceae	Wigandia	urens	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
409	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Boraginales	Namaceae	Wigandia	urens caracasana	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
410	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Brassicales	Brassicaceae	Cardamine	sp.	Nativa	Ninguno.
411	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Brassicales	Brassicaceae	Lepidium	oblongum	Nativa	Ninguno.
412	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Brassicales	Capparaceae	Quadrella	pringlei	Nativa	Ninguno.
413	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Brassicales	Cleomaceae	Cleome	pilosa	Nativa	Ninguno.
414	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Brassicales	Tovariaceae	Tovaria	pendula	Nativa	Ninguno.
415	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Canellales	Winteraceae	Drimys	granadensis	Nativa	Ninguno.
416	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Canellales	Winteraceae	Drimys	granadensis mexicana	Nativa	Ninguno.
417	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	Alternanthera	brasiliana	Nativa	Ninguno.
418	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	Alternanthera	pycnantha	Endémica	Ninguno.

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
419	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	Celosia	argentea	Exótica	UICN: Preocupación menor (LC).
420	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	Iresine	calea	Nativa	Ninguno.
421	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	Iresine	diffusa	Nativa	Ninguno.
422	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	Iresine	nigra	Nativa	Ninguno.
423	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Caryophyllales	Cactaceae	Disocactus	sp.	Nativa	Ninguno.
424	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Caryophyllales	Cactaceae	Disocactus	speciosus cinnabarinus	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC). CITES: Apéndice II.
425	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Caryophyllales	Cactaceae	Epiphyllum	phyllanthus	Nativa	CITES: Apéndice II.
426	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Caryophyllales	Cactaceae	Mammillaria	sp.	Endémica	Ninguno.
427	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	Arenaria	lanuginosa	Nativa	Ninguno.
428	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	Arenaria	lanuginosa saxosa	Nativa	Ninguno.
429	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	Arenaria	reptans	Nativa	Ninguno.
430	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	Cerastium	glomeratum	Exótica	Ninguno.
431	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	Drymaria	glandulosa	Nativa	Ninguno.
432	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	Drymaria	gracilis	Nativa	Ninguno.
433	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	Stellaria	cuspidata	Nativa	Ninguno.
434	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	Stellaria	irazuensis	Nativa	Ninguno.
435	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Caryophyllales	Chenopodiaceae	Dysphania	ambrosioides	Nativa	Ninguno.
436	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Caryophyllales	Montiaceae	Calandrinia	ciliata	Nativa	Ninguno.
437	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Caryophyllales	Petiveriaceae	Rivina	humilis	Nativa	Ninguno.
438	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Caryophyllales	Phytolaccaceae	Phytolacca	icosandra	Nativa	Ninguno.
439	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Caryophyllales	Phytolaccaceae	Phytolacca	rugosa	Nativa	Ninguno.
440	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Caryophyllales	Polygonaceae	Coccoloba	barbadensis	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
441	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Caryophyllales	Polygonaceae	Coccoloba	montana	Nativa	UICN: Vulnerable (VU).
442	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Caryophyllales	Polygonaceae	Muehlenbeckia	tamnifolia	Nativa	Ninguno.
443	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Caryophyllales	Polygonaceae	Polygonum	sp.	Nativa	Ninguno.
444	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Caryophyllales	Polygonaceae	Polygonum	hydropiperoides	Nativa	Ninguno.
445	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Celastrales	sp.	sp.	sp.	Nativa	Ninguno.
446	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Celastrales	Celastraceae	Celastrus	vulcanicola	Nativa	Ninguno.
447	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Celastrales	Celastraceae	Crossopetalum	sp.	Nativa	Ninguno.
448	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Celastrales	Celastraceae	Schaefferia	sp.	Nativa	Ninguno.

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
449	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Celastrales	Celastraceae	Wimmeria	pubescens	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
450	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Celastrales	Celastraceae	Zinowiewia	rubra	Endémica	UICN: Vulnerable (VU).
451	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Commelinales	Commelinaceae	Callisia	multiflora	Endémica	Ninguno.
452	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Commelinales	Commelinaceae	Commelina	diffusa	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
453	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Commelinales	Commelinaceae	Commelina	elliptica	Nativa	Ninguno.
454	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Commelinales	Commelinaceae	Commelina	leiocarpa	Nativa	Ninguno.
455	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Commelinales	Commelinaceae	Tradescantia	sp.	Nativa	Ninguno.
456	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Commelinales	Commelinaceae	Tradescantia	commelinoides	Nativa	Ninguno.
457	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Commelinales	Commelinaceae	Tradescantia	deficiens	Endémica	Ninguno.
458	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Commelinales	Commelinaceae	Tradescantia	guatemalensis	Endémica	Ninguno.
459	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Commelinales	Commelinaceae	Tradescantia	plusiantha	Endémica	Ninguno.
460	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Commelinales	Commelinaceae	Tradescantia	spathacea	Nativa	Ninguno.
461	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Commelinales	Commelinaceae	Tripogandra	serrulata	Nativa	Ninguno.
462	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Commelinales	Commelinaceae	Weldenia	candida	Endémica	Ninguno.
463	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Cornales	Cornaceae	Cornus	disciflora	Nativa	UICN: Vulnerable (VU).
464	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Crossosomatales	Staphyleaceae	Turpinia	sp.	Nativa	Ninguno.
465	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Crossosomatales	Staphyleaceae	Turpinia	occidentalis	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
466	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Cucurbitales	Begoniaceae	Begonia	fusca	Nativa	Ninguno.
467	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Cucurbitales	Begoniaceae	Begonia	motozintlensis	Nativa	Ninguno.
468	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Cucurbitales	Begoniaceae	Begonia	oaxacana	Nativa	Ninguno.
469	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Cucurbitales	Begoniaceae	Begonia	sartorii	Nativa	Ninguno.
470	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Cucurbitales	Begoniaceae	Begonia	strigillosa	Nativa	Ninguno.
471	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Cucurbitales	Coriariaceae	Coriaria	ruscifolia	Nativa	Ninguno.
472	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Cucurbitales	Coriariaceae	Coriaria	ruscifolia microphylla	Nativa	Ninguno.
473	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Cucurbitales	Cucurbitaceae	sp.	sp.	Nativa	Ninguno.
474	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Cucurbitales	Cucurbitaceae	Cayaponia	racemosa	Nativa	Ninguno.
475	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Cucurbitales	Cucurbitaceae	Cyclanthera	sp.	Nativa	Ninguno.
476	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Cucurbitales	Cucurbitaceae	Cyclanthera	dissecta	Nativa	Ninguno.
477	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Cucurbitales	Cucurbitaceae	Cyclanthera	langaei	Nativa	Ninguno.
478	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Cucurbitales	Cucurbitaceae	Cyclanthera	steyermarkii	Nativa	Ninguno.

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
479	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Cucurbitales	Cucurbitaceae	Microsechium	palmatum	Nativa	Ninguno.
480	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Cucurbitales	Cucurbitaceae	Polyclathra	sp.	Nativa	Ninguno.
481	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Cucurbitales	Cucurbitaceae	Polyclathra	cucumerina	Nativa	Ninguno.
482	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Cucurbitales	Cucurbitaceae	Rytidostylis	gracilis	Nativa	Ninguno.
483	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Cucurbitales	Cucurbitaceae	Sechium	sp.	Nativa	Ninguno.
484	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Cucurbitales	Cucurbitaceae	Sicyos	kunthii	Nativa	Ninguno.
485	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Cupressales	Cupressaceae	Cupressus	lusitanica	Nativa	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (LC).
486	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Cupressales	Cupressaceae	Cupressus	lusitanica benthamii	Nativa	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Casi amenazado (NT).
487	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Cupressales	Cupressaceae	Cupressus	lusitanica lusitanica	Nativa	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (LC).
488	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Cycadales	Zamiaceae	Ceratozamia	matudae	Endémica	NOM: En peligro de extinción (P). UICN: En peligro (EN). CITES: Apéndice I. Prioridad-DOF: Alta.
489	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Dioscoreales	Dioscoreaceae	Dioscorea	carpomaculata cinerea	Nativa	Ninguno.
490	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Dioscoreales	Dioscoreaceae	Dioscorea	convolvulacea	Nativa	Ninguno.
491	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Dioscoreales	Dioscoreaceae	Dioscorea	cyanisticta	Nativa	Ninguno.
492	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Dioscoreales	Dioscoreaceae	Dioscorea	cymosula	Nativa	Ninguno.
493	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Dipsacales	sp.	sp.	sp.	Nativa	Ninguno.
494	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Dipsacales	Adoxaceae	Sambucus	canadensis	Nativa	Ninguno.
495	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Dipsacales	Adoxaceae	Viburnum	acutifolium	Nativa	Ninguno.
496	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Dipsacales	Adoxaceae	Viburnum	acutifolium blandum	Nativa	Ninguno.
497	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Dipsacales	Adoxaceae	Viburnum	acutifolium lautum	Nativa	Ninguno.

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
498	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Dipsacales	Adoxaceae	Viburnum	hartwegii	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
499	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Dipsacales	Adoxaceae	Viburnum	jucundum	Nativa	Ninguno.
500	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Dipsacales	Caprifoliaceae	Valeriana	sp.	Nativa	Ninguno.
501	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Dipsacales	Caprifoliaceae	Valeriana	barbareifolia	Nativa	Ninguno.
502	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Dipsacales	Caprifoliaceae	Valeriana	clematitis	Nativa	Ninguno.
503	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Dipsacales	Caprifoliaceae	Valeriana	cucurbitifolia	Nativa	Ninguno.
504	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Dipsacales	Caprifoliaceae	Valeriana	densiflora	Endémica	Ninguno.
505	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Dipsacales	Caprifoliaceae	Valeriana	prionophylla	Nativa	Ninguno.
506	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Dipsacales	Caprifoliaceae	Valeriana	pulchella	Nativa	Ninguno.
507	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Dipsacales	Caprifoliaceae	Valeriana	robertianifolia	Nativa	Ninguno.
508	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Actinidiaceae	Saurauia	aspera	Nativa	Ninguno.
509	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Actinidiaceae	Saurauia	conzattii	Nativa	Ninguno.
510	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Actinidiaceae	Saurauia	kegeliana	Nativa	Ninguno.
511	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Actinidiaceae	Saurauia	madrensis	Endémica	Ninguno.
512	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Actinidiaceae	Saurauia	matudae	Endémica	Ninguno.
513	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Actinidiaceae	Saurauia	oreophila	Nativa	UICN: Vulnerable (VU).
514	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Actinidiaceae	Saurauia	selerorum	Nativa	Ninguno.
515	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Actinidiaceae	Saurauia	serrata	Endémica	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: En peligro (EN).
516	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Actinidiaceae	Saurauia	yasicae	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
517	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Clethraceae	Clethra	mexicana	Endémica	UICN: Preocupación menor (LC).
518	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Clethraceae	Clethra	oleoides	Nativa	UICN: Vulnerable (VU).
519	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Clethraceae	Clethra	pachecoana	Nativa	UICN: Vulnerable (VU).
520	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Clethraceae	Clethra	suaveolens	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
521	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Ericaceae	sp.	sp.	Nativa	Ninguno.

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
522	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Ericaceae	Arbutus	xalapensis	Nativa	UICN: Dependiente de conservación (CD).
523	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Ericaceae	Cavendishia	bracteata	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
524	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Ericaceae	Cavendishia	crassifolia	Nativa	Ninguno.
525	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Ericaceae	Comarostaphylis	sp.	Nativa	Ninguno.
526	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Ericaceae	Comarostaphylis	discolor	Nativa	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (LC).
527	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Ericaceae	Gaultheria	erecta	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
528	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Ericaceae	Pernettya	prostrata	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
529	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Ericaceae	Vaccinium	confertum	Nativa	Ninguno.
530	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Ericaceae	Vaccinium	leucanthum	Nativa	Ninguno.
531	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Ericaceae	Vaccinium	lundellianum	Nativa	Ninguno.
532	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Ericaceae	Vaccinium	matudae	Nativa	Ninguno.
533	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Ericaceae	Vaccinium	selerianum	Nativa	Ninguno.
534	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Pentaphylacaceae	Cleyera	theaeoides	Nativa	Ninguno.
535	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Pentaphylacaceae	Freziera	candicans	Nativa	Ninguno.
536	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Pentaphylacaceae	Freziera	guatemalensis	Nativa	Ninguno.
537	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Pentaphylacaceae	Freziera	macrophylla	Nativa	Ninguno.
538	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Pentaphylacaceae	Symplococarpon	purpusii	Nativa	Ninguno.
539	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Pentaphylacaceae	Ternstroemia	lineata chalicophila	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
540	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Pentaphylacaceae	Ternstroemia	lineata lineata	Endémica	UICN: Preocupación menor (LC).
541	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Pentaphylacaceae	Ternstroemia	oocarpa	Nativa	Ninguno.
542	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Pentaphylacaceae	Ternstroemia	tepezapote	Nativa	Ninguno.
543	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Polemoniaceae	Cobaea	sp.	Nativa	Ninguno.
544	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Polemoniaceae	Cobaea	pachysepala	Nativa	Ninguno.
545	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Primulaceae	Ardisia	mexicana siltepecana	Nativa	Ninguno.

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
546	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Primulaceae	Ardisia	rarescens	Nativa	Ninguno.
547	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Primulaceae	Ardisia	verapazensis	Nativa	Ninguno.
548	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Primulaceae	Gentlea	micrantha	Nativa	Ninguno.
549	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Primulaceae	Gentlea	micranthera	Nativa	Ninguno.
550	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Primulaceae	Myrsine	coriacea	Nativa	Ninguno.
551	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Primulaceae	Myrsine	juergensenii	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
552	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Primulaceae	Parathesis	calophylla	Nativa	Ninguno.
553	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Primulaceae	Parathesis	leptopa	Nativa	Ninguno.
554	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Primulaceae	Parathesis	melanosticta	Endémica	Ninguno.
555	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Primulaceae	Rapanea	juergensenii	Nativa	Ninguno.
556	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Primulaceae	Synardisia	venosa	Nativa	Ninguno.
557	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Primulaceae	Zunilia	cucullata	Nativa	Ninguno.
558	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Styracaceae	Styrax	argenteus	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
559	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Styracaceae	Styrax	glabrescens	Nativa	Ninguno.
560	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Symplocaceae	Symplocos	(Symplocos) breedlovei	Nativa	UICN: En peligro (EN).
561	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Symplocaceae	Symplocos	(Symplocos) hartwegii	Nativa	Ninguno.
562	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Symplocaceae	Symplocos	(Symplocos) limoncillo	Nativa	Ninguno.
563	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Symplocaceae	Symplocos	(Symplocos) matudae	Nativa	Ninguno.
564	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Symplocaceae	Symplocos	coccinea	Endémica	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Vulnerable (VU).
565	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ericales	Symplocaceae	Symplocos	flavifolia	Nativa	Ninguno.
566	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	sp.	sp.	Nativa	Ninguno.
567	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Acacia	acatlensis	Nativa	Ninguno.
568	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Acacia	centralis	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
569	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Acacia	dolichostachya	Nativa	UICN: Casi amenazado (NT).
570	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Acacia	hindsii	Nativa	Ninguno.
571	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Acacia	macracantha	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
572	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Acacia	pennatula	Nativa	Ninguno.
573	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Acacia	pennatula parvicephala	Nativa	Ninguno.
574	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Acacia	pennatula pennatula	Nativa	Ninguno.
575	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Acaciella	angustissima	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
576	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Aeschynomene	americana flabellata	Nativa	Ninguno.
577	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Aeschynomene	pinetorum	Endémica	Ninguno.
578	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Aeschynomene	villosa villosa	Nativa	Ninguno.
579	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Albizia	guachapele	Nativa	Ninguno.
580	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Amicia	zygomeris	Endémica	Ninguno.
581	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Ateleia	pterocarpa	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
582	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Bauhinia	seleriana	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
583	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Calliandra	sp.	Nativa	Ninguno.
584	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Calliandra	houstoniana	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
585	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Calliandra	tergemina emarginata	Nativa	Ninguno.
586	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Calopogonium	lanceolatum	Nativa	Ninguno.
587	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Canavalia	sp.	Nativa	Ninguno.
588	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Canavalia	bonariensis	Nativa	Ninguno.
589	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Canavalia	matudae	Nativa	Ninguno.
590	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Canavalia	villosa	Nativa	Ninguno.
591	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Centrosema	pubescens	Nativa	Ninguno.
592	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Centrosema	schottii	Endémica	Ninguno.
593	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Chamaecrista	nictitans pilosa	Nativa	Ninguno.
594	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Clitoria	falcata	Nativa	Ninguno.
595	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Cojoba	arborea arborea	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
596	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Cologania	procumbens	Nativa	Ninguno.
597	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Crotalaria	incana	Nativa	Ninguno.
598	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Crotalaria	sagittalis	Nativa	Ninguno.
599	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Crotalaria	schiedeana schiedeana	Nativa	Ninguno.
600	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Dalbergia	glabra	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
									CITES: Apéndice II.
601	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Dalbergia	melanocardium	Nativa	NOM: En peligro de extinción (P). UICN: En peligro (EN). CITES: Apéndice II.
602	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Dalea	exserta	Nativa	Ninguno.
603	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Dalea	leporina	Nativa	Ninguno.
604	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Desmanthus	virgatus	Nativa	Ninguno.
605	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Desmodium	sp.	Nativa	Ninguno.
606	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Desmodium	procumbens	Nativa	Ninguno.
607	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Desmodium	procumbens longipes	Nativa	Ninguno.
608	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Desmodium	pseudoamplifolium	Endémica	Ninguno.
609	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Desmodium	skinneri	Nativa	Ninguno.
610	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Diphysa	americana	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
611	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Diphysa	carthagenensis	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
612	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Diphysa	floribunda	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
613	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Diphysa	racemosa	Endémica	Ninguno.
614	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Entada	polystachya	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
615	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Hymenaea	courbaril	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
616	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Indigofera	sp.	Nativa	Ninguno.
617	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Indigofera	suffruticosa	Nativa	Ninguno.
618	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Indigofera	thibaudiana	Nativa	Ninguno.
619	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Inga	densiflora	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
620	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Inga	flexuosa	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
621	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Inga	hintonii	Nativa	Ninguno.

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
622	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Inga	laurina	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
623	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Inga	oerstediana	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
624	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Inga	punctata	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
625	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Lonchocarpus	guatemalensis	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
626	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Lonchocarpus	rugosus	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
627	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Lonchocarpus	rugosus apricus	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
628	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Lotus	repens	Nativa	Ninguno.
629	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Lupinus	montanus	Nativa	Ninguno.
630	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Machaerium	chiapense	Nativa	Ninguno.
631	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Macroptilium	lathyroides	Nativa	Ninguno.
632	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Mimosa	corynadenia	Nativa	Ninguno.
633	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Nissolia	fruticosa fruticosa	Nativa	Ninguno.
634	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Phaseolus	coccineus	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
635	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Phaseolus	dumosus	Nativa	UICN: En peligro (EN).
636	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Phaseolus	leptostachyus	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
637	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Phaseolus	leptostachyus leptostachyus	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
638	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Phaseolus	nelsonii	Endémica	UICN: Vulnerable (VU).
639	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Phaseolus	tuerckheimii	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
640	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Phaseolus	vulgaris	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
641	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Pithecellobium	dulce	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
642	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Pithecellobium	insigne	Nativa	Ninguno.
643	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Senna	atomaria	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
644	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Senna	floribunda	Nativa	Ninguno.
645	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Senna	nicaraguensis	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
646	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Senna	pallida	Nativa	Ninguno.
647	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Senna	septemtrionalis	Nativa	Ninguno.
648	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Tephrosia	multifolia	Nativa	Ninguno.
649	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Trifolium	amabile	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
650	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Zapoteca	portoricensis portoricensis	Nativa	Ninguno.
651	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Zapoteca	tetragona	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
652	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Zornia	reticulata	Nativa	Ninguno.
653	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Polygalaceae	Monnina	sp.	Nativa	Ninguno.
654	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Polygalaceae	Monnina	sylvatica	Nativa	Ninguno.
655	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Polygalaceae	Monnina	xalapensis	Endémica	UICN: Preocupación menor (LC).
656	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Polygalaceae	Polygala	sp.	Nativa	Ninguno.
657	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fabales	Polygalaceae	Polygala	floribunda	Nativa	Ninguno.
658	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fagales	Betulaceae	Alnus	acuminata	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
659	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fagales	Betulaceae	Alnus	acuminata arguta	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
660	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fagales	Betulaceae	Alnus	jorullensis	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
661	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fagales	Betulaceae	Alnus	jorullensis jorullensis	Nativa	UICN: Datos insuficientes (DD).

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
662	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fagales	Betulaceae	Carpinus	caroliniana	Nativa	NOM: Amenazada (A)
663	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fagales	Betulaceae	Ostrya	virginiana	Nativa	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (LC).
664	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fagales	Betulaceae	Ostrya	virginiana guatemalensis	Nativa	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (LC).
665	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fagales	Fagaceae	Quercus	(Quercus) acatenangensis	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
666	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fagales	Fagaceae	Quercus	(Quercus) acutifolia	Endémica	UICN: Vulnerable (VU). Prioridad-CONABIO: Alta.
667	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fagales	Fagaceae	Quercus	(Quercus) benthamii	Nativa	UICN: Casi amenazado (NT).
668	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fagales	Fagaceae	Quercus	(Quercus) castanea	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
669	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fagales	Fagaceae	Quercus	(Quercus) crassifolia	Endémica	UICN: Preocupación menor (LC).
670	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fagales	Fagaceae	Quercus	(Quercus) crispifolia	Nativa	UICN: Casi amenazado (NT).
671	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fagales	Fagaceae	Quercus	(Quercus) duratifolia	Endémica	Ninguno.
672	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fagales	Fagaceae	Quercus	(Quercus) insignis	Nativa	UICN: En peligro (EN).
673	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fagales	Fagaceae	Quercus	(Quercus) laurina	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
674	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fagales	Fagaceae	Quercus	(Quercus) mexicana	Endémica	UICN: Preocupación menor (LC).

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
675	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fagales	Fagaceae	Quercus	(Quercus) paxtalensis	Endémica	UICN: Datos insuficientes (DD).
676	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fagales	Fagaceae	Quercus	(Quercus) peduncularis	Endémica	UICN: Preocupación menor (LC).
677	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fagales	Fagaceae	Quercus	(Quercus) salicifolia	Endémica	UICN: Preocupación menor (LC).
678	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fagales	Fagaceae	Quercus	(Quercus) sapotifolia	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
679	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fagales	Fagaceae	Quercus	(Quercus) segoviensis	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
680	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fagales	Fagaceae	Quercus	(Quercus) skinneri	Nativa	UICN: Casi amenazado (NT).
681	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fagales	Fagaceae	Quercus	(Quercus) vicentensis	Endémica	UICN: Vulnerable (VU).
682	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fagales	Myricaceae	Morella	cerifera	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
683	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Fagales	Myricaceae	Morella	lindeniana	Nativa	Ninguno.
684	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Garryales	Garryaceae	Garrya	laurifolia	Nativa	Ninguno.
685	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Apocynaceae	Asclepias	glaucescens	Nativa	Ninguno.
686	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Apocynaceae	Asclepias	similis	Nativa	Ninguno.
687	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Apocynaceae	Blepharodon	mucronatum	Nativa	Ninguno.
688	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Apocynaceae	Cascabela	ovata	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
689	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Apocynaceae	Gonolobus	barbatus	Nativa	Ninguno.
690	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Apocynaceae	Gonolobus	niger	Nativa	Ninguno.
691	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Apocynaceae	Gonolobus	stenosepalus	Nativa	Ninguno.
692	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Apocynaceae	Marsdenia	macrophylla	Nativa	Ninguno.
693	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Apocynaceae	Marsdenia	mexicana	Nativa	Ninguno.
694	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Apocynaceae	Marsdenia	propinqua	Nativa	Ninguno.
695	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Apocynaceae	Matelea	sp.	Nativa	Ninguno.
696	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Apocynaceae	Matelea	guatemalensis	Nativa	Ninguno.
697	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Apocynaceae	Matelea	inops	Endémica	Ninguno.
698	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Apocynaceae	Orthosia	cynanchoides	Nativa	Ninguno.

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
699	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Apocynaceae	Prestonia	speciosa	Nativa	Ninguno.
700	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Apocynaceae	Stemmadenia	robinsonii	Nativa	Ninguno.
701	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Apocynaceae	Tonduzia	longifolia	Nativa	Ninguno.
702	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Apocynaceae	Tonduzia	stenophylla	Nativa	Ninguno.
703	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Apocynaceae	Vallesia	sp.	Nativa	Ninguno.
704	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Gentianaceae	Halenia	brevicornis	Nativa	Ninguno.
705	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Gentianaceae	Halenia	decumbens	Nativa	Ninguno.
706	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Loganiaceae	Strychnos	tabascana	Nativa	Ninguno.
707	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Rubiaceae	sp.	sp.	Nativa	Ninguno.
708	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Rubiaceae	Arachnothryx	buddleioides	Nativa	Ninguno.
709	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Rubiaceae	Arachnothryx	laniflora	Nativa	Ninguno.
710	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Rubiaceae	Arachnothryx	nitida	Endémica	Ninguno.
711	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Rubiaceae	Arachnothryx	pyramidalis	Endémica	Ninguno.
712	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Rubiaceae	Bouvardia	bouvardioides	Nativa	Ninguno.
713	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Rubiaceae	Calycophyllum	candidissimum	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
714	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Rubiaceae	Chiococca	alba	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
715	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Rubiaceae	Chiococca	phaenostemon	Nativa	Ninguno.
716	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Rubiaceae	Coffea	arabica	Exótica	UICN: En peligro (EN).
717	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Rubiaceae	Coffea	canephora	Nativa	Ninguno.
718	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Rubiaceae	Csapodya	splendens	Endémica	UICN: Extinto en estado silvestre (EW).
719	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Rubiaceae	Deppea	grandiflora	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
720	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Rubiaceae	Didymaea	mexicana	Nativa	Ninguno.
721	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Rubiaceae	Diodia	apiculata	Nativa	Ninguno.
722	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Rubiaceae	Genipa	americana	Nativa	Ninguno.
723	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Rubiaceae	Glossostipula	concinna	Nativa	Ninguno.
724	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Rubiaceae	Hedyotis	serpyllacea	Nativa	Ninguno.
725	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Rubiaceae	Hoffmannia	angustifolia	Nativa	Ninguno.
726	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Rubiaceae	Hoffmannia	excelsa	Nativa	Ninguno.
727	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Rubiaceae	Hoffmannia	psychotriifolia	Nativa	NOM: Sujeta a protección especial (Pr)
728	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Rubiaceae	Hoffmannia	quadrifolia	Nativa	Ninguno.

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
729	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Rubiaceae	Hoffmannia	steyermarkii	Nativa	Ninguno.
730	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Rubiaceae	Palicourea	galeottiana	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
731	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Rubiaceae	Palicourea	padifolia	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
732	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Rubiaceae	Psychotria	costivenia	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
733	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Rubiaceae	Psychotria	marginata	Nativa	Ninguno.
734	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Rubiaceae	Psychotria	pubescens	Nativa	Ninguno.
735	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Rubiaceae	Randia	chiapensis	Endémica	Ninguno.
736	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Rubiaceae	Randia	cookii	Nativa	UICN: Casi amenazado (NT).
737	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Rubiaceae	Randia	thurberi	Endémica	UICN: Preocupación menor (LC).
738	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Rubiaceae	Richardia	scabra	Nativa	Ninguno.
739	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Rubiaceae	Rogiera	cordata	Nativa	Ninguno.
740	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Rubiaceae	Rovaeanthus	strigosus	Nativa	Ninguno.
741	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Gentianales	Rubiaceae	Rovaeanthus	suffrutescens	Nativa	Ninguno.
742	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Geraniales	Geraniaceae	Geranium	andicola	Nativa	Ninguno.
743	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Geraniales	Geraniaceae	Geranium	guatemalense	Nativa	Ninguno.
744	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Geraniales	Geraniaceae	Geranium	seemannii	Nativa	Ninguno.
745	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Huertеales	Dipentodontaceae	Perrottetia	longistylis	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
746	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Huertеales	Dipentodontaceae	Perrottetia	ovata	Nativa	Ninguno.
747	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Acanthaceae	Barleria	oenotheroides	Nativa	Ninguno.
748	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Acanthaceae	Hygrophila	sp.	Nativa	Ninguno.
749	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Acanthaceae	Justicia	aurea	Nativa	Ninguno.
750	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Acanthaceae	Justicia	breviflora	Nativa	Ninguno.
751	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Acanthaceae	Odontonema	callistachyum	Nativa	Ninguno.
752	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Acanthaceae	Odontonema	glabrum	Nativa	Ninguno.
753	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Acanthaceae	Razisea	spicata	Nativa	Ninguno.
754	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Acanthaceae	Ruellia	blechum	Nativa	Ninguno.
755	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Acanthaceae	Ruellia	hookeriana	Nativa	Ninguno.
756	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Acanthaceae	Ruellia	matagalpae	Nativa	Ninguno.
757	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Acanthaceae	Ruellia	matudae	Endémica	Ninguno.

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
758	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Acanthaceae	Ruellia	nudiflora	Nativa	Ninguno.
759	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Acanthaceae	Thunbergia	alata	Exótica-Invasora	Ninguno.
760	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Bignoniaceae	Adenocalymma	inundatum	Nativa	Ninguno.
761	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Bignoniaceae	Amphilophium	crucigerum	Nativa	Ninguno.
762	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Bignoniaceae	Amphilophium	paniculatum molle	Nativa	Ninguno.
763	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Bignoniaceae	Amphitecna	montana	Nativa	Ninguno.
764	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Bignoniaceae	Anemopaegma	chrysanthum	Nativa	Ninguno.
765	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Bignoniaceae	Astianthus	viminalis	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
766	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Bignoniaceae	Bignonia	aequinoctialis	Nativa	Ninguno.
767	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Bignoniaceae	Bignonia	potosina	Nativa	Ninguno.
768	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Bignoniaceae	Fridericia	patellifera	Nativa	Ninguno.
769	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Bignoniaceae	Godmania	aesculifolia	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
770	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Bignoniaceae	Parmentiera	aculeata	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
771	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Bignoniaceae	Tabebuia	rosea	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
772	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Bignoniaceae	Tecoma	stans velutina	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
773	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Calceolariaceae	Calceolaria	mexicana	Nativa	Ninguno.
774	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Calceolariaceae	Calceolaria	trilobata	Nativa	Ninguno.
775	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Calceolariaceae	Calceolaria	tripartita	Nativa	Ninguno.
776	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Gesneriaceae	Achimenes	candida	Nativa	Ninguno.
777	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Gesneriaceae	Achimenes	erecta	Nativa	Ninguno.
778	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Gesneriaceae	Achimenes	pedunculata	Nativa	Ninguno.
779	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Gesneriaceae	Kohleria	papillosa	Nativa	Ninguno.
780	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Gesneriaceae	Kohleria	skutchii	Nativa	Ninguno.
781	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Gesneriaceae	Moussonia	deppeana	Nativa	Ninguno.
782	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Gesneriaceae	Moussonia	elegans	Nativa	Ninguno.
783	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Gesneriaceae	Moussonia	skutchii	Nativa	Ninguno.
784	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Gesneriaceae	Sinningia	incarnata	Nativa	Ninguno.
785	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Gesneriaceae	Solenophora	glomerata	Endémica	Ninguno.
786	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Gesneriaceae	Solenophora	pirana	Nativa	Ninguno.
787	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Gesneriaceae	Solenophora	purpusii	Nativa	Ninguno.

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
788	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Lamiaceae	Clinopodium	sp.	Nativa	Ninguno.
789	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Lamiaceae	Clinopodium	selerianum	Nativa	Ninguno.
790	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Lamiaceae	Cunila	polyantha	Endémica	Ninguno.
791	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Lamiaceae	Hyptis	mutabilis	Nativa	Ninguno.
792	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Lamiaceae	Hyptis	spicigera	Nativa	Ninguno.
793	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Lamiaceae	Hyptis	urticoides	Nativa	Ninguno.
794	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Lamiaceae	Lepechinia	caulescens	Nativa	Ninguno.
795	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Lamiaceae	Lepechinia	schiedeana	Nativa	Ninguno.
796	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Lamiaceae	Ocimum	campechianum	Nativa	Ninguno.
797	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Lamiaceae	Salvia	sp.	Nativa	Ninguno.
798	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Lamiaceae	Salvia	cacaliifolia	Nativa	Ninguno.
799	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Lamiaceae	Salvia	carnea	Nativa	Ninguno.
800	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Lamiaceae	Salvia	chiapensis	Endémica	Ninguno.
801	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Lamiaceae	Salvia	cinnabarina	Nativa	Ninguno.
802	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Lamiaceae	Salvia	curtiflora	Nativa	Ninguno.
803	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Lamiaceae	Salvia	eizi-matudae	Endémica	Ninguno.
804	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Lamiaceae	Salvia	holwayi	Nativa	Ninguno.
805	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Lamiaceae	Salvia	infuscata	Endémica	Ninguno.
806	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Lamiaceae	Salvia	iodantha	Endémica	Ninguno.
807	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Lamiaceae	Salvia	karwinskii	Nativa	Ninguno.
808	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Lamiaceae	Salvia	mexicana	Endémica	Ninguno.
809	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Lamiaceae	Salvia	mocinoi	Nativa	Ninguno.
810	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Lamiaceae	Salvia	nervata	Nativa	Ninguno.
811	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Lamiaceae	Salvia	recurva	Nativa	Ninguno.
812	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Lamiaceae	Salvia	rubiginosa	Nativa	Ninguno.
813	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Lamiaceae	Salvia	simulans	Nativa	Ninguno.
814	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Lamiaceae	Salvia	subrubens	Nativa	Ninguno.
815	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Lamiaceae	Salvia	tubifera	Endémica	Ninguno.
816	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Lamiaceae	Salvia	uliginosa	Nativa	Ninguno.
817	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Lamiaceae	Salvia	urica	Nativa	Ninguno.
818	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Lamiaceae	Stachys	coccinea	Nativa	Ninguno.
819	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Lamiaceae	Stachys	costaricensis	Nativa	Ninguno.
820	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Lamiaceae	Stachys	lindenii	Nativa	Ninguno.
821	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Lamiaceae	Stachys	pilosissima	Nativa	Ninguno.
822	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Lentibulariaceae	Pinguicula	clivorum	Nativa	Ninguno.
823	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Lentibulariaceae	Pinguicula	moranensis	Nativa	Ninguno.
824	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Lentibulariaceae	Pinguicula	moranensis moranensis	Nativa	Ninguno.
825	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Oleaceae	Cartrema	americana	Nativa	Ninguno.

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
826	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Oleaceae	Fraxinus	sp.	Nativa	Ninguno.
827	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Oleaceae	Fraxinus	uhdei	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
828	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Oleaceae	Osmanthus	mexicanus	Endémica	Ninguno.
829	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Orobanchaceae	Castilleja	sp.	Nativa	Ninguno.
830	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Orobanchaceae	Castilleja	arvensis	Nativa	Ninguno.
831	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Orobanchaceae	Castilleja	integrifolia	Nativa	Ninguno.
832	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Orobanchaceae	Lamourouxia	lanceolata	Nativa	Ninguno.
833	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Orobanchaceae	Lamourouxia	multifida	Endémica	Ninguno.
834	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Orobanchaceae	Lamourouxia	xalapensis	Nativa	Ninguno.
835	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Phrymaceae	Hemichaena	fruticosa	Nativa	Ninguno.
836	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Phrymaceae	Leucocarpus	perfoliatus	Nativa	Ninguno.
837	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Phrymaceae	Mimulus	glabratus	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
838	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Phrymaceae	Mimulus	pachystylus	Nativa	Ninguno.
839	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Plantaginaceae	Bacopa	salzmannii	Nativa	Ninguno.
840	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Plantaginaceae	Gratiola	oresbia	Nativa	Ninguno.
841	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Plantaginaceae	Plantago	sp.	Nativa	Ninguno.
842	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Plantaginaceae	Plantago	australis hirtella	Nativa	Ninguno.
843	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Plantaginaceae	Scoparia	dulcis	Nativa	Ninguno.
844	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Schlegeliaceae	Gibsoniothamnus	cornutus	Nativa	Ninguno.
845	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Scrophulariaceae	sp.	sp.	Nativa	Ninguno.
846	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Scrophulariaceae	Alonsoa	meridionalis	Nativa	Ninguno.
847	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Scrophulariaceae	Buddleja	sp.	Nativa	Ninguno.
848	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Scrophulariaceae	Buddleja	americana	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
849	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Scrophulariaceae	Buddleja	cordata	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
850	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Scrophulariaceae	Buddleja	nitida	Nativa	Ninguno.
851	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Scrophulariaceae	Buddleja	skutchii	Nativa	Ninguno.
852	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Scrophulariaceae	Buddleja	skutchii skutchii	Nativa	Ninguno.
853	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Verbenaceae	sp.	sp.	Nativa	Ninguno.
854	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Verbenaceae	Citharexylum	sp.	Nativa	Ninguno.
855	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Verbenaceae	Citharexylum	mocinnoi	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
856	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Verbenaceae	Citharexylum	steyermarkii	Nativa	Ninguno.
857	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Verbenaceae	Lippia	myriocephala	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
858	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Verbenaceae	Priva	aspera	Nativa	Ninguno.
859	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Verbenaceae	Stachytarpheta	cayennensis	Nativa	Ninguno.
860	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Verbenaceae	Verbena	carolina	Nativa	Ninguno.
861	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Lamiales	Verbenaceae	Verbena	litoralis	Nativa	Ninguno.
862	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Laurales	sp.	sp.	sp.	Nativa	Ninguno.
863	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Laurales	Lauraceae	Beilschmiedia	hondurensis	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
864	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Laurales	Lauraceae	Beilschmiedia	zapoteoides	Endémica	Ninguno.
865	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Laurales	Lauraceae	Cinnamomum	areolatum	Endémica	Ninguno.
866	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Laurales	Lauraceae	Damburneya	matudae	Endémica	UICN: En peligro (EN).
867	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Laurales	Lauraceae	Damburneya	nitida	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
868	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Laurales	Lauraceae	Licaria	cervantesii	Nativa	Ninguno.
869	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Laurales	Lauraceae	Licaria	glaberrima	Endémica	Ninguno.
870	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Laurales	Lauraceae	Licaria	triandra	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
871	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Laurales	Lauraceae	Litsea	glaucescens	Nativa	NOM: En peligro de extinción (P)
872	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Laurales	Lauraceae	Nectandra	sp.	Nativa	Ninguno.
873	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Laurales	Lauraceae	Nectandra	membranacea	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
874	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Laurales	Lauraceae	Nectandra	rudis	Nativa	Ninguno.
875	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Laurales	Lauraceae	Ocotea	acuminatissima	Endémica	Ninguno.
876	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Laurales	Lauraceae	Ocotea	chiapensis	Nativa	Ninguno.
877	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Laurales	Lauraceae	Ocotea	chrysobalanoides	Endémica	Ninguno.
878	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Laurales	Lauraceae	Ocotea	dendrodaphne	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
879	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Laurales	Lauraceae	Ocotea	effusa	Nativa	Ninguno.
880	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Laurales	Lauraceae	Ocotea	helicterifolia	Nativa	Ninguno.
881	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Laurales	Lauraceae	Ocotea	salvinii	Nativa	Ninguno.
882	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Laurales	Lauraceae	Ocotea	sinuata	Nativa	Ninguno.

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
883	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Laurales	Lauraceae	Ocotea	standleyi	Nativa	Ninguno.
884	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Laurales	Lauraceae	Ocotea	veraguensis	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
885	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Laurales	Lauraceae	Persea	americana	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
886	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Laurales	Lauraceae	Persea	donnell-smithii	Nativa	UICN: Vulnerable (VU).
887	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Laurales	Monimiaceae	Mollinedia	pallida	Nativa	Ninguno.
888	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Liliales	Alstroemeriaceae	Bomarea	acutifolia	Nativa	Ninguno.
889	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Liliales	Melanthiaceae	Schoenocaulon	officinale	Nativa	Ninguno.
890	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Liliales	Smilacaceae	Smilax	sp.	Nativa	Ninguno.
891	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Liliales	Smilacaceae	Smilax	jalapensis	Endémica	Ninguno.
892	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Liliales	Smilacaceae	Smilax	lanceolata	Nativa	Ninguno.
893	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Liliales	Smilacaceae	Smilax	mollis	Nativa	Ninguno.
894	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Liliales	Smilacaceae	Smilax	ornata	Endémica	Ninguno.
895	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Liliales	Smilacaceae	Smilax	purpusii	Endémica	Ninguno.
896	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Liliales	Smilacaceae	Smilax	subpubescens	Nativa	Ninguno.
897	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Magnoliales	Annonaceae	Annona	reticulata	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
898	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Clusiaceae	Clusia	guatemalensis	Nativa	Ninguno.
899	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Clusiaceae	Clusia	lundellii	Nativa	Ninguno.
900	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Acalypha	sp.	Nativa	Ninguno.
901	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Acalypha	leptopoda	Nativa	Ninguno.
902	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Acalypha	macrostachyoides	Endémica	Ninguno.
903	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Acalypha	mollis	Endémica	Ninguno.
904	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Acalypha	ostryifolia	Nativa	Ninguno.
905	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Acalypha	polystachya	Nativa	Ninguno.
906	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Acalypha	setosa	Nativa	Ninguno.
907	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Acalypha	villosa	Endémica	Ninguno.
908	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Bernardia	dodecandra	Nativa	Ninguno.
909	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Bernardia	oblanceolata	Nativa	Ninguno.
910	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Croton	decalobus	Endémica	Ninguno.
911	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Croton	draco	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
912	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Croton	francoanus	Endémica	Ninguno.

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
913	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Croton	siltepecensis	Endémica	UICN: Datos insuficientes (DD).
914	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Croton	subfragilis	Endémica	Ninguno.
915	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Croton	xalapensis	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
916	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Euphorbia	calcarata	Endémica	CITES: Apéndice II.
917	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Euphorbia	graminea	Nativa	CITES: Apéndice II.
918	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Euphorbia	pulcherrima	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC). CITES: Apéndice II.
919	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Hura	polyandra	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
920	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Manihot	angustiloba	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
921	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Manihot	rhomboidea microcarpa	Nativa	Ninguno.
922	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Omphalea	diandra	Nativa	Ninguno.
923	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Stillingia	acutifolia	Nativa	Ninguno.
924	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Hypericaceae	Hypericum	sp.	Nativa	Ninguno.
925	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Hypericaceae	Hypericum	epigeium	Nativa	Ninguno.
926	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Hypericaceae	Hypericum	silenoides	Nativa	Ninguno.
927	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Hypericaceae	Thornea	matudae	Nativa	Ninguno.
928	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Malpighiaceae	Bunchosia	biocellata	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
929	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Malpighiaceae	Bunchosia	lindeniana	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
930	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Malpighiaceae	Bunchosia	macrophylla	Nativa	Ninguno.
931	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Malpighiaceae	Stigmaphyllon	pseudopuberum	Nativa	Ninguno.
932	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Malpighiaceae	Tetrapterys	discolor	Nativa	Ninguno.
933	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Malpighiaceae	Tetrapterys	schiedeana	Nativa	Ninguno.
934	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Ochnaceae	Ouratea	tuerckheimii	Nativa	Ninguno.
935	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Passifloraceae	Erblichia	odorata	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
936	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Passifloraceae	Passiflora	biflora	Nativa	Ninguno.
937	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Passifloraceae	Passiflora	dolichocarpa	Nativa	Ninguno.
938	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Passifloraceae	Passiflora	hahnii	Nativa	Ninguno.
939	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Passifloraceae	Passiflora	membranacea	Nativa	Ninguno.
940	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Passifloraceae	Passiflora	ornithoura chiapasensis	Nativa	Ninguno.
941	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Passifloraceae	Passiflora	rugosissima	Nativa	Ninguno.
942	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Passifloraceae	Passiflora	sicyoides	Endémica	Ninguno.
943	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Salicaceae	Casearia	corymbosa	Nativa	Ninguno.
944	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Salicaceae	Populus	fremontii	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
945	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Salicaceae	Populus	mexicana	Endémica	Ninguno.
946	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Salicaceae	Prockia	crucis	Nativa	Ninguno.
947	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Salicaceae	Salix	humboldtiana	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
948	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Salicaceae	Salix	taxifolia	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
949	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Salicaceae	Xylosma	chlorantha	Nativa	Ninguno.
950	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Salicaceae	Xylosma	quichensis	Nativa	Ninguno.
951	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Violaceae	Hybanthus	attenuatus	Nativa	Ninguno.
952	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Violaceae	Viola	nannei	Nativa	Ninguno.
953	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malpighiales	Violaceae	Viola	scandens	Nativa	Ninguno.
954	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malvales	Malvaceae	Anoda	cristata	Nativa	Ninguno.
955	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malvales	Malvaceae	Ayenia	mexicana	Endémica	Ninguno.
956	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malvales	Malvaceae	Callianthe	tridens	Nativa	UICN: En peligro (EN).
957	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malvales	Malvaceae	Chiranthodendron	pentadactylon	Nativa	NOM: Amenazada (A). UICN: Preocupación menor (LC). Prioridad-CONABIO: Alta.
958	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malvales	Malvaceae	Malvaviscus	arboreus arboreus	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
959	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malvales	Malvaceae	Neobrittonia	acerifolia	Nativa	Ninguno.
960	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malvales	Malvaceae	Pavonia	schiedeana	Nativa	Ninguno.

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
961	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malvales	Malvaceae	Phymosia	rosea	Nativa	NOM: Sujeta a protección especial (Pr)
962	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malvales	Malvaceae	Pseudabutilon	ellipticum	Nativa	Ninguno.
963	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malvales	Malvaceae	Quararibea	sp.	Nativa	Ninguno.
964	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malvales	Malvaceae	Quararibea	funebris funebris	Nativa	Ninguno.
965	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malvales	Malvaceae	Reevesia	sp.	Nativa	Ninguno.
966	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malvales	Malvaceae	Robinsonella	speciosa	Nativa	Ninguno.
967	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malvales	Malvaceae	Sida	linearifolia	Nativa	Ninguno.
968	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malvales	Malvaceae	Sida	urens	Nativa	Ninguno.
969	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malvales	Malvaceae	Theobroma	cacao	Nativa	Ninguno.
970	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malvales	Malvaceae	Triumfetta	bogotensis	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
971	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malvales	Malvaceae	Triumfetta	speciosa	Nativa	Ninguno.
972	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malvales	Muntingiaceae	Muntingia	calabura	Nativa	Ninguno.
973	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malvales	Thymelaeaceae	Daphnopsis	sp.	Nativa	Ninguno.
974	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malvales	Thymelaeaceae	Daphnopsis	americana	Nativa	Ninguno.
975	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Malvales	Thymelaeaceae	Daphnopsis	ficina	Nativa	Ninguno.
976	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Myrtales	sp.	sp.	sp.	Nativa	Ninguno.
977	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Myrtales	Lythraceae	Cuphea	cyanea	Nativa	Ninguno.
978	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Myrtales	Lythraceae	Cuphea	nudicostata	Nativa	Ninguno.
979	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Myrtales	Lythraceae	Cuphea	pinetorum	Nativa	Ninguno.
980	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Myrtales	Lythraceae	Lafoensia	punicifolia	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
981	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Myrtales	Lythraceae	Punica	granatum	Exótica	Ninguno.
982	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Myrtales	Melastomataceae	Conostegia	volcanalis	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
983	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Myrtales	Melastomataceae	Leandra	subseriata	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
984	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Myrtales	Melastomataceae	Miconia	chinantlana	Nativa	Ninguno.
985	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Myrtales	Melastomataceae	Miconia	desmantha	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
986	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Myrtales	Melastomataceae	Miconia	glaberrima	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
987	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Myrtales	Melastomataceae	Miconia	globulifera	Endémica	Ninguno.

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
988	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Myrtales	Melastomataceae	Miconia	guatemalensis	Nativa	Ninguno.
989	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Myrtales	Melastomataceae	Miconia	hemenostigma	Nativa	Ninguno.
990	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Myrtales	Melastomataceae	Monochaetum	sp.	Nativa	Ninguno.
991	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Myrtales	Melastomataceae	Monochaetum	pulchrum	Endémica	Ninguno.
992	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Myrtales	Melastomataceae	Monochaetum	rubescens	Endémica	Ninguno.
993	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Myrtales	Melastomataceae	Tibouchina	sp.	Nativa	Ninguno.
994	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Myrtales	Melastomataceae	Tibouchina	longifolia	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
995	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Myrtales	Myrtaceae	Eugenia	capuli	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
996	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Myrtales	Myrtaceae	Eugenia	citroides	Nativa	Ninguno.
997	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Myrtales	Myrtaceae	Eugenia	galalonensis	Nativa	Ninguno.
998	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Myrtales	Myrtaceae	Eugenia	guatemalensis	Nativa	Ninguno.
999	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Myrtales	Myrtaceae	Eugenia	letreroana	Nativa	Ninguno.
1000	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Myrtales	Myrtaceae	Eugenia	nigrita	Endémica	Ninguno.
1001	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Myrtales	Myrtaceae	Eugenia	oerstediana	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1002	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Myrtales	Myrtaceae	Eugenia	siltepecana	Nativa	Ninguno.
1003	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Myrtales	Myrtaceae	Myrcia	perlaevigata	Nativa	Ninguno.
1004	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Myrtales	Myrtaceae	Psidium	sartorianum	Nativa	Ninguno.
1005	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Myrtales	Myrtaceae	Syzygium	jambos	Exótica	Ninguno.
1006	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Myrtales	Myrtaceae	Ugni	myricoides	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1007	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Myrtales	Onagraceae	Fuchsia	sp.	Nativa	Ninguno.
1008	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Myrtales	Onagraceae	Fuchsia	arborescens	Endémica	Ninguno.
1009	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Myrtales	Onagraceae	Fuchsia	microphylla	Nativa	Ninguno.
1010	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Myrtales	Onagraceae	Fuchsia	microphylla aprica	Nativa	Ninguno.
1011	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Myrtales	Onagraceae	Fuchsia	paniculata	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1012	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Myrtales	Onagraceae	Fuchsia	splendens	Nativa	Ninguno.
1013	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Myrtales	Onagraceae	Fuchsia	thymifolia minimiflora	Nativa	Ninguno.
1014	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Myrtales	Onagraceae	Hauya	elegans cornuta	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1015	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Myrtales	Onagraceae	Lopezia	racemosa	Nativa	Ninguno.
1016	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Myrtales	Onagraceae	Lopezia	racemosa racemosa	Nativa	Ninguno.

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
1017	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Myrtales	Onagraceae	Ludwigia	octovalvis	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1018	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Myrtales	Onagraceae	Oenothera	sp.	Nativa	Ninguno.
1019	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Myrtales	Onagraceae	Oenothera	epilobiifolia	Nativa	Ninguno.
1020	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Myrtales	Onagraceae	Oenothera	epilobiifolia cuprea	Nativa	Ninguno.
1021	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Myrtales	Onagraceae	Oenothera	multicaulis	Nativa	Ninguno.
1022	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Oxalidales	Brunelliaceae	Brunellia	mexicana	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1023	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Oxalidales	Oxalidaceae	Oxalis	sp.	Nativa	Ninguno.
1024	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Oxalidales	Oxalidaceae	Oxalis	alpina	Nativa	Ninguno.
1025	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Oxalidales	Oxalidaceae	Oxalis	clematodes	Nativa	Ninguno.
1026	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Oxalidales	Oxalidaceae	Oxalis	frutescens	Nativa	Ninguno.
1027	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Oxalidales	Oxalidaceae	Oxalis	frutescens angustifolia	Nativa	Ninguno.
1028	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Picramniales	Picramniaceae	Picramnia	sp.	Nativa	Ninguno.
1029	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Picramniales	Picramniaceae	Picramnia	antidesma	Nativa	Ninguno.
1030	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Pinales	Pinaceae	Abies	guatemalensis	Endémica	NOM: En peligro de extinción (P). UICN: En peligro (EN). CITES: Apéndice I. Prioridad-CONABIO: Alta.
1031	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Pinales	Pinaceae	Pinus	(Pinus) devoniana	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1032	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Pinales	Pinaceae	Pinus	(Pinus) hartwegii	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC). Prioridad-CONABIO: Alta.
1033	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Pinales	Pinaceae	Pinus	(Pinus) maximinoi	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1034	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Pinales	Pinaceae	Pinus	(Pinus) montezumae	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
1035	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Pinales	Pinaceae	Pinus	(Pinus) oocarpa	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC). Prioridad-CONABIO: Alta.
1036	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Pinales	Pinaceae	Pinus	(Pinus) pseudostrobus	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1037	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Pinales	Pinaceae	Pinus	(Pinus) tecunumanii	Nativa	UICN: Vulnerable (VU).
1038	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Pinales	Pinaceae	Pinus	(Strobus) ayacahuite	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1039	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Piperales	Piperaceae	sp.	sp.	Nativa	Ninguno.
1040	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Piperales	Piperaceae	Peperomia	sp.	Nativa	Ninguno.
1041	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Piperales	Piperaceae	Peperomia	arboricola	Nativa	Ninguno.
1042	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Piperales	Piperaceae	Peperomia	asarifolia	Nativa	Ninguno.
1043	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Piperales	Piperaceae	Peperomia	blanda	Nativa	Ninguno.
1044	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Piperales	Piperaceae	Peperomia	collocata	Nativa	Ninguno.
1045	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Piperales	Piperaceae	Peperomia	deppeana	Nativa	Ninguno.
1046	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Piperales	Piperaceae	Peperomia	galioides	Nativa	Ninguno.
1047	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Piperales	Piperaceae	Peperomia	humilis	Nativa	Ninguno.
1048	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Piperales	Piperaceae	Peperomia	lanceolatopeltata	Nativa	Ninguno.
1049	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Piperales	Piperaceae	Peperomia	lindeniana	Nativa	Ninguno.
1050	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Piperales	Piperaceae	Peperomia	pedicellata	Nativa	Ninguno.
1051	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Piperales	Piperaceae	Peperomia	peltata	Nativa	Ninguno.
1052	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Piperales	Piperaceae	Peperomia	puberulescens	Nativa	Ninguno.
1053	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Piperales	Piperaceae	Peperomia	quadrifolia	Nativa	Ninguno.
1054	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Piperales	Piperaceae	Peperomia	sanjoseana	Nativa	Ninguno.
1055	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Piperales	Piperaceae	Peperomia	tetraphylla	Nativa	Ninguno.
1056	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Piperales	Piperaceae	Peperomia	tuisana	Nativa	Ninguno.
1057	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Piperales	Piperaceae	Piper	sp.	Nativa	Ninguno.
1058	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Piperales	Piperaceae	Piper	aduncum	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1059	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Piperales	Piperaceae	Piper	georginum	Nativa	Ninguno.
1060	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Piperales	Piperaceae	Piper	irazuanum	Nativa	Ninguno.

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
1061	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Piperales	Piperaceae	Piper	lacunosum	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1062	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Piperales	Piperaceae	Piper	luxii	Nativa	Ninguno.
1063	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Bromeliaceae	Catopsis	berteroniana	Nativa	NOM: Sujeta a protección especial (Pr)
1064	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Bromeliaceae	Catopsis	nutans	Nativa	Ninguno.
1065	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Bromeliaceae	Catopsis	subulata	Endémica	Ninguno.
1066	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Bromeliaceae	Pitcairnia	tuerckheimii	Endémica	Ninguno.
1067	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Bromeliaceae	Tillandsia	argentea	Nativa	Ninguno.
1068	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Bromeliaceae	Tillandsia	capitata	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1069	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Bromeliaceae	Tillandsia	eizii	Endémica	Ninguno.
1070	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Bromeliaceae	Tillandsia	excelsa	Nativa	Ninguno.
1071	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Bromeliaceae	Tillandsia	flabellata	Endémica	Ninguno.
1072	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Bromeliaceae	Tillandsia	guatemalensis	Endémica	Ninguno.
1073	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Bromeliaceae	Tillandsia	lautneri	Endémica	Ninguno.
1074	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Bromeliaceae	Tillandsia	polystachia	Nativa	Ninguno.
1075	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Bromeliaceae	Tillandsia	ponderosa	Endémica	NOM: Amenazada (A)
1076	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Bromeliaceae	Tillandsia	punctulata	Nativa	Ninguno.
1077	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Bromeliaceae	Tillandsia	schiedeana	Nativa	Ninguno.
1078	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Bromeliaceae	Tillandsia	seleriana	Endémica	NOM: Amenazada (A)
1079	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Bromeliaceae	Tillandsia	usneoides	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1080	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Bromeliaceae	Werauhia	werckleana	Nativa	NOM: Amenazada (A)
1081	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Cyperaceae	sp.	sp.	Nativa	Ninguno.
1082	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Cyperaceae	Carex	anisostachys	Endémica	Ninguno.
1083	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Cyperaceae	Carex	hamata	Nativa	Ninguno.
1084	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Cyperaceae	Carex	peucophila	Endémica	Ninguno.
1085	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Cyperaceae	Carex	polystachya	Nativa	Ninguno.
1086	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Cyperaceae	Cyperus	sp.	Nativa	Ninguno.
1087	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Cyperaceae	Cyperus	hermaphroditus	Nativa	Ninguno.

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
1088	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Cyperaceae	Cyperus	lanceolatus	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1089	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Cyperaceae	Cyperus	niger	Nativa	Ninguno.
1090	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Cyperaceae	Cyperus	seslerioides	Nativa	Ninguno.
1091	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Cyperaceae	Eleocharis	filiculmis	Nativa	Ninguno.
1092	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Cyperaceae	Rhynchospora	schiedeana	Nativa	Ninguno.
1093	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Cyperaceae	Scleria	bracteata	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1094	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Juncaceae	Luzula	denticulata	Nativa	Ninguno.
1095	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Aegopogon	cenchroides	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1096	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Agrostis	ghiesbreghtii	Endémica	Ninguno.
1097	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Agrostis	laxissima	Endémica	Ninguno.
1098	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Agrostis	subpatens	Nativa	Ninguno.
1099	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Anthoxanthum	mexicanum	Endémica	Ninguno.
1100	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Aristida	laxa	Nativa	Ninguno.
1101	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Aristida	schiedeana	Nativa	Ninguno.
1102	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Arundinella	deppeana	Nativa	Ninguno.
1103	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Aulonemia	laxa	Endémica	Ninguno.
1104	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Bromus	carinatus	Nativa	Ninguno.
1105	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Bromus	carinatus marginatus	Nativa	Ninguno.
1106	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Cenchrus	bambusiformis	Nativa	Ninguno.
1107	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Cenchrus	prolificus	Endémica	Ninguno.
1108	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Chaetium	bromoides	Nativa	Ninguno.
1109	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Chusquea	foliosa	Nativa	Ninguno.
1110	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Chusquea	lanceolata	Endémica	Ninguno.
1111	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Chusquea	liebmannii	Nativa	Ninguno.
1112	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Chusquea	nelsonii	Endémica	Ninguno.
1113	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Chusquea	serrulata	Nativa	Ninguno.
1114	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Cortaderia	selloana	Exótica-Invasora	Ninguno.
1115	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Cynodon	dactylon	Exótica-Invasora	Ninguno.
1116	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Dichanthelium	commutatum	Nativa	Ninguno.
1117	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Digitaria	bicornis	Exótica	Ninguno.
1118	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Digitaria	insularis	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1119	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Dinebra	panicea mucronata	Nativa	Ninguno.

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
1120	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Echinochloa	crus-galli	Exótica	UICN: Preocupación menor (LC).
1121	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Eragrostis	ciliaris	Nativa	Ninguno.
1122	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Eragrostis	japonica	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1123	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Festuca	aguana	Nativa	Ninguno.
1124	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Isachne	arundinacea	Nativa	Ninguno.
1125	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Jarava	ichu	Nativa	Ninguno.
1126	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Lasiacis	ruscifolia ruscifolia	Nativa	Ninguno.
1127	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Melinis	repens	Exótica-Invasora	Ninguno.
1128	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Muhlenbergia	quadridentata	Endémica	Ninguno.
1129	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Muhlenbergia	ramulosa	Nativa	Ninguno.
1130	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Muhlenbergia	setarioides	Nativa	Ninguno.
1131	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Olyra	latifolia	Nativa	Ninguno.
1132	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Oplismenus	burmannii	Nativa	Ninguno.
1133	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Otatea	fimbriata	Nativa	Ninguno.
1134	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Panicum	hylaeicum	Nativa	Ninguno.
1135	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Paspalum	lividum	Nativa	Ninguno.
1136	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Pennisetum	bambusiforme	Nativa	Ninguno.
1137	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Pennisetum	purpureum	Exótica-Invasora	Ninguno.
1138	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Peyritschia	pinetorum	Nativa	Ninguno.
1139	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Poa	sp.	Nativa	Ninguno.
1140	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Poa	seleri	Nativa	Ninguno.
1141	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Rhipidocladum	pittieri	Nativa	Ninguno.
1142	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Setaria	parviflora	Nativa	Ninguno.
1143	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Triniochloa	stipoides	Nativa	Ninguno.
1144	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Trisetum	irazuense	Nativa	Ninguno.
1145	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Trisetum	pinetorum	Endémica	Ninguno.
1146	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Trisetum	pringlei	Nativa	Ninguno.
1147	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Trisetum	virletii	Endémica	Ninguno.
1148	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Vulpia	bromoides	Exótica	Ninguno.
1149	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Vulpia	myuros	Exótica	Ninguno.
1150	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Zea	mays mays	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1151	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Zeugites	americanus mexicanus	Nativa	Ninguno.
1152	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Proteales	Platanaceae	Platanus	mexicana	Nativa	Ninguno.
1153	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Proteales	Platanaceae	Platanus	mexicana mexicana	Nativa	Ninguno.

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
1154	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Proteales	Sabiaceae	Meliosma	matudae	Endémica	Ninguno.
1155	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ranunculales	Berberidaceae	Berberis	paniculata	Nativa	Ninguno.
1156	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ranunculales	Menispermaceae	Cissampelos	pareira	Nativa	Ninguno.
1157	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ranunculales	Papaveraceae	Bocconia	arborea	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1158	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ranunculales	Papaveraceae	Bocconia	vulcanica	Nativa	UICN: En peligro (EN).
1159	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ranunculales	Ranunculaceae	Clematis	sp.	Nativa	Ninguno.
1160	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ranunculales	Ranunculaceae	Clematis	caleoides	Nativa	Ninguno.
1161	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ranunculales	Ranunculaceae	Clematis	grossa	Nativa	Ninguno.
1162	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ranunculales	Ranunculaceae	Ranunculus	(Euranunculus) petiolaris	Nativa	Ninguno.
1163	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Ranunculales	Ranunculaceae	Thalictrum	(Lecoyerium) guatemalense	Nativa	Ninguno.
1164	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	sp.	sp.	sp.	Nativa	Ninguno.
1165	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Cannabaceae	Lozanella	enantiophylla	Nativa	Ninguno.
1166	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Moraceae	Ficus	aurea	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC). Prioridad-CONABIO: Media.
1167	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Moraceae	Ficus	cahuitensis	Nativa	Ninguno.
1168	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Moraceae	Ficus	costaricana	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1169	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Moraceae	Ficus	crassinervia	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1170	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Moraceae	Ficus	insipida	Nativa	Ninguno.
1171	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Moraceae	Ficus	pertusa	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1172	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Moraceae	Ficus	trigonata	Nativa	Ninguno.
1173	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Moraceae	Ficus	velutina	Nativa	Ninguno.
1174	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Moraceae	Trophis	cuspidata	Nativa	Ninguno.
1175	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Moraceae	Trophis	mexicana	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1176	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Moraceae	Trophis	racemosa	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
1177	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Rhamnaceae	Ceanothus	caeruleus	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1178	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Rhamnaceae	Frangula	capreifolia grandifolia	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1179	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Rhamnaceae	Frangula	discolor	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1180	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Rhamnaceae	Gouania	polygama	Nativa	Ninguno.
1181	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Rhamnaceae	Karwinskia	calderonii	Nativa	Ninguno.
1182	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Rhamnaceae	Sageretia	elegans	Nativa	Ninguno.
1183	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Rosaceae	Acaena	elongata	Nativa	Ninguno.
1184	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Rosaceae	Alchemilla	sp.	Nativa	Ninguno.
1185	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Rosaceae	Alchemilla	sibbaldiifolia	Nativa	Ninguno.
1186	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Rosaceae	Holodiscus	argenteus	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1187	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Rosaceae	Holodiscus	argenteus velutinus	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1188	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Rosaceae	Holodiscus	fissus	Nativa	Ninguno.
1189	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Rosaceae	Lachemilla	pectinata	Nativa	Ninguno.
1190	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Rosaceae	Lachemilla	sibbaldiifolia	Nativa	Ninguno.
1191	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Rosaceae	Photinia	matudae	Nativa	Ninguno.
1192	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Rosaceae	Photinia	microcarpa	Nativa	Ninguno.
1193	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Rosaceae	Prunus	sp.	Nativa	Ninguno.
1194	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Rosaceae	Prunus	barbata	Nativa	Ninguno.
1195	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Rosaceae	Prunus	brachybotrya	Nativa	Ninguno.
1196	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Rosaceae	Prunus	guatemalensis	Nativa	Ninguno.
1197	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Rosaceae	Prunus	lundelliana	Nativa	Ninguno.
1198	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Rosaceae	Prunus	persica	Exótica	Ninguno.
1199	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Rosaceae	Prunus	rhamnoides	Nativa	Ninguno.
1200	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Rosaceae	Prunus	serotina capuli	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1201	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Rosaceae	Prunus	serotina serotina	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1202	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Rosaceae	Prunus	tetradenia	Endémica	Ninguno.
1203	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Rosaceae	Rubus	adenotrichos	Nativa	Ninguno.

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
1204	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Rosaceae	Rubus	coriifolius	Nativa	Ninguno.
1205	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Rosaceae	Rubus	hadrocarpus	Nativa	Ninguno.
1206	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Rosaceae	Rubus	humistratus	Endémica	Ninguno.
1207	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Rosaceae	Rubus	miser	Nativa	Ninguno.
1208	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Rosaceae	Rubus	sapidus	Nativa	Ninguno.
1209	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Ulmaceae	Ulmus	mexicana	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC). Prioridad-CONABIO: Alta.
1210	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Urticaceae	Boehmeria	sp.	Nativa	Ninguno.
1211	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Urticaceae	Boehmeria	ulmifolia	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1212	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Urticaceae	Phenax	hirtus	Nativa	Ninguno.
1213	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Urticaceae	Phenax	mexicanus	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1214	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Urticaceae	Pilea	dauciodora	Nativa	Ninguno.
1215	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Urticaceae	Pilea	quercifolia	Nativa	Ninguno.
1216	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Urticaceae	Urera	sp.	Nativa	Ninguno.
1217	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Urticaceae	Urera	caracasana	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1218	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Urticaceae	Urera	elata	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1219	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Rosales	Urticaceae	Urera	verrucosa	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1220	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Santalales	sp.	sp.	sp.	Nativa	Ninguno.
1221	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Santalales	Loranthaceae	Struthanthus	sp.	Nativa	Ninguno.
1222	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Santalales	Loranthaceae	Struthanthus	capitatus	Endémica	Ninguno.
1223	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Santalales	Loranthaceae	Struthanthus	deppeanus	Endémica	Ninguno.
1224	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Santalales	Loranthaceae	Struthanthus	quercicola	Nativa	Ninguno.
1225	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Santalales	Opiliaceae	Agonandra	racemosa	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1226	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Santalales	Santalaceae	Antidaphne	viscoidea	Nativa	Ninguno.
1227	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Santalales	Santalaceae	Arceuthobium	globosum	Nativa	Ninguno.
1228	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Santalales	Santalaceae	Arceuthobium	vaginatum	Nativa	Ninguno.

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
1229	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Santalales	Santalaceae	Dendrophthora	costaricensis	Nativa	Ninguno.
1230	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Santalales	Santalaceae	Phoradendron	falcifer	Nativa	Ninguno.
1231	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Santalales	Santalaceae	Phoradendron	herbert-smithii	Nativa	Ninguno.
1232	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Santalales	Santalaceae	Phoradendron	heydeanum	Nativa	Ninguno.
1233	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Santalales	Santalaceae	Phoradendron	nervosum	Nativa	Ninguno.
1234	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Santalales	Santalaceae	Phoradendron	quadrangulare	Nativa	Ninguno.
1235	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Santalales	Santalaceae	Phoradendron	ramosissimum	Endémica	Ninguno.
1236	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Santalales	Santalaceae	Phoradendron	rondeletiae	Nativa	Ninguno.
1237	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Sapindales	Anacardiaceae	Mauria	sessiliflora	Nativa	Ninguno.
1238	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Sapindales	Anacardiaceae	Rhus	rubifolia	Nativa	Ninguno.
1239	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Sapindales	Anacardiaceae	Rhus	terebinthifolia	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1240	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Sapindales	Anacardiaceae	Spondias	purpurea	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1241	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Sapindales	Anacardiaceae	Toxicodendron	striatum	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1242	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Sapindales	Burseraceae	Bursera	bipinnata	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1243	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Sapindales	Burseraceae	Bursera	grandifolia	Endémica	UICN: Preocupación menor (LC).
1244	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Sapindales	Burseraceae	Bursera	simaruba	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1245	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Sapindales	Meliaceae	Cedrela	oaxacensis	Endémica	UICN: En peligro (EN). CITES: Apéndice II.
1246	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Sapindales	Meliaceae	Cedrela	odorata	Endémica	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Vulnerable (VU). CITES: Apéndice II.
1247	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Sapindales	Meliaceae	Cedrela	tonduzii	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
									CITES: Apéndice II.
1248	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Sapindales	Meliaceae	Trichilia	breviflora	Nativa	UICN: En peligro (EN).
1249	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Sapindales	Meliaceae	Trichilia	havanensis	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1250	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Sapindales	Meliaceae	Trichilia	hirta	Nativa	Ninguno.
1251	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Sapindales	Meliaceae	Trichilia	moschata	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1252	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Sapindales	Rutaceae	Casimiroa	edulis	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1253	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Sapindales	Rutaceae	Casimiroa	sapota	Nativa	Ninguno.
1254	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Sapindales	Rutaceae	Peltostigma	pteleoides	Nativa	Ninguno.
1255	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Sapindales	Rutaceae	Zanthoxylum	sp.	Nativa	Ninguno.
1256	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Sapindales	Rutaceae	Zanthoxylum	caribaeum	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1257	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Sapindales	Rutaceae	Zanthoxylum	foliolosum	Nativa	Ninguno.
1258	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Sapindales	Rutaceae	Zanthoxylum	microcarpum	Nativa	Ninguno.
1259	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Sapindales	Rutaceae	Zanthoxylum	rhoifolium	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1260	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Sapindales	Rutaceae	Zanthoxylum	riedelianum	Nativa	Ninguno.
1261	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Sapindales	Sapindaceae	Acer	negundo mexicanum	Nativa	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Vulnerable (VU).
1262	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Sapindales	Sapindaceae	Cupania	belizensis	Nativa	Ninguno.
1263	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Sapindales	Sapindaceae	Cupania	dentata	Nativa	Ninguno.
1264	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Sapindales	Sapindaceae	Cupania	mollis	Nativa	Ninguno.
1265	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Sapindales	Sapindaceae	Paullinia	tomentosa	Nativa	Ninguno.
1266	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Sapindales	Sapindaceae	Sapindus	saponaria	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1267	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Sapindales	Sapindaceae	Serjania	acuta	Nativa	Ninguno.
1268	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Saxifragales	Crassulaceae	Echeveria	sp.	Nativa	Ninguno.
1269	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Saxifragales	Crassulaceae	Echeveria	chiapensis	Nativa	Ninguno.

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
1270	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Saxifragales	Crassulaceae	Echeveria	rosea	Endémica	Ninguno.
1271	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Saxifragales	Crassulaceae	Sedum	sp.	Nativa	Ninguno.
1272	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Saxifragales	Crassulaceae	Sedum	botterii	Endémica	Ninguno.
1273	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Saxifragales	Crassulaceae	Sedum	dendroideum	Endémica	Ninguno.
1274	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Saxifragales	Crassulaceae	Sedum	goldmanii	Nativa	Ninguno.
1275	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Saxifragales	Crassulaceae	Sedum	guatemalense	Nativa	Ninguno.
1276	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Saxifragales	Crassulaceae	Villadia	sp.	Nativa	Ninguno.
1277	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Saxifragales	Hamamelidaceae	Matudaea	trinervia	Nativa	NOM: Amenazada (A). UICN: Vulnerable (VU).
1278	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Solanales	Convolvulaceae	Cuscuta	(Grammica) jalapensis	Nativa	Ninguno.
1279	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Solanales	Convolvulaceae	Cuscuta	(Grammica) woodsonii	Nativa	Ninguno.
1280	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Solanales	Convolvulaceae	Ipomoea	chenopodiifolia	Nativa	Ninguno.
1281	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Solanales	Convolvulaceae	Ipomoea	hastigera	Endémica	Ninguno.
1282	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Solanales	Solanaceae	Brugmansia	candida	Nativa	Ninguno.
1283	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Solanales	Solanaceae	Capsicum	annuum	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1284	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Solanales	Solanaceae	Capsicum	rhomboideum	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1285	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Solanales	Solanaceae	Cestrum	sp.	Nativa	Ninguno.
1286	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Solanales	Solanaceae	Cestrum	aurantiacum	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1287	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Solanales	Solanaceae	Cestrum	fraternum	Nativa	Ninguno.
1288	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Solanales	Solanaceae	Cestrum	guatemalense	Nativa	UICN: Vulnerable (VU).
1289	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Solanales	Solanaceae	Cestrum	nocturnum	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1290	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Solanales	Solanaceae	Cestrum	pacayense	Nativa	UICN: Vulnerable (VU).
1291	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Solanales	Solanaceae	Jaltomata	procumbens	Nativa	Ninguno.
1292	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Solanales	Solanaceae	Lycianthes	sp.	Nativa	Ninguno.
1293	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Solanales	Solanaceae	Lycianthes	(Eulycianthes) arrazolensis	Nativa	Ninguno.
1294	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Solanales	Solanaceae	Lycianthes	(Eulycianthes) grandifolia	Endémica	Ninguno.

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
1295	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Solanales	Solanaceae	Lycianthes	(Eulycianthes) ocellata	Nativa	Ninguno.
1296	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Solanales	Solanaceae	Lycianthes	(Eulycianthes) quichensis	Nativa	Ninguno.
1297	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Solanales	Solanaceae	Physalis	(Rydbergis) campanula	Nativa	UICN: Casi amenazado (NT).
1298	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Solanales	Solanaceae	Plowmania	nyctaginoides	Nativa	Ninguno.
1299	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Solanales	Solanaceae	Solanum	sp.	Nativa	Ninguno.
1300	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Solanales	Solanaceae	Solanum	(Leptostemomum) acerifolium	Nativa	Ninguno.
1301	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Solanales	Solanaceae	Solanum	(Leptostemomum) chrysotrichum	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1302	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Solanales	Solanaceae	Solanum	(Leptostemomum) mammosum	Nativa	Ninguno.
1303	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Solanales	Solanaceae	Solanum	(Solanum) agrimoniifolium	Endémica	UICN: Preocupación menor (LC).
1304	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Solanales	Solanaceae	Solanum	(Solanum) americanum	Nativa	Ninguno.
1305	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Solanales	Solanaceae	Solanum	(Solanum) aphyodendron	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1306	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Solanales	Solanaceae	Solanum	(Solanum) appendiculatum	Nativa	Ninguno.
1307	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Solanales	Solanaceae	Solanum	(Solanum) brevipedicellatum	Nativa	Ninguno.
1308	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Solanales	Solanaceae	Solanum	(Solanum) chiapasense	Nativa	Ninguno.
1309	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Solanales	Solanaceae	Solanum	(Solanum) clarum	Nativa	UICN: Vulnerable (VU).
1310	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Solanales	Solanaceae	Solanum	(Solanum) douglasii	Nativa	Ninguno.
1311	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Solanales	Solanaceae	Solanum	(Solanum) nigricans	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1312	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Solanales	Solanaceae	Solanum	(Solanum) nudum	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1313	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Solanales	Solanaceae	Solanum	(Solanum) pubigerum	Nativa	Ninguno.
1314	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Solanales	Solanaceae	Solanum	(Solanum) rovirosanum	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1315	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Solanales	Solanaceae	Solanum	aligerum	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1316	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Solanales	Solanaceae	Solanum	lanceolatum	Nativa	UICN: Preocupación menor (LC).
1317	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Solanales	Solanaceae	Solanum	nigrescens	Nativa	Ninguno.

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
1318	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Solanales	Solanaceae	Tzeltalia	amphitricha	Nativa	Ninguno.
1319	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Vitales	Vitaceae	Cissus	trianae	Nativa	Ninguno.
1320	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Vitales	Vitaceae	Cissus	verticillata	Nativa	Ninguno.
1321	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Vitales	Vitaceae	Vitis	caribaea	Nativa	Ninguno.
1322	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Zingiberales	Costaceae	Costus	pulverulentus	Nativa	Ninguno.
1323	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Zingiberales	Heliconiaceae	Heliconia	collinsiana	Endémica	Ninguno.
1324	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Zingiberales	Marantaceae	Calathea	macrosepala	Nativa	Ninguno.
1325	Plantae	Tracheophyta	Equisetopsida	Zingiberales	Zingiberaceae	Alpinia	purpurata	Exótica	Ninguno.
1326	Plantae	Tracheophyta	Lycopodiopsida	Lycopodiales	Lycopodiaceae	Huperzia	myrsinites	Nativa	Ninguno.
1327	Plantae	Tracheophyta	Lycopodiopsida	Lycopodiales	Lycopodiaceae	Huperzia	pringlei	Nativa	Ninguno.
1328	Plantae	Tracheophyta	Lycopodiopsida	Lycopodiales	Lycopodiaceae	Lycopodium	sp.	Nativa	Ninguno.
1329	Plantae	Tracheophyta	Lycopodiopsida	Selaginellales	Selaginellaceae	Selaginella	martensii	Nativa	Ninguno.
1330	Plantae	Tracheophyta	Lycopodiopsida	Selaginellales	Selaginellaceae	Selaginella	pallescens	Nativa	Ninguno.
1331	Plantae	Tracheophyta	Lycopodiopsida	Selaginellales	Selaginellaceae	Selaginella	pulcherrima	Endémica	Ninguno.
1332	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Cyatheales	Culcitaceae	Culcita	coniifolia	Nativa	NOM: Sujeta a protección especial (Pr)
1333	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Cyatheales	Dicksoniaceae	Dicksonia	sellowiana	Nativa	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). CITES: Apéndice II.
1334	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Cyatheales	Plagiogyriaceae	Plagiogyria	pectinata	Nativa	Ninguno.
1335	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Equisetales	Equisetaceae	Equisetum	x haukeanum	Nativa	Ninguno.
1336	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Hymenophyllales	Hymenophyllaceae	Hymenophyllum	abruptum	Nativa	Ninguno.
1337	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Hymenophyllales	Hymenophyllaceae	Hymenophyllum	elegantulum	Nativa	Ninguno.
1338	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Hymenophyllales	Hymenophyllaceae	Hymenophyllum	fucoides	Nativa	Ninguno.
1339	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Hymenophyllales	Hymenophyllaceae	Hymenophyllum	microcarpum	Nativa	Ninguno.
1340	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Hymenophyllales	Hymenophyllaceae	Hymenophyllum	myriocarpum	Nativa	Ninguno.
1341	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Hymenophyllales	Hymenophyllaceae	Hymenophyllum	tegularis	Nativa	Ninguno.
1342	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Hymenophyllales	Hymenophyllaceae	Hymenophyllum	undulatum	Nativa	Ninguno.
1343	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Hymenophyllales	Hymenophyllaceae	Trichomanes	capillaceum	Nativa	Ninguno.
1344	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Hymenophyllales	Hymenophyllaceae	Trichomanes	hymenoides	Nativa	Ninguno.
1345	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Hymenophyllales	Hymenophyllaceae	Trichomanes	radicans	Nativa	Ninguno.
1346	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Hymenophyllales	Hymenophyllaceae	Trichomanes	reptans	Nativa	Ninguno.
1347	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Ophioglossales	Ophioglossaceae	Ophioglossum	reticulatum	Nativa	Ninguno.
1348	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Aspleniaceae	Asplenium	abscissum	Nativa	Ninguno.
1349	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Aspleniaceae	Asplenium	auriculatum	Nativa	Ninguno.
1350	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Aspleniaceae	Asplenium	cuspidatum	Nativa	Ninguno.

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
1351	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Aspleniaceae	Asplenium	fragrans	Nativa	Ninguno.
1352	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Aspleniaceae	Asplenium	miradorense	Nativa	Ninguno.
1353	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Aspleniaceae	Asplenium	monanthes	Nativa	Ninguno.
1354	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Aspleniaceae	Asplenium	nigripes	Nativa	Ninguno.
1355	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Aspleniaceae	Asplenium	polyphyllum	Nativa	Ninguno.
1356	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Aspleniaceae	Asplenium	resiliens	Nativa	Ninguno.
1357	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Aspleniaceae	Asplenium	riparium	Nativa	Ninguno.
1358	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Aspleniaceae	Asplenium	serra	Nativa	Ninguno.
1359	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Aspleniaceae	Asplenium	sessilifolium	Nativa	Ninguno.
1360	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Athyriaceae	Diplazium	urticifolium	Nativa	Ninguno.
1361	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Blechnaceae	Blechnum	sp.	Nativa	Ninguno.
1362	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Blechnaceae	Blechnum	falciforme	Nativa	Ninguno.
1363	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Blechnaceae	Blechnum	occidentale	Nativa	Ninguno.
1364	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Cystopteridaceae	Cystopteris	fragilis	Nativa	Ninguno.
1365	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Dennstaedtiaceae	Dennstaedtia	distenta	Nativa	Ninguno.
1366	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Dryopteridaceae	Dryopteris	nubigena	Nativa	Ninguno.
1367	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Dryopteridaceae	Elaphoglossum	affine	Nativa	Ninguno.
1368	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Dryopteridaceae	Elaphoglossum	alan-smithii	Endémica	Ninguno.
1369	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Dryopteridaceae	Elaphoglossum	erinaceum	Nativa	Ninguno.
1370	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Dryopteridaceae	Elaphoglossum	glaucum	Nativa	Ninguno.
1371	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Dryopteridaceae	Elaphoglossum	latifolium	Nativa	Ninguno.
1372	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Dryopteridaceae	Elaphoglossum	lindenii	Nativa	Ninguno.
1373	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Dryopteridaceae	Elaphoglossum	minutum	Nativa	Ninguno.
1374	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Dryopteridaceae	Elaphoglossum	muscosum	Nativa	Ninguno.
1375	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Dryopteridaceae	Elaphoglossum	paleaceum	Nativa	Ninguno.
1376	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Dryopteridaceae	Elaphoglossum	peltatum	Nativa	Ninguno.
1377	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Dryopteridaceae	Elaphoglossum	petiolatum	Nativa	Ninguno.
1378	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Dryopteridaceae	Elaphoglossum	pilosius	Nativa	Ninguno.
1379	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Dryopteridaceae	Elaphoglossum	setigerum	Nativa	Ninguno.
1380	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Dryopteridaceae	Elaphoglossum	squamipes	Nativa	Ninguno.
1381	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Dryopteridaceae	Elaphoglossum	tenuifolium	Nativa	Ninguno.
1382	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Dryopteridaceae	Megalastrum	gompholepis	Nativa	Ninguno.
1383	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Dryopteridaceae	Phanerophlebia	macrosora	Nativa	Ninguno.
1384	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Dryopteridaceae	Phanerophlebia	remotispora	Nativa	Ninguno.
1385	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Dryopteridaceae	Polystichum	distans	Nativa	Ninguno.
1386	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Polypodiaceae	Campyloneurum	amphostenon	Nativa	Ninguno.
1387	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Polypodiaceae	Campyloneurum	angustifolium	Nativa	Ninguno.
1388	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Polypodiaceae	Campyloneurum	ensifolium	Nativa	Ninguno.

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
1389	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Polypodiaceae	Campyloneurum	xalapense	Nativa	Ninguno.
1390	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Polypodiaceae	Lellingeria	prionodes	Nativa	Ninguno.
1391	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Polypodiaceae	Melpomene	firma	Nativa	Ninguno.
1392	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Polypodiaceae	Melpomene	moniliformis	Nativa	Ninguno.
1393	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Polypodiaceae	Melpomene	xiphopteroides	Nativa	Ninguno.
1394	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Polypodiaceae	Pecluma	alfredii	Nativa	Ninguno.
1395	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Polypodiaceae	Pleopeltis	angusta	Nativa	Ninguno.
1396	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Polypodiaceae	Pleopeltis	furfuracea	Nativa	Ninguno.
1397	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Polypodiaceae	Pleopeltis	lindeniana	Endémica	Ninguno.
1398	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Polypodiaceae	Pleopeltis	macrocarpa	Nativa	Ninguno.
1399	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Polypodiaceae	Pleopeltis	mexicana	Nativa	Ninguno.
1400	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Polypodiaceae	Pleopeltis	plebeia	Nativa	Ninguno.
1401	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Polypodiaceae	Polypodium	christensenii	Nativa	Ninguno.
1402	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Polypodiaceae	Polypodium	hartwegianum	Nativa	Ninguno.
1403	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Polypodiaceae	Polypodium	longipinnulatum	Nativa	Ninguno.
1404	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Polypodiaceae	Polypodium	muenchii	Nativa	Ninguno.
1405	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Polypodiaceae	Polypodium	plesiosorum	Nativa	Ninguno.
1406	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Polypodiaceae	Polypodium	pleurosorum	Nativa	Ninguno.
1407	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Polypodiaceae	Polypodium	remotum	Endémica	Ninguno.
1408	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Polypodiaceae	Polypodium	subpetiolatum	Endémica	Ninguno.
1409	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Polypodiaceae	Serpocaulon	falcaria	Nativa	Ninguno.
1410	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Polypodiaceae	Terpsichore	delicatula	Nativa	Ninguno.
1411	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Pteridaceae	Adiantum	andicola	Nativa	Ninguno.
1412	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Pteridaceae	Adiantum	poiretii	Nativa	Ninguno.
1413	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Pteridaceae	Adiantum	raddianum	Nativa	Ninguno.
1414	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Pteridaceae	Astrolepis	laevis	Nativa	Ninguno.
1415	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Pteridaceae	Cheilanthes	farinosa	Nativa	Ninguno.
1416	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Pteridaceae	Cheilanthes	microphylla	Nativa	Ninguno.
1417	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Pteridaceae	Cheilanthes	notholaenoides	Nativa	Ninguno.
1418	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Pteridaceae	Gaga	complanata	Endémica	Ninguno.
1419	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Pteridaceae	Llavea	cordifolia	Nativa	Ninguno.
1420	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Pteridaceae	Pityrogramma	tartarea	Nativa	Ninguno.
1421	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Pteridaceae	Pteris	cretica	Exótica	Ninguno.
1422	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Pteridaceae	Pteris	longifolia	Nativa	Ninguno.
1423	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Pteridaceae	Pteris	muricella	Nativa	Ninguno.
1424	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Pteridaceae	Pteris	orizabae	Nativa	Ninguno.
1425	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Pteridaceae	Pteris	quadriaurita	Nativa	Ninguno.
1426	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Pteridaceae	Scoliosorus	ensiformis	Nativa	Ninguno.

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Distribución	Estado
1427	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Pteridaceae	Vittaria	graminifolia	Nativa	Ninguno.
1428	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Pteridaceae	Vittaria	lineata	Nativa	Ninguno.
1429	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Thelypteridaceae	Thelypteris	(Amauropelta) cinerea	Nativa	Ninguno.
1430	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Thelypteridaceae	Thelypteris	(Cyclosorus) albicaulis	Endémica	Ninguno.
1431	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Woodsiaceae	Woodsia	mollis	Nativa	Ninguno.
1432	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Schizaeales	Anemiaceae	Anemia	x paraphyllitidis	Nativa	Ninguno.
1433	Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Schizaeales	Lygodiaceae	Lygodium	venustum	Nativa	Ninguno.

III. BASE DE DATOS DE FAUNA VERTEBRADA

(CONABIO, 2022)

ID	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Estado
1	Animalia	Chordata	Amphibia	Anura	Bufonidae	Incilius	bocourti	UICN: Preocupación menor (lc).
2	Animalia	Chordata	Amphibia	Anura	Bufonidae	Incilius	canaliferus	UICN: Preocupación menor (lc).
3	Animalia	Chordata	Amphibia	Anura	Bufonidae	Incilius	cristatus	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: En peligro (EN).
4	Animalia	Chordata	Amphibia	Anura	Bufonidae	Incilius	tacanensis	UICN: En peligro (EN).
5	Animalia	Chordata	Amphibia	Anura	Bufonidae	Incilius	tutelarius	UICN: Vulnerable (VU).
6	Animalia	Chordata	Amphibia	Anura	Bufonidae	Incilius	valliceps	UICN: Preocupación menor (lc).
7	Animalia	Chordata	Amphibia	Anura	Bufonidae	Rhinella	horribilis	Ninguno.
8	Animalia	Chordata	Amphibia	Anura	Bufonidae	Rhinella	marina	UICN: Preocupación menor (lc).
9	Animalia	Chordata	Amphibia	Anura	Craugastoridae	Craugastor	greggi	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: En peligro (EN).
10	Animalia	Chordata	Amphibia	Anura	Craugastoridae	Craugastor	matudai	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: En peligro (EN).
11	Animalia	Chordata	Amphibia	Anura	Craugastoridae	Craugastor	rhodopis	UICN: Preocupación menor (lc).
12	Animalia	Chordata	Amphibia	Anura	Craugastoridae	Craugastor	rugulosus	UICN: Preocupación menor (lc).
13	Animalia	Chordata	Amphibia	Anura	Craugastoridae	Craugastor	rupinius	UICN: Preocupación menor (lc).
14	Animalia	Chordata	Amphibia	Anura	Hylidae	Dendropsophus	robertmertensi	UICN: Preocupación menor (lc).
15	Animalia	Chordata	Amphibia	Anura	Hylidae	Exerodonta	sumichrasti	UICN: Preocupación menor (lc).
16	Animalia	Chordata	Amphibia	Anura	Hylidae	Plectrohyla	acanthodes	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: En peligro (EN).
17	Animalia	Chordata	Amphibia	Anura	Hylidae	Plectrohyla	guatemalensis	UICN: Casi amenazado (NT).
18	Animalia	Chordata	Amphibia	Anura	Hylidae	Plectrohyla	lacertosa	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: En peligro (EN).
19	Animalia	Chordata	Amphibia	Anura	Hylidae	Plectrohyla	sagorum	UICN: Vulnerable (VU).
20	Animalia	Chordata	Amphibia	Anura	Hylidae	Ptychohyla	euthysanota	NOM: Amenazada (A). UICN: Preocupación menor (lc).
21	Animalia	Chordata	Amphibia	Anura	Hylidae	Scinax	staufferi	UICN: Preocupación menor (lc).
22	Animalia	Chordata	Amphibia	Anura	Hylidae	Smilisca	baudinii	UICN: Preocupación menor (lc).
23	Animalia	Chordata	Amphibia	Anura	Hylidae	Trachycephalus	typhonius	UICN: Preocupación menor (lc).
24	Animalia	Chordata	Amphibia	Anura	Leptodactylidae	Leptodactylus	melanonotus	UICN: Preocupación menor (lc).
25	Animalia	Chordata	Amphibia	Anura	Microhylidae	Hypopachus	variolosus	UICN: Preocupación menor (lc).
26	Animalia	Chordata	Amphibia	Anura	Ranidae	Lithobates	berlandieri	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (lc).
27	Animalia	Chordata	Amphibia	Anura	Ranidae	Lithobates	brownorum	NOM: Sujeta a protección especial (Pr).
28	Animalia	Chordata	Amphibia	Anura	Ranidae	Lithobates	maculatus	UICN: Preocupación menor (lc).
29	Animalia	Chordata	Amphibia	Anura	Ranidae	Lithobates	pipiens	Ninguno.
30	Animalia	Chordata	Amphibia	Anura	Ranidae	Rana	sp.	Ninguno.
31	Animalia	Chordata	Amphibia	Anura	Rhinophrynidae	Rhinophrynus	dorsalis	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (lc).
32	Animalia	Chordata	Amphibia	Caudata	Plethodontidae	Bolitoglossa	flavimembris	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: En peligro (EN).

33	Animalia	Chordata	Amphibia	Caudata	Plethodontidae	Bolitoglossa	flaviventris	UICN: En peligro (EN).
34	Animalia	Chordata	Amphibia	Caudata	Plethodontidae	Bolitoglossa	franklini	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Vulnerable (VU).
35	Animalia	Chordata	Amphibia	Caudata	Plethodontidae	Bolitoglossa	occidentalis	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (lc).
36	Animalia	Chordata	Amphibia	Caudata	Plethodontidae	Pseudoeurycea	brunnata	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: En peligro crítico (CR).
37	Animalia	Chordata	Amphibia	Caudata	Plethodontidae	Pseudoeurycea	goebeli	NOM: Amenazada (A). UICN: En peligro crítico (CR).
38	Animalia	Chordata	Amphibia	Caudata	Plethodontidae	Pseudoeurycea	rex	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Vulnerable (VU).
39	Animalia	Chordata	Amphibia	Gymnophiona	Dermophiidae	Dermophis	mexicanus	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (lc).
40	Animalia	Chordata	Aves	Accipitriformes	Accipitridae	Accipiter	striatus	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (lc). CITES: Apéndice II.
41	Animalia	Chordata	Aves	Accipitriformes	Accipitridae	Buteo	brachyurus	UICN: Preocupación menor (lc). CITES: Apéndice II.
42	Animalia	Chordata	Aves	Accipitriformes	Accipitridae	Buteo	jamaicensis	UICN: Preocupación menor (lc). CITES: Apéndice II.
43	Animalia	Chordata	Aves	Accipitriformes	Accipitridae	Buteo	platypterus	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (lc). CITES: Apéndice II.
44	Animalia	Chordata	Aves	Accipitriformes	Accipitridae	Buteogallus	anthracinus anthracinus	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (lc). CITES: Apéndice II.
45	Animalia	Chordata	Aves	Accipitriformes	Accipitridae	Buteogallus	urubitinga	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (lc). CITES: Apéndice II.
46	Animalia	Chordata	Aves	Accipitriformes	Accipitridae	Rupornis	magnirostris	UICN: Preocupación menor (lc). CITES: Apéndice II.
47	Animalia	Chordata	Aves	Apodiformes	Apodidae	Streptoprocne	rutila brunnitorques	UICN: Preocupación menor (lc).
48	Animalia	Chordata	Aves	Apodiformes	Apodidae	Streptoprocne	zonaris	UICN: Preocupación menor (lc).
49	Animalia	Chordata	Aves	Apodiformes	Apodidae	Streptoprocne	zonaris mexicana	UICN: Preocupación menor (lc).
50	Animalia	Chordata	Aves	Apodiformes	Trochilidae	Basilinna	leucotis	UICN: Preocupación menor (lc). CITES: Apéndice II.
51	Animalia	Chordata	Aves	Apodiformes	Trochilidae	Campylopterus	hemileucurus	UICN: Preocupación menor (lc). CITES: Apéndice II.
52	Animalia	Chordata	Aves	Apodiformes	Trochilidae	Colibri	thalassinus	UICN: Preocupación menor (lc). CITES: Apéndice II.
53	Animalia	Chordata	Aves	Apodiformes	Trochilidae	Cynanthus	canivetii	UICN: Preocupación menor (lc). CITES: Apéndice II.
54	Animalia	Chordata	Aves	Apodiformes	Trochilidae	Eugenes	fulgens	UICN: Preocupación menor (lc). CITES: Apéndice II.
55	Animalia	Chordata	Aves	Apodiformes	Trochilidae	Heliomaster	longirostris pallidiceps	NOM: Sujeta a protección especial (Pr).

								UICN: Preocupación menor (lc). CITES: Apéndice II.
56	Animalia	Chordata	Aves	Apodiformes	Trochilidae	Lampornis	amethystinus	UICN: Preocupación menor (lc). CITES: Apéndice II.
57	Animalia	Chordata	Aves	Apodiformes	Trochilidae	Lampornis	amethystinus amethystinus	UICN: Preocupación menor (lc). CITES: Apéndice II.
58	Animalia	Chordata	Aves	Apodiformes	Trochilidae	Lampornis	amethystinus salvini	UICN: Preocupación menor (lc). CITES: Apéndice II.
59	Animalia	Chordata	Aves	Apodiformes	Trochilidae	Lampornis	viridipallens	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (lc). CITES: Apéndice II.
60	Animalia	Chordata	Aves	Apodiformes	Trochilidae	Lampornis	viridipallens ovandensis	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (lc). CITES: Apéndice II.
61	Animalia	Chordata	Aves	Apodiformes	Trochilidae	Lamprolaima	rhami	NOM: En peligro de extinción (P). UICN: Preocupación menor (lc). CITES: Apéndice II.
62	Animalia	Chordata	Aves	Apodiformes	Trochilidae	Pampa	rufa	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (lc). CITES: Apéndice II.
63	Animalia	Chordata	Aves	Apodiformes	Trochilidae	Saucerottia	beryllina	UICN: Preocupación menor (lc). CITES: Apéndice II.
64	Animalia	Chordata	Aves	Apodiformes	Trochilidae	Saucerottia	cyanocephala	UICN: Preocupación menor (lc). CITES: Apéndice II.
65	Animalia	Chordata	Aves	Apodiformes	Trochilidae	Selasphorus	ellioti	NOM: Amenazada (A). UICN: Preocupación menor (lc). CITES: Apéndice II.
66	Animalia	Chordata	Aves	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Antrostomus	vociferus	UICN: Casi amenazado (NT).
67	Animalia	Chordata	Aves	Cathartiformes	Cathartidae	Cathartes	aura	UICN: Preocupación menor (lc).
68	Animalia	Chordata	Aves	Cathartiformes	Cathartidae	Coragyps	atratus	UICN: Preocupación menor (lc).
69	Animalia	Chordata	Aves	Charadriiformes	Jacanidae	Jacana	spinosa	UICN: Preocupación menor (lc).
70	Animalia	Chordata	Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	Actitis	macularius	UICN: Preocupación menor (lc).
71	Animalia	Chordata	Aves	Columbiformes	Columbidae	Columba	livia	UICN: Preocupación menor (lc).
72	Animalia	Chordata	Aves	Columbiformes	Columbidae	Columbina	inca	UICN: Preocupación menor (lc).
73	Animalia	Chordata	Aves	Columbiformes	Columbidae	Columbina	passerina pallescens	UICN: Preocupación menor (lc).
74	Animalia	Chordata	Aves	Columbiformes	Columbidae	Geotrygon	linearis	Ninguno.
75	Animalia	Chordata	Aves	Columbiformes	Columbidae	Leptotila	verreauxi	UICN: Preocupación menor (lc).
76	Animalia	Chordata	Aves	Columbiformes	Columbidae	Leptotila	verreauxi bangsi	UICN: Preocupación menor (lc).
77	Animalia	Chordata	Aves	Columbiformes	Columbidae	Leptotila	verreauxi fulviventris	UICN: Preocupación menor (lc).
78	Animalia	Chordata	Aves	Columbiformes	Columbidae	Patagioenas	fasciata	UICN: Preocupación menor (lc).
79	Animalia	Chordata	Aves	Columbiformes	Columbidae	Patagioenas	fasciata fasciata	UICN: Preocupación menor (lc).
80	Animalia	Chordata	Aves	Columbiformes	Columbidae	Patagioenas	flavirostris	UICN: Preocupación menor (lc).
81	Animalia	Chordata	Aves	Columbiformes	Columbidae	Zenaida	asiatica	UICN: Preocupación menor (lc).

82	Animalia	Chordata	Aves	Columbiformes	Columbidae	Zenaida	macroura marginella	UICN: Preocupación menor (lc).
83	Animalia	Chordata	Aves	Columbiformes	Columbidae	Zentrygon	albifacies	NOM: Amenazada (A). UICN: Preocupación menor (lc).
84	Animalia	Chordata	Aves	Coraciiformes	Alcedinidae	Chloroceryle	americana septentrionalis	UICN: Preocupación menor (lc).
85	Animalia	Chordata	Aves	Coraciiformes	Momotidae	Aspatha	gularis	NOM: En peligro de extinción (P). UICN: Preocupación menor (lc).
86	Animalia	Chordata	Aves	Coraciiformes	Momotidae	Hylomanes	momotula chiapensis	NOM: Amenazada (A). UICN: Preocupación menor (lc).
87	Animalia	Chordata	Aves	Coraciiformes	Momotidae	Momotus	lessonii	UICN: Preocupación menor (lc).
88	Animalia	Chordata	Aves	Coraciiformes	Momotidae	Momotus	mexicanus	UICN: Preocupación menor (lc).
89	Animalia	Chordata	Aves	Coraciiformes	Momotidae	Momotus	mexicanus saturatus	UICN: Preocupación menor (lc).
90	Animalia	Chordata	Aves	Cuculiformes	Cuculidae	Crotophaga	sulcirostris	UICN: Preocupación menor (lc).
91	Animalia	Chordata	Aves	Cuculiformes	Cuculidae	Dromococcyx	phasianellus	UICN: Preocupación menor (lc).
92	Animalia	Chordata	Aves	Cuculiformes	Cuculidae	Geococcyx	velox	UICN: Preocupación menor (lc).
93	Animalia	Chordata	Aves	Cuculiformes	Cuculidae	Piaya	cayana	UICN: Preocupación menor (lc).
94	Animalia	Chordata	Aves	Cuculiformes	Cuculidae	Piaya	cayana thermophila	UICN: Preocupación menor (lc).
95	Animalia	Chordata	Aves	Falconiformes	Falconidae	Falco	rufigularis rufigularis	UICN: Preocupación menor (lc). CITES: Apéndice II.
96	Animalia	Chordata	Aves	Falconiformes	Falconidae	Herpetotheres	cachinnans chapmani	UICN: Preocupación menor (lc). CITES: Apéndice II.
97	Animalia	Chordata	Aves	Galliformes	Cracidae	Oreophasis	derbianus	NOM: En peligro de extinción (P). UICN: En peligro (EN). CITES: Apéndice I.
98	Animalia	Chordata	Aves	Galliformes	Cracidae	Ortalis	leucogastra	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (lc).
99	Animalia	Chordata	Aves	Galliformes	Cracidae	Ortalis	vetula	UICN: Preocupación menor (lc). CITES: Apéndice II.
100	Animalia	Chordata	Aves	Galliformes	Cracidae	Ortalis	vetula vetula	UICN: Preocupación menor (lc). CITES: Apéndice II.
101	Animalia	Chordata	Aves	Galliformes	Cracidae	Penelopina	nigra	NOM: En peligro de extinción (P). UICN: Vulnerable (VU). CITES: Apéndice II.
102	Animalia	Chordata	Aves	Galliformes	Odontophoridae	Colinus	virginianus	UICN: Casi amenazado (NT).
103	Animalia	Chordata	Aves	Galliformes	Odontophoridae	Cyrtonyx	ocellatus	NOM: Amenazada (A). UICN: Vulnerable (VU).
104	Animalia	Chordata	Aves	Galliformes	Odontophoridae	Dactylortyx	thoracicus	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (lc).
105	Animalia	Chordata	Aves	Galliformes	Odontophoridae	Dactylortyx	thoracicus chiapensis	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (lc).
106	Animalia	Chordata	Aves	Galliformes	Odontophoridae	Dactylortyx	thoracicus dolichonyx	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (lc).
107	Animalia	Chordata	Aves	Gruiformes	Rallidae	Porphyrio	martinicus	UICN: Preocupación menor (lc).
108	Animalia	Chordata	Aves	Nyctibiiformes	Nyctibiidae	Nyctibius	jamaicensis	UICN: Preocupación menor (lc).

109	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Aegithalidae	Psaltriparus	minimus	UICN: Preocupación menor (lc).
110	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Cardinalidae	Pheucticus	chrysopeplus	UICN: Preocupación menor (lc).
111	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Cardinalidae	Pheucticus	ludovicianus	UICN: Preocupación menor (lc).
112	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Cardinalidae	Piranga	bidentata	UICN: Preocupación menor (lc).
113	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Cardinalidae	Piranga	bidentata sanguinolenta	UICN: Preocupación menor (lc).
114	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Cardinalidae	Piranga	flava	Ninguno.
115	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Cardinalidae	Piranga	leucoptera	UICN: Preocupación menor (lc).
116	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Cardinalidae	Piranga	leucoptera leucoptera	UICN: Preocupación menor (lc).
117	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Cardinalidae	Piranga	ludoviciana	UICN: Preocupación menor (lc).
118	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Cardinalidae	Piranga	rubra rubra	UICN: Preocupación menor (lc).
119	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Certhiidae	Certhia	americana	UICN: Preocupación menor (lc).
120	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Certhiidae	Certhia	americana pernigra	UICN: Preocupación menor (lc).
121	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Certhiidae	Certhia	familiaris	Ninguno.
122	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Cinclidae	Cinclus	mexicanus	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (lc).
123	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Corvidae	Aphelocoma	unicolor	NOM: Amenazada (A). UICN: Preocupación menor (lc).
124	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Corvidae	Aphelocoma	unicolor unicolor	NOM: Amenazada (A). UICN: Preocupación menor (lc).
125	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Corvidae	Cyanocitta	stelleri	UICN: Preocupación menor (lc).
126	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Corvidae	Cyanocorax	yncas	UICN: Preocupación menor (lc).
127	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Corvidae	Cyanolyca	pumilo	NOM: Amenazada (A). UICN: Preocupación menor (lc).
128	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Fringillidae	Chlorophonia	occipitalis	UICN: Preocupación menor (lc).
129	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Fringillidae	Coccothraustes	abeillei	Ninguno.
130	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Fringillidae	Euphonia	elegantissima	UICN: Preocupación menor (lc).
131	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Fringillidae	Euphonia	elegantissima elegantissima	UICN: Preocupación menor (lc).
132	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Fringillidae	Hesperiphona	abeillei cobanensis	UICN: Preocupación menor (lc).
133	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Fringillidae	Spinus	atriceps	NOM: Amenazada (A). UICN: Preocupación menor (lc).
134	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Fringillidae	Spinus	notatus	UICN: Preocupación menor (lc).
135	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Furnariidae	Anabacerthia	variegaticeps	UICN: Preocupación menor (lc).
136	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Furnariidae	Clibanornis	rubiginosus	NOM: Amenazada (A). UICN: Preocupación menor (lc).
137	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Furnariidae	Lepidocolaptes	affinis	UICN: Preocupación menor (lc).
138	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Furnariidae	Lepidocolaptes	affinis affinis	UICN: Preocupación menor (lc).
139	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Furnariidae	Sclerurus	mexicanus	NOM: Amenazada (A). UICN: Preocupación menor (lc).
140	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Grallariidae	Grallaria	guatimalensis	NOM: En peligro de extinción (P). UICN: Preocupación menor (lc).
141	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Grallariidae	Grallaria	guatimalensis guatimalensis	NOM: En peligro de extinción (P). UICN: Preocupación menor (lc).

142	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Hirundinidae	Atticora	pileata	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (lc).
143	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Hirundinidae	Tachycineta	albilinea	UICN: Preocupación menor (lc).
144	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Icteridae	Agelaius	phoeniceus gubernator	UICN: Preocupación menor (lc).
145	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Icteridae	Dives	dives	UICN: Preocupación menor (lc).
146	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Icteridae	Icterus	chrysater	UICN: Preocupación menor (lc).
147	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Icteridae	Icterus	chrysater chrysater	UICN: Preocupación menor (lc).
148	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Icteridae	Icterus	galbula	UICN: Preocupación menor (lc).
149	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Icteridae	Icterus	gularis troglodytes	UICN: Preocupación menor (lc).
150	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Icteridae	Icterus	wagleri	UICN: Preocupación menor (lc).
151	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Icteridae	Icterus	wagleri wagleri	UICN: Preocupación menor (lc).
152	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Icteridae	Molothrus	aeneus	UICN: Preocupación menor (lc).
153	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Icteridae	Molothrus	aeneus aeneus	UICN: Preocupación menor (lc).
154	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Icteridae	Quiscalus	mexicanus	UICN: Preocupación menor (lc).
155	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Icteridae	Quiscalus	mexicanus mexicanus	UICN: Preocupación menor (lc).
156	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Icteriidae	Icteria	virens virens	UICN: Preocupación menor (lc).
157	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Mimidae	Melanotis	hypoleucus	UICN: Preocupación menor (lc).
158	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Mimidae	Mimus	gilvus gracilis	UICN: Preocupación menor (lc).
159	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Onychorhynchidae	Onychorhynchus	coronatus	NOM: En peligro de extinción (P).
160	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Onychorhynchidae	Onychorhynchus	coronatus mexicanus	NOM: En peligro de extinción (P).
161	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Parulidae	Basileuterus	belli	UICN: Preocupación menor (lc).
162	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Parulidae	Basileuterus	belli scitulus	UICN: Preocupación menor (lc).
163	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Parulidae	Basileuterus	delattrii	Ninguno.
164	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Parulidae	Basileuterus	rufifrons rufifrons	UICN: Preocupación menor (lc).
165	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Parulidae	Cardellina	pusilla	UICN: Preocupación menor (lc).
166	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Parulidae	Cardellina	rubrifrons	UICN: Preocupación menor (lc).
167	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Parulidae	Cardellina	versicolor	NOM: En peligro de extinción (P). UICN: Preocupación menor (lc).
168	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Parulidae	Geothlypis	tolmiei	NOM: Amenazada (A). UICN: Preocupación menor (lc).
169	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Parulidae	Leiothlypis	peregrina	UICN: Preocupación menor (lc).
170	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Parulidae	Leiothlypis	ruficapilla	UICN: Preocupación menor (lc).
171	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Parulidae	Mniotilta	varia	UICN: Preocupación menor (lc).
172	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Parulidae	Myioborus	miniatus	UICN: Preocupación menor (lc).
173	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Parulidae	Myioborus	miniatus hellmayri	UICN: Preocupación menor (lc).
174	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Parulidae	Myioborus	pictus	UICN: Preocupación menor (lc).
175	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Parulidae	Myioborus	pictus guatemalae	UICN: Preocupación menor (lc).
176	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Parulidae	Oreothlypis	superciliosa	UICN: Preocupación menor (lc).
177	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Parulidae	Seiurus	aurocapilla	UICN: Preocupación menor (lc).
178	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Parulidae	Setophaga	citrina	UICN: Preocupación menor (lc).

179	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Parulidae	Setophaga	coronata	UICN: Preocupación menor (lc).
180	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Parulidae	Setophaga	coronata goldmani	NOM: Amenazada (A). UICN: Preocupación menor (lc).
181	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Parulidae	Setophaga	fusca	UICN: Preocupación menor (lc).
182	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Parulidae	Setophaga	occidentalis	UICN: Preocupación menor (lc).
183	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Parulidae	Setophaga	townsendi	UICN: Preocupación menor (lc).
184	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Parulidae	Setophaga	virens	UICN: Preocupación menor (lc).
185	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Passerellidae	Aimophila	rufescens	UICN: Preocupación menor (lc).
186	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Passerellidae	Aimophila	rufescens pectoralis	UICN: Preocupación menor (lc).
187	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Passerellidae	Aimophila	rufescens rufescens	UICN: Preocupación menor (lc).
188	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Passerellidae	Arremon	brunneinucha	UICN: Preocupación menor (lc).
189	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Passerellidae	Arremon	brunneinucha brunneinucha	UICN: Preocupación menor (lc).
190	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Passerellidae	Atlapetes	albinucha	UICN: Preocupación menor (lc).
191	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Passerellidae	Atlapetes	albinucha griseipectus	UICN: Preocupación menor (lc).
192	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Passerellidae	Chlorospingus	flavopectus	UICN: Preocupación menor (lc).
193	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Passerellidae	Chlorospingus	flavopectus postocularis	UICN: Preocupación menor (lc).
194	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Passerellidae	Junco	phaeonotus	UICN: Preocupación menor (lc).
195	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Passerellidae	Junco	phaeonotus alticola	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (lc).
196	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Passerellidae	Melospiza	lincolnii	UICN: Preocupación menor (lc).
197	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Passerellidae	Melozone	biarcuata	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (lc).
198	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Passerellidae	Melozone	leucotis	NOM: Sujeta a protección especial (Pr).
199	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Passerellidae	Melozone	leucotis occipitalis	NOM: Sujeta a protección especial (Pr).
200	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Passerellidae	Pipilo	erythrophthalmus	UICN: Preocupación menor (lc).
201	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Passerellidae	Pipilo	maculatus	UICN: Preocupación menor (lc).
202	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Passerellidae	Spizella	passerina	UICN: Preocupación menor (lc).
203	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Passerellidae	Spizella	passerina mexicana	UICN: Preocupación menor (lc).
204	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Passerellidae	Zonotrichia	capensis	UICN: Preocupación menor (lc).
205	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Passerellidae	Zonotrichia	capensis septentrionalis	UICN: Preocupación menor (lc).
206	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Peucedramidae	Peucedramus	taeniatus	UICN: Preocupación menor (lc).
207	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Peucedramidae	Peucedramus	taeniatus taeniatus	UICN: Preocupación menor (lc).
208	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Pipridae	Ceratopipra	mentalis	UICN: Preocupación menor (lc).
209	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Pipridae	Chiroxiphia	linearis linearis	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (lc).
210	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Polioptilidae	Polioptila	caerulea nelsoni	UICN: Preocupación menor (lc).
211	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Ptiliogonatidae	Ptiliogonys	cinereus	UICN: Preocupación menor (lc).
212	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Ptiliogonatidae	Ptiliogonys	cinereus molybdophanes	UICN: Preocupación menor (lc).
213	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Regulidae	Regulus	satrapa	UICN: Preocupación menor (lc).
214	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Regulidae	Regulus	satrapa aztecus	UICN: Preocupación menor (lc).

215	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Regulidae	Regulus	satrapa clarus	UICN: Preocupación menor (lc).
216	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Thamnophilidae	Thamnophilus	doliatus	UICN: Preocupación menor (lc).
217	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Thraupidae	Diglossa	baritula	UICN: Preocupación menor (lc).
218	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Thraupidae	Diglossa	baritula montana	UICN: Preocupación menor (lc).
219	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Thraupidae	Saltator	atriceps	UICN: Preocupación menor (lc).
220	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Thraupidae	Thraupis	abbas	Ninguno.
221	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Thraupidae	Volatinia	jacarina	UICN: Preocupación menor (lc).
222	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Tityridae	Pachyramphus	aglaiae	UICN: Preocupación menor (lc).
223	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Tityridae	Pachyramphus	aglaiae sumichrasti	UICN: Preocupación menor (lc).
224	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Tityridae	Tityra	semifasciata	UICN: Preocupación menor (lc).
225	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Troglodytidae	Campylorhynchus	zonatus	UICN: Preocupación menor (lc).
226	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Troglodytidae	Campylorhynchus	zonatus vulcanius	UICN: Preocupación menor (lc).
227	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Troglodytidae	Cantorchilus	modestus	UICN: Preocupación menor (lc).
228	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Troglodytidae	Henicorhina	sp.	Ninguno.
229	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Troglodytidae	Henicorhina	leucophrys	UICN: Preocupación menor (lc).
230	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Troglodytidae	Henicorhina	leucosticta	UICN: Preocupación menor (lc).
231	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Troglodytidae	Thryophilus	pleurostictus	UICN: Preocupación menor (lc).
232	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Troglodytidae	Troglodytes	aedon	UICN: Preocupación menor (lc).
233	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Troglodytidae	Troglodytes	aedon intermedius	UICN: Preocupación menor (lc).
234	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Troglodytidae	Troglodytes	rufociliatus	UICN: Preocupación menor (lc).
235	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Troglodytidae	Troglodytes	rufociliatus rufociliatus	UICN: Preocupación menor (lc).
236	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Troglodytidae	Troglodytes	solstitialis	Ninguno.
237	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Turdidae	Catharus	aurantiirostris	UICN: Preocupación menor (lc).
238	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Turdidae	Catharus	aurantiirostris melpomene	UICN: Preocupación menor (lc).
239	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Turdidae	Catharus	dryas	NOM: Amenazada (A). UICN: Preocupación menor (lc).
240	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Turdidae	Catharus	dryas ovandensis	NOM: Amenazada (A). UICN: Preocupación menor (lc).
241	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Turdidae	Catharus	frantzii	NOM: Amenazada (A). UICN: Preocupación menor (lc).
242	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Turdidae	Catharus	frantzii alticola	NOM: Amenazada (A). UICN: Preocupación menor (lc).
243	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Turdidae	Catharus	guttatus	UICN: Preocupación menor (lc).
244	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Turdidae	Catharus	occidentalis	UICN: Preocupación menor (lc).
245	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Turdidae	Catharus	ustulatus	UICN: Preocupación menor (lc).
246	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Turdidae	Myadestes	occidentalis	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (lc).
247	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Turdidae	Myadestes	occidentalis oberholseri	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (lc).
248	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Turdidae	Sialia	sialis	UICN: Preocupación menor (lc).
249	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Turdidae	Sialia	sialis guatemalae	UICN: Preocupación menor (lc).

250	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Turdidae	Turdus	albicollis	Ninguno.
251	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Turdidae	Turdus	assimilis	UICN: Preocupación menor (lc).
252	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Turdidae	Turdus	assimilis leucauchen	UICN: Preocupación menor (lc).
253	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Turdidae	Turdus	assimilis rubicundus	UICN: Preocupación menor (lc).
254	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Turdidae	Turdus	grayi	UICN: Preocupación menor (lc).
255	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Turdidae	Turdus	grayi grayi	UICN: Preocupación menor (lc).
256	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Turdidae	Turdus	grayi tamaulipensis	UICN: Preocupación menor (lc).
257	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Turdidae	Turdus	infuscatus	NOM: En peligro de extinción (P). UICN: Preocupación menor (lc).
258	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Turdidae	Turdus	plebejus	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (lc).
259	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Turdidae	Turdus	plebejus differens	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (lc).
260	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Turdidae	Turdus	rufitorques	NOM: Amenazada (A). UICN: Preocupación menor (lc).
261	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	sp.	sp.	Ninguno.
262	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Camptostoma	imberbe	UICN: Preocupación menor (lc).
263	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Contopus	pertinax	UICN: Preocupación menor (lc).
264	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Contopus	pertinax pertinax	UICN: Preocupación menor (lc).
265	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Contopus	sordidulus sordidulus	UICN: Preocupación menor (lc).
266	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Empidonax	affinis trepidus	UICN: Preocupación menor (lc).
267	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Empidonax	albigularis	UICN: Preocupación menor (lc).
268	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Empidonax	difficilis	UICN: Preocupación menor (lc).
269	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Empidonax	flavescens	UICN: Preocupación menor (lc).
270	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Empidonax	flavescens salvini	UICN: Preocupación menor (lc).
271	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Empidonax	hammondii	UICN: Preocupación menor (lc).
272	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Empidonax	minimus	UICN: Preocupación menor (lc).
273	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Empidonax	traillii	UICN: Preocupación menor (lc).
274	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Megarynchus	pitangua	UICN: Preocupación menor (lc).
275	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Megarynchus	pitangua mexicanus	UICN: Preocupación menor (lc).
276	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Mionectes	oleagineus assimilis	UICN: Preocupación menor (lc).
277	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Mitrephanes	phaeocercus	UICN: Preocupación menor (lc).
278	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Mitrephanes	phaeocercus nicaraguae	UICN: Preocupación menor (lc).
279	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Myiarchus	tuberculifer	UICN: Preocupación menor (lc).
280	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Myiarchus	tuberculifer connectens	UICN: Preocupación menor (lc).
281	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Myiarchus	tuberculifer lawrenceii	UICN: Preocupación menor (lc).
282	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Myiodynastes	luteiventris	UICN: Preocupación menor (lc).
283	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Myiozetetes	similis	UICN: Preocupación menor (lc).
284	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Pyrocephalus	rubinus blatteus	UICN: Preocupación menor (lc).
285	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Rhynchocyclus	brevirostris	UICN: Preocupación menor (lc).

286	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Sayornis	nigricans	UICN: Preocupación menor (lc).
287	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Tolmomyias	sulphurescens	UICN: Preocupación menor (lc).
288	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Tyrannus	melancholicus	UICN: Preocupación menor (lc).
289	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Xenotriccus	callizonus	NOM: Amenazada (A). UICN: Preocupación menor (lc).
290	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Zimmerius	vilissimus	UICN: Preocupación menor (lc).
291	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Zimmerius	vilissimus vilissimus	UICN: Preocupación menor (lc).
292	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Vireonidae	Cyclarhis	gujanensis	UICN: Preocupación menor (lc).
293	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Vireonidae	Cyclarhis	gujanensis flaviventris	UICN: Preocupación menor (lc).
294	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Vireonidae	Cyclarhis	gujanensis nicaraguae	UICN: Preocupación menor (lc).
295	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Vireonidae	Vireo	gilvus	UICN: Preocupación menor (lc).
296	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Vireonidae	Vireo	huttoni	UICN: Preocupación menor (lc).
297	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Vireonidae	Vireo	huttoni vulcani	UICN: Preocupación menor (lc).
298	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Vireonidae	Vireo	olivaceus	UICN: Preocupación menor (lc).
299	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Vireonidae	Vireolanius	melitophrys	UICN: Preocupación menor (lc).
300	Animalia	Chordata	Aves	Passeriformes	Vireonidae	Vireolanius	melitophrys quercinus	UICN: Preocupación menor (lc).
301	Animalia	Chordata	Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	Butorides	virescens virescens	Ninguno.
302	Animalia	Chordata	Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	Cochlearius	cochlearius ridgwayi	UICN: Preocupación menor (lc).
303	Animalia	Chordata	Aves	Piciformes	Picidae	Campephilus	guatemalensis	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (lc).
304	Animalia	Chordata	Aves	Piciformes	Picidae	Colaptes	auratus	UICN: Preocupación menor (lc).
305	Animalia	Chordata	Aves	Piciformes	Picidae	Colaptes	auratus mexicanoides	UICN: Preocupación menor (lc).
306	Animalia	Chordata	Aves	Piciformes	Picidae	Colaptes	rubiginosus	UICN: Preocupación menor (lc).
307	Animalia	Chordata	Aves	Piciformes	Picidae	Dryobates	villosus	Ninguno.
308	Animalia	Chordata	Aves	Piciformes	Picidae	Melanerpes	aurifrons	UICN: Preocupación menor (lc).
309	Animalia	Chordata	Aves	Piciformes	Picidae	Melanerpes	aurifrons polygrammus	UICN: Preocupación menor (lc).
310	Animalia	Chordata	Aves	Piciformes	Picidae	Melanerpes	formicivorus	UICN: Preocupación menor (lc).
311	Animalia	Chordata	Aves	Piciformes	Picidae	Melanerpes	formicivorus lineatus	UICN: Preocupación menor (lc).
312	Animalia	Chordata	Aves	Piciformes	Picidae	Sphyrapicus	varius	UICN: Preocupación menor (lc).
313	Animalia	Chordata	Aves	Piciformes	Ramphastidae	Aulacorhynchus	prasinus	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (lc).
314	Animalia	Chordata	Aves	Piciformes	Ramphastidae	Aulacorhynchus	prasinus virescens	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (lc).
315	Animalia	Chordata	Aves	Piciformes	Ramphastidae	Pteroglossus	torquatus	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (lc).
316	Animalia	Chordata	Aves	Piciformes	Ramphastidae	Pteroglossus	torquatus torquatus	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (lc).
317	Animalia	Chordata	Aves	Podicipediformes	Podicipedidae	Tachybaptus	dominicus brachypterus	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (lc).
318	Animalia	Chordata	Aves	Psittaciformes	Psittacidae	Amazona	auropalliata	NOM: En peligro de extinción (P). UICN: En peligro (EN). CITES: Apéndice I.

319	Animalia	Chordata	Aves	Psittaciformes	Psittacidae	Ara	macao	NOM: En peligro de extinción (P). UICN: Preocupación menor (lc). CITES: Apéndice I.
320	Animalia	Chordata	Aves	Psittaciformes	Psittacidae	Bolborhynchus	lineola	NOM: Amenazada (A). UICN: Preocupación menor (lc). CITES: Apéndice II. Prioridad-DOF: Alta.
321	Animalia	Chordata	Aves	Psittaciformes	Psittacidae	Pionus	senilis	NOM: Amenazada (A). UICN: Preocupación menor (lc). CITES: Apéndice II. Prioridad-DOF: Alta.
322	Animalia	Chordata	Aves	Psittaciformes	Psittacidae	Psittacara	strenuus	NOM: Amenazada (A). CITES: Apéndice II. Prioridad-DOF: Alta.
323	Animalia	Chordata	Aves	Strigiformes	Strigidae	Ciccaba	nigrolineata	NOM: Amenazada (A). UICN: Preocupación menor (lc). CITES: Apéndice II.
324	Animalia	Chordata	Aves	Strigiformes	Strigidae	Ciccaba	virgata	UICN: Preocupación menor (lc). CITES: Apéndice II.
325	Animalia	Chordata	Aves	Strigiformes	Strigidae	Glaucidium	brasilianum	UICN: Preocupación menor (lc). CITES: Apéndice II.
326	Animalia	Chordata	Aves	Strigiformes	Strigidae	Glaucidium	brasilianum ridgwayi	UICN: Preocupación menor (lc). CITES: Apéndice II.
327	Animalia	Chordata	Aves	Strigiformes	Strigidae	Glaucidium	gnoma cobanense	UICN: Preocupación menor (lc). CITES: Apéndice II.
328	Animalia	Chordata	Aves	Strigiformes	Strigidae	Megascops	trichopsis	UICN: Preocupación menor (lc). CITES: Apéndice II.
329	Animalia	Chordata	Aves	Strigiformes	Strigidae	Strix	fulvescens	NOM: En peligro de extinción (P). UICN: Preocupación menor (lc). CITES: Apéndice II.
330	Animalia	Chordata	Aves	Strigiformes	Strigidae	Strix	sartorii	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (lc). CITES: Apéndice II.
331	Animalia	Chordata	Aves	Tinamiformes	Tinamidae	Crypturellus	cinnamomeus	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (lc).
332	Animalia	Chordata	Aves	Tinamiformes	Tinamidae	Crypturellus	cinnamomeus goldmani	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (lc).
333	Animalia	Chordata	Aves	Tinamiformes	Tinamidae	Crypturellus	cinnamomeus soconuscensis	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (lc).
334	Animalia	Chordata	Aves	Trogoniformes	Trogonidae	Pharomachrus	mocinno	NOM: En peligro de extinción (P). UICN: Casi amenazado (NT). CITES: Apéndice I.
335	Animalia	Chordata	Aves	Trogoniformes	Trogonidae	Trogon	caligatus	Ninguno.
336	Animalia	Chordata	Aves	Trogoniformes	Trogonidae	Trogon	collaris	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (lc).

337	Animalia	Chordata	Aves	Trogoniformes	Trogonidae	Trogon	collaris puella	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (lc).
338	Animalia	Chordata	Aves	Trogoniformes	Trogonidae	Trogon	mexicanus	UICN: Preocupación menor (lc).
339	Animalia	Chordata	Aves	Trogoniformes	Trogonidae	Trogon	mexicanus lutescens	UICN: Preocupación menor (lc).
340	Animalia	Chordata	Aves	Trogoniformes	Trogonidae	Trogon	mexicanus mexicanus	UICN: Preocupación menor (lc).
341	Animalia	Chordata	Mammalia	Artiodactyla	Cervidae	Mazama	americana	Ninguno.
342	Animalia	Chordata	Mammalia	Artiodactyla	Tayassuidae	Dicotyles	crassus	CITES: Apéndice II.
343	Animalia	Chordata	Mammalia	Carnivora	Felidae	Herpailurus	yagouaroundi	NOM: Amenazada (A). UICN: Preocupación menor (lc). CITES: Apéndice I.
344	Animalia	Chordata	Mammalia	Carnivora	Mephitidae	Mephitis	macroura	UICN: Preocupación menor (lc).
345	Animalia	Chordata	Mammalia	Carnivora	Mephitidae	Spilogale	putorius	UICN: Vulnerable (VU).
346	Animalia	Chordata	Mammalia	Carnivora	Procyonidae	Nasua	narica narica	UICN: Preocupación menor (lc). CITES: Apéndice II.
347	Animalia	Chordata	Mammalia	Carnivora	Procyonidae	Potos	flavus	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (lc). CITES: Apéndice II.
348	Animalia	Chordata	Mammalia	Carnivora	Procyonidae	Procyon	lotor	UICN: Preocupación menor (lc).
349	Animalia	Chordata	Mammalia	Chiroptera	sp.	sp.	sp.	Ninguno.
350	Animalia	Chordata	Mammalia	Chiroptera	Emballonuridae	Rhynchonycteris	naso	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (lc).
351	Animalia	Chordata	Mammalia	Chiroptera	Emballonuridae	Saccopteryx	bilineata	UICN: Preocupación menor (lc).
352	Animalia	Chordata	Mammalia	Chiroptera	Molossidae	Molossus	aztecus	UICN: Preocupación menor (lc).
353	Animalia	Chordata	Mammalia	Chiroptera	Mormoopidae	Pteronotus	mesoamericanus	UICN: Preocupación menor (lc).
354	Animalia	Chordata	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	Anoura	geoffroyi lasiopyga	UICN: Preocupación menor (lc).
355	Animalia	Chordata	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	Artibeus	jamaicensis	UICN: Preocupación menor (lc).
356	Animalia	Chordata	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	Artibeus	jamaicensis paulus	UICN: Preocupación menor (lc).
357	Animalia	Chordata	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	Artibeus	lituratus	UICN: Preocupación menor (lc).
358	Animalia	Chordata	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	Artibeus	lituratus palmarum	UICN: Preocupación menor (lc).
359	Animalia	Chordata	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	Carollia	subrufa	UICN: Preocupación menor (lc).
360	Animalia	Chordata	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	Chiroderma	salvini scopaeum	UICN: Preocupación menor (lc).
361	Animalia	Chordata	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	Chiroderma	villosum	UICN: Preocupación menor (lc).
362	Animalia	Chordata	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	Chiroderma	villosum jesupi	UICN: Preocupación menor (lc).
363	Animalia	Chordata	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	Dermanura	azteca minor	UICN: Preocupación menor (lc).
364	Animalia	Chordata	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	Dermanura	phaeotis	UICN: Preocupación menor (lc).
365	Animalia	Chordata	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	Dermanura	phaeotis palatina	UICN: Preocupación menor (lc).
366	Animalia	Chordata	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	Dermanura	phaeotis phaeotis	UICN: Preocupación menor (lc).
367	Animalia	Chordata	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	Dermanura	tolteca	UICN: Preocupación menor (lc).
368	Animalia	Chordata	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	Dermanura	tolteca hespera	UICN: Preocupación menor (lc).
369	Animalia	Chordata	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	Desmodus	rotundus murinus	UICN: Preocupación menor (lc).
370	Animalia	Chordata	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	Enchisthenes	hartii	NOM: Sujeta a protección especial (Pr).

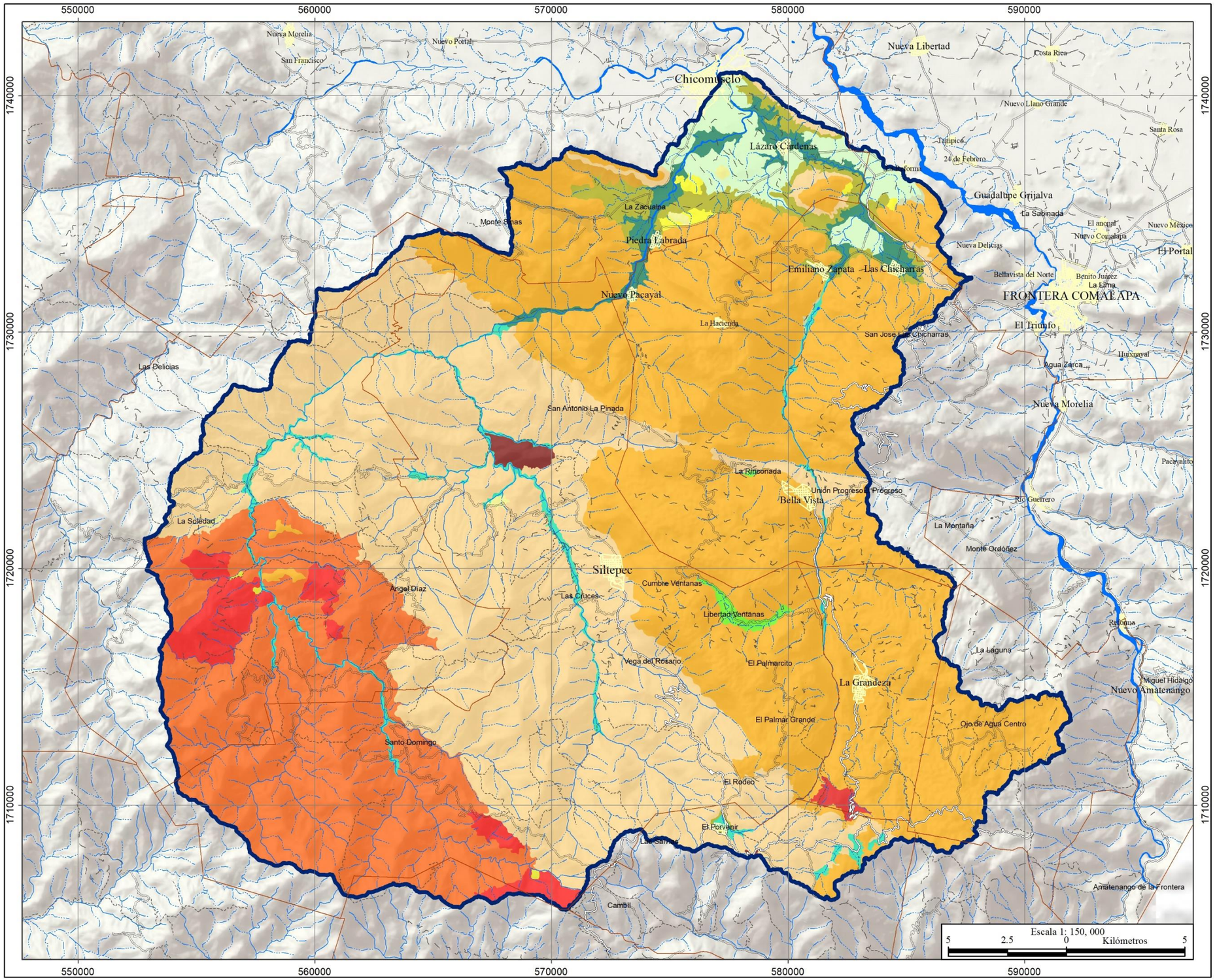
								UICN: Preocupación menor (lc).
371	Animalia	Chordata	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	Glossophaga	sp.	Ninguno.
372	Animalia	Chordata	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	Glossophaga	commissarisi	UICN: Preocupación menor (lc).
373	Animalia	Chordata	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	Glossophaga	commissarisi commissarisi	UICN: Preocupación menor (lc).
374	Animalia	Chordata	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	Glossophaga	leachii	UICN: Preocupación menor (lc).
375	Animalia	Chordata	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	Glossophaga	soricina	UICN: Preocupación menor (lc).
376	Animalia	Chordata	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	Glossophaga	soricina handleyi	UICN: Preocupación menor (lc).
377	Animalia	Chordata	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	Micronycteris	megalotis	Ninguno.
378	Animalia	Chordata	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	Phyllostomus	discolor	UICN: Preocupación menor (lc).
379	Animalia	Chordata	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	Platyrrhinus	helleri	UICN: Preocupación menor (lc).
380	Animalia	Chordata	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	Sturnira	hondurensis	UICN: Preocupación menor (lc).
381	Animalia	Chordata	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	Sturnira	lilium	Ninguno.
382	Animalia	Chordata	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	Sturnira	ludovici	Ninguno.
383	Animalia	Chordata	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	Sturnira	parvidens	UICN: Preocupación menor (lc).
384	Animalia	Chordata	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	Uroderma	bilobatum	Ninguno.
385	Animalia	Chordata	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	Uroderma	bilobatum davisi	Ninguno.
386	Animalia	Chordata	Mammalia	Chiroptera	Vespertilionidae	Eptesicus	furinalis	UICN: Preocupación menor (lc).
387	Animalia	Chordata	Mammalia	Chiroptera	Vespertilionidae	Eptesicus	fuscus miradorensis	UICN: Preocupación menor (lc).
388	Animalia	Chordata	Mammalia	Chiroptera	Vespertilionidae	Lasiurus	ega	UICN: Preocupación menor (lc).
389	Animalia	Chordata	Mammalia	Chiroptera	Vespertilionidae	Myotis	keaysi	UICN: Preocupación menor (lc).
390	Animalia	Chordata	Mammalia	Chiroptera	Vespertilionidae	Myotis	keaysi pilosatibialis	UICN: Preocupación menor (lc).
391	Animalia	Chordata	Mammalia	Chiroptera	Vespertilionidae	Rhogeessa	bickhami	UICN: Preocupación menor (lc).
392	Animalia	Chordata	Mammalia	Chiroptera	Vespertilionidae	Rhogeessa	genowaysi	NOM: Amenazada (A). UICN: En peligro (EN).
393	Animalia	Chordata	Mammalia	Chiroptera	Vespertilionidae	Rhogeessa	parvula	UICN: Preocupación menor (lc).
394	Animalia	Chordata	Mammalia	Chiroptera	Vespertilionidae	Rhogeessa	tumida	UICN: Preocupación menor (lc).
395	Animalia	Chordata	Mammalia	Cingulata	Dasypodidae	Dasypus	novemcinctus mexicanus	UICN: Preocupación menor (lc).
396	Animalia	Chordata	Mammalia	Didelphimorphia	Didelphidae	Marmosa	mexicana mexicana	UICN: Preocupación menor (lc).
397	Animalia	Chordata	Mammalia	Didelphimorphia	Didelphidae	Philander	opossum fuscogriseus	UICN: Preocupación menor (lc).
398	Animalia	Chordata	Mammalia	Lagomorpha	Leporidae	Sylvilagus	floridanus	UICN: Preocupación menor (lc).
399	Animalia	Chordata	Mammalia	Primates	Atelidae	Ateles	geoffroyi vellerosus	NOM: En peligro de extinción (P). UICN: En peligro (EN). CITES: Apéndice II. Prioridad-DOF: Alta.
400	Animalia	Chordata	Mammalia	Rodentia	sp.	sp.	sp.	Ninguno.
401	Animalia	Chordata	Mammalia	Rodentia	Cricetidae	Baiomys	musculus nigrescens	UICN: Preocupación menor (lc).
402	Animalia	Chordata	Mammalia	Rodentia	Cricetidae	Handleyomys	saturatior	UICN: Preocupación menor (lc).
403	Animalia	Chordata	Mammalia	Rodentia	Cricetidae	Handleyomys	saturatior hylocetes	UICN: Preocupación menor (lc).
404	Animalia	Chordata	Mammalia	Rodentia	Cricetidae	Neotoma	mexicana	UICN: Preocupación menor (lc).
405	Animalia	Chordata	Mammalia	Rodentia	Cricetidae	Oligoryzomys	fulvescens fulvescens	UICN: Preocupación menor (lc).

406	Animalia	Chordata	Mammalia	Rodentia	Cricetidae	Oryzomys	couesi couesi	UICN: Preocupación menor (lc).
407	Animalia	Chordata	Mammalia	Rodentia	Cricetidae	Oryzomys	fulgens zygomaticus	NOM: Amenazada (A).
408	Animalia	Chordata	Mammalia	Rodentia	Cricetidae	Peromyscus	sp.	Ninguno.
409	Animalia	Chordata	Mammalia	Rodentia	Cricetidae	Peromyscus	aztecus	UICN: Preocupación menor (lc).
410	Animalia	Chordata	Mammalia	Rodentia	Cricetidae	Peromyscus	boylii	UICN: Preocupación menor (lc).
411	Animalia	Chordata	Mammalia	Rodentia	Cricetidae	Peromyscus	guatemalensis	UICN: Preocupación menor (lc).
412	Animalia	Chordata	Mammalia	Rodentia	Cricetidae	Peromyscus	guatemalensis guatemalensis	UICN: Preocupación menor (lc).
413	Animalia	Chordata	Mammalia	Rodentia	Cricetidae	Peromyscus	levipes	UICN: Preocupación menor (lc).
414	Animalia	Chordata	Mammalia	Rodentia	Cricetidae	Peromyscus	mexicanus saxatilis	UICN: Preocupación menor (lc).
415	Animalia	Chordata	Mammalia	Rodentia	Cricetidae	Reithrodontomys	mexicanus howelli	UICN: Preocupación menor (lc).
416	Animalia	Chordata	Mammalia	Rodentia	Cricetidae	Reithrodontomys	microdon microdon	NOM: Amenazada (A). UICN: Preocupación menor (lc).
417	Animalia	Chordata	Mammalia	Rodentia	Cricetidae	Reithrodontomys	sumichrasti	UICN: Preocupación menor (lc).
418	Animalia	Chordata	Mammalia	Rodentia	Cricetidae	Reithrodontomys	sumichrasti dorsalis	UICN: Preocupación menor (lc).
419	Animalia	Chordata	Mammalia	Rodentia	Cricetidae	Reithrodontomys	tenuirostris	UICN: En peligro (EN).
420	Animalia	Chordata	Mammalia	Rodentia	Cricetidae	Sigmodon	hispidus	UICN: Preocupación menor (lc).
421	Animalia	Chordata	Mammalia	Rodentia	Cricetidae	Sigmodon	toltecus	UICN: Preocupación menor (lc).
422	Animalia	Chordata	Mammalia	Rodentia	Cuniculidae	Cuniculus	paca	UICN: Preocupación menor (lc). CITES: Apéndice II.
423	Animalia	Chordata	Mammalia	Rodentia	Dasyproctidae	Dasyprocta	punctata	UICN: Preocupación menor (lc). CITES: Apéndice II.
424	Animalia	Chordata	Mammalia	Rodentia	Dasyproctidae	Dasyprocta	punctata chiapensis	UICN: Preocupación menor (lc). CITES: Apéndice II.
425	Animalia	Chordata	Mammalia	Rodentia	Geomyidae	Orthogeomys	grandis scalops	NOM: Amenazada (A). UICN: Preocupación menor (lc).
426	Animalia	Chordata	Mammalia	Rodentia	Heteromyidae	Heteromys	desmarestianus	UICN: Preocupación menor (lc).
427	Animalia	Chordata	Mammalia	Rodentia	Heteromyidae	Heteromys	goldmani	Ninguno.
428	Animalia	Chordata	Mammalia	Rodentia	Heteromyidae	Heteromys	nelsoni	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: En peligro (EN).
429	Animalia	Chordata	Mammalia	Rodentia	Heteromyidae	Heteromys	pictus pictus	UICN: Preocupación menor (lc).
430	Animalia	Chordata	Mammalia	Rodentia	Sciuridae	Sciurus	aureogaster	UICN: Preocupación menor (lc).
431	Animalia	Chordata	Mammalia	Rodentia	Sciuridae	Sciurus	aureogaster nigrescens	UICN: Preocupación menor (lc).
432	Animalia	Chordata	Mammalia	Rodentia	Sciuridae	Sciurus	deppei	UICN: Preocupación menor (lc).
433	Animalia	Chordata	Mammalia	Rodentia	Sciuridae	Sciurus	deppei deppei	UICN: Preocupación menor (lc).
434	Animalia	Chordata	Osteichthyes	Cyprinodontiformes	Poeciliidae	Poeciliopsis	gracilis	UICN: Preocupación menor (lc).
435	Animalia	Chordata	Osteichthyes	Cyprinodontiformes	Profundulidae	Tlaloc	labialis	UICN: Preocupación menor (lc).
436	Animalia	Chordata	Osteichthyes	Siluriformes	Heptapteridae	Rhamdia	laticauda	UICN: Preocupación menor (lc).
437	Animalia	Chordata	Reptilia	Crocodylia	Crocodylidae	Crocodylus	acutus	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Vulnerable (VU). CITES: Apéndice II. Prioridad-DOF: Alta.
438	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Anguidae	Abronia	smithi	UICN: Preocupación menor (lc).

								CITES: Apéndice II.
439	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Anguidae	Gerrhonotus	liocephalus	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (lc).
440	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Anguidae	Gerrhonotus	liocephalus austrinus	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (lc).
441	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Anguidae	Mesaspis	moreletii	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (lc).
442	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Anguidae	Mesaspis	moreletii rafaeli	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (lc).
443	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Colubridae	Drymobius	chloroticus	UICN: Preocupación menor (lc).
444	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Colubridae	Drymobius	margaritiferus occidentalis	UICN: Preocupación menor (lc).
445	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Colubridae	Ficimia	publia	UICN: Preocupación menor (lc).
446	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Colubridae	Mastigodryas	melanolomus	UICN: Preocupación menor (lc).
447	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Colubridae	Oxybelis	fulgidus	UICN: Preocupación menor (lc).
448	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Colubridae	Stenorrhina	freminvillei	UICN: Preocupación menor (lc).
449	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Colubridae	Trimorphodon	biscutatus	Ninguno.
450	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Corytophanidae	Basiliscus	vittatus	UICN: Preocupación menor (lc).
451	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Dactyloidae	Anolis	anisolepis	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (lc).
452	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Dactyloidae	Anolis	compressicauda	UICN: Preocupación menor (lc).
453	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Dactyloidae	Anolis	crassulus	UICN: Preocupación menor (lc).
454	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Dactyloidae	Anolis	sericeus	UICN: Preocupación menor (lc).
455	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Dipsadidae	Adelphicos	sargii	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (lc).
456	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Dipsadidae	Amastridium	sapperi	UICN: Preocupación menor (lc).
457	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Dipsadidae	Clelia	clelia clelia	Ninguno.
458	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Dipsadidae	Clelia	scytalina	UICN: Preocupación menor (lc).
459	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Dipsadidae	Coniophanes	fissidens	UICN: Preocupación menor (lc).
460	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Dipsadidae	Coniophanes	fissidens fissidens	UICN: Preocupación menor (lc).
461	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Dipsadidae	Coniophanes	fissidens punctigularis	UICN: Preocupación menor (lc).
462	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Dipsadidae	Geophis	cancellatus	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (lc).
463	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Dipsadidae	Geophis	nasalis	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (lc).
464	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Dipsadidae	Geophis	rhodogaster	UICN: Preocupación menor (lc).
465	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Dipsadidae	Leptodeira	maculata	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (lc).
466	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Dipsadidae	Ninia	diademata	UICN: Preocupación menor (lc).
467	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Dipsadidae	Ninia	sebae punctulata	UICN: Preocupación menor (lc).
468	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Dipsadidae	Pliocercus	elapoides	NOM: Amenazada (A). UICN: Preocupación menor (lc).
469	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Dipsadidae	Pliocercus	elapoides diastemus	NOM: Amenazada (A).

								UICN: Preocupación menor (lc).
470	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Dipsadidae	Rhadinaea	decorata	UICN: Preocupación menor (lc).
471	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Dipsadidae	Rhadinella	lachrymans	UICN: Preocupación menor (lc).
472	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Dipsadidae	Tropidodipsas	fischeri	UICN: Preocupación menor (lc).
473	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Dipsadidae	Tropidodipsas	sartorii	UICN: Preocupación menor (lc).
474	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Dipsadidae	Tropidodipsas	sartorii macdougalli	NOM: Sujeta a protección especial (Pr). UICN: Preocupación menor (lc).
475	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Helodermatidae	Heloderma	alvarezi	CITES: Apéndice II.
476	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Natricidae	Thamnophis	cyrtopsis	NOM: Amenazada (A). UICN: Preocupación menor (lc).
477	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Natricidae	Thamnophis	fulvus	UICN: Preocupación menor (lc).
478	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Natricidae	Thamnophis	sumichrasti	NOM: Amenazada (A). UICN: Preocupación menor (lc).
479	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	Sceloporus	acanthinus	UICN: Preocupación menor (lc).
480	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	Sceloporus	internasalis	UICN: Preocupación menor (lc).
481	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	Sceloporus	smaragdinus	UICN: Preocupación menor (lc).
482	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	Sceloporus	squamosus	UICN: Preocupación menor (lc).
483	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	Sceloporus	taeniocnemis	UICN: Preocupación menor (lc).
484	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	Sceloporus	variabilis	UICN: Preocupación menor (lc).
485	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Phyllodactylidae	Phyllodactylus	tuberculosus	UICN: Preocupación menor (lc).
486	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Phyllodactylidae	Phyllodactylus	tuberculosus magnus	UICN: Preocupación menor (lc).
487	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Scincidae	Marisora	brachypoda	UICN: Preocupación menor (lc).
488	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Scincidae	Marisora	unimarginata	Ninguno.
489	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Scincidae	Scincella	assata	UICN: Preocupación menor (lc).
490	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Teiidae	Aspidoscelis	deppii	UICN: Preocupación menor (lc).
491	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Teiidae	Aspidoscelis	deppii deppii	UICN: Preocupación menor (lc).
492	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Teiidae	Aspidoscelis	guttatus flavilineatus	UICN: Preocupación menor (lc).
493	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Teiidae	Holcosus	undulatus	UICN: Preocupación menor (lc).
494	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Viperidae	Cerrophidion	godmani	UICN: Preocupación menor (lc).
495	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Xantusiidae	Lepidophyma	lipetzi	NOM: Amenazada (A). UICN: En peligro (EN).
496	Animalia	Chordata	Reptilia	Squamata	Xantusiidae	Lepidophyma	tuxtlae	NOM: Amenazada (A). UICN: Datos insuficientes (DD).

IV. CARTOGRAFÍA DE LOS RESULTADOS



Simbología

Poblaciones

- De 15, 001 a 50, 000 habitantes — COMALAPA
- De 2, 501 a 15, 000 habitantes — Chicomuselo
- De 1, 001 a 2, 500 habitantes — La Grandeza
- Menos de 1, 000 habitantes — El Porvenir

Límites administrativos

- Límite municipal

Vías terrestres

- Carretera pavimentada
- Carretera terracería
- Brecha
- Vereda
- Calle

Rasgos hidrográficos

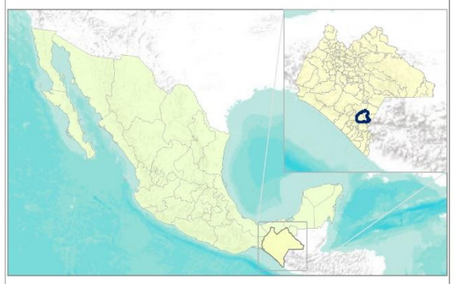
- Corriente de agua perenne
- Corriente de agua intermitente
- Cuerpo de agua perenne
- Cuerpo de agua intermitente

Símbolos temáticos

- Subcuenca Río Zacualpa

Tipos de relieve

- Montañas volcánico-erosivas
- Montañas volcánico-denudativas
- Montañas tectónico-intrusivas
- Montañas tectónico-erosivas
- Montañas tectónico-denudativas
- Montañas tectónico-kársticas
- Montañas tectónico-acumulativas
- Lomeríos tectónico-intrusivos
- Lomeríos tectónico-kársticos
- Lomeríos tectónico-acumulativos
- Piesdemontes fluvio-coluviales
- Piesdemontes fluvio-proluviales
- Valles tectónico-kársticos
- Valles tectónico-acumulativos
- Valles fluvio-acumulativos
- Planicies tectónico-acumulativas

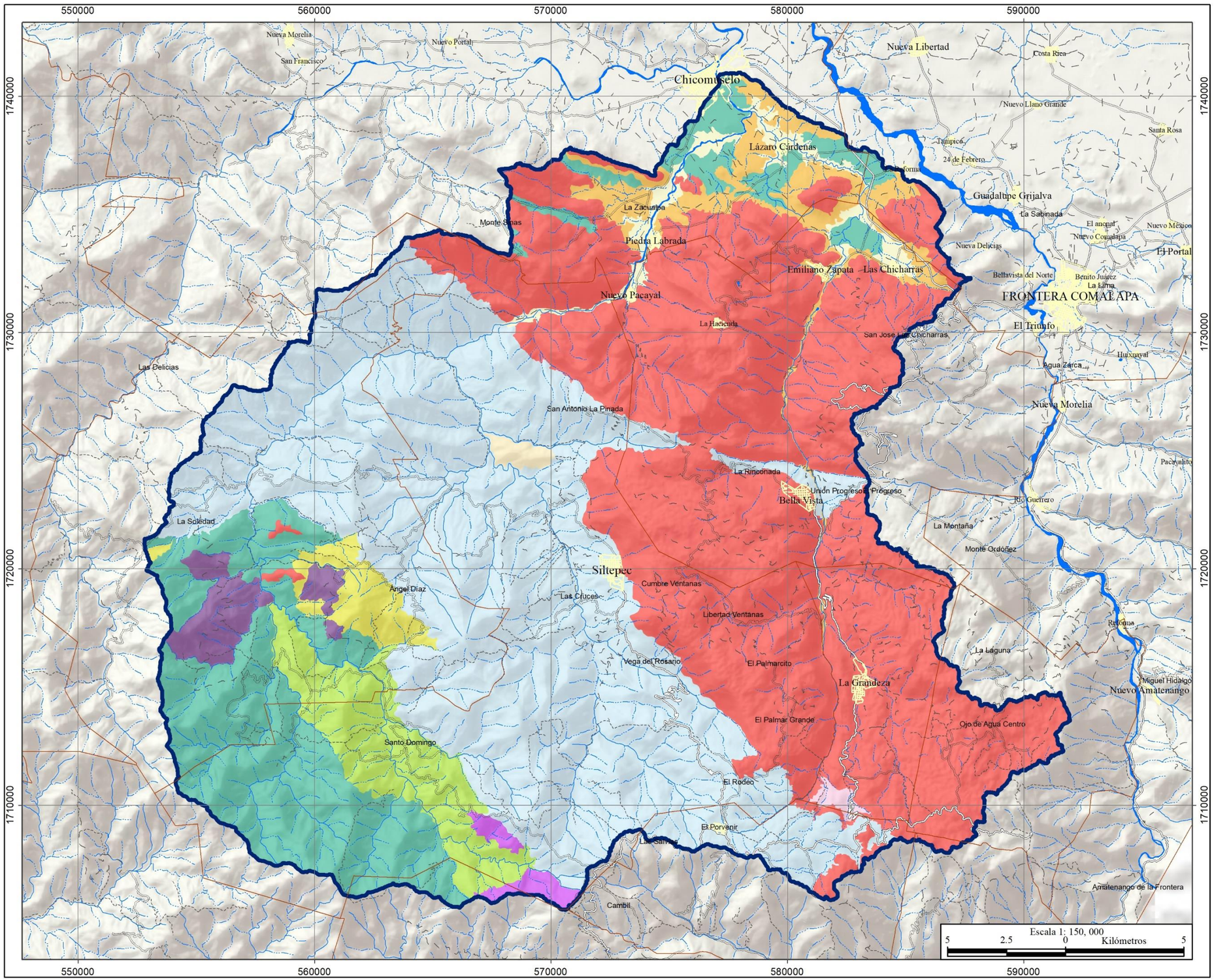


Proyección - - - - - - - Universal Transversa de Mercator
Elipsoide - WGS 84
Datum - WGS 1984
Cuadrícula - - - - - - - - - - - - - UTM a cada 10, 000 m
Escala de análisis - - - - - - - - - - - - - - - - - - 1: 50, 000
Fuente - Elaboración propia

Autor: MAEG. Juan Bernardo Maldonado Trejo
Toluca de Lerdo, Estado de México - Agosto de 2022

Geomorfología

Subcuenca Río Zacualpa



Simbología

Poblaciones

De 15, 001 a 50, 000 habitantes _____ COMALAPA
De 2, 501 a 15, 000 habitantes _____ Chicomuselo
De 1, 001 a 2, 500 habitantes _____ La Grandeza
Menos de 1, 000 habitantes _____ El Porvenir

Límites administrativos

Límite municipal _____

Vías terrestres

Carretera pavimentada _____
Carretera terracería _____
Brecha _____
Vereda _____
Calle _____

Rasgos hidrográficos

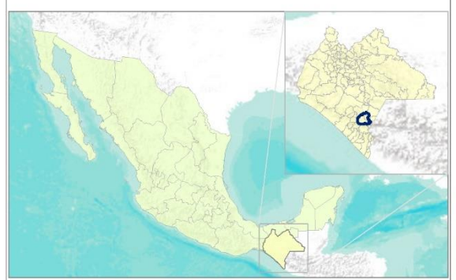
Corriente de agua perenne _____
Corriente de agua intermitente _____
Cuerpo de agua perenne _____
Cuerpo de agua intermitente _____

Símbolos temáticos

Subcuenca Río Zacualpa _____

Tipos de roca

Andesita _____
Toba andesítica-toba dacítica _____
Toba riolítica _____
Granito-granodiorita _____
Metagranito-metagranodiorita _____
Caliza-dolomía _____
Limolita-arenisca _____
Lutita-caliza _____
Complejo metamórfico _____
Esquisto-cuarcita _____
Pizarra-filita _____
Aluvión _____

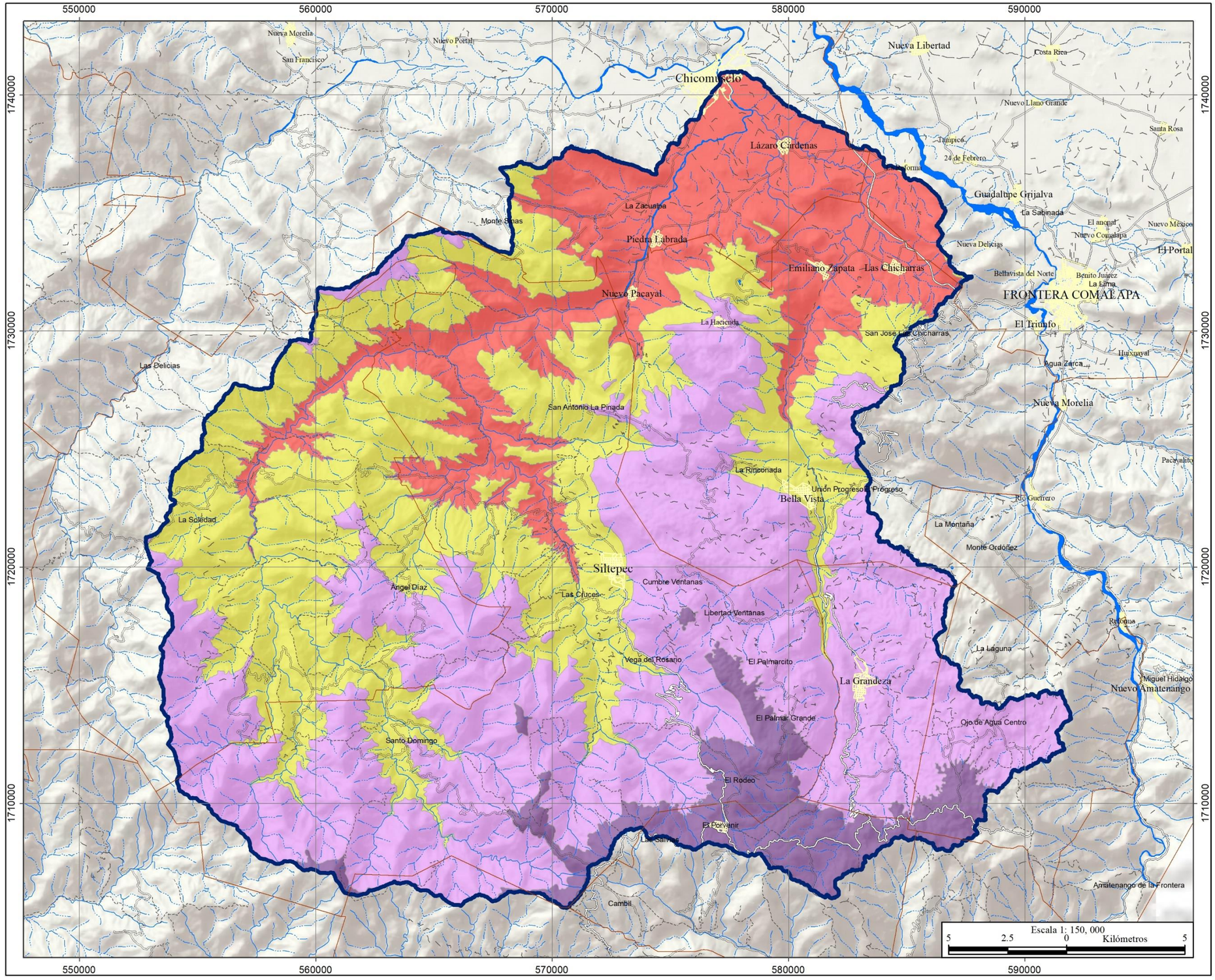


Proyección - - - - - - - - Universal Transversa de Mercator
Elipsoide - WGS 84
Datum - WGS 1984
Cuadrícula - - - - - - - - - - - - - UTM a cada 10, 000 m
Escala de análisis - - - - - - - - - - - - - - - - - - 1: 50, 000
Fuente - Elaboración propia

Autor: MAEG. Juan Bernardo Maldonado Trejo
Toluca de Lerdo, Estado de México - Agosto de 2022

Geología

Subcuenca Río Zacualpa



Simbología

Poblaciones

De 15, 001 a 50, 000 habitantes _____ COMALAPA
De 2, 501 a 15, 000 habitantes _____ Chicomuselo
De 1, 001 a 2, 500 habitantes _____ La Grandeza
Menos de 1, 000 habitantes _____ El Porvenir

Límites administrativos

Límite municipal _____

Vías terrestres

Carretera pavimentada _____
Carretera terracería _____
Brecha _____
Vereda _____
Calle _____

Rasgos hidrográficos

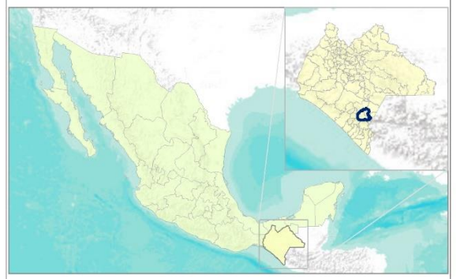
Corriente de agua perenne _____
Corriente de agua intermitente _____
Cuerpo de agua perenne _____
Cuerpo de agua intermitente _____

Símbolos temáticos

Subcuenca Río Zacualpa _____

Tipos de clima

Cb´m(w) - semifrío húmedo _____
Cbm(w) - templado húmedo _____
(A)Cm(w) - semicálido húmedo _____
Am(w) - Cálido húmedo _____

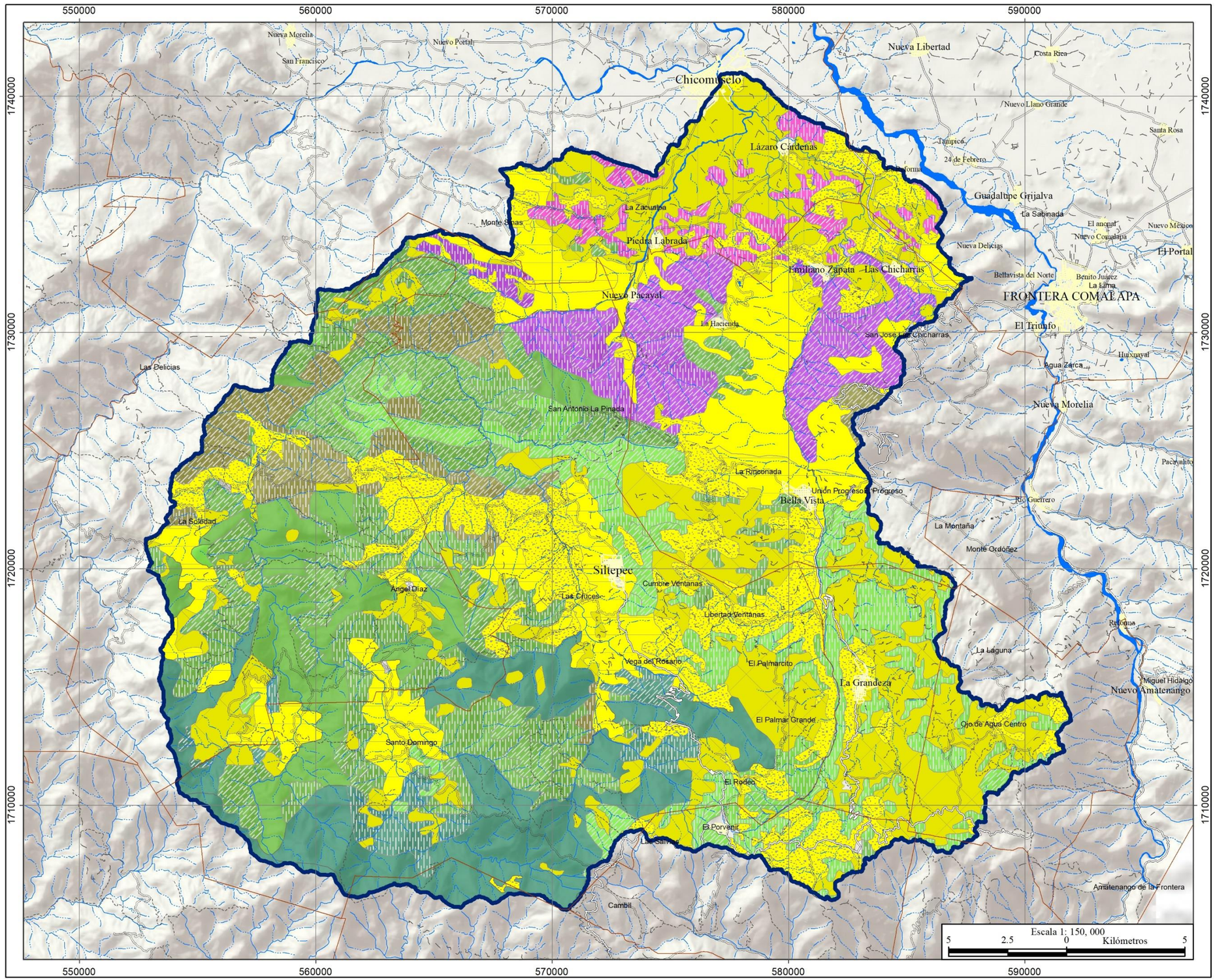


Proyección - - - - - - - - Universal Transversa de Mercator
Elipsoide - WGS 84
Datum - WGS 1984
Cuadrícula - - - - - - - - - - - - - - UTM a cada 10, 000 m
Escala de análisis - - - - - - - - - - - - - - - - - - 1: 50, 000
Fuente - Elaboración propia

Autor: MAEG. Juan Bernardo Maldonado Trejo
Toluca de Lerdo, Estado de México - Agosto de 2022

Climatología

Subcuenca Río Zacualpa



Simbología

Poblaciones
- De 15, 001 a 50, 000 habitantes — COMALAPA
- De 2, 501 a 15, 000 habitantes — Chicomuselo
- De 1, 001 a 2, 500 habitantes — La Grandeza
- Menos de 1, 000 habitantes — El Porvenir

Límites administrativos
- Límite municipal

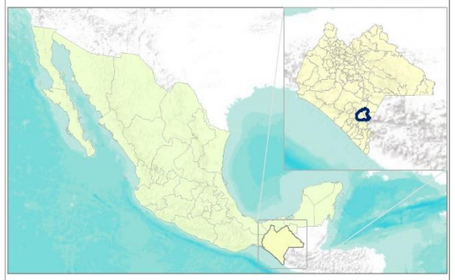
Vías terrestres
- Carretera pavimentada
- Carretera terracería
- Brecha
- Vereda
- Calle

Rasgos hidrográficos
- Corriente de agua perenne
- Corriente de agua intermitente
- Cuerpo de agua perenne
- Cuerpo de agua intermitente

Símbolos temáticos
- Subcuenca Río Zacualpa

Tipos de vegetación
- Bosque de encino-pino
- Bosque de pino
- Bosque de pino-encino
- Bosque mesófilo de montaña
- Selva baja caducifolia
- Selva de galería
- Selva mediana subperennifolia
- Agricultura de temporal anual
- Agricultura de temporal permanente
- Agricultura de temporal anual-permanente
- Pastiizal cultivado
- Pastizal inducido

Fases de desarrollo de la vegetación
- Primaria
- Secundaria arbórea
- Secundaria arbustiva

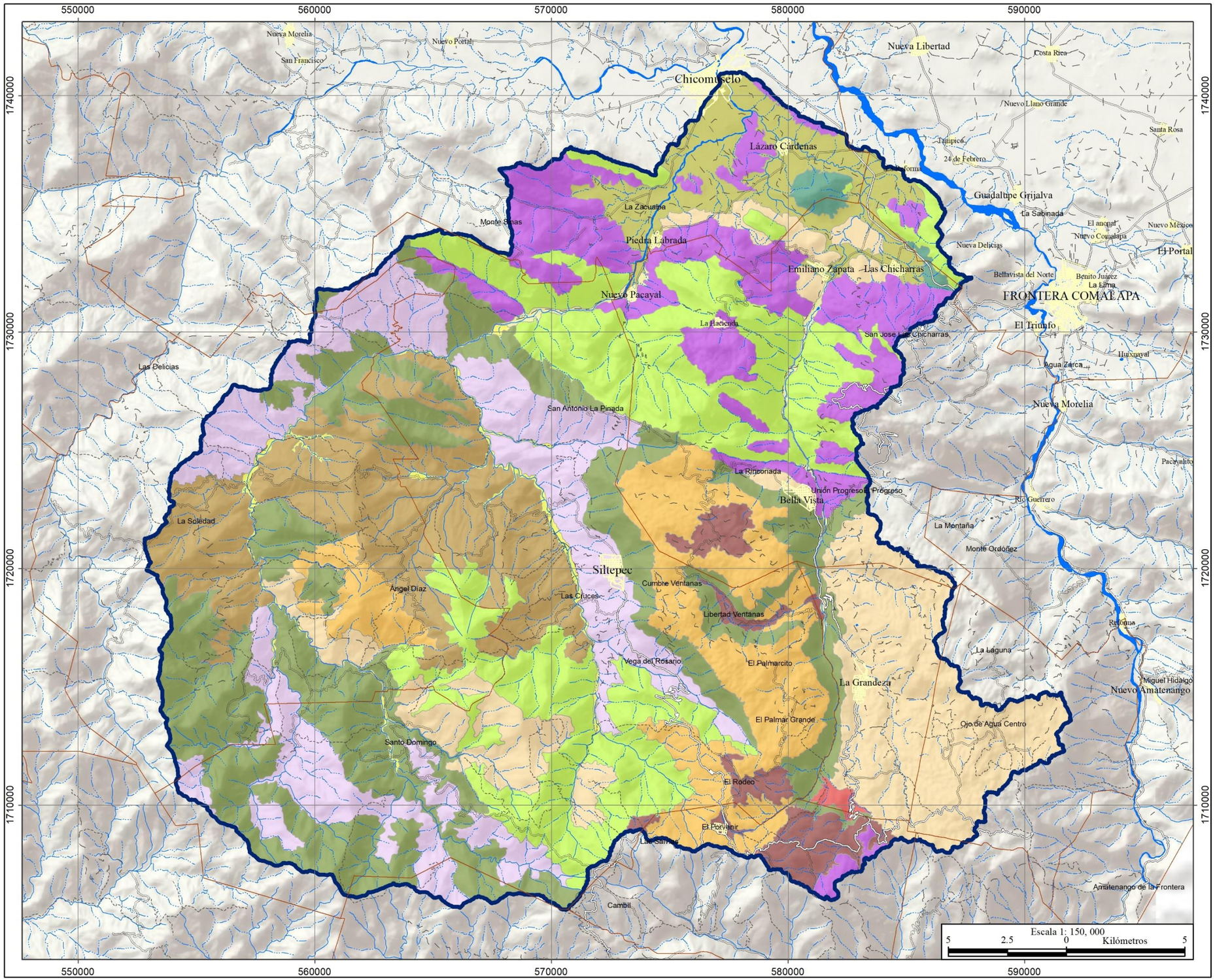


Proyección - - - - - - - - Universal Transversa de Mercator
Elipsoide - WGS 84
Datum - WGS 1984
Cuadrícula - - - - - - - - - - - - - UTM a cada 10, 000 m
Escala de análisis - - - - - - - - - - - - - - - - - - 1: 50, 000
Fuente - Elaboración propia

Autor: MAEG. Juan Bernardo Maldonado Trejo
Toluca de Lerdo, Estado de México - Agosto de 2022

Vegetación y usos de suelo

Subcuenca Río Zacualpa



Simbología

Poblaciones
- De 15, 001 a 50, 000 habitantes — COMALAPA
- De 2, 501 a 15, 000 habitantes — Chicomuselo
- De 1, 001 a 2, 500 habitantes — La Grandeza
- Menos de 1, 000 habitantes — El Porvenir

Límites administrativos
- Límite municipal

Vías terrestres
- Carretera pavimentada
- Carretera terracería
- Brecha
- Vereda
- Calle

Rasgos hidrográficos
- Corriente de agua perenne
- Corriente de agua intermitente
- Cuerpo de agua perenne
- Cuerpo de agua intermitente

Símbolos temáticos
- Subcuenca Río Zacualpa

Tipos de suelo
- Acrisol húmico
- Andosol dístrico
- Cambisol crómico
- Cambisol dístrico
- Cambisol eútrico
- Fluvisol crómico
- Fluvisol dístrico
- Fluvisol húmico
- Leptosol dístrico
- Leptosol eútrico
- Phaeozem háplico
- Regosol dístrico
- Regosol eútrico

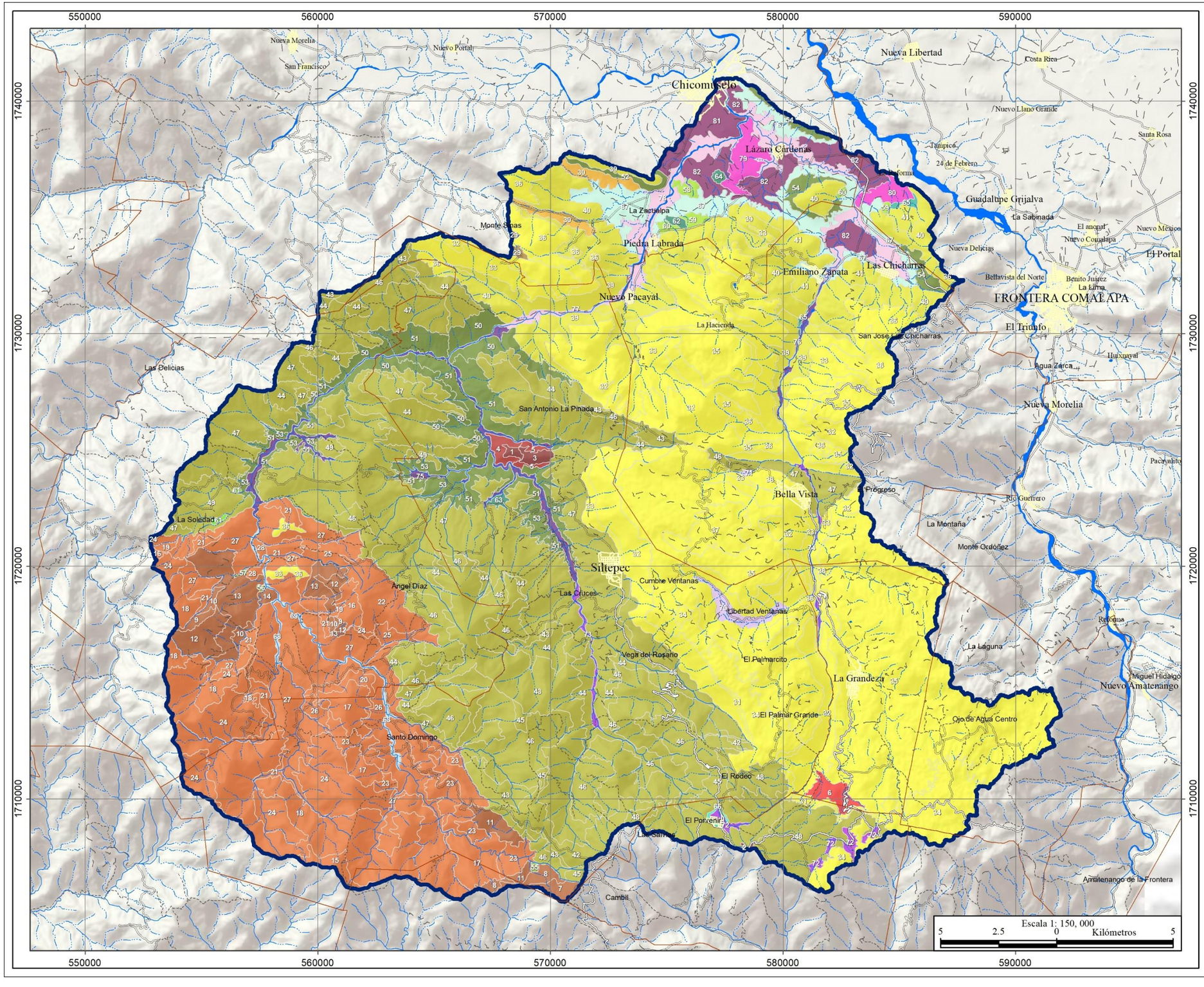


Proyección - - - - - - - - Universal Transversa de Mercator
Elipsoide - WGS 84
Datum - WGS 1984
Cuadrícula - - - - - - - - - - - - - UTM a cada 10, 000 m
Escala de análisis - - - - - - - - - - - - - - - - - - 1: 50, 000
Fuente - Elaboración propia

Autor: MAEG. Juan Bernardo Maldonado Trejo
Toluca de Lerdo, Estado de México - Agosto de 2022

Edafología

Subcuenca Río Zacualpa



Simbología

Poblaciones

De 15, 001 a 50, 000 habitantes _____ COMALAPA
De 2, 501 a 15, 000 habitantes _____ Chicomuselo
De 1, 001 a 2, 500 habitantes _____ La Grandeza
Menos de 1, 000 habitantes _____ El Porvenir

Límites administrativos

Límite municipal _____

Vías terrestres

Carretera pavimentada _____
Carretera terracería _____
Brecha _____
Vereda _____
Calle _____

Rasgos hidrográficos

Corriente de agua perenne _____
Corriente de agua intermitente _____
Cuerpo de agua perenne _____
Cuerpo de agua intermitente _____

Símbolos temáticos

Subcuenca Río Zacualpa _____

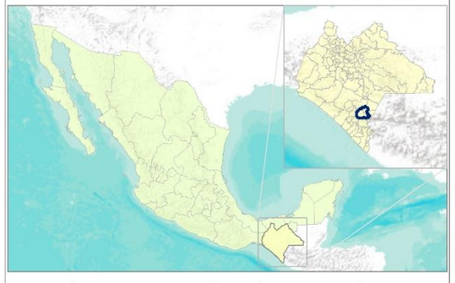
Tipos de paisajes físico-geográficos

Localidades

A _____ Ñ _____
B _____ O _____
C _____ P _____
D _____ Q _____
E _____ R _____
F _____ S _____
G _____ T _____
H _____ U _____
I _____ V _____
J _____ W _____
K _____ X _____
L _____ Y _____
M _____
N _____

Comarcas

Límites de tipos de comarcas (1, 2, ..., 82) _____



Proyección - - - - - - - - Universal Transversa de Mercator
Elipsoide - WGS 84
Datum - WGS 1984
Cuadrícula - - - - - - - - - - - - - UTM a cada 10, 000 m
Escala de análisis - - - - - - - - - - - - - - - - - - 1: 50, 000
Fuente - Elaboración propia

Autor: MAEG. Juan Bernardo Maldonado Trejo
Toluca de Lerdo, Estado de México - Agosto de 2022

Paisajes físico-geográficos

Subcuenca Río Zacualpa

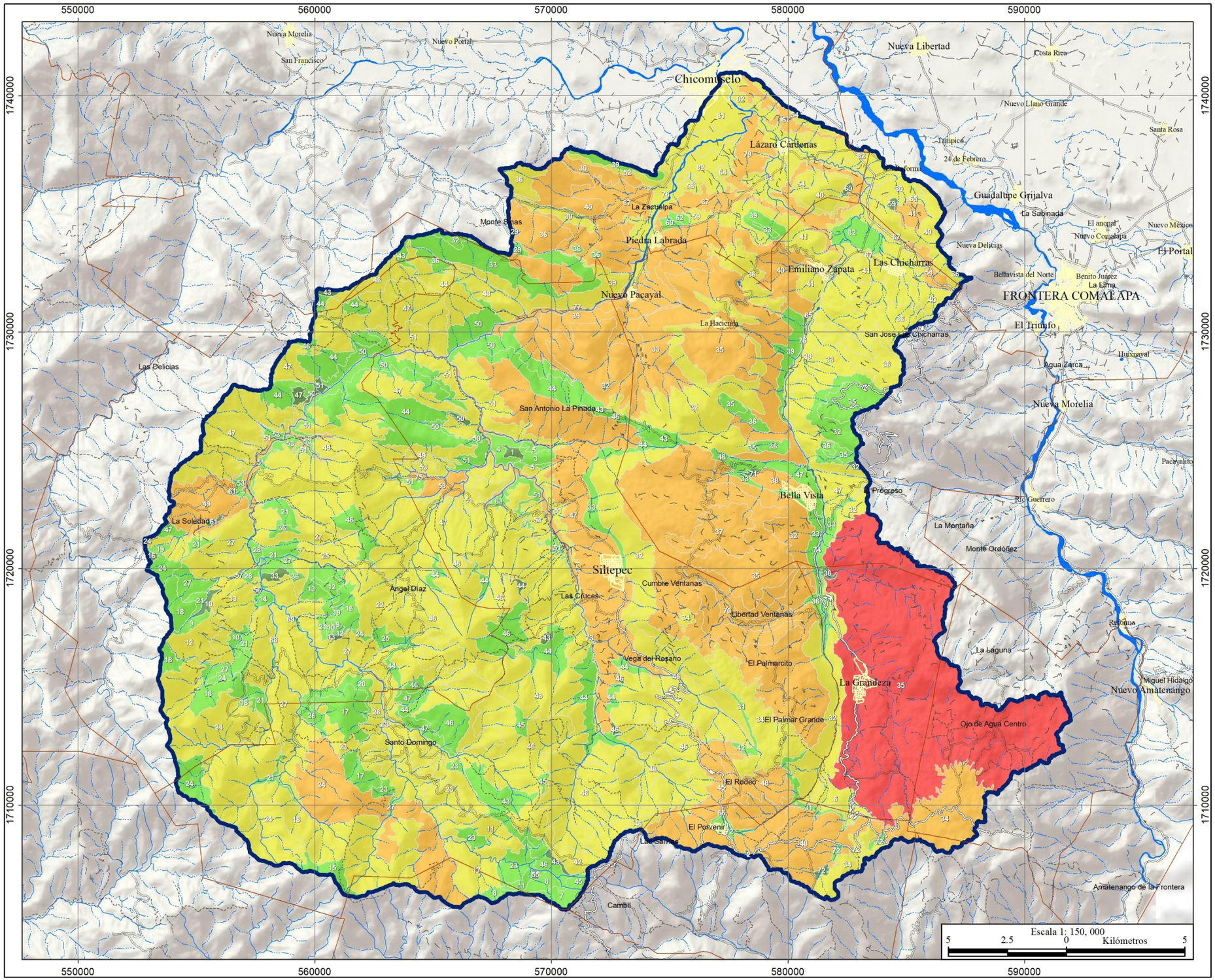
Descripción de la leyenda de paisajes físico-geográficos de la subcuenca Río Zacualpa, Estado de Chiapas, escala 1: 50, 000.

ID	RELIEVE	ROCA	CLIMA	USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN					SUELOS		
A.	**Montañas volcánico-erosivas**	**Ígneas extrusivas**	**Templados (C)**		**Bosques de coníferas**		**Usos agropecuarios**	**Urbano construido**	**Sin desarrollo significativo del perfil**		**Orgánicos**
1.	Fuertemente diseccionadas (DV=>500 m/km^2)	Andesitas	Semicálido húmedo		Pino, pino-encino		Pastizales		Regosoles		
2.	Medianamente diseccionadas (DV=250-500 m/km^2)	Andesitas	Semicálido húmedo		Pino		Pastizales	Vías terrestres	Regosoles		
3.	Medianamente diseccionadas (DV=250-500 m/km^2)	Tobas riolíticas	Semifrío húmedo		Pino		Agricultura				Andosoles
B.	**Montañas volcánico-erosivas**	**Ígneas extrusivas**	**Cálidos (A)**		**Bosques de coníferas**		**Usos agropecuarios**	**Urbano construido**	**Sin desarrollo significativo del perfil**		
4.	Fuertemente diseccionadas (DV=>500 m/km^2)	Andesitas	Cálido húmedo		Pino, pino-encino		Pastizales	Vías terrestres	Regosoles		
5.	Medianamente diseccionadas (DV=250-500 m/km^2)	Andesitas	Cálido húmedo		Pino		Pastizales	Vías terrestres	Regosoles		
C.	**Montañas volcánico-denudativas**	**Ígneas extrusivas**	**Templados (C)**		**Bosques de coníferas**		**Usos agropecuarios**	**Urbano construido**			**Orgánicos**
6.	Medianamente diseccionadas (DV=250-500 m/km^2)	Tobas andesíticas-tobas dacíticas	Templado húmedo		Pino		Pastizales	Asentamientos humanos, vías terrestres			Andosoles
D.	**Montañas tectónico-intrusivas**	**Ígneas intrusivas**	**Templados (C)**	**Bosques nublados**	**Bosques de coníferas**		**Usos agropecuarios**	**Urbano construido**	**Sin desarrollo significativo del perfil**		
7.	Fuertemente diseccionadas (DV=>500 m/km^2)	Granitos-granodioritas	Semifrío húmedo	Mesófilos de montaña			Agricultura		Leptosoles		
8.	Fuertemente diseccionadas (DV=>500 m/km^2)	Granitos-granodioritas	Templado húmedo	Mesófilos de montaña			Agricultura, pastizales		Leptosoles		
9.	Fuertemente diseccionadas (DV=>500 m/km^2)	Metagranitos-metagranodioritas	Templado húmedo	Mesófilos de montaña	Pino-encino		Agricultura, pastizales		Cambisoles, leptosoles		
10.	Fuertemente diseccionadas (DV=>500 m/km^2)	Metagranitos-metagranodioritas	Semicálido húmedo	Mesófilos de montaña	Pino-encino		Agricultura, pastizales	Vías terrestres	´Cambisoles, leptosoles		
11.	Medianamente diseccionadas (DV=250-500 m/km^2)	Granitos-granodioritas	Templado húmedo	Mesófilos de montaña			Agricultura, pastizales	Vías terrestres	Regosoles, leptosoles		
12.	Medianamente diseccionadas (DV=250-500 m/km^2)	Metagranitos-metagranodioritas	Templado húmedo		Pino-encino		Agricultura, pastizales	Asentamientos humanos, vías terrestres	Cambisoles, leptosoles		
13.	Medianamente diseccionadas (DV=250-500 m/km^2)	Metagranitos-metagranodioritas	Semicálido húmedo	Mesófilos de montaña	Pino, pino-encino		Agricultura, pastizales	Asentamientos humanos, vías terrestres	Cambisoles, leptosoles		
14.	Ligeramente diseccionadas (DV=100-250m/km^2)	Metagranitos-metagranodioritas	Semicálido húmedo	Mesófilos de montaña	Pino-encino		Pastizales		Cambisoles		
E.	**Montañas tectónico-erosivas**	**Metamórficas**	**Templados (C)**	**Bosques nublados**	**Bosques de coníferas**		**Usos agropecuarios**	**Urbano construido**	**Sin desarrollo significativo del perfil**		
15.	Fuertemente diseccionadas (DV=>500 m/km^2)	Pizarras-filitas	Semifrío húmedo	Mesófilo de montaña					Leptosoles		
16.	Fuertemente diseccionadas (DV=>500 m/km^2)	Complejos metamórficos	Templado húmedo		Pino-encino		Pastizales		Cambisoles		
17.	Fuertemente diseccionadas (DV=>500 m/km^2)	Esquistos-cuarcitas	Templado húmedo	Mesófilos de montaña	Pino, pino-encino		Agricultura, pastizales	Vías terrestres	Leptosoles		
18.	Fuertemente diseccionadas (DV=>500 m/km^2)	Pizarras-filitas	Templado húmedo	Mesófilos de montaña	Pino, pino-encino		Agricultura, pastizales	Asentamientos humanos, vías terrestres	Leptosoles		
19.	Fuertemente diseccionadas (DV=>500 m/km^2)	Complejos metamórficos	Semicálido húmedo		Pino-encino		Agricultura, pastizales	Vías terrestres	Cambisoles		
20.	Fuertemente diseccionadas (DV=>500 m/km^2)	Esquistos-cuarcitas	Semicálido húmedo		Pino-encino		Agricultura, pastizales	Asentamientos humanos, vías terrestres	Leptosoles		
21.	Fuertemente diseccionadas (DV=>500 m/km^2)	Pizarras-filitas	Semicálido húmedo	Mesófilos de montaña	Pino, pino-encino		Agricultura, pastizales	Vías terrestres	Cambisoles, leptosoles, regosoles		
20.	Fuertemente diseccionadas (DV=>500 m/km^2)	Esquistos-cuarcitas	Semicálido húmedo		Pino-encino		Agricultura, pastizales	Asentamientos humanos, vías terrestres	Leptosoles		
21.	Fuertemente diseccionadas (DV=>500 m/km^2)	Pizarras-filitas	Semicálido húmedo	Mesófilos de montaña	Pino, pino-encino		Agricultura, pastizales	Vías terrestres	Cambisoles, leptosoles, regosoles		
22.	Medianamente diseccionadas (DV=250-500 m/km^2)	Complejos metamórficos	Templado húmedo		Pino-encino		Agricultura, pastizales	Asentamientos humanos, vías terrestres	Cambisoles		
23.	Medianamente diseccionadas (DV=250-500 m/km^2)	Esquistos-cuarcitas	Templado húmedo	Mesófilos de montaña	Pino, pino-encino		Agricultura, pastizales	Asentamientos humanos, vías terrestres	Cambisoles, leptosoles, regosoles		
24.	Medianamente diseccionadas (DV=250-500 m/km^2)	Pizarras-filitas	Templado húmedo	Mesófilos de montaña	Encino-pino, pino, pino-encino		Agricultura, pastizales	Asentamientos humanos, vías terrestres	Cambisoles, leptosoles, regosoles		
25.	Medianamente diseccionadas (DV=250-500 m/km^2)	Complejos metamórficos	Semicálido húmedo		Pino-encino		Agricultura, pastizales	Vías terrestres	Cambisoles		
26.	Medianamente diseccionadas (DV=250-500 m/km^2)	Esquistos-cuarcitas	Semicálido húmedo	Mesófilos de montaña	Pino, pino-encino		Agricultura, pastizales	Asentamientos humanos, vías terrestres	Leptosoles		
27.	Medianamente diseccionadas (DV=250-500 m/km^2)	Pizarras-filitas	Semicálido húmedo	Mesófilos de montaña	Encino-pino, pino, pino-encino		Agricultura, pastizales	Asentamientos humanos, vías terrestres	Cambisoles, leptosoles, regosoles		
28.	Ligeramente diseccionadas (DV=100-250m/km^2)	Pizarras-filitas	Semicálido húmedo		Pino-encino		Pastizales		Cambisoles, leptosoles		
F.	**Montañas tectónico-denudativas**	**Metamórficas**	**Templados (C)**			**Selvas tropicales**		**Urbano construido**	**Sin desarrollo significativo del perfil**		
29.	Medianamente diseccionadas (DV=250-500 m/km^2)	Pizarras-filitas	Semicálido húmedo			Medianas subperennifolias		Asentamientos humanos, vías terrestres	Regosoles		
G.	**Montañas tectónico-denudativas**	**Metamórficas**	**Cálidos (A)**			**Selvas tropicales**	**Usos agropecuarios**	**Urbano construido**	**Sin desarrollo significativo del perfil**		
30.	Medianamente diseccionadas (DV=250-500 m/km^2)	Pizarras-filitas	Cálido húmedo			Bajas caducifolias	Agricultura, pastizales	Asentamientos humanos, vías terrestres	Regosoles		
H.	**Montañas tectónico-kársticas**	**Sedimentarias**	**Templados (C)**	**Bosques nublados**	**Bosques de coníferas**	**Selvas tropicales**	**Usos agropecuarios**	**Urbano construido**	**Sin desarrollo significativo del perfil**	**Arcillosos**	
31.	Fuertemente diseccionadas (DV=>500 m/km^2)	Calizas-dolomías	Semifrío húmedo	Mesófilo de montaña	Pino		Agricultura, pastizales	Vías terrestres	Leptosoles		
32.	Fuertemente diseccionadas (DV=>500 m/km^2)	Calizas-dolomías	Templado húmedo	Mesófilo de montaña	Encino-pino, pino, pino-encino	Medianas subperennifolias	Agricultura, pastizales	Asentamientos humanos, vías terrestres	Leptosoles		
33.	Fuertemente diseccionadas (DV=>500 m/km^2)	Calizas-dolomías	Semicálido húmedo		Pino, pino-encino	Medianas subperennifolias, bajas caducifolias	Agricultura, pastizales	Asentamientos humanos, vías terrestres	Leptosoles		
34.	Medianamente diseccionadas (DV=250-500 m/km^2)	Calizas-dolomías	Semifrío húmedo	Mesófilo de montaña	Pino, pino-encino		Agricultura, pastizales	Asentamientos humanos, vías terrestres	Cambisoles, regosoles		
35.	Medianamente diseccionadas (DV=250-500 m/km^2)	Calizas-dolomías	Templado húmedo		Encino-pino, pino, pino-encino	Medianas subperennifolias	Agricultura, pastizales	Asentamientos humanos, vías terrestres	Cambisoles, regosoles		
36.	Medianamente diseccionadas (DV=250-500 m/km^2)	Calizas-dolomías	Semicálido húmedo		Encino-pino, pino, pino-encino	Medianas subperennifolias, bajas caducifolias	Agricultura, pastizales	Asentamientos humanos, vías terrestres	Cambisoles, leptosoles, regosoles	Acrisoles	
37.	Ligeramente diseccionadas (DV=100-250m/km^2)	Calizas-dolomías	Templado húmedo		Pino, pino-encino		Agricultura, pastizales	Asentamientos humanos, vías terrestres		Acrisoles	
38.	Ligeramente diseccionadas (DV=100-250m/km^2)	Calizas-dolomías	Semicálido húmedo			Medianas subperennifolias	Agricultura	Asentamientos humanos, vías terrestres	Cambisoles		
I.	**Montañas tectónico-kársticas**	**Sedimentarias**	**Cálidos (A)**			**Selvas tropicales**	**Usos agropecuarios**	**Urbano construido**	**Sin desarrollo significativo del perfil**		**Orgánicos**
39.	Fuertemente diseccionadas (DV=>500 m/km^2)	Calizas-dolomías	Cálido húmedo			Medianas subperennifolias, bajas caducifolias	Agricultura, pastizales	Asentamientos humanos, vías terrestres	Leptosoles		
40.	Medianamente diseccionadas (DV=250-500 m/km^2)	Calizas-dolomías	Cálido húmedo			Medianas subperennifolias, bajas caducifolias	Agricultura, pastizales	Asentamientos humanos, vías terrestres	Leptosoles, regosoles		Phaeozems
41.	Ligeramente diseccionadas (DV=100-250m/km^2)	Calizas-dolomías	Cálido húmedo			Medianas subperennifolias, bajas caducifolias	Agricultura, pastizales	Asentamientos humanos, vías terrestres	Cambisoles, regosoles		
J.	**Montañas tectónico-acumulativas**	**Sedimentarias**	**Templados (C)**	**Bosques nublados**	**Bosques de coníferas**		**Usos agropecuarios**	**Urbano construido**	**Sin desarrollo significativo del perfil**	**Arcillosos**	
42.	Fuertemente diseccionadas (DV=>500 m/km^2)	Limolitas-areniscas	Semifrío húmedo	Mesófilo de montaña	Pino, pino-encino		Agricultura, pastizales	Vías terrestres	Leptosoles		
43.	Fuertemente diseccionadas (DV=>500 m/km^2)	Limolitas-areniscas	Templado húmedo	Mesófilo de montaña	Encino-pino, pino, pino-encino		Agricultura, pastizales	Vías terrestres	Leptosoles		
44	Fuertemente diseccionadas (DV=>500 m/km^2)	Limolitas-areniscas	Semicálido húmedo	Mesófilo de montaña	Encino-pino, pino, pino-encino		Agricultura, pastizales	Vías terrestres	Cambisoles, leptosoles, regosoles		
45.	Medianamente diseccionadas (DV=250-500 m/km^2)	Limolitas-areniscas	Semifrío húmedo	Mesófilo de montaña	Pino, pino-encino		Agricultura, pastizales	Asentamientos humanos, vías terrestres	Cambisoles, leptosoles		

ID	RELIEVE	ROCA	CLIMA	USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN					SUELOS		
46.	Medianamente diseccionadas (DV=250-500 m/km^2)	Limolitas-areniscas	Templado húmedo	Mesófilo de montaña	Pino, pino-encino		Agricultura, pastizales	Asentamientos humanos, vías terrestres	Cambisoles, leptosoles, regosoles		
47.	Medianamente diseccionadas (DV=250-500 m/km^2)	Limolitas-areniscas	Semicálido húmedo	Mesófilo de montaña	Encino-pino, pino, pino-encino		Agricultura, pastizales	Asentamientos humanos, vías terrestres	Cambisoles, regosoles		
48.	Ligeramente diseccionadas (DV=100-250m/km^2)	Limolitas-areniscas	Semifrío húmedo	Mesófilo de montaña	Pino		Agricultura, pastizales	Asentamientos humanos, vías terrestres		Acrisoles	
49.	Ligeramente diseccionadas (DV=100-250m/km^2)	Limolitas-areniscas	Semicálido húmedo		Encino-pino, pino-encino		Agricultura, pastizales	Asentamientos humanos, vías terrestres	Cambisoles		
K.	**Montañas tectónico-acumulativas**	**Sedimentarias**	**Cálidos (A)**		**Bosques de coníferas**	**Selvas tropicales**	**Usos agropecuarios**	**Urbano construido**	**Sin desarrollo significativo del perfil**		**Orgánicos**
50.	Fuertemente diseccionadas (DV=>500 m/km^2)	Limolitas-areniscas	Cálido húmedo		Encino-pino, pino, pino-encino	Medianas subperennifolias	Agricultura	Vías terrestres	Cambisoles, leptosoles, regosoles		
51.	Medianamente diseccionadas (DV=250-500 m/km^2)	Limolitas-areniscas	Cálido húmedo		Encino-pino, pino, pino-encino		Agricultura, pastizales	Asentamientos humanos, vías terrestres	Cambisoles, regosoles		
52.	Medianamente diseccionadas (DV=250-500 m/km^2)	Lutitas-calizas	Cálido húmedo			Bajas caducifolias	Pastizales		Leptosoles		
53.	Ligeramente diseccionadas (DV=100-250m/km^2)	Limolitas-areniscas	Cálido húmedo		Encino-pino, pino-encino		Agricultura, pastizales	Asentamientos humanos, vías terrestres	Cambisoles, regosoles		
54.	Ligeramente diseccionadas (DV=100-250m/km^2)	Lutitas-calizas	Cálido húmedo			Bajas caducifolias	Agricultura, pastizales	Vías terrestres	Regosoles		Phaeozems
L.	**Lomeríos tectónico-intrusivos**	**Ígneas intrusivas**	**Templados (C)**	**Bosques nublados**	**Bosques de coníferas**		**Usos agropecuarios**		**Sin desarrollo significativo del perfil**		
55.	Fuertemente diseccionados (DV=80-100 m/km^2)	Granitos-granodioritas	Templado húmedo	Mesófilo de montaña					Regosoles		
56.	Fuertemente diseccionados (DV=80-100 m/km^2)	Metagranitos-metagranodioritas	Semicálido húmedo		Pino-encino		Pastizales		Cambisoles		
57.	Medianamente diseccionados (DV=60-80 m/km^2)	Metagranitos-metagranodioritas	Semicálido húmedo		Pino-encino		Pastizales		Cambisoles		
M.	**Lomeríos tectónico-kársticos**	**Sedimentarias**	**Cálidos (A)**			**Selvas tropicales**	**Usos agropecuarios**		**Sin desarrollo significativo del perfil**		
58.	Fuertemente diseccionados (DV=80-100 m/km^2)	Calizas-dolomías	Cálido húmedo			Bajas caducifolias, de galería	Pastizales		Regosoles		
59.	Medianamente diseccionados (DV=60-80 m/km^2)	Calizas-dolomías	Cálido húmedo			Bajas caducifolias	Agricultura, pastizales		Cambisoles, regosoles		
60.	Ligeramente diseccionados (DV=40-60 m/km^2)	Calizas-dolomías	Cálido húmedo			Bajas caducifolias	Agricultura, pastizales		Cambisoles, leptosoles		
N.	**Lomeríos tectónico-acumulativos**	**Sedimentarias**	**Templados (C)**		**Bosques de coníferas**		**Usos agropecuarios**		**Sin desarrollo significativo del perfil**		
61.	Medianamente diseccionados (DV=60-80 m/km^2)	Limolitas-areniscas	Semicálido húmedo		Pino-encino		Agricultura, pastizales		Cambisoles		
Ñ.	**Lomeríos tectónico-acumulativos**	**Sedimentarias**	**Cálidos (A)**			**Selvas tropicales**	**Usos agropecuarios**		**Sin desarrollo significativo del perfil**		
62.	Fuertemente diseccionados (DV=80-100 m/km^2)	Lutitas-calizas	Cálido húmedo			Bajas caducifolias	Pastizales		Cambisoles		
63.	Medianamente diseccionados (DV=60-80 m/km^2)	Limolitas-areniscas	Cálido húmedo				Agricultura		Cambisoles		
64.	Medianamente diseccionados (DV=60-80 m/km^2)	Lutitas-calizas	Cálido húmedo			Bajas caducifolias	Pastizales		Regosoles		
O.	**Piesdemontes fluvio-coluviales**	**Sedimentarias**	**Cálidos (A)**			**Selvas tropicales**	**Usos agropecuarios**	**Urbano construido**	**Sin desarrollo significativo del perfil**		
65.	Rampas	Calizas-dolomías	Cálido húmedo			Medianas subperennifolias, bajas caducifolias	Agricultura, pastizales	Vías terrestres	Fluvisoles		
P.	**Piesdemontes fluvio-proluviales**	**Sedimentarias**	**Templados (C)**		**Bosques de coníferas**		**Usos agropecuarios**	**Urbano construido**		**Arcillosos**	
66.	Rampas	Limolitas-areniscas	Semifrío húmedo		Pino		Agricultura	Asentamientos humanos, vías terrestres		Acrisoles	
Q.	**Piesdemontes fluvio-proluviales**	**Sedimentarias**	**Cálidos (A)**			**Selvas tropicales**	**Usos agropecuarios**	**Urbano construido**	**Sin desarrollo significativo del perfil**		
67.	Rampas	Lutitas-calizas	Cálido húmedo			Medianas subperennifolias, bajas caducifolias, de galería	Agricultura, pastizales	Asentamientos humanos, vías terrestres	Fluvisoles		
R.	**Valles tectónico-erosivos**	**Metamórficas**	**Templados (C)**		**Bosques de coníferas**		**Usos agropecuarios**	**Urbano construido**	**Sin desarrollo significativo del perfil**		
68.	Estrechos	Esquistos-cuarcitas	Semicálido húmedo		Pino-encino		Agricultura	Asentamientos humanos, vías terrestres	Fluvisoles		
69.	Estrechos	Pizarras-filitas	Semicálido húmedo		Pino-encino		Pastizales		Fluvisoles		
S.	**Valles tectónico-kársticos**	**Sedimentarias**	**Templados (C)**		**Bosques de coníferas**		**Usos agropecuarios**	**Urbano construido**	**Sin desarrollo significativo del perfil**	**Arcillosos**	
70.	De cabecera escarpada	Calizas-dolomías	Templado húmedo		Pino, pino-encino		Agricultura, pastizales	Asentamientos humanos, vías terrestres		Acrisoles	
71.	Ciegos	Calizas-dolomías	Semicálido húmedo		Pino-encino			Asentamientos humanos	Cambisoles		
T.	**Valles tectónico-acumulativos**	**Sedimentarias**	**Templados (C)**	**Bosques nublados**	**Bosques de coníferas**		**Usos agropecuarios**	**Urbano construido**	**Sin desarrollo significativo del perfil**	**Arcillosos**	
72.	En forma de caja	Limolitas-areniscas	Semifrío húmedo		Pino, pino-encino		Agricultura, pastizales	Asentamientos humanos, vías terrestres		Acrisoles	
73.	Estrechos	Limolitas-areniscas	Semicálido húmedo	Mesófilo de montaña	Encino-pino		Agricultura, pastizales	Vías terrestres	Fluvisoles		
74.	Estrechos	Lutitas-calizas	Semicálido húmedo		Pino		Agricultura, pastizales	Asentamientos humanos, vías terrestres	Fluvisoles		
U.	**Valles tectónico-acumulativos**	**Sedimentarias**	**Cálidos (A)**		**Bosques de coníferas**	**Selvas tropicales**	**Usos agropecuarios**	**Urbano construido**	**Sin desarrollo significativo del perfil**		
75.	Estrechos	Limolitas-areniscas	Cálido húmedo		Encino-pino, pino, pino-encino		Agricultura, pastizales	Asentamientos humanos, vías terrestres	Fluvisoles		
76.	Estrechos	Lutitas-calizas	Cálido húmedo			Medianas subperennifolias	Agricultura, pastizales	Asentamientos humanos, vías terrestres	Fluvisoles		
V.	**Valles fluvio-acumulativos**	**Sedimentarias**	**Cálidos (A)**			**Selvas tropicales**	**Usos agropecuarios**	**Urbano construido**	**Sin desarrollo significativo del perfil**		
77.	Estrechos	Aluviones	Cálido húmedo			Medianas subperennifolias	Agricultura	Asentamientos humanos, vías terrestres	Fluvisoles		
78.	Amplíos	Aluviones	Cálido húmedo			Medianas subperennifolias, bajas caducifolias, de galería	Agricultura, pastizales	Asentamientos humanos, vías terrestres	Fluvisoles		
W.	**Planicies tectónico-acumulativas**	**Sedimentarias**	**Cálidos (A)**			**Selvas tropicales**	**Usos agropecuarios**	**Urbano construido**	**Sin desarrollo significativo del perfil**		
79.	Acolinadas fuertemente diseccionadas (DV=30-40 m/km^2)	Lutitas-calizas	Cálido húmedo			Bajas caducifolias	Pastizales	Vías terrestres	Regosoles		
80.	Acolinadas medianamente diseccionadas (DV=20-30 m/km^2)	Lutitas-calizas	Cálido húmedo			Bajas caducifolias	Pastizales	Asentamientos humanos	Fluvisoles		
X.	**Planicies tectónico-acumulativas**	**Metamórficas**	**Cálidos (A)**			**Selvas tropicales**	**Usos agropecuarios**	**Urbano construido**	**Sin desarrollo significativo del perfil**		
81.	Acolinadas fuertemente diseccionadas (DV=30-40 m/km^2)	Pizarras-filitas	Cálido húmedo			Bajas caducifolias, de galería	Agricultura, pastizales	Asentamientos humanos, vías terrestres	Fluvisoles		
82.	Acolinadas ligeramente diseccionadas (DV=15-20 m/km^2)	Pizarras-filitas	Cálido húmedo			Bajas caducifolias, de galería	Agricultura, pastizales	Asentamientos humanos, vías terrestres	Cambisoles, fluvisoles		

Formato de denominación de unidades de paisaje: **RELIEVE** formado por **ROCA** en **CLIMA** con **VEGETACIÓN Y USO DE SUELO** sobre **SUELO.**

Los identificadores nominales alfabéticos corresponden a las localidades y los numéricos a las comarcas.



Simbología

Poblaciones

De 15, 001 a 50, 000 habitantes _____ COMALAPA
De 2, 501 a 15, 000 habitantes _____ Chicomuselo
De 1, 001 a 2, 500 habitantes _____ La Grandeza
Menos de 1, 000 habitantes _____ El Porvenir

Límites administrativos

Límite municipal _____

Vías terrestres

Carretera pavimentada _____
Carretera terracería _____
Brecha _____
Vereda _____
Calle _____

Rasgos hidrográficos

Corriente de agua perenne _____
Corriente de agua intermitente _____
Cuerpo de agua perenne _____
Cuerpo de agua intermitente _____

Símbolos temáticos

Subcuenca Río Zacualpa _____
Límites de tipos de comarcas (1, 2, ..., 82) _____

Categorías de riqueza relativa (RR)

Muy bajo (0.00-0.20)_____
Bajo (>0.20-0,40) _____
Medio (>0.40-0.60) _____
Alto (>0.60-0.80) _____
Muy alto (>0.80-1.0) _____

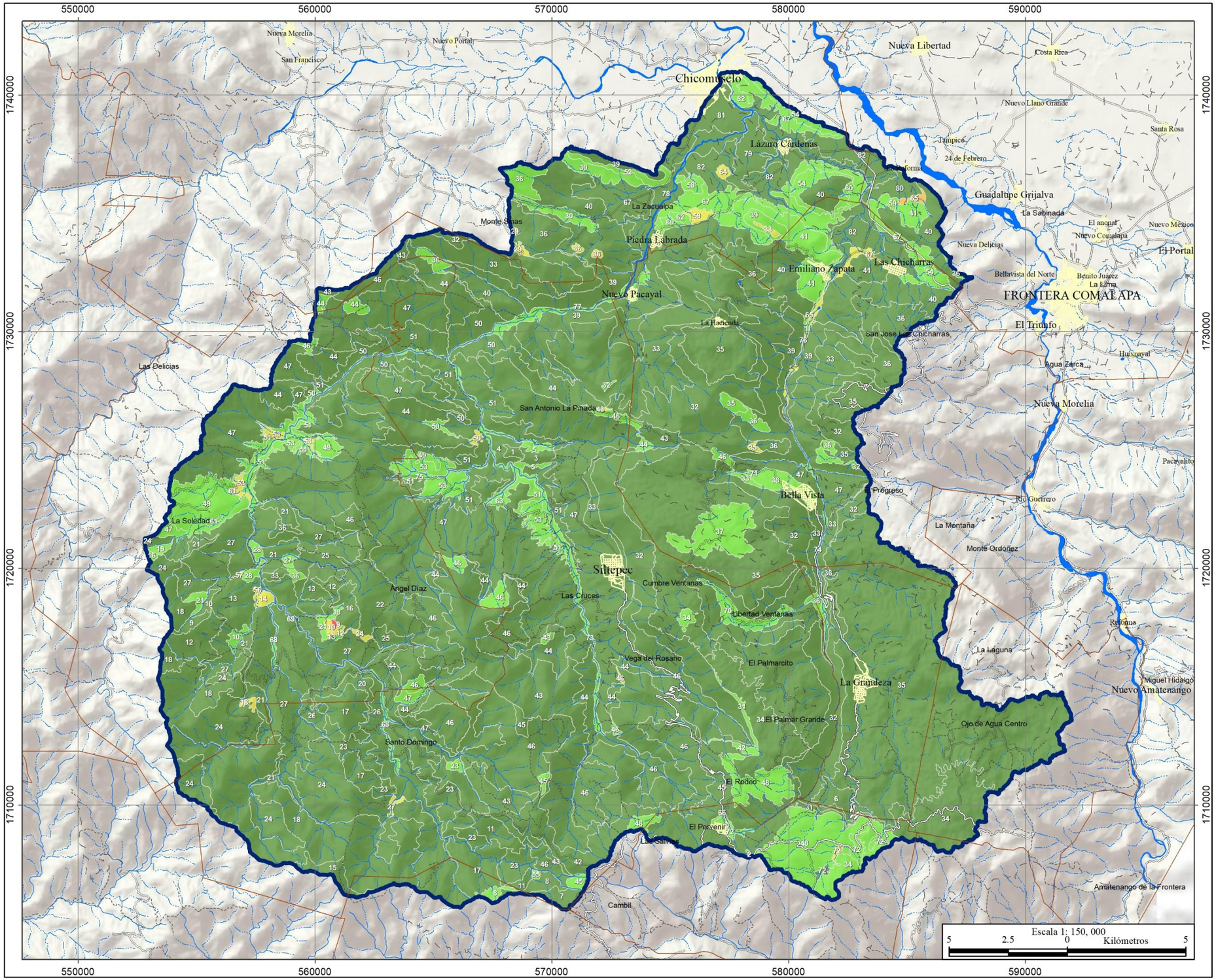


Proyección - - - - - - - - Universal Transversa de Mercator
Elipsoide - WGS 84
Datum - WGS 1984
Cuadrícula - - - - - - - - - - - - - UTM a cada 10, 000 m
Escala de análisis - - - - - - - - - - - - - - - - - - 1: 50, 000
Fuente - Elaboración propia

Autor: MAEG. Juan Bernardo Maldonado Trejo
Toluca de Lerdo, Estado de México - Agosto de 2022

Riqueza relativa

Subcuenca Río Zacualpa



Simbología

Poblaciones

De 15, 001 a 50, 000 habitantes _____ COMALAPA
De 2, 501 a 15, 000 habitantes _____ Chicomuselo
De 1, 001 a 2, 500 habitantes _____ La Grandeza
Menos de 1, 000 habitantes _____ El Porvenir

Límites administrativos

Límite municipal _____

Vías terrestres

Carretera pavimentada _____
Carretera terracería _____
Brecha _____
Vereda _____
Calle _____

Rasgos hidrográficos

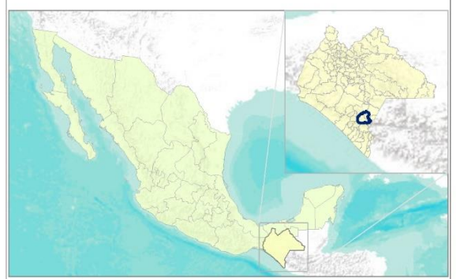
Corriente de agua perenne _____
Corriente de agua intermitente _____
Cuerpo de agua perenne _____
Cuerpo de agua intermitente _____

Símbolos temáticos

Subcuenca Río Zacualpa _____
Límites de tipos de comarcas (1, 2, ..., 82) _____

Categorías de complejidad corológica (CC)

Muy bajo (0.00-0.20)_____
Bajo (>0.20-0,40) _____
Medio (>0.40-0.60) _____
Alto (>0.60-0.80) _____
Muy alto (>0.80-1.0) _____

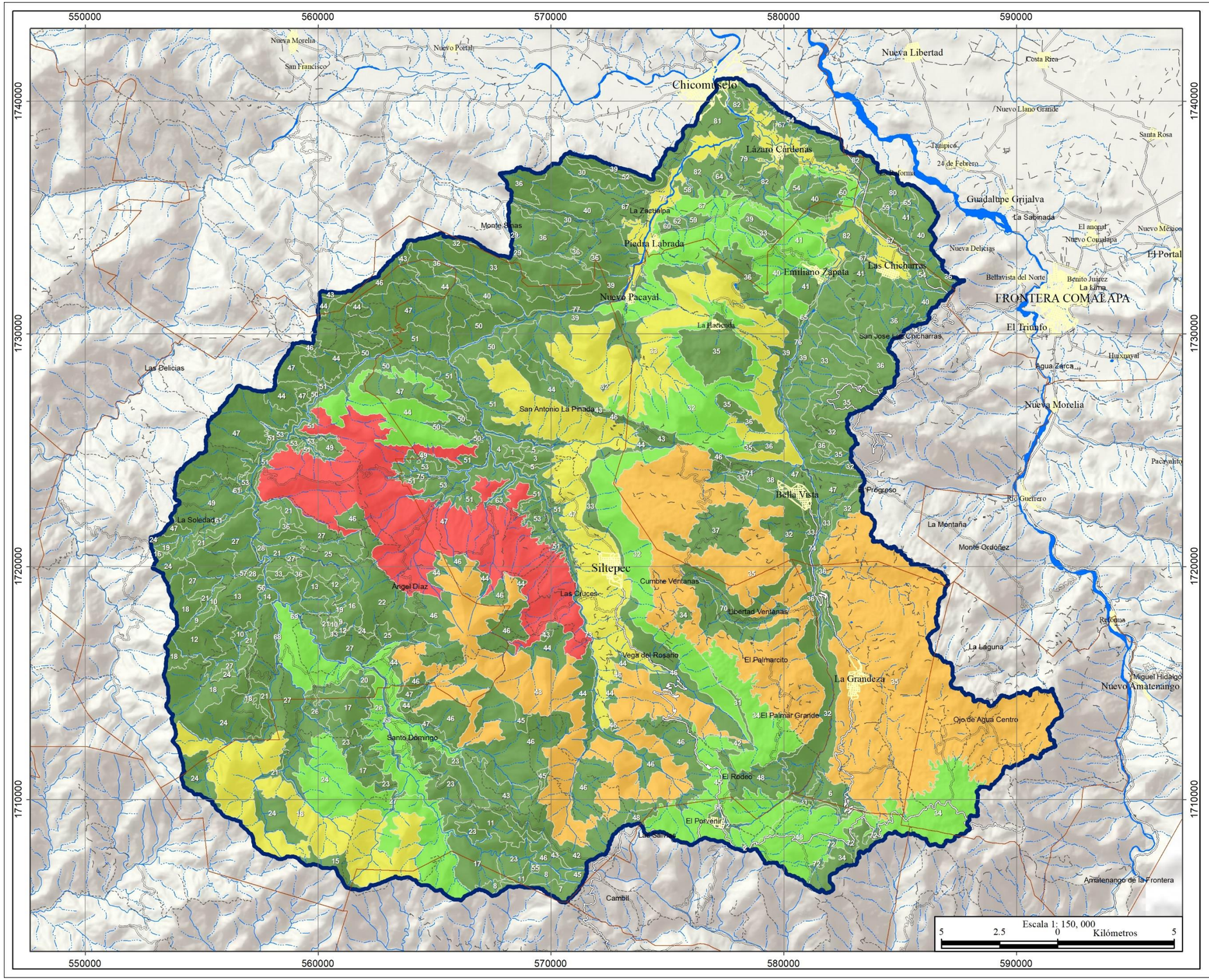


Proyección - - - - - - - - Universal Transversa de Mercator
Elipsoide - WGS 84
Datum - WGS 1984
Cuadrícula - - - - - - - - - - - - - UTM a cada 10, 000 m
Escala de análisis - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 1: 50, 000
Fuente - Elaboración propia

Autor: MAEG. Juan Bernardo Maldonado Trejo
Toluca de Lerdo, Estado de México - Agosto de 2022

Complejidad corológica

Subcuenca Río Zacualpa



Simbología

Poblaciones

De 15, 001 a 50, 000 habitantes _____ COMALAPA
De 2, 501 a 15, 000 habitantes _____ Chicomuselo
De 1, 001 a 2, 500 habitantes _____ La Grandeza
Menos de 1, 000 habitantes _____ El Porvenir

Límites administrativos

Límite municipal _____

Vías terrestres

Carretera pavimentada _____
Carretera terracería _____
Brecha _____
Vereda _____
Calle _____

Rasgos hidrográficos

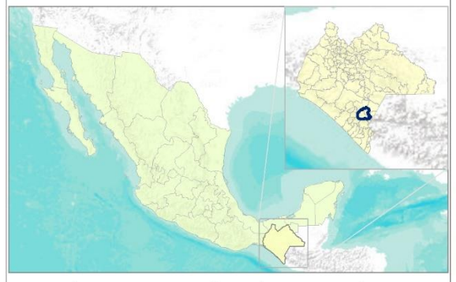
Corriente de agua perenne _____
Corriente de agua intermitente _____
Cuerpo de agua perenne _____
Cuerpo de agua intermitente _____

Símbolos temáticos

Subcuenca Río Zacualpa _____
Límites de tipos de comarcas (1, 2, ..., 82) _____

Categorías de complejidad tipológica (CT)

Muy bajo (0.00-0.20) _____
Bajo (>0.20-0,40) _____
Medio (>0.40-0.60) _____
Alto (>0.60-0.80) _____
Muy alto (>0.80-1.0) _____

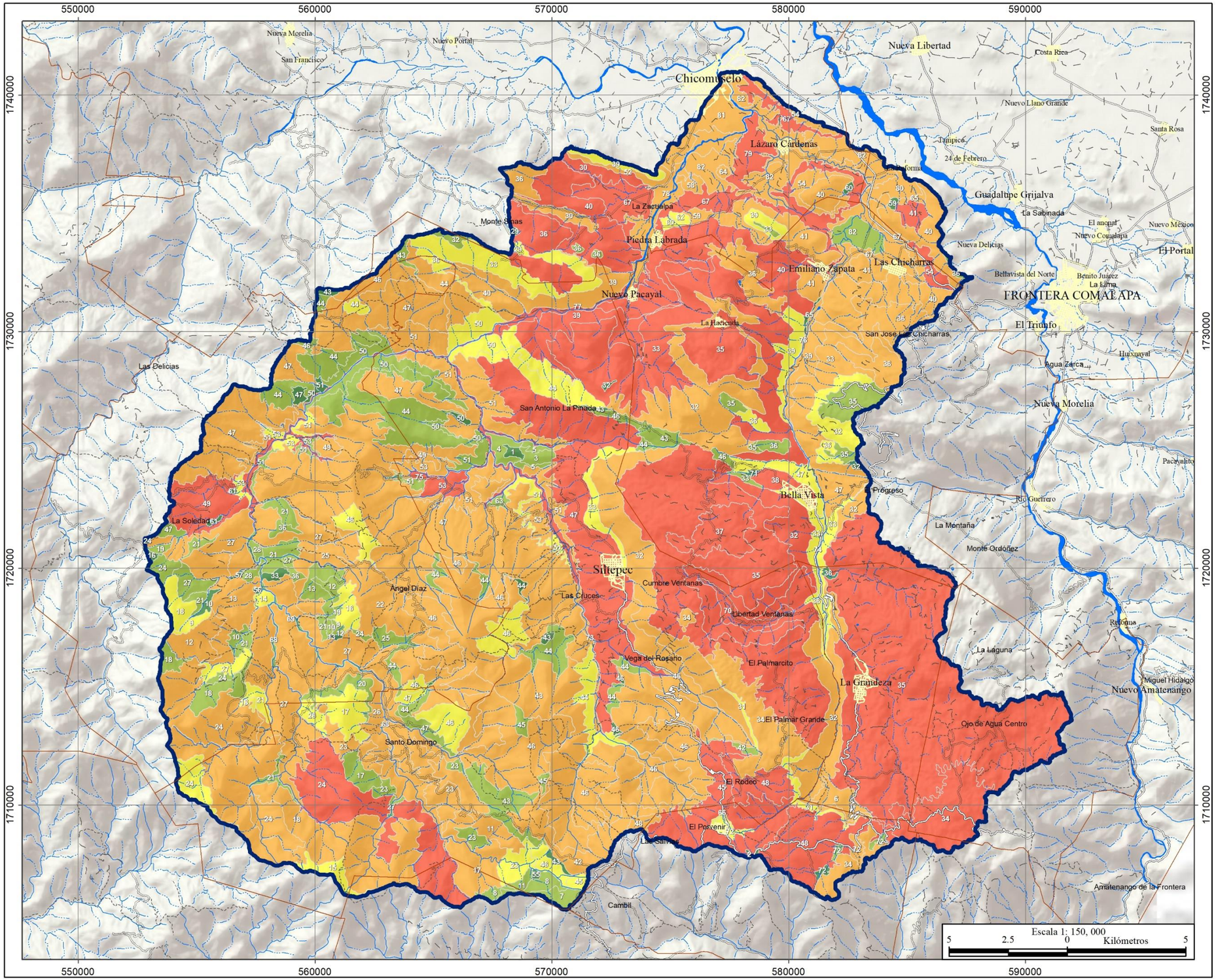


Proyección - - - - - - - Universal Transversa de Mercator
Elipsoide - WGS 84
Datum - WGS 1984
Cuadrícula - - - - - - - - - - - - - - UTM a cada 10, 000 m
Escala de análisis - - - - - - - - - - - - - - - - - - 1: 50, 000
Fuente - Elaboración propia

Autor: MAEG. Juan Bernardo Maldonado Trejo
Toluca de Lerdo, Estado de México - Agosto de 2022

Complejidad tipológica

Subcuenca Río Zacualpa



Simbología

Poblaciones

De 15, 001 a 50, 000 habitantes _____ COMALAPA
De 2, 501 a 15, 000 habitantes _____ Chicomuselo
De 1, 001 a 2, 500 habitantes _____ La Grandeza
Menos de 1, 000 habitantes _____ El Porvenir

Límites administrativos

Límite municipal _____

Vías terrestres

Carretera pavimentada _____
Carretera terracería _____
Brecha _____
Vereda _____
Calle _____

Rasgos hidrográficos

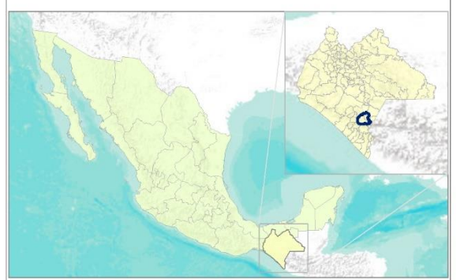
Corriente de agua perenne _____
Corriente de agua intermitente _____
Cuerpo de agua perenne _____
Cuerpo de agua intermitente _____

Símbolos temáticos

Subcuenca Río Zacualpa _____
Límites de tipos de comarcas (1, 2, ..., 82) _____

Categorías de diversidad máxima (HMax)

Muy bajo (0.00-0.20)_____
Bajo (>0.20-0,40) _____
Medio (>0.40-0.60) _____
Alto (>0.60-0.80) _____
Muy alto (>0.80-1.0) _____

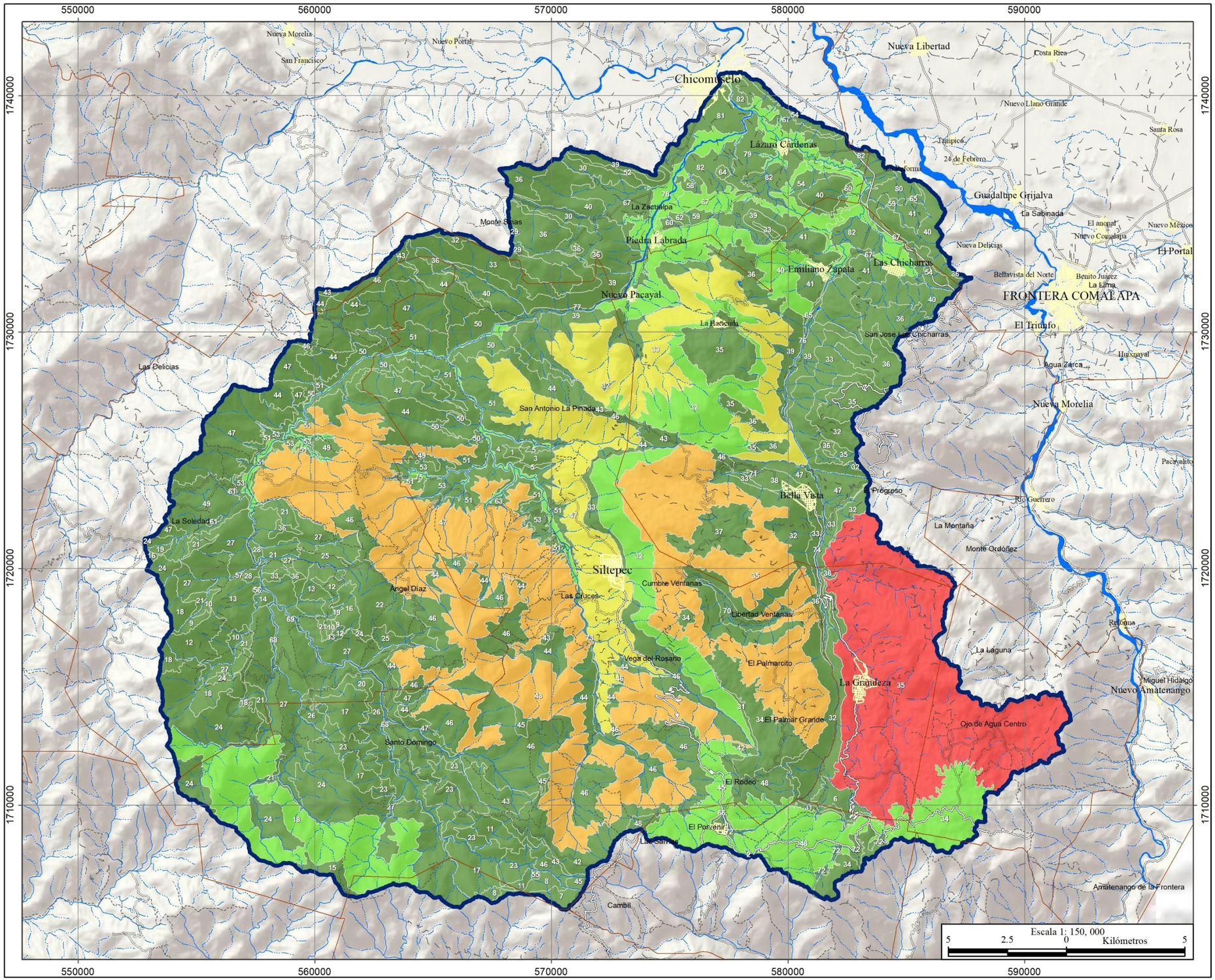


Proyección - - - - - - - - Universal Transversa de Mercator
Elipsoide - WGS 84
Datum - WGS 1984
Cuadrícula - - - - - - - - - - - - - UTM a cada 10, 000 m
Escala de análisis - - - - - - - - - - - - - - - - - - 1: 50, 000
Fuente - Elaboración propia

Autor: MAEG. Juan Bernardo Maldonado Trejo
Toluca de Lerdo, Estado de México - Agosto de 2022

Diversidad máxima

Subcuenca Río Zacualpa



Simbología

Poblaciones
De 15, 001 a 50, 000 habitantes _____ COMALAPA
De 2, 501 a 15, 000 habitantes _____ Chicomuselo
De 1, 001 a 2, 500 habitantes _____ La Grandeza
Menos de 1, 000 habitantes _____ El Porvenir

Límites administrativos
Límite municipal _____

Vías terrestres
Carretera pavimentada _____
Carretera terracería _____
Brecha _____
Vereda _____
Calle _____

Rasgos hidrográficos
Corriente de agua perenne _____
Corriente de agua intermitente _____
Cuerpo de agua perenne _____
Cuerpo de agua intermitente _____

Símbolos temáticos
Subcuenca Río Zacualpa _____
Límites de tipos de comarcas (1, 2, ..., 82) _____
Categorías de diversidad de McIntosh (U)
Muy bajo (0.00-0.20)_____
Bajo (>0.20-0,40) _____
Medio (>0.40-0.60) _____
Alto (>0.60-0.80) _____
Muy alto (>0.80-1.0) _____

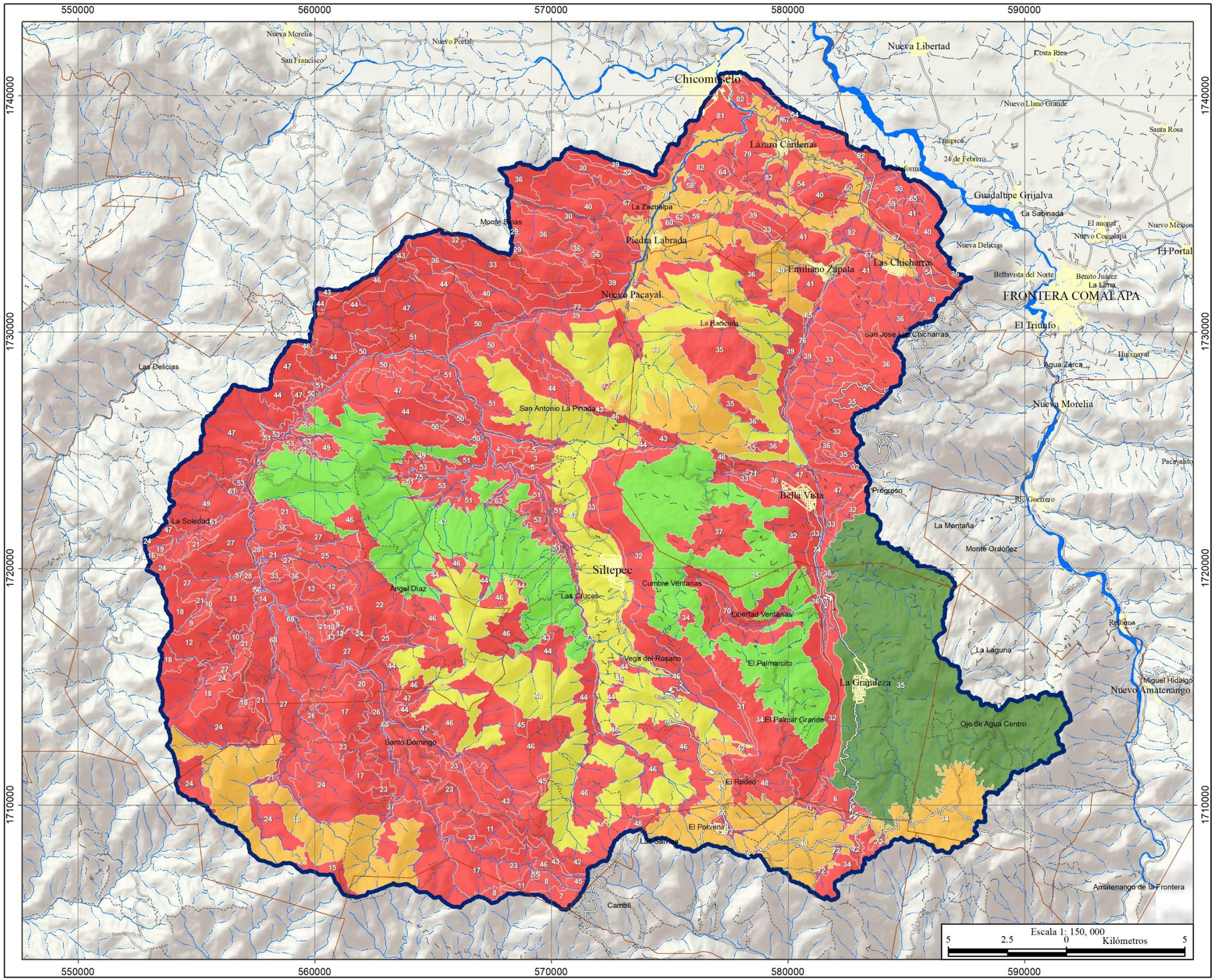


Proyección - - - - - - - - Universal Transversa de Mercator
Elipsoide - WGS 84
Datum - WGS 1984
Cuadrícula - - - - - - - - - - - - - UTM a cada 10, 000 m
Escala de análisis - - - - - - - - - - - - - - - - - - 1: 50, 000
Fuente - Elaboración propia

Autor: MAEG. Juan Bernardo Maldonado Trejo
Toluca de Lerdo, Estado de México - Agosto de 2022

Diversidad de McIntosh

Subcuenca Río Zacualpa



Simbología

Poblaciones
De 15, 001 a 50, 000 habitantes _____ COMALAPA
De 2, 501 a 15, 000 habitantes _____ Chicomuselo
De 1, 001 a 2, 500 habitantes _____ La Grandeza
Menos de 1, 000 habitantes _____ El Porvenir

Límites administrativos
Límite municipal _____

Vías terrestres
Carretera pavimentada _____
Carretera terracería _____
Brecha _____
Vereda _____
Calle _____

Rasgos hidrográficos
Corriente de agua perenne _____
Corriente de agua intermitente _____
Cuerpo de agua perenne _____
Cuerpo de agua intermitente _____

Símbolos temáticos
Subcuenca Río Zacualpa _____
Límites de tipos de comarcas (1, 2, ..., 82) _____
Categorías de singularidad geoecológica (S)
Muy bajo (0.00-0.20)_____
Bajo (>0.20-0,40) _____
Medio (>0.40-0.60) _____
Alto (>0.60-0.80) _____
Muy alto (>0.80-1.0) _____

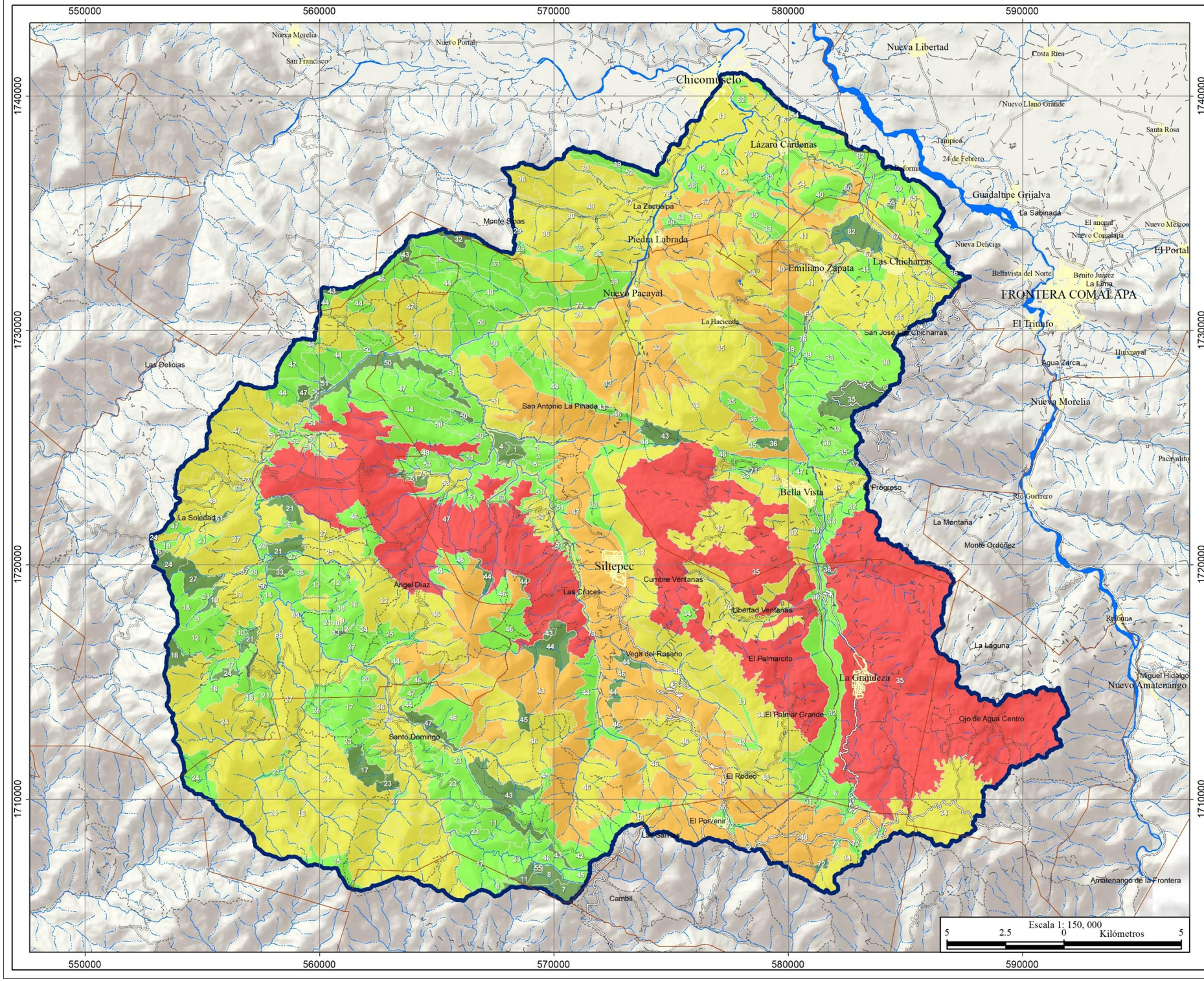


Proyección - - - - - - - Universal Transversa de Mercator
Elipsoide - WGS 84
Datum - WGS 1984
Cuadrícula - - - - - - - - - - - - - UTM a cada 10, 000 m
Escala de análisis - - - - - - - - - - - - - - - - - - 1: 50, 000
Fuente - Elaboración propia

Autor: MAEG. Juan Bernardo Maldonado Trejo
Toluca de Lerdo, Estado de México - Agosto de 2022

Singularidad geoecológica

Subcuenca Río Zacualpa



Simbología

Poblaciones

De 15, 001 a 50, 000 habitantes _____ COMALAPA
De 2, 501 a 15, 000 habitantes _____ Chicomuselo
De 1, 001 a 2, 500 habitantes _____ La Grandeza
Menos de 1, 000 habitantes _____ El Porvenir

Límites administrativos

Límite municipal _____

Vías terrestres

Carretera pavimentada _____
Carretera terracería _____
Brecha _____
Vereda _____
Calle _____

Rasgos hidrográficos

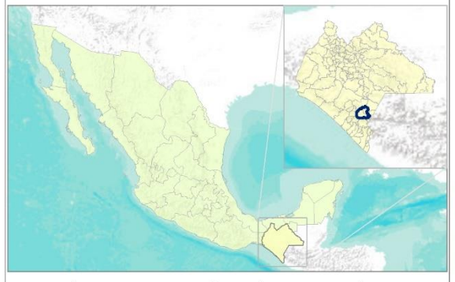
Corriente de agua perenne _____
Corriente de agua intermitente _____
Cuerpo de agua perenne _____
Cuerpo de agua intermitente _____

Símbolos temáticos

Subcuenca Río Zacualpa _____
Límites de tipos de comarcas (1, 2, ..., 82) _____

Categorías de geodiversidad

Muy bajo (0.00-0.20)_____
Bajo (>0.20-0,40) _____
Medio (>0.40-0.60) _____
Alto (>0.60-0.80) _____
Muy alto (>0.80-1.0) _____

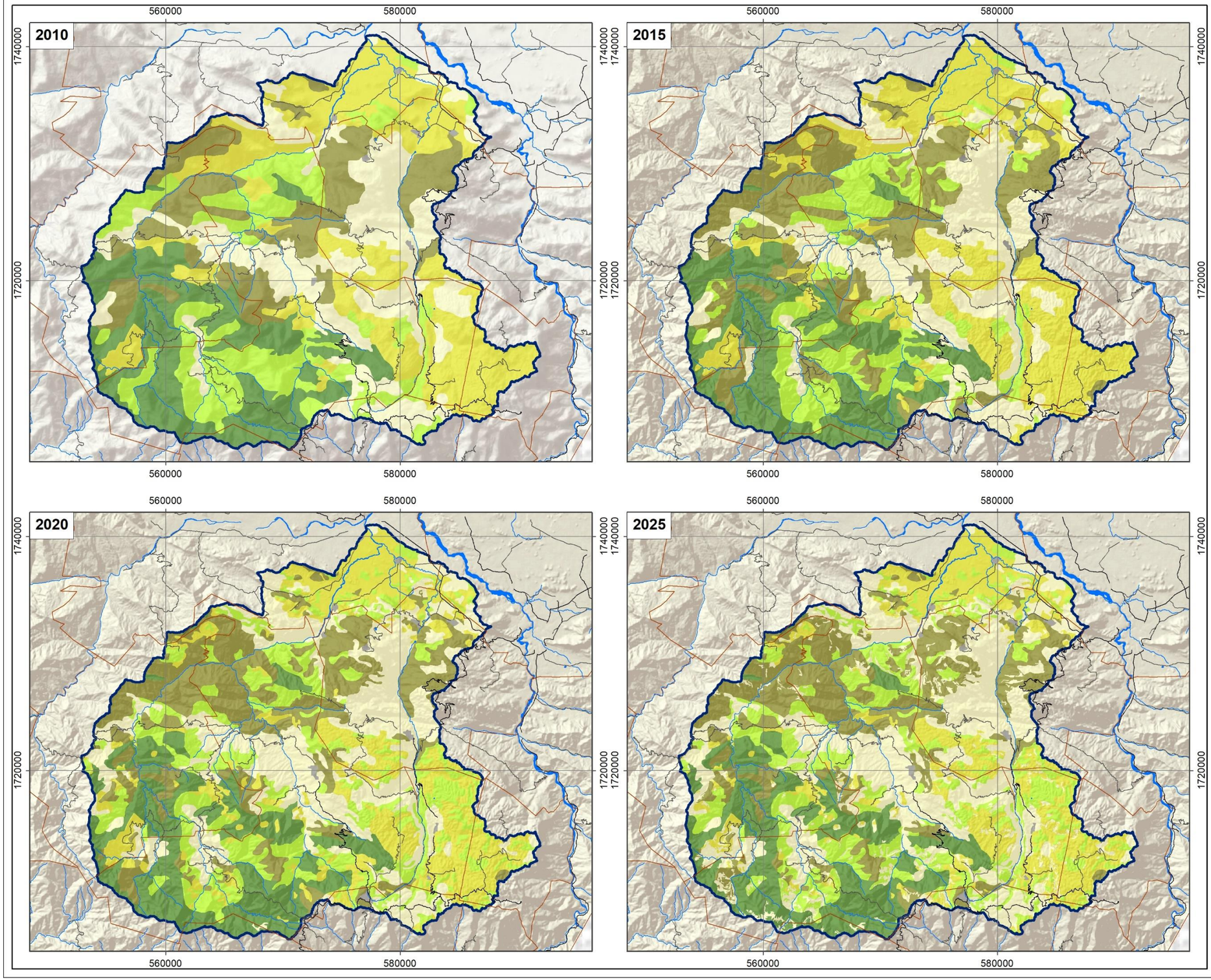


Proyección - - - - - - - - Universal Transversa de Mercator
Elipsoide - WGS 84
Datum - WGS 1984
Cuadrícula - - - - - - - - - - - - - - UTM a cada 10, 000 m
Escala de análisis - - - - - - - - - - - - - - - - - - 1: 50, 000
Fuente - Elaboración propia

Autor: MAEG. Juan Bernardo Maldonado Trejo
Toluca de Lerdo, Estado de México - Agosto de 2022

Geodiversidad

Subcuenca Río Zacualpa



Simbología

Poblaciones
De 15, 001 a 50, 000 habitantes _____ COMALAPA
De 2, 501 a 15, 000 habitantes _____ Chicomuselo
De 1, 001 a 2, 500 habitantes _____ La Grandeza
Menos de 1, 000 habitantes _____ El Porvenir

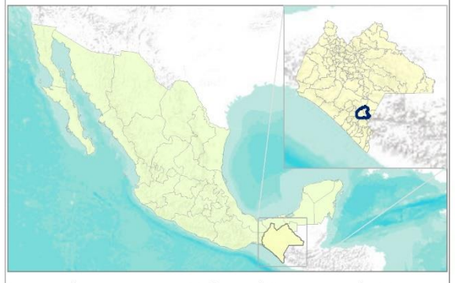
Límites administrativos
Límite municipal _____

Vías terrestres
Carretera pavimentada _____
Carretera terracería _____
Brecha _____
Vereda _____
Calle _____

Rasgos hidrográficos
Corriente de agua perenne _____
Corriente de agua intermitente _____
Cuerpo de agua perenne _____
Cuerpo de agua intermitente _____

Símbolos temáticos
Subcuenca Río Zacualpa _____

Transición de los tipos de vegetación y usos de suelo
A asentamientos humanos _____
A agricultura de temporal _____
A pastizal inducido _____
A vegetación secundaria arbustiva _____
A vegetación secundaria arbórea _____

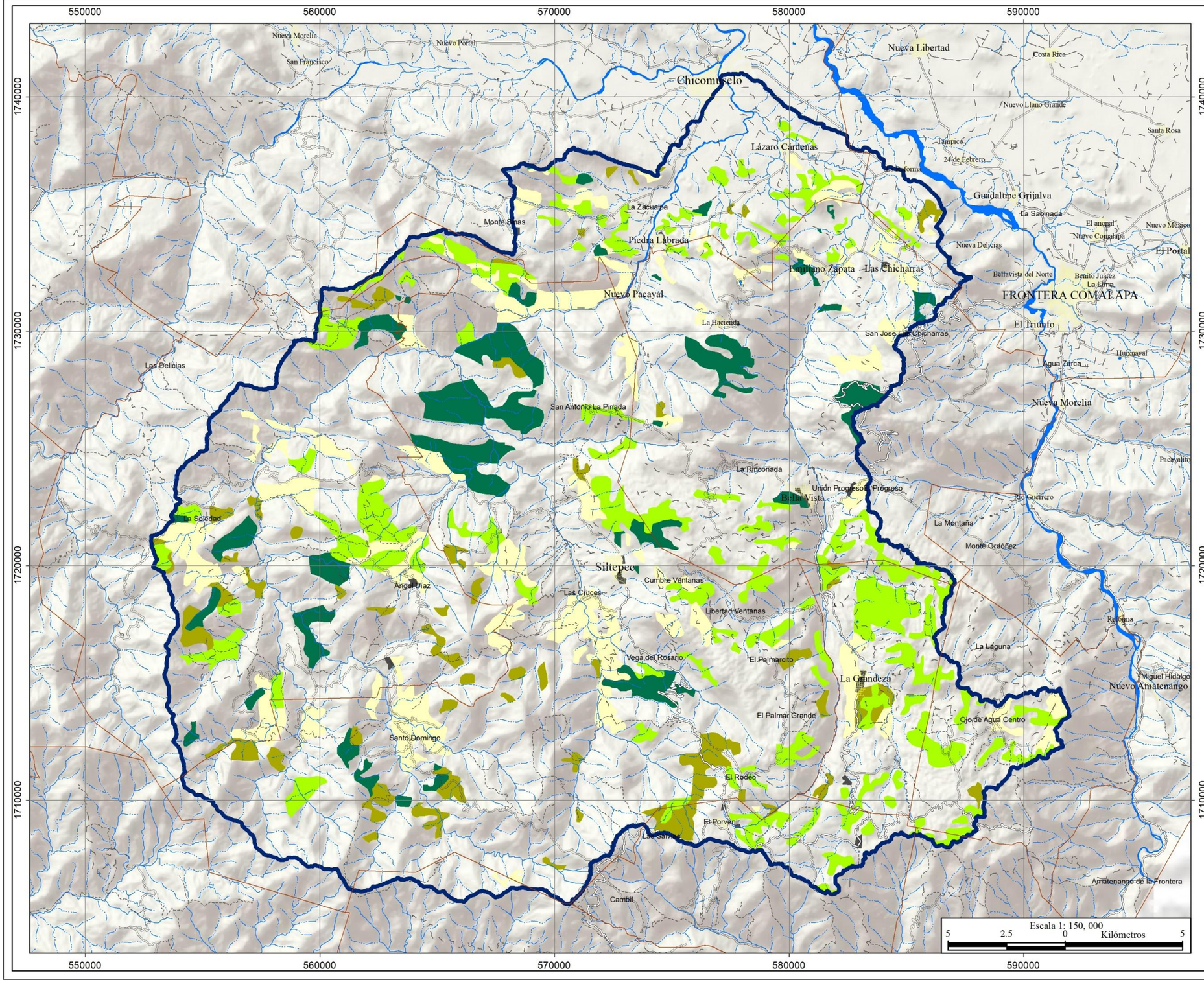


Proyección - - - - - - - - Universal Transversa de Mercator
Elipsoide - WGS 84
Datum - WGS 1984
Cuadrícula - - - - - - - - - - - - - UTM a cada 10, 000 m
Escala de análisis - - - - - - - - - - - - - - - - - - 1: 50, 000
Fuente - Elaboración propia

Autor: MAEG. Juan Bernardo Maldonado Trejo
Toluca de Lerdo, Estado de México - Agosto de 2022

Vegetación y usos de suelo

Subcuenca Río Zacualpa



Simbología

Poblaciones

De 15, 001 a 50, 000 habitantes _____ COMALAPA
De 2, 501 a 15, 000 habitantes _____ Chicomuselo
De 1, 001 a 2, 500 habitantes _____ La Grandeza
Menos de 1, 000 habitantes _____ El Porvenir

Límites administrativos

Límite municipal _____

Vías terrestres

Carretera pavimentada _____
Carretera terracería _____
Brecha _____
Vereda _____
Calle _____

Rasgos hidrográficos

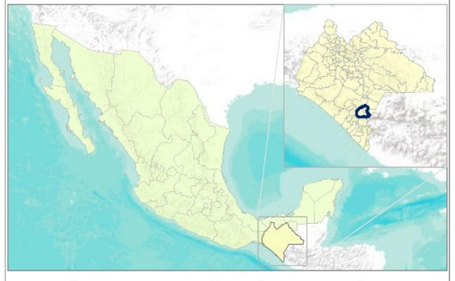
Corriente de agua perenne _____
Corriente de agua intermitente _____
Cuerpo de agua perenne _____
Cuerpo de agua intermitente _____

Símbolos temáticos

Subcuenca Río Zacualpa _____

Transición de los tipos de vegetación y usos de suelo

A asentamientos humanos _____
A agricultura de temporal _____
A pastizal _____
A vegetación secundaria arbustiva _____
A vegetación secundaria arbórea _____

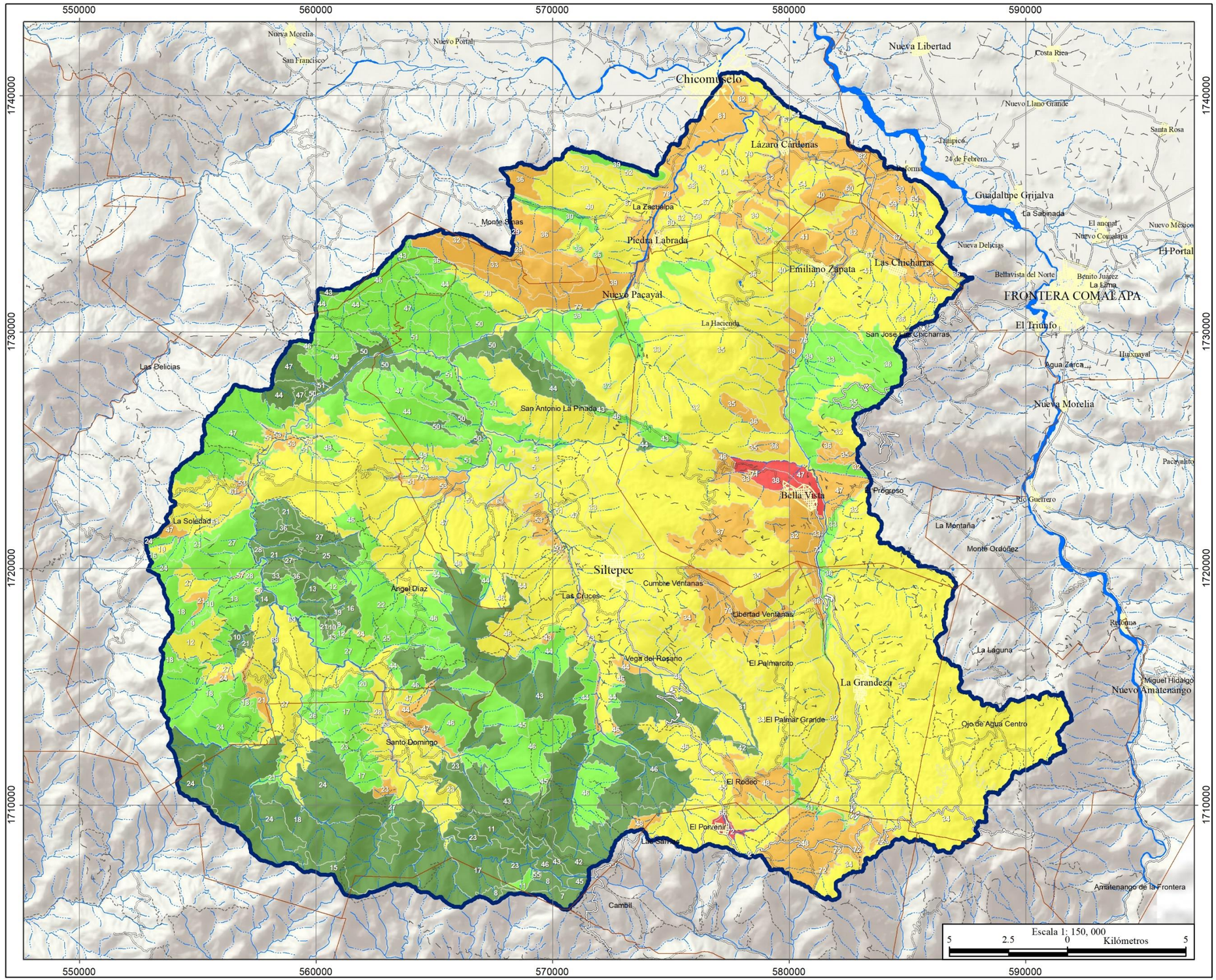


Proyección - - - - - - - - Universal Transversa de Mercator
Elipsoide - WGS 84
Datum - WGS 1984
Cuadrícula - - - - - - - - - - - - - UTM a cada 10, 000 m
Escala de análisis - - - - - - - - - - - - - - - - - - 1: 50, 000
Fuente - Elaboración propia

Autor: MAEG. Juan Bernardo Maldonado Trejo
Toluca de Lerdo, Estado de México - Agosto de 2022

Transición de la vegetación y usos de suelo

Subcuenca Río Zacualpa



Simbología

Poblaciones

De 15, 001 a 50, 000 habitantes _____ COMALAPA
De 2, 501 a 15, 000 habitantes _____ Chicomuselo
De 1, 001 a 2, 500 habitantes _____ La Grandeza
Menos de 1, 000 habitantes _____ El Porvenir

Límites administrativos

Límite municipal _____

Vías terrestres

Carretera pavimentada _____
Carretera terracería _____
Brecha _____
Vereda _____
Calle _____

Rasgos hidrográficos

Corriente de agua perenne _____
Corriente de agua intermitente _____
Cuerpo de agua perenne _____
Cuerpo de agua intermitente _____

Símbolos temáticos

Subcuenca Río Zacualpa _____
Límites de tipos de comarcas (1, 2, ..., 82) _____

Categorías de antropización de la cobertura vegetal

Muy bajo (0.00-0.20)_____
Bajo (>0.20-0,40) _____
Medio (>0.40-0.60) _____
Alto (>0.60-0.80) _____
Muy alto (>0.80-1.0) _____

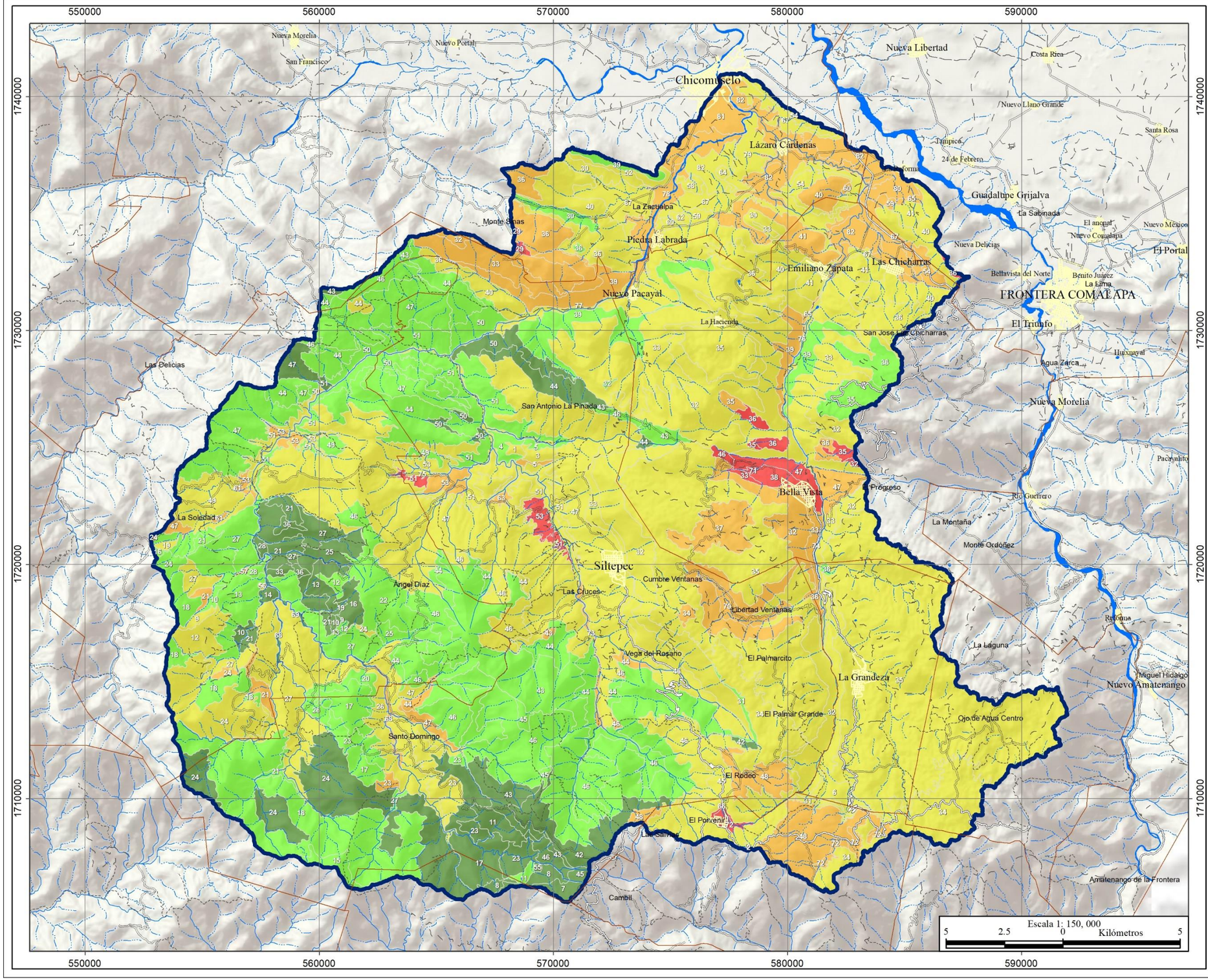


Proyección - - - - - - - - Universal Transversa de Mercator
Elipsoide - WGS 84
Datum - WGS 1984
Cuadrícula - - - - - - - - - - - - - UTM a cada 10, 000 m
Escala de análisis - - - - - - - - - - - - - - - - - - 1: 50, 000
Fuente - Elaboración propia

Autor: MAEG. Juan Bernardo Maldonado Trejo
Toluca de Lerdo, Estado de México - Agosto de 2022

Antropización de la cobertura vegetal 2020

Subcuenca Río Zacualpa



Simbología

Poblaciones

De 15, 001 a 50, 000 habitantes _____ COMALAPA
De 2, 501 a 15, 000 habitantes _____ Chicomuselo
De 1, 001 a 2, 500 habitantes _____ La Grandeza
Menos de 1, 000 habitantes _____ El Porvenir

Límites administrativos

Límite municipal _____

Vías terrestres

Carretera pavimentada _____
Carretera terracería _____
Brecha _____
Vereda _____
Calle _____

Rasgos hidrográficos

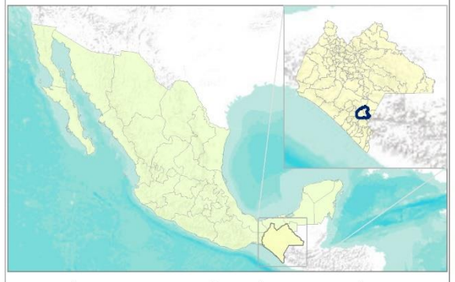
Corriente de agua perenne _____
Corriente de agua intermitente _____
Cuerpo de agua perenne _____
Cuerpo de agua intermitente _____

Símbolos temáticos

Subcuenca Río Zacualpa _____
Límites de tipos de comarcas (1, 2, ..., 82) _____

Categorías de antropización de la cobertura vegetal

Muy bajo (0.00-0.20) _____
Bajo (>0.20-0,40) _____
Medio (>0.40-0.60) _____
Alto (>0.60-0.80) _____
Muy alto (>0.80-1.0) _____

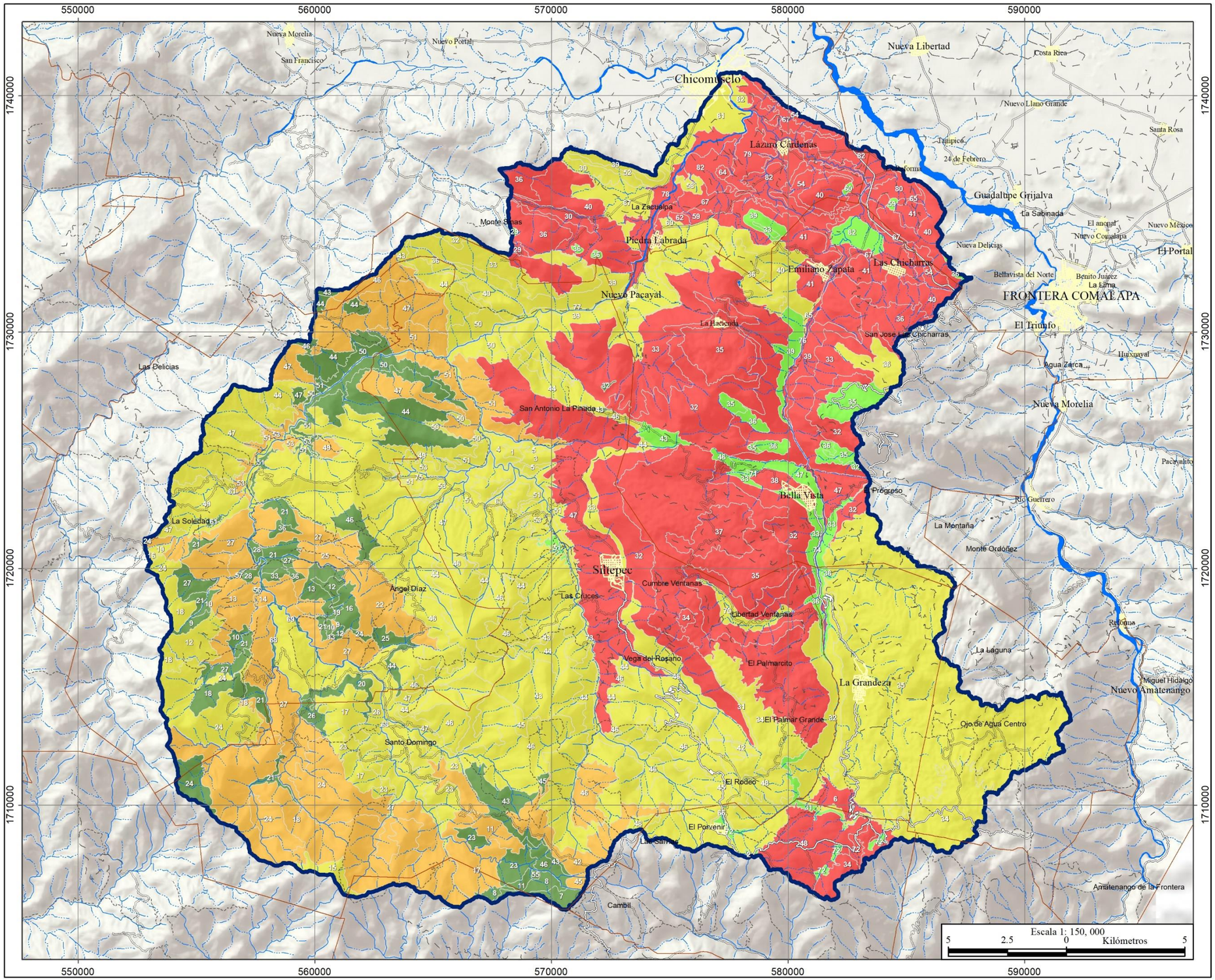


Proyección - - - - - - - Universal Transversa de Mercator
Elipsoide - WGS 84
Datum - WGS 1984
Cuadrícula - - - - - - - - - - - - - - UTM a cada 10, 000 m
Escala de análisis - - - - - - - - - - - - - - - - - - 1: 50, 000
Fuente - Elaboración propia

Autor: MAEG. Juan Bernardo Maldonado Trejo
Toluca de Lerdo, Estado de México - Agosto de 2022

Antropización de la cobertura vegetal 2025

Subcuenca Río Zacualpa



Simbología

Poblaciones

De 15, 001 a 50, 000 habitantes _____ COMALAPA
De 2, 501 a 15, 000 habitantes _____ Chicomuselo
De 1, 001 a 2, 500 habitantes _____ La Grandeza
Menos de 1, 000 habitantes _____ El Porvenir

Límites administrativos

Límite municipal _____

Vías terrestres

Carretera pavimentada _____
Carretera terracería _____
Brecha _____
Vereda _____
Calle _____

Rasgos hidrográficos

Corriente de agua perenne _____
Corriente de agua intermitente _____
Cuerpo de agua perenne _____
Cuerpo de agua intermitente _____

Símbolos temáticos

Subcuenca Río Zacualpa _____
Límites de tipos de comarcas (1, 2, ..., 82) _____

Correlación espacial: Geodiversidad-Antropización

Bajo-Bajo _____
Bajo-Alto _____
No significativo _____
Alto-Bajo _____
Alto-Alto _____

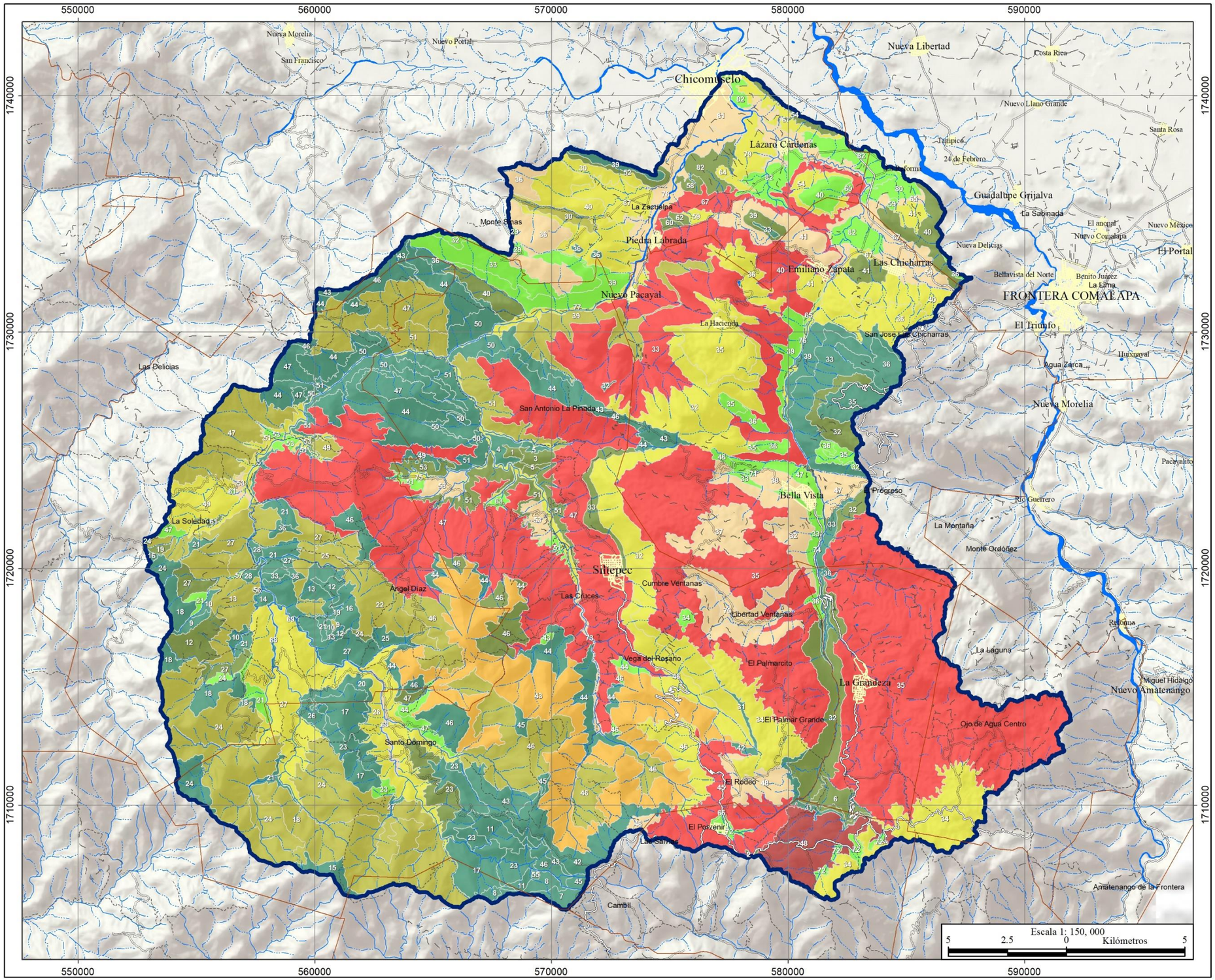


Proyección - - - - - - - - Universal Transversa de Mercator
Elipsoide - WGS 84
Datum - WGS 1984
Cuadrícula - - - - - - - - - - - - - UTM a cada 10, 000 m
Escala de análisis - - - - - - - - - - - - - - - - - - 1: 50, 000
Fuente - Elaboración propia

Autor: MAEG. Juan Bernardo Maldonado Trejo
Toluca de Lerdo, Estado de México - Agosto de 2022

Correlación espacial

Subcuenca Río Zacualpa



Simbología

Poblaciones

De 15, 001 a 50, 000 habitantes _____ COMALAPA
De 2, 501 a 15, 000 habitantes _____ Chicomuselo
De 1, 001 a 2, 500 habitantes _____ La Grandeza
Menos de 1, 000 habitantes _____ El Porvenir

Límites administrativos

Límite municipal _____

Vías terrestres

Carretera pavimentada _____
Carretera terracería _____
Brecha _____
Vereda _____
Calle _____

Rasgos hidrográficos

Corriente de agua perenne _____
Corriente de agua intermitente _____
Cuerpo de agua perenne _____
Cuerpo de agua intermitente _____

Símbolos temáticos

Subcuenca Río Zacualpa _____
Límites de tipos de comarcas (1, 2, ..., 82) _____

Correspondecia espacial: Geodiversidad-Antropización

Alto-Alto _____
Alto-Medio _____
Alto-Bajo _____
Medio-Alto _____
Medio-Medio _____
Medio-Bajo _____
Bajo-Alto _____
Bajo-Medio _____
Bajo-Bajo _____

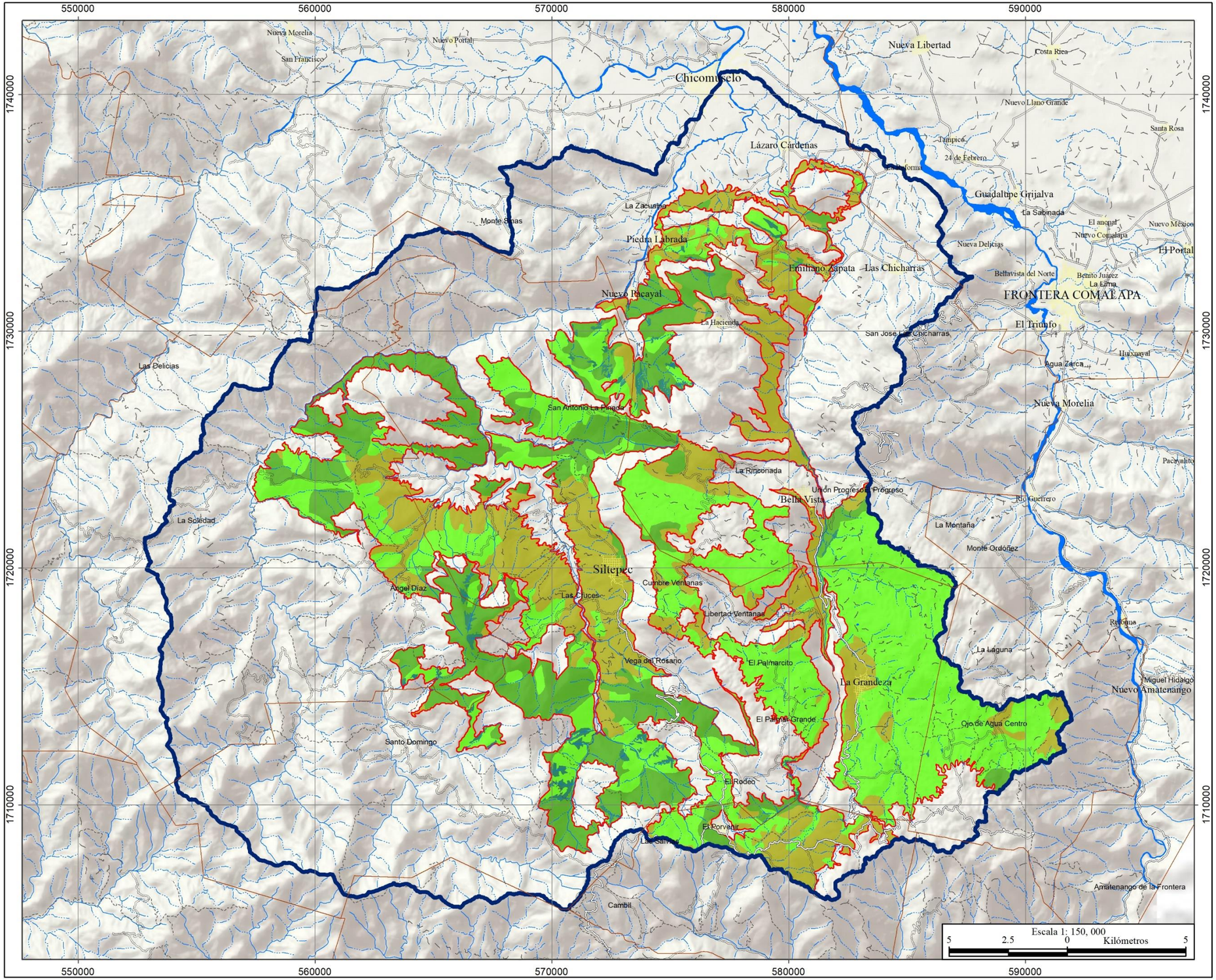


Proyección - - - - - - - - Universal Transversa de Mercator
Elipsoide - WGS 84
Datum - WGS 1984
Cuadrícula - - - - - - - - - - - - - UTM a cada 10, 000 m
Escala de análisis - - - - - - - - - - - - - - - - - - 1: 50, 000
Fuente - Elaboración propia

Autor: MAEG. Juan Bernardo Maldonado Trejo
Toluca de Lerdo, Estado de México - Agosto de 2022

Correspondecia espacial

Subcuenca Río Zacualpa



Simbología

Poblaciones

De 15, 001 a 50, 000 habitantes _____ COMALAPA
De 2, 501 a 15, 000 habitantes _____ Chicomuselo
De 1, 001 a 2, 500 habitantes _____ La Grandeza
Menos de 1, 000 habitantes _____ El Porvenir

Límites administrativos

Límite municipal _____

Vías terrestres

Carretera pavimentada _____
Carretera terracería _____
Brecha _____
Vereda _____
Calle _____

Rasgos hidrográficos

Corriente de agua perenne _____
Corriente de agua intermitente _____
Cuerpo de agua perenne _____
Cuerpo de agua intermitente _____

Símbolos temáticos

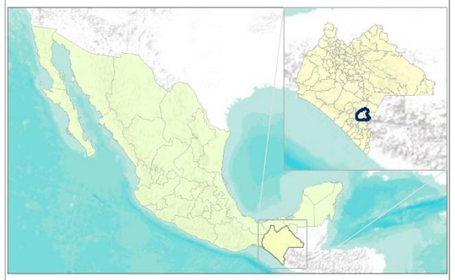
Subcuenca Río Zacualpa _____

Sitios potenciales para la geoconservación

Corredor geocológico Zacualpa _____

Propuesta de esquemas de manejo

Protección _____
Conservación _____
Restauración _____
Aprovechamiento sustentable _____



Proyección - - - - - - - - Universal Transversa de Mercator
Elipsoide - WGS 84
Datum - WGS 1984
Cuadrícula - - - - - - - - - - - - - UTM a cada 10, 000 m
Escala de análisis - - - - - - - - - - - - - - - - 1: 1, 000, 000
Fuente - INEGI (2008)

Autor: MAEG. Juan Bernardo Maldonado Trejo
Toluca de Lerdo, Estado de México - Agosto de 2022

Propuesta de esquemas de manejo

Subcuenca Río Zacualpa

V. EVIDENCIA FOTOGRÁFICA DEL TRABAJO DE CAMPO: ESPECIES DE FLORA Y PERFILES DE SUELO

Especies de flora	
Stenostephanus sp.	*Sambucus sp.*
	
Mangifera indica L.	*Hedera hélix* l.
	
Annona sp.	*Annona purpurea*
	

Especies de flora	
Xanthosoma robustum Schott.	*Alocasia sp*
	
Melampodium sp.	*Cirsium sp.*
	
Stevia sp.	*Aldama dentata La Llave.*
	

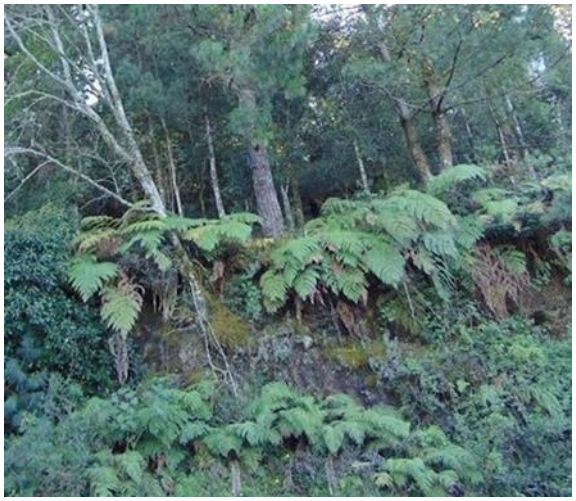
Especies de flora	
Taraxacum officinale	*Tithonia diversifolia*
	
Tagetes filifolia Lag.	*Tagetes patula L.*
	
Dahlia imperialis Roezl	*Symphyotrichum sp.*
	

Especies de flora	
Zinnia violacea Cav	*Yucca sp.*
	
Agave sp.	*Asplenium monanthes L.*
	
Athyrium arcuatum Liebm.	*Blechnum sp*
	

Especies de flora	
Bursera simaruba L.	*Begonia serpens Merr.*
	
Begonia sp.	*Tillandsia ponderosa L.B. Smith.*
	
Tillandsia guatemalensis L.B. Smith.	*Tillandsia usneoides L*
	

Especies de flora	
Catopsis sp.	*Rhipsalis baccifera*
	
Opuntia sp.	*Carica papaya L.*
	
Calceolaria sp.	*Commelina erecta L.*
	

Especies de flora	
Tradescantia sp.	*Gibasis geniculata*
	
Merremia sp.	*Cucurbita sp.*
	
Hedyosmum mexicanum Cordem.	*Cupressus sp.*
	

Especies de flora	
Taxodium mucronatum	*Cyathea sp.*
	
Terminalia catappa	*Lophosoria quadripinnata J.F. Gmel*
	
Ricinus communis L.	*Quercus elliptica Neé*
	

Especies de flora	
Quercus sapotifolia Liebm.	*Quercus acatenangensis Trel.*
	
Quercus magnoliifolia Née.	*Quercus oleoides Schltdl. & Cham.*
	
Lycopodium clavatum L.	*Marchantia polymorpha*
	

Especies de flora	
Fissidens sp.	*Kohleria spicata (Kunth) Oerst.*
	
Salvia mexicana.	*Salvia coccinea*
	
Salvia farinácea Benth.	*Solenostemon sp.*
	

Especies de flora	
Mimosa púdica L.	*Trifolium repens L.*
	
Desmodium sp.	*Leucaena leucocephala*
	
Vachellia cornígera L.	*Elonix regia bojer ex hook.*
	

Especies de flora	
Byrsonima crassifolia (L.)	*Miconia sp.*
	
Swietenia humilis Zuc.	*Cedrela odorata*
	
Malva neglecta Wallr.	*Chiranthodendron pentadactylon Larret*
	

Especies de flora	
Hibiscus sp.	*Anoda acerifolia Cav.*
	
Triumfetta semitriloba Jacq.	*Heliocarpus sp.*
	
Ficus sp.	*Muntingia calabrua L.*
	

Especies de flora	
Musa paradisiaca L.	*Psidium sp.*
	
Bougainvillea buttiana Holttum & Standl.	*Fuchsia arborescens Sims.*
	
Polytrichum commune Hedw.	*Barkeria skinneri (Bateman ex Lindl) Paxton*
	

Especies de flora	
Oeceoclades maculata (Lindl).	*Pinus pseudostrobus Lindl.*
	
Abies guatemalensis Rehder	*Pinus oocarpa Schiede ex Schltdl.*
	
Ceratozamia mirandae Vovides	*Peperomia asarifolia Schldl. & Cham.*
	

Especies de flora	
Piper auritum Kunth.	*Chelianthes sp.*
	
Andiantum sp.	*Cynodon dactylon (L.) Pers.*
	
Muhlenbergia sp.	*Cynodon nlemfuensis.*
	

Especies de flora	
Bouteloua triaena Trin ex Spreng. Scribn.	*Pennisetum villosum Fresen*
	
Crusea hispida	*Coffea arabica L.*
	
Citrus reticulata	*Prunus domestica L.*
	

Especies de flora	
Rubus ulmifolius Schott.	*Lantana sp.*
	
Verbena officinalis L.	*Solanum betaceum Cav.*
	
Capsicum annuum L.	*Cecropia obtusifolia Bertol.*
	

Perfiles de suelo	
Acrisol húmico	
	
Andosol dístrico	
	

Perfiles de suelo

Cambisol dístrico





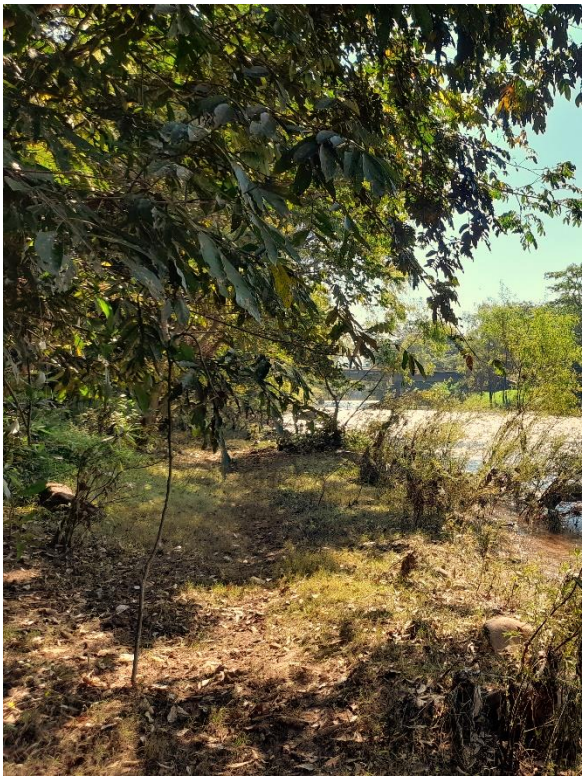
Cambisol crómico

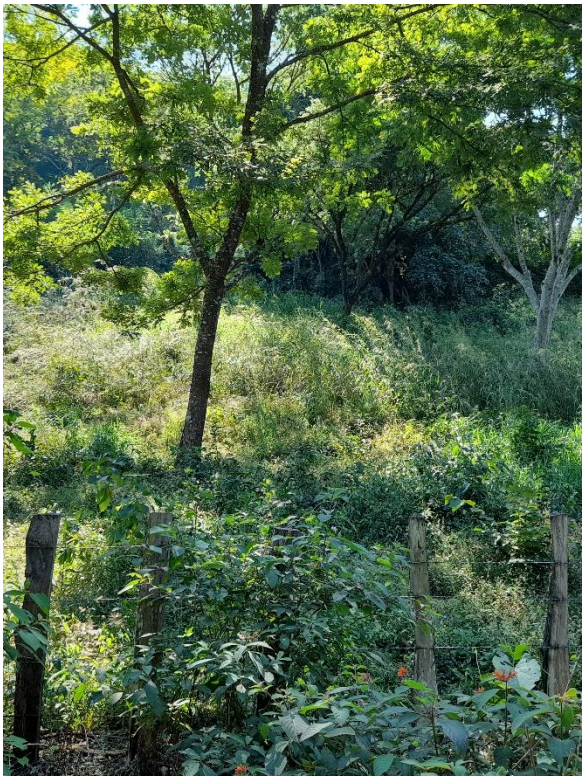
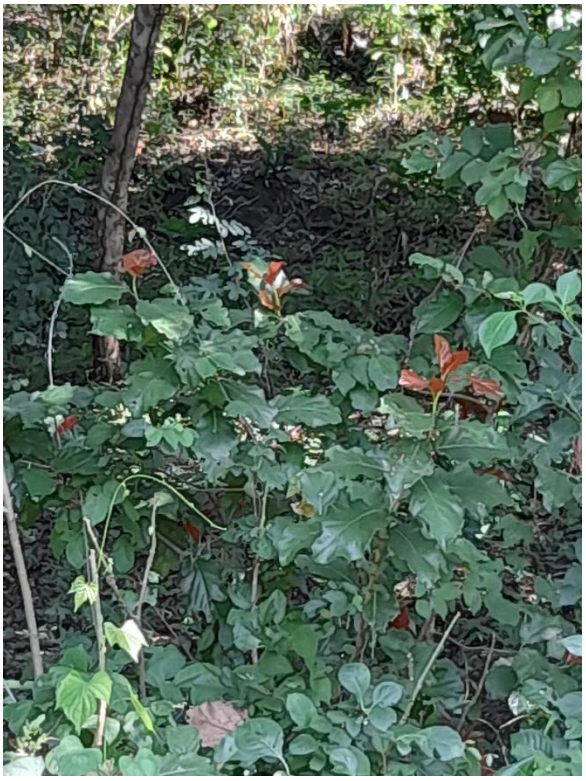




Perfiles de suelo	
Cambisol eútrico	
	
Cambisol eútrico	
	

Perfiles de suelo	
Leptosol eútrico	
	
Leptosol dístrico	
	

Perfiles de suelo	
Fluvisol dístrico	
	
Fluvisol crómico	
	

Perfiles de suelo	
Fluvisol húmico	
	
Phaoezem háplico	
	

Perfiles de suelo	
Regosol dístrico	
	
Regosol eútrico	
	