

---

---

## **ETAPA: CARACTERIZACIÓN**

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DE LA JUNTA  
INTERMUNICIPAL DE LA CUENCA DEL RÍO COAHUAYANA Y DOS  
MUNICIPIOS DE LA REGIÓN SURESTE DEL ESTADO DE JALISCO.

**SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES  
(SEMARNAT)**

Subsecretaría de Planeación Y Política Ambiental Dirección General de Política  
Ambiental e Integración Regional y Sectorial

CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUR DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Guadalajara, Jalisco. A 16 de diciembre 2015

## **TABLA DE CONTENIDO**

- 1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO**
  - 1.1. Justificación**
  - 1.2. Alcance**
  - 1.3. Fundamentos jurídicos**
- 2. ETAPA DE CARACTERIZACIÓN**
  - 2.1. Delimitación y validades del área de estudio**
  - 2.2. Agenda Ambiental**
    - 2.2.1. Productos de la agenda ambiental**
      - a. Mapa base validado**
      - b. Matriz de sectores y actores**
      - c. Matriz de interrelaciones entre sectores**
      - d. Matriz de problemas o conflictos identificados entre sectores económicos y**
      - e. Ejercicio de priorización de problemas o conflictos identificados en el taller o talleres/percepción.**
    - 2.3. Componentes naturales**
      - 2.3.1. Uso de suelo y vegetación**
      - 2.3.2. Agua y ecosistemas acuáticos**
      - 2.3.3. Suelos**
      - 2.3.4. Ecosistemas**
      - 2.3.5. Biodiversidad**
      - 2.3.6. Regionalización**
    - 2.4. Componentes socio-económico y cultural**
      - 2.4.1. Población y aspectos demográficos**
      - 2.4.2. Aspectos económicos**
      - 2.4.3. Zona de relevancia cultural**
      - 2.4.4. Presencia de bienes y servicios ambientales**
    - 2.5. Componente sectorial**
      - 2.5.1. Intereses sectoriales**
      - 2.5.2. Requerimientos básicos o mínimos para el desarrollo de las actividades sectoriales relevantes (atributos ambientales)**
      - 2.5.3. Principales interacciones entre sectores y sus impactos negativos**
      - 2.5.4. Planes, programas y acciones sectoriales**
    - 2.6. Productos ( anexos)**

## **1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO.**

### **1.1. Justificación**

Para la formulación del Programa de Ordenamiento Ecológico regional de la Junta Intermunicipal de la Cuenca del Río Coahuayana y dos Municipios de la Región Sureste del Estado de Jalisco, se realizó en esta segunda etapa del trabajo un estudio técnico en de caracterización. Una parte importante en el estudio técnico es la identificación de los sectores con actividades en la región. Para este ordenamiento ecológico se trabajó con los sectores de Desarrollo Industrial, Asentamientos Humanos, Minero, Agricultura, Forestal, Pecuario, Acuicultura, Turismo, y Pesca. Si bien no son todas las actividades que se desarrollan en la región, sí son las que tienen mayor impacto y relevancia en toda la región.

La Agenda Ambiental es la primera fase de la etapa de caracterización del ordenamiento ecológico territorial y consiste en la identificación de la problemática ambiental y los conflictos ambientales locales o regionales que se presentan en el territorio a ordenar y que se deberán prevenir o resolver mediante el modelo de ordenamiento, las estrategias y los criterios de regulación ecológica que en conjunto conformarán el Programa de Ordenamiento Ecológico Local. Es también una guía que permite enfocar la información que se requiere integrar en las etapas de caracterización y diagnóstico; sin embargo, ésta puede irse enriqueciendo a lo largo del proceso de elaboración del estudio técnico.

La Agenda Ambiental se establece en coordinación con el Comité de Ordenamiento Ecológico al inicio de la fase de Caracterización, de tal manera que permita acotar la información recopilada que tenga mayor relevancia para el proceso durante las etapas de caracterización y diagnóstico. Es de suma importancia enfocar en la Agenda Ambiental los temas del ordenamiento ecológico territorial, es decir el territorio.

La segunda fase de la caracterización consiste en conocer cómo es y cómo funciona ésta región de de la Junta Intermunicipal de la Cuenca del Río Coahuayana y dos Municipios de la Región Sureste del Estado de Jalisco, qué problemas le afectan y de qué potencialidades dispone. Su principal objetivo es delimitar y validar el área de estudio. La agenda ambiental, el sistema de información geográfico con componentes natural. Socio-económicas y cultural. Así como la regionalización física.

### **1.2. Alcance**

Una de las principales características de este proceso es la participación social en la construcción del programa de ordenamiento ecológico. Esta participación se dio

básicamente a través de la realización de talleres de planeación participativa donde se trabajó directamente con representantes de toda la región para cada uno de los sectores.

El principal producto de estos talleres fue la elaboración de mapas de aptitud sectorial, contruidos por los propios sectores con el apoyo del grupo técnico. Estos mapas representan las áreas que, a consideración de los propios sectores, contienen las características ambientales y sociales para el desarrollo de cada una de las actividades, presentando además un gradiente de mayor aptitud a menor aptitud. Los mapas de aptitud así obtenidos constituyen uno de los principales insumos en la definición de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA), los lineamientos ecológicos y las estrategias ecológicas contenidas en este Programa de Ordenamiento Ecológico.

Además, la participación social tiene otro momento de influencia dentro de este proceso, la consulta pública. De acuerdo con el Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, una vez que el Comité de Ordenamiento Ecológico determina como concluida la propuesta de programa de ordenamiento ecológico, y previo a su expedición, debe realizarse una consulta pública. En ella, la propuesta de programa de ordenamiento ecológico es puesta a disposición del público en general, ya sea a través de Internet o físicamente en los lugares destinados para ello, durante 60 días hábiles.

A continuación, se presenta la definición de la agenda ambiental de acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico Y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su reglamento en la materia del ordenamiento ecológico territorial.

### **1.3. Fundamento Jurídico-Administrativo del Ordenamiento Ecológico.**

El Ordenamiento Ecológico del Territorio tiene fundamento en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Ley de Planeación, diversas Leyes Federales y Locales, el Sistema Nacional de Planeación Democrática y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico.

Entre los principales fundamentos **Jurídico-Administrativos** se encuentran:

- **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM)**, en la cual se establecen los principios de:
  - a) Desarrollo Integral y Sustentable (Art 25).
  - b) Participación Democrática de la Sociedad en la Planeación (Art 25 y 26).
  - c) La Función Social de la Propiedad Privada (Art 27);

d) La Concurrencia de los tres órdenes de gobierno y sus ámbitos de competencia (Art 115 y 116).

- **Ley de Planeación** establece las bases para la coordinación del Ejecutivo Federal con las Entidades Federativas, mediante la suscripción de convenios de coordinación (Capítulo V). Una vez aprobado un programa, este será obligatorio para las dependencias de la Administración Pública Federal, incluidas las entidades paraestatales.
- **Ley Orgánica de la Administración Pública Federal**, confiere a la SEMARNAT la promoción del Ordenamiento Ecológico del Territorio Nacional en coordinación con las autoridades federales, estatales y municipales y con la participación de los particulares. (Art 32 bis fracción X).
- **Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)** establece que el Ordenamiento Ecológico es un instrumento de la política ambiental obligatorio para los Programas de Desarrollo Nacional. (Art. 17), se señala además:
  - a) Los criterios que deben considerarse para la formulación de un Ordenamiento Ecológico (Art.19).
  - b) Las modalidades de los Programas de Ordenamiento Ecológico (Art 19 Bis).
  - c) La descripción de instancias y órdenes de Gobierno a quienes corresponde la formulación de las diferentes modalidades del Ordenamiento Ecológico, lo mismo que los alcances de dichos programas (Art 20, Art 20 Bis 1 al 7).
- **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico** se definen las competencias de la SEMARNAT, así como la participación de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal en la formulación, expedición, ejecución, asesoría, evaluación, validación y vigilancia de los Ordenamientos Ecológicos de Competencia Federal; la participación en la formulación de los Programas de Ordenamiento Ecológico Regional de interés de la Federación y en la participación y en la elaboración y en su caso, la aprobación de los Programas de Ordenamiento Ecológico Local. Cada Entidad Federativa tendrá ciertas particularidades en materia de Ordenamiento Ecológico, según su legislación.

Lo cual deberá estar sustentado por la LGEEPA en el título primero de disposiciones generales donde se manifiesta de la siguiente manera:

**Art. 1** La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de

orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

- I. Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar; *Fracción reformada DOF 05-11-2013*
- II. Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación;
- III. La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;
- IV. La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas;
- V. El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;
- VI. La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo;
- VII. Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente;
- VIII. El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX - G de la Constitución;
- IX. El establecimiento de los mecanismos de coordinación, inducción y concertación entre autoridades, entre éstas y los sectores social y privado, así como con personas y grupos sociales, en materia ambiental, y
- X. El establecimiento de medidas de control y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y de las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de las sanciones administrativas y penales que correspondan. En todo lo no previsto en la presente Ley, se aplicarán las disposiciones contenidas en otras leyes relacionadas con las materias que regula este ordenamiento.

De conformidad con el **Art. 3, fracción XXIV** de la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)** el **Ordenamiento Ecológico** es definido como:

*“El Instrumento de Política Ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos”.*

La **Planeación Ambiental en México**, se lleva a cabo mediante diferentes instrumentos entre los que se encuentra desde el mismo **Ordenamiento Ecológico**, siendo uno de los principales instrumentos con los que cuenta la Política Ambiental Mexicana. Tiene sustento en la **LGEEPA** a través de la **Secretaría de Medio Ambiente y Recursos**

**Naturales (SEMARNAT)**, sus **Direcciones Generales** en coordinación con el propio **Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC)**.

El **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico** establece que el objeto del **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)** es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial.

Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la **Administración Pública Federal (APF)** desde orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer las propias **Áreas Naturales Protegidas**; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF.

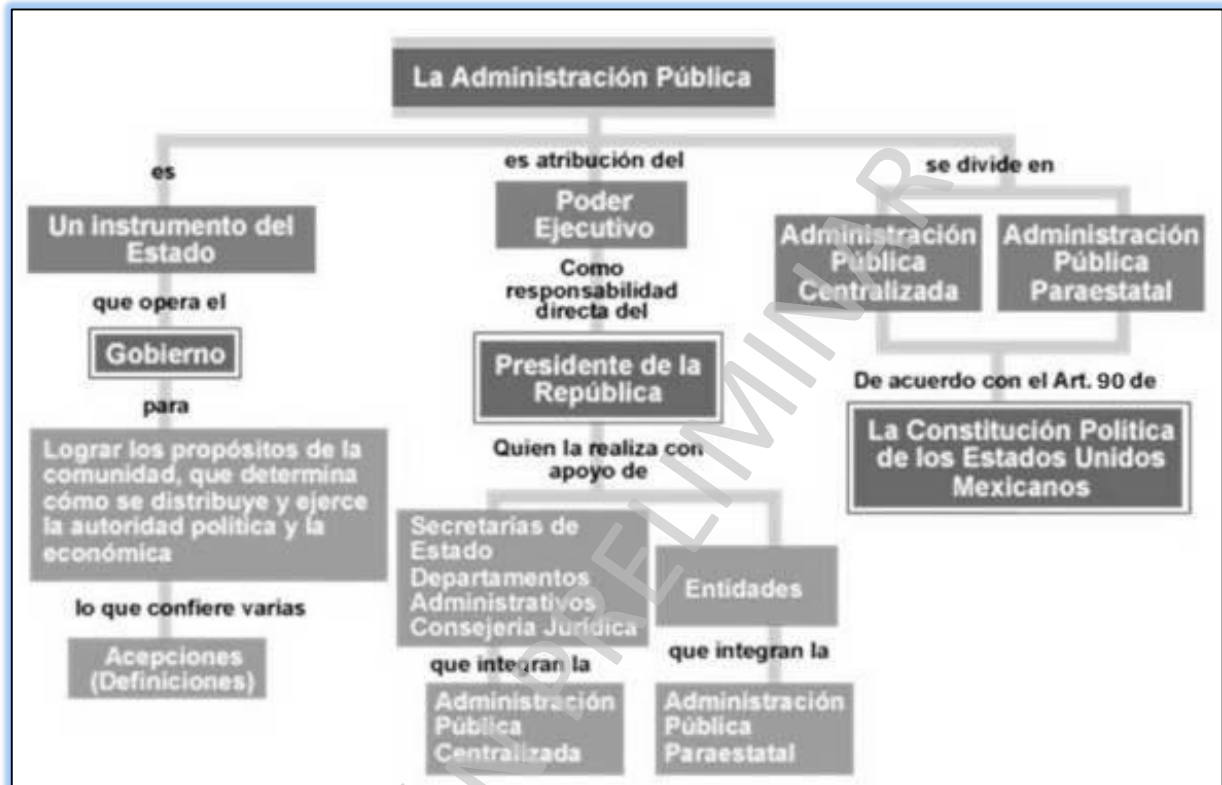
El **POEGT** promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la APF a quienes está dirigido este Programa que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional.

Por su escala y alcance, el **POEGT** no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales es decir cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de Programas de Ordenamiento Ecológico Locales y/o Regionales vigentes.

La ejecución de dicho Programa (**POEGT**) es independiente del cumplimiento de la Normatividad aplicable a otros Instrumentos de Política Ambiental, entre los que se encuentran: Acuerdos Internacionales, Leyes, Reglamentos, Normas Oficiales Mexicanas, entre otros.

La ejecución de dicho Programa (**POEGT**) es independiente del cumplimiento de la Normatividad aplicable a otros Instrumentos de Política Ambiental, entre los que se

encuentran: Acuerdos Internacionales, Leyes, Reglamentos, Normas Oficiales Mexicanas, entre otros.



**Figura 1: Diagrama de Organización de la Administración Pública Federal de acuerdo a la a Ley de Planeación y la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal que emanan de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.**

El POEGT actúa sobre todo el territorio nacional en su porción terrestre; administrativamente, facilita la toma de decisiones de los actores de la APF, al orientar la planeación y la ejecución de las políticas públicas; así como social y económicamente, invita a establecer una relación de equilibrio entre los recursos naturales, su aprovechamiento y la satisfacción de las necesidades de la sociedad, buscando el desarrollo sustentable. En general estas Leyes exigen que el Ordenamiento Ecológico del Territorio se incorpore al **Plan Nacional de Desarrollo, Programas Sectoriales** como el **Plan de Desarrollo Estatal** buscando la congruencia, la corresponsabilidad, y la cohesión entre ellos.

- **Plan Nacional de Desarrollo (PND 2013-2018)**



El Plan Nacional de Desarrollo (2013-2018) es la hoja de ruta que sociedad y gobierno se ha delineado para caminar juntos hacia una nueva etapa del país. Este documento traza los grandes objetivos de las políticas públicas, establece las acciones específicas para alcanzarlos y precisa indicadores que permitirán medir los avances obtenidos, teniendo el **Objetivo General** de “Llevar a México a su Máximo Potencial”

Se describe la motivación general detrás de **las Cinco Metas Nacionales** que fueron diseñadas para responder a cada uno de los grupos de barreras, así como las tres **Estrategias Transversales**.

## I. México en Paz.

- **Diagnóstico: México demanda un pacto social más fuerte y con plena vigencia...** las pérdidas humanas y materiales ocasionadas por los fenómenos naturales y por aquéllos producidos por el hombre representan un alto costo social y económico para el país. Las condiciones de sismicidad en gran parte del territorio nacional, el impacto de los fenómenos de origen natural o humano, los efectos del cambio climático, los asentamientos humanos en zonas de riesgo y el **incorrecto ordenamiento territorial** representan un riesgo que amenaza la integridad física, el bienestar, el desarrollo y el patrimonio de la población, así como los bienes públicos... **Objetivo 1.6. Salvaguardar a la población, a sus bienes y a su entorno ante un desastre de origen natural o humano...**

## II. México Incluyente.

- **II.2 Plan de acción: integrar una sociedad con equidad, cohesión social e igualdad de oportunidades...** Un México Incluyente busca también promover una mayor productividad mediante políticas que faciliten un uso social y económicamente óptimo del territorio nacional. Se **impulsarán programas** que **otorguen certidumbre jurídica a la tenencia de la tierra, reduzcan la fragmentación de los predios agrícolas y promuevan el ordenamiento territorial** en zonas urbanas, así como el desarrollo de ciudades sustentables y competitivas... **Estrategia 2.5.3. Lograr una mayor y mejor coordinación interinstitucional que garantice la concurrencia y corresponsabilidad de los tres órdenes de gobierno, para el ordenamiento sustentable del territorio, así como para el impulso al desarrollo regional, urbano, metropolitano y de vivienda...** **Líneas de acción:** Consolidar una política unificada y congruente de ordenamiento territorial, desarrollo regional urbano y vivienda, bajo la coordinación de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) y que presida, además, la Comisión Intersecretarial en la materia., **Fortalecer las instancias e instrumentos de coordinación y cooperación entre los tres órdenes de gobierno y los sectores de la sociedad, con el fin de conjugar esfuerzos en materia de ordenamiento territorial y vivienda**, Promover la adecuación de la legislación en la materia para que responda a los objetivos de la Nueva Política de Vivienda... **Estrategia I. Democratizar la Productividad...**

*Líneas de acción Promover el uso eficiente del territorio nacional a través de programas que otorguen certidumbre jurídica a la tenencia de la tierra, reduzcan la fragmentación de los predios agrícolas y promuevan el ordenamiento territorial en zonas urbanas, así como el desarrollo de ciudades más competitivas...*

### III. México con Educación de Calidad.

### IV. México Prospero.

- **Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo...** Estrategia 4.4.1. Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad...*Líneas de acción Alinear y coordinar programas federales, e inducir a los estatales y municipales para facilitar un crecimiento verde incluyente con un enfoque transversal, Actualizar y alinear la legislación ambiental para lograr una eficaz regulación de las acciones que contribuyen a la preservación y restauración del medio ambiente y los recursos naturales, Promover el uso y consumo de productos amigables con el medio ambiente y de tecnologías limpias, eficientes y de bajo carbono, Establecer una política fiscal que fomente la rentabilidad y competitividad ambiental de nuestros productos y servicios, Promover esquemas de financiamiento e inversiones de diversas fuentes que multipliquen los recursos para la protección ambiental y de recursos naturales, Impulsar la planeación integral del territorio, considerando el ordenamiento ecológico y el ordenamiento territorial para lograr un desarrollo regional y urbano sustentable...Orientar y fortalecer los sistemas de información para monitorear y evaluar el desempeño de la política ambiental...Colaborar con organizaciones de la sociedad civil en materia de ordenamiento ecológico, desarrollo económico y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales...Estrategia 4.4.3. Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono...*Líneas de acción, lograr el ordenamiento ecológico del territorio en las regiones y circunscripciones políticas prioritarias y estratégicas, en especial en las zonas de mayor vulnerabilidad climática...*Estrategia 4.11.4. Impulsar la sustentabilidad y que los ingresos generados por el turismo sean fuente de bienestar social... Líneas de acción...Promover el ordenamiento territorial, así como la seguridad integral y protección civil...*

### V. México con responsabilidad Global.

La propia Planeación es un proceso racional de tomas de decisiones, en el que se implica una reflexión sobre las condiciones sociales, económicas y ambientales. La misma **Planeación Ambiental** nos enfoca a un proceso racional de toda la toma de decisiones

en el que se intervienen los datos del medio ambiente, social y económico, teniendo como objetivo de cumplir sustancialmente las características del ambiente geográfico o regional con contrastes que exigen enfoques completamente diferentes (última modificación es DOF, 2003)

## **CON BASE EL OBJETIVO DEL PROYECTO ES:**

Delimitación y validación del área de estudio, la agenda ambiental, el sistema de información geográfico con los componentes naturales. Socio economicos y cultural, así como la regionalización física.

## **1. ETAPA DE CARCTERIZACIÓN**

### **1.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO / VALIDADCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO**

- **Criterios de la definición del área de estudio**

Con el objetivo de respetar la garantía institucional de los municipios, se considera que la delimitación por Cuenca Hidrográfica del área de estudio es conveniente ya que representa una unidad delimitada por un parteaguas donde confluyen sus corrientes en un cuerpo de agua colector teniendo interdependencias de sus elementos y procesos que pueden ser más claramente estudiados.

Así el área de estudio se definió considerando en primer término la clasificación de cuencas y subcuencas propuestas por INEGI, en la carta de aguas superficiales a escala 1:250,000,

El concepto de **Manejo y Ordenación de Cuencas Hidrológicas** adquiere hoy relevancia ante la misma **Planeación Ambiental**, integrando en la planeación no solo el aspecto de conservación de los ecosistemas sino su manejo sustentable y/o buenas practicas del mismo,

Los Cuerpos de Agua es uno de los factores de Modulación del Crecimiento Regional del Sureste del Estado de Jalisco, teniendo como una meta tanto de JIRCO y los dos municipios más integrados en el proyecto en coadyuvancia con la preservación y el uso eficientes de los recursos naturales principalmente el factor abiótico hidrológico

En periodicidad las **Cuencas Hidrológicas** son asumidas como Unidad de Gestión tanto a nivel territorial como político asumiendo sus limitantes dichas unidades de manejo, la **Cuenca Hidrológica** la ubica como una estrategia adecuada, para la propia delimitación y/o validación del estudio llegando a ser un espacio geográfico definido que permite delimitar no solo el territorio y la superficie de drenaje común donde interactúan aspectos físicos, biológicos sino también aspectos sociales como económicos de forma concreta en

el manejo de la **Cuencas Hidrológicas** en nuestra zona de estudio (RH-12-D, RH-18-J, RH-16-A) se tiene una contexto en lo que implica:

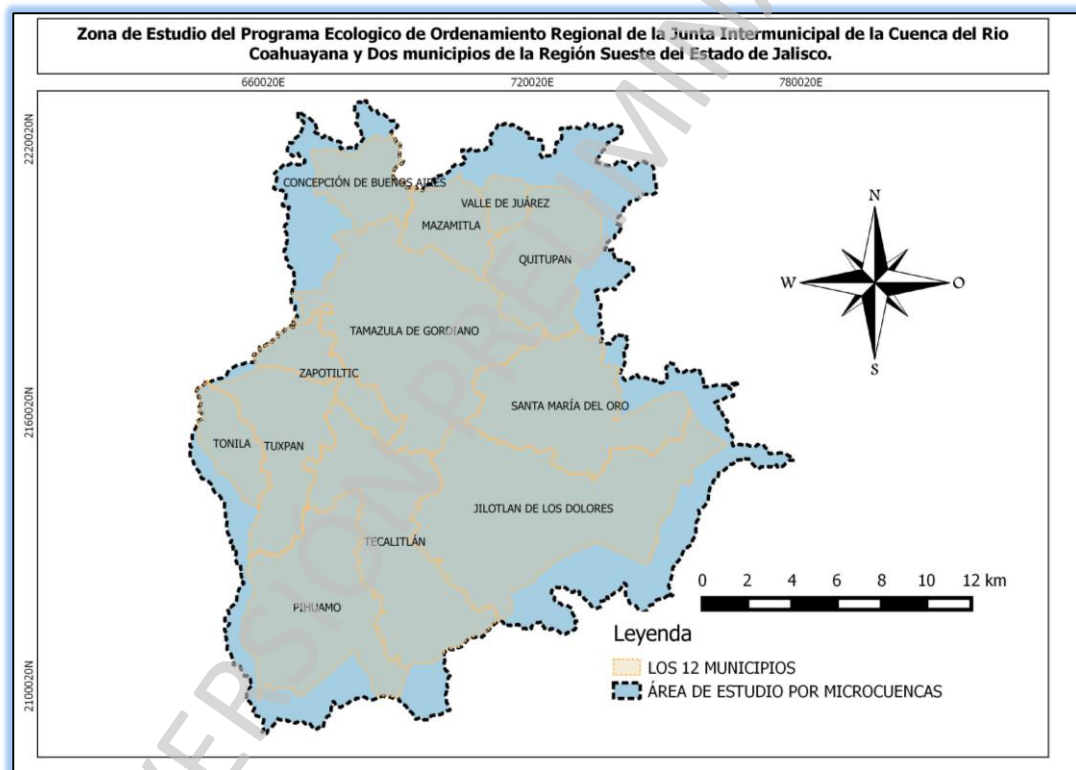
- Las cuencas no es simplemente un area sino que tambien representa el flujo de agua en la region de estudio.
- Desde las cuencas se analizara a partir de un punto de referencia de los causes principales, teniendo areas colectoras diferentes.
- Las cuencas involucradas constituyen un sistema que integra factores naturales de alta importancia, aspectos socioeconomicos, politicos e institucionales muy complejos interrelacionados, variables en territorio.
- Las propias cuencas aportan desde un punto economico, como un proceso productivo.

VERSIÓN PRELIMINAR



**La(s) microcuenca(s)** de la zona de estudio nos proporcionan, al ser incluyentes, distintos criterios para determinar condiciones geomorfoedafológicas, ecosistemas, regiones prioritarias, los partaguas siendo un límite base de influencia natural en el área de aplicación.

**La(s) microcuenca(s)** en el ambiente territorial nos proporciona una interacción de una manera más sencilla, clara, comprensible sobre los recursos naturales, es el área donde se puede observar y mediar más claramente las relaciones entre la actividad humana y los recursos naturales incluyendo los riesgos con el fin de prevenir, disminuir o evitar en la



zona desde inundaciones, deslizamientos, contaminación, etc

**Figura 3: Mapa de la zona de estudio para la realización del Programa Ecológico Regional de la Junta Intermunicipal y dos municipios más.**

El impulso de la estrategia de **La(s) microcuenca(s)** en la región sureste y sur está a su vez relacionado con dos estrategias básicas latentes, la planeación participativa de la comunidad como el establecimiento de los usos y criterios ambientales.

Sólo en su relación y especificidad es posible la reordenación y manejo adecuado del suelo, cambio climático, agua y con ello los demás recursos naturales para el propio desarrollo sustentable. La tendencia de lo integral a lo que se condiciona la microcuenca,

tanto en la relación de sus partes altas, medias y bajas como sobre la base de la interacción de las unidades y sistemas, representa un aspecto que se debe destacar ya que precisamente es lo integral lo que aún no se ha entendido plenamente a pesar de que se ha manejado en varios foros de su importancia.

Por tanto para la **delimitación del área de estudio**, se ha tomado en cuenta **las microcuencas** que coinciden con los municipios de interés, pero también las **líneas limítrofes del Estado de Jalisco**, con los estados vecinos de **Colima y Michoacán**.

- **Localización geográfica.**

La Región Sur y Sureste cuenta una superficie territorial de 866,471 Hectáreas, que corresponde al 10.95% de la superficie total del Estado de Jalisco. Se ubica en la punta Sur - Sureste del Estado de Jalisco teniendo como límites los estados de Michoacán y Colima. Se ubica entre grandes valles y sierras, que sujetan un alto potencial de utilización del suelo con fines agrícolas, ganaderos, forestales y turísticos de montaña.

Al norte se limita con los municipios de Tuxcueca y Tizapán el Alto de la región Ciénega y con el municipio de Teocuitatlán de Corona de la región Sur. Al noroeste colinda con los municipios de Atoyac y Gómez Farías y al oeste con Zapotlán el Grande, y el estado de Colima; mientras que hacia el sur y al este limita con el vecino estado de Michoacán.

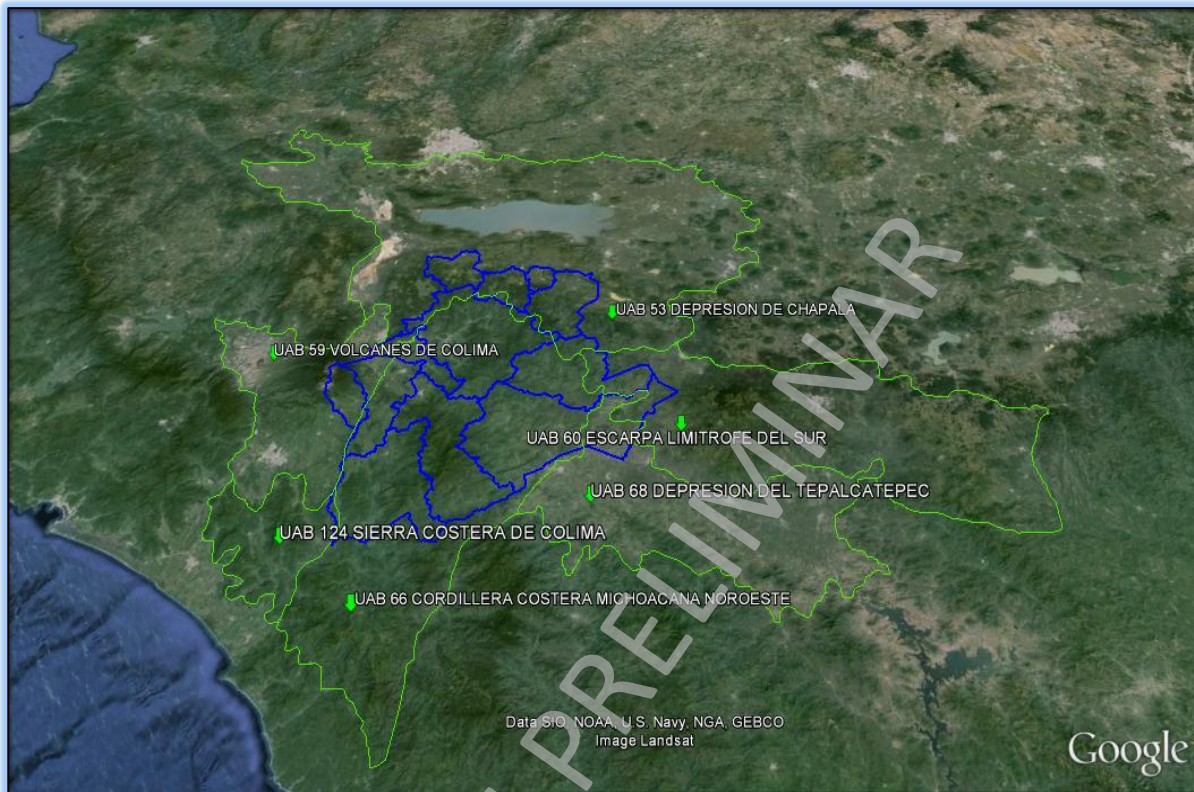
Los doce municipios que integran esta región, se ubican entre las coordenadas 102° 53' y 103° 23' longitud oeste y los 19° 15' y 20° 00' latitud Norte. Esta región observa variaciones altimétricas considerables que oscilan entre los 700 y 2,300 m.s.n.m., lo cual indica una superficie conformada por zonas accidentadas, semiplanos, planas y formaciones montañosas, lomas y laderas. Asimismo, las pendientes del terreno van de valores menores al 5% hasta pendientes escarpadas con pendientes mayores al 30%.

El presente estudio en el estado de Jalisco lo conforman doce municipios, dos pertenecientes a la Zona Sur:

- ◆ Tonila
- ◆ Zapotiltic.

Y diez a la región Sureste y a la propia Junta Intermunicipal de la Cuenca del Río Coahuayana desde ahora citado como JIRCO:

- ◆ Pihuamo.
- ◆ Tamazula de Gordiano.
- ◆ Tecalitlán.
- ◆ Tuxpan.
- ◆ Santa María del Oro.
- ◆ Valle de Juárez.
- ◆ Jilotlán de los Dolores.
- ◆ Concepción de Buenos Aires.
- ◆ Quitupán.
- ◆ Mazamitla.



**Figura 4: Imagen de la localización de Unidades Biofísicas Ambientales (POEGT) involucradas con el Área de Estudio.**

- **Datos poblacionales del área de estudio.**

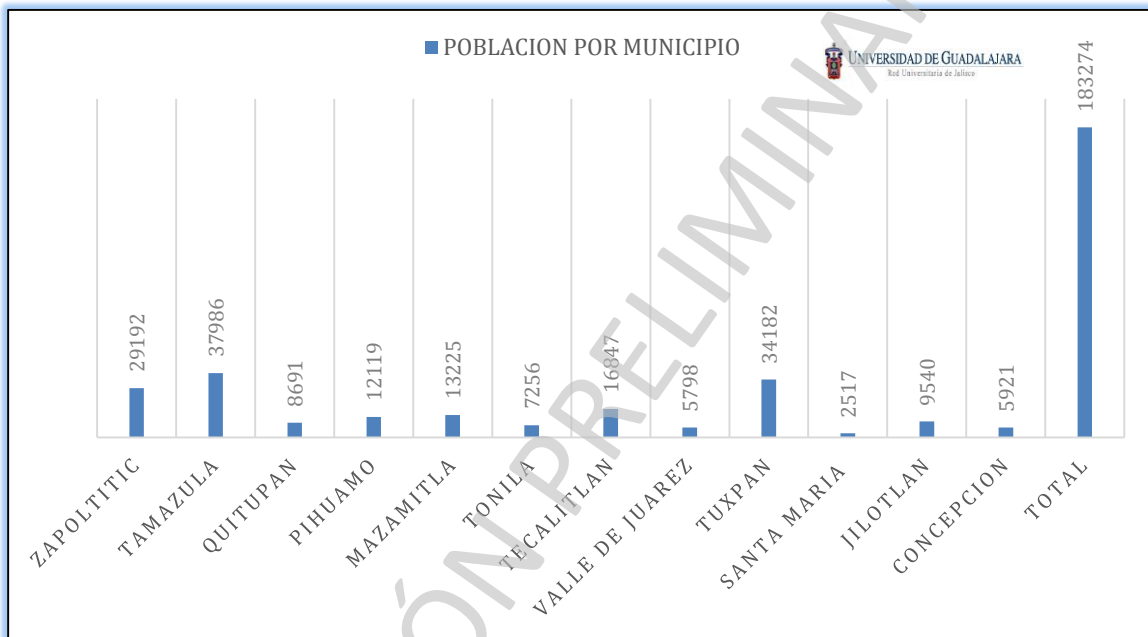
La información sobre la población es esencial para el proceso de una delimitación y de la propia Planeación Ambiental, es decir, se logra previo de una serie de combinaciones de unidades de población desde geográficamente distantes en aspectos, obteniendo distritos de población relativamente semejantes.

La información de la población de nuestra área de estudio puede recopilarse en varias posibles formas desde la enumeración de la información de los pobladores, o el Censo donde abarca la Temática Censal, Cobertura Temporal y Geografía (estas unidades de geografía van interaccionadas con datos básicos sobre el volumen y las características de su localidad, municipio, estado y del país), asumiendo los antecedentes de población, la información base y la periodicidad Decenal proporcionada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) se opta y se extrae los datos de la población del área de



estudios los proporcionados por parte del INEGI, en su último Censo de Población y Vivienda (2010).

El área de estudio tiene una población total de ciento ochenta tres mil doscientos setenta y cuatro (183274) habitantes. Tamazula es el municipio con mayor población, que consiste de treinta siete mil novecientos ochenta seis (37987) habitantes y siendo Santa María Del Oro el municipio con menor población en la región con dos mil quinientos diecisiete (2517) habitantes.



**Grafo 1: Total población por municipio de la región Sur y Sureste, Jalisco**

**Tabla 1: Población total por municipio de la región Sur Sur-este de Jalisco**

| CLAVE DE ENTIDADES | NOMBRE DE LA ENTIDAD | NOMBRE DEL MUNICIPIO       | CLAVE DE MUNICIPIO | POBLACIÓN TOTAL |
|--------------------|----------------------|----------------------------|--------------------|-----------------|
| 14                 | JALISCO              | CONCEPCIÓN DE BUENOS AIRES | 026                | 5921            |
| 14                 | JALISCO              | TAMAZULA DE GORDIANO       | 085                | 37986           |
| 14                 | JALISCO              | TECALITLÁN                 | 087                | 16847           |
| 14                 | JALISCO              | TUXPÁN                     | 108                | 34182           |
| 14                 | JALISCO              | SANTA MARÍA DEL ORO,       | 056                | 2517            |

|              |         |                             |     |               |
|--------------|---------|-----------------------------|-----|---------------|
| 14           | JALISCO | VALLE DE JUÁREZ,            | 112 | 5798          |
| 14           | JALISCO | JILOTLÁN DE LOS<br>DOLORES, | 049 | 9540          |
| 14           | JALISCO | QUITUPAN                    | 069 | 8691          |
| 14           | JALISCO | MAZAMITLA                   | 059 | 13225         |
| 14           | JALISCO | TONILA                      | 103 | 7256          |
| 14           | JALISCO | ZAPOTILTIC                  | 121 | 29192         |
| 14           | JALISCO | PIHUAMO                     | 065 | 12119         |
| <b>TOTAL</b> |         |                             |     | <b>183274</b> |

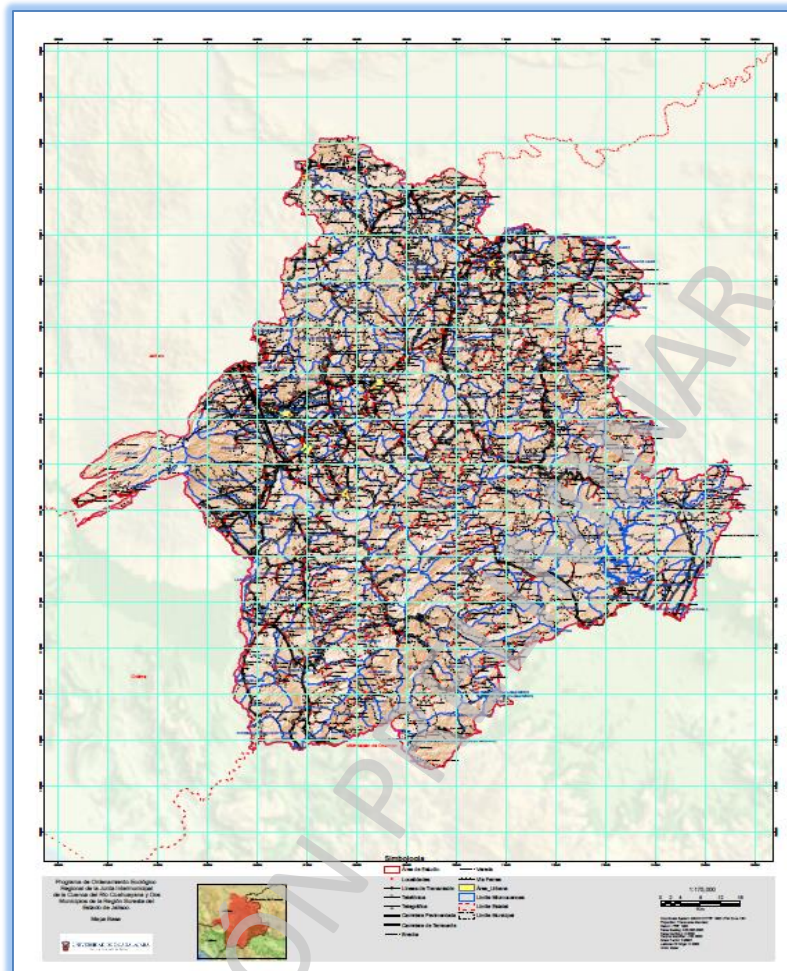
## 1.2. Agenda Ambiental

### a. Mapa base.

El mapa base es una base cartográfica georreferenciada y proyectada en UTM WGS 84. El mapa Base está delimitado por microcuencas y Constituye el vínculo geográfico de todas las capas que representan el soporte de los mapas temáticos del ordenamiento ecológico territorial de los doce municipios de los cuales diez pertenecen a la región Sureste y a la Junta Intermunicipal de la Cuenca del Río Coahuayana en el estado de Jalisco.

El mapa base contiene información topográfica básica de divisiones político-administrativa, líneas de ferrocarriles, localidades, terracerías, caminos, carreteras, y todas las infraestructuras de tipo lineal.

Debido a la complejidad del propio proyecto del Ordenamiento Territorial se anexa el mapa base en formato impreso (1:25000) y en formato Shape file de ArcGis(anexo a)



**Figura 5: Imagen del Mapa Base del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Junta Intermunicipal de la Cuenca del Río Coahuayana y Dos Municipios de la Región Sureste del Estado de Jalisco (1:175,000)**

**b. Matriz de sectores y actores**

- Los sectores económicos.**

Con base al Giro, Area o Sector de la economía y/o su Actividad Económica actual establecida con mayor ocupación de la unidad territorial y cuya desarrollo es congruente con la aptitud territorial que se quiere incentivar en función de las metas estratégicas regionales; para el estado de Jalisco se identificaron doce usos posibles. Sin embargo para nuestra área de estudio se identificaron diez sectores que se describen a continuación.

1. **Agrícola:** Incluye la agricultura temporal, de riego y protegida.
2. **Pecuario:** Incluye la ganadería intensiva y extensiva con la variantes de manejo de agostaderos típicas de esta actividad.
3. **Acuícola:** Cultivo de especies acuáticas o terrestres relacionadas con el aprovechamiento de los cuerpos de agua; la piscicultura.
4. **Turismo:** Zonas con desarrollo del turismo sustentable que incluye el turismo tradicional y ecoturismo.
5. **Minero:** La ley minera condiciona el aprovechamiento a la autorización de la autoridad competente cuando se trate de obras y trabajos de exportación y de explotación dentro de las poblaciones, comunicación y otras obras públicas; para la zona de estudio se identificó el minero metálico y no metálico.
6. **Forestal:** Se consideran terrenos forestales aquellos que están cubiertos de bosques, selvas o vegetación forestal de zonas áridas, para nuestra área de estudio se consideran dos tipos, el Bosque Nativo y Plantaciones Forestales.
7. **Industrial:** Se trata de áreas donde está asentada la industria y áreas estratégicas para el desarrollo industrial, se consideran las agroindustrias, papelera, azucarera, cemento y eléctrica.
8. **Pesca:** Incluye actividades de protección a especies de interés comercial y recreativa.
9. **Asentamientos humanos:** Son las áreas urbanas y rurales.
10. **Áreas protegidas:** Áreas que deberán estar sujetas a régimen especial de protección en cualquiera de sus modalidades de Áreas Naturales Protegidas. Incluye actividades de conservación y protección de recursos naturales.

#### Article I. Identificación de los sectores económicos:

**Tabla 2: Tabla de Sectores económicos identificados en la Zona de estudio y la Región Sur y Sureste de Jalisco.**

| Sector Económico | Vinculación en la Región Sur y Sureste del Sector Económico   |
|------------------|---|
| Agrícola         | <p>La región Sur y Sureste cuenta con actividades principalmente Agrícolas, identificando tres Tipos de Agricultura:</p> <p><b>Agricultura de Temporal:</b> Esta se distingue de acuerdo con la temporalidad del uso agrícola en el área de estudio, existen cultivos en terrenos constantes (más de tres años) definiéndolos como <i>tipo permanente</i> prevaleciendo en la</p> |

|                 |   |
|-----------------|---|
|                 | <p>región cultivos de Sorgo, Maíz Forrajero y Maíz Grano, Papa, Frijol y en menor proporción la Granada; mientras aquellos que son ocupados y/o empleados ocasionalmente se denominaran <i>tipo nómada</i> (uno a tres años) la mayoría ligado con el sector pecuario con frecuencia pastos forrajeros.</p> <p><b>Agricultura de riego:</b> Consiste en el suministro de importantes cantidades de importantes cantidades de a los cultivos a través de métodos artificiales de riego, requiriendo infraestructura hídrica. Entre los cultivos típicamente en el área del proyecto destacan los frutales y hortalizas como son: El Aguacate, La Caña y en menor proporción el Durazno.</p> <p>En el Area de estudio durante la última década ha tenido un impulso potencial en la producción y comercialización de aguacate, asumiendo registros en producir en Jalisco 29 mil toneladas, las cuales representan el 3% de la producción nacional.</p> <p>La producción nacional de Aguacate abastece las necesidades de consumo del mercado interno, así como del mercado internacional.</p> <p><b>Agricultura protegida</b> se manifiesta en la producción de los llamados berries, chile morrón, jitomate entre otros</p> |
| <p>Pecuario</p> | <p>Las principales actividades pecuarias en la región están basado en: Avicultura, Ganado Bovino y Ganado Porcino como la Apicultura. La mayoría de las Unidades de Producción se llevan: <i>Sin tierra o Extensiva</i> son aquellas unidades</p>   |

que reportaron actividades de crianza y reproducción animal que se realiza en sus patios, traspacios o en un terreno donde no son los propietarios. Y *Con Tierra o Intensiva* son todas aquellas unidades de producción que tienen terrenos o áreas comunes para llevar a cabo dicha actividad.

**Aves de Corral o Avicultura:** siendo *Tamazula de Gordiano* el mayor municipio en unidades de producción\* (184), incluyendo aves para huevo, Aves para Carne y otras Aves (Patos y Codornices), y *Valle de Juárez* con menor unidades de producción (135) como existencias totales (2.3%)

**Ganado Bovino:** en número y existencias en unidades de producción con cría de bovinos, según grupos de cabezas por regiones con más vientres bovinos se considera en quinto lugar la región sureste y región sur en sexto respectivamente a nivel estatal.

Considerando a *Tamazula de Gordiano* el mayor municipio en unidades de producción (1002) y producción diaria de leche sin ser este el mayor productor de cabezas en existencia de ganado sobrepasando *Jilotlán de los Dolores* en un 9%, en tanto el municipio de *Tonila* se registra el menor en unidades de producción (132), y en producción de cabezas (1.6%).

**Ganado Porcino:** la crianza del Ganado Porcino no figura de mayor relevancia en la Región Sur (*Tonila* y *Zapotiltic*) y Sureste teniendo casi inexistente las unidades de producción para algunos municipios como es *Valle de Juárez* (24)

|                 |   |
|-----------------|---|
|                 | <p>seguido de Mazamitla (26). Es importante señalar que destacan los porcinos en desarrollo o engorda con respecto al total de existencias (mayor a seis meses).</p> <p><b>Otras especies de Ganado:</b> en la región Sureste destacan en las existencias de <b>Ganado Caprino</b> los siguiente municipios: <i>Pihuamo, Jilotlán de los Dolores, Tamazula de Gordiano y Tecalitlán</i> con una representación del 87.1% en la región y del 8.6% para la entidad de Jalisco. En cuanto a <b>Colmenas</b> (Apicultura) una de las regiones que manejan considerables reemplazos de abejas reina, es la región Sur con 78 unidades de producción, teniendo mayor existencia de colmenas al Municipio de <i>Zapotiltic</i> (30%).</p> <p>Es relación de <b>Ganado Equino</b> (caballar y Mular) la producción es mínima siendo solo el municipio de <i>Tamazula de Gordiano</i> con 400 aproximados de existencia caballar y 100 aproximados de existencia mular, mientras <i>Mazamitla</i> arroja 7 unidades de producción.</p> <p>Son Nula(s) las unidades de producción del Ganado Ovino en nuestras regiones de estudio.</p> |
| <p>Acuícola</p> | <p>Se cuenta con diversas granjas de crianza de peces así como su siembra tanto en las distintas presas, represas y bordos que se cuenta en la región Sur y Sureste.</p> <p>Varios municipios que conforman la región Sur y Sureste poseen conocimiento del potencial turístico que</p>   |

|            |  |
|------------|--|
|            | <p>genera la misma actividad.</p> <p>No se tiene conocimiento de crianza y producción de microalgas, macroalgas, moluscos, crustáceos, etc.</p>  |
| Turismo    | <p>En la mayoría de los municipios que integran la Región Sur y Sureste cuenta con elementos que se están explotando en una forma básica para actividades de turismo y ecoturismo, considerando Mazamitla parte del llamado Pueblos Mágicos.</p> <p>Se tiene un desarrollo incipiente con potencial en turismo religioso, aventura, ecoturismo y paisajístico.</p> |
| Minero     | <p>La Región Sur y Sureste cuenta con bancos de material metálicos como: fierro y de material no metálicos como: caliza y yeso; los cuales son explotados para la obtención de talco, marmolina, granito, cemento, caliza y yeso.</p>  |
| Forestal   | <p>La Región Sur y Sureste es la principal región productora de productos forestales en el estado, pero también la más afectada por cambios de uso del suelo para actividades agrícolas en particular huertas de aguacates</p>   |
| Industrial | <p>En Jalisco en su Región Sur y Sureste se tiene conocimiento de diversas industrias como son: cementera, caleras, ingenios azucareros, y papelera.</p> <p>La industria cuenta con potencial alto integrado por pequeños microempresarios, sin ser la Región Sur y Sureste una de las regiones destinadas</p>   |



|                       |  |
|-----------------------|--|
|                       | para el Sector.  |
| Asentamientos Humanos | <p>La concentración de la población existe mayormente en las cabeceras municipales</p> <p>Existen municipios que presentan un gran número de localidades pequeñas que no cuentan con acceso a los servicios públicos.</p>  |
| Áreas protegidas      | <p>La región Sur y Sureste cuenta con dos áreas naturales protegidas de nivel federal.</p> <p>Es importante señalar que existen zonas con características singulares para su conservación. En este sector participaron personas miembros de la Sociedad Civil “Patronato del Nevado de Colima y Cuencas Adyacentes”, que realizan actividades de organización para la protección de los recursos naturales, tanto del Parque Nacional Nevado de Colima como del Bosque Mesófilo Nevado de Colima así como de otras regiones.</p> |

\* Conjunto formado por los terrenos, con o sin actividad agropecuaria o forestal en el área rural o con actividad agropecuaria en el área urbana, ubicados en un mismo municipio; los animales que se posean o críen por su carne, leche, huevo, piel, miel o para trabajo, independientemente del lugar donde se encuentren; así como los equipos, maquinarias y vehículos destinados a las actividades agrícolas, pecuarias o forestales;

## Article II. Matriz de Sectores y Actores( anexo b)

La Matriz de Sectores y Actores que se encuentra en este documento plantean objetivos y acciones de manera preliminar, considerando una estrategia puntual donde se define el principal objetivo del Programa de Ordenamiento siendo esta participativa en la Planeación Ambiental de la Región Sur y Sureste. Los objetivos que persigue el mismo POET en la Región Sur y Sureste atiende a la problemática ambiental en:



**Figura 6: Diagrama Conceptual de los objetivos y problemática primer aspecto metodológico a considerar (Matriz de Sectores y Actores) ...**

### **Article III. Metodología**

Una vez definido los objetivos y la problemática ambiental de nuestra zona de estudio se concreta una metodología de forma cuantitativa y cualitativa mediante instrumentos

validados y/o herramientas tanto observacional y participativa siendo la de mayor aporte los cuestionarios (Berejikian & Dryzek, 1993) en: Las Entrevistas, Las Encuestas y los Talleres.

Con el fin de lograr la entrevista personalizada y en grupo dependiendo de las temáticas a abordar se manejara los sistemas digitales y electrónicos, incluyendo redes sociales siendo portadoras de nuevas formas de interacción social, de diálogo, intercambio y colaboración del mismo tema.

Por último, se entrega de manera anexa (anexo b.2), un documento donde se arrojará un resumen sobre los actores de zona, las relaciones existentes entre éstos, y demás evidencias expuestas.

En general existen varias metodologías básicas para la realización de la clasificación de actores, la mayoría van dirigidos al sector económico (marketing), partiendo en dos metodologías; Hare y Pahl-Wosrl, 2002; Dryzek y Berejikian 1993.

## 2. Top-Dow (Hare y Pahl-Wosrl, 2002):

Es definido por los Autores como una metodología empleada y practicada en las ciencias naturales y la propia ingeniería para la investigación en su sistema estableciendo datos base, desarrollando modelos, cuestionarios con el único fin de desplegar un modelo de calidad. Esta Metodología captura la causa, efecto y la relación entre los Grupos de Interés comprometidos, basado en la comprensión y en el entendimiento diseñando estrategias entre ambos. Los Grupos de Interés no deben tener predilección o favoritismo votando y definiendo al Modelador y/o Modeladores en su caso. En forma paralela a la asignatura del modelador es establecer el posible vínculo con los integrantes de Grupos de Interés.

## 3. Boom-up (Berejikian & Dryzek, 1993)

Permite explicar las distinciones que existen entre diferentes perspectivas sociales que surgen de las entrevistas y encuestas en torno al tema que se está analizando, sirve para cuantificar la subjetividad de los encuestados usando técnicas estadísticas, llegando a ser la más referida como **Metología Q**.

La **Metodología Q** sido utilizada por muchos investigadores en diversas áreas científicas debido a la simplicidad y la efectividad de los resultados obtenidos. Actualmente esta técnica es frecuente para: identificar perspectivas de la ciudadanía, intereses públicos y políticas ambientales.

En base al objetivo del Plan de Ordenamiento y el área geográfica de nuestra zona de estudio se opta por **ambas metodologías** como fuente, coexistiendo en la realización de la **Matriz de Sectores y Actores** sin ser excluyentes, empleando inicialmente la **Metología**

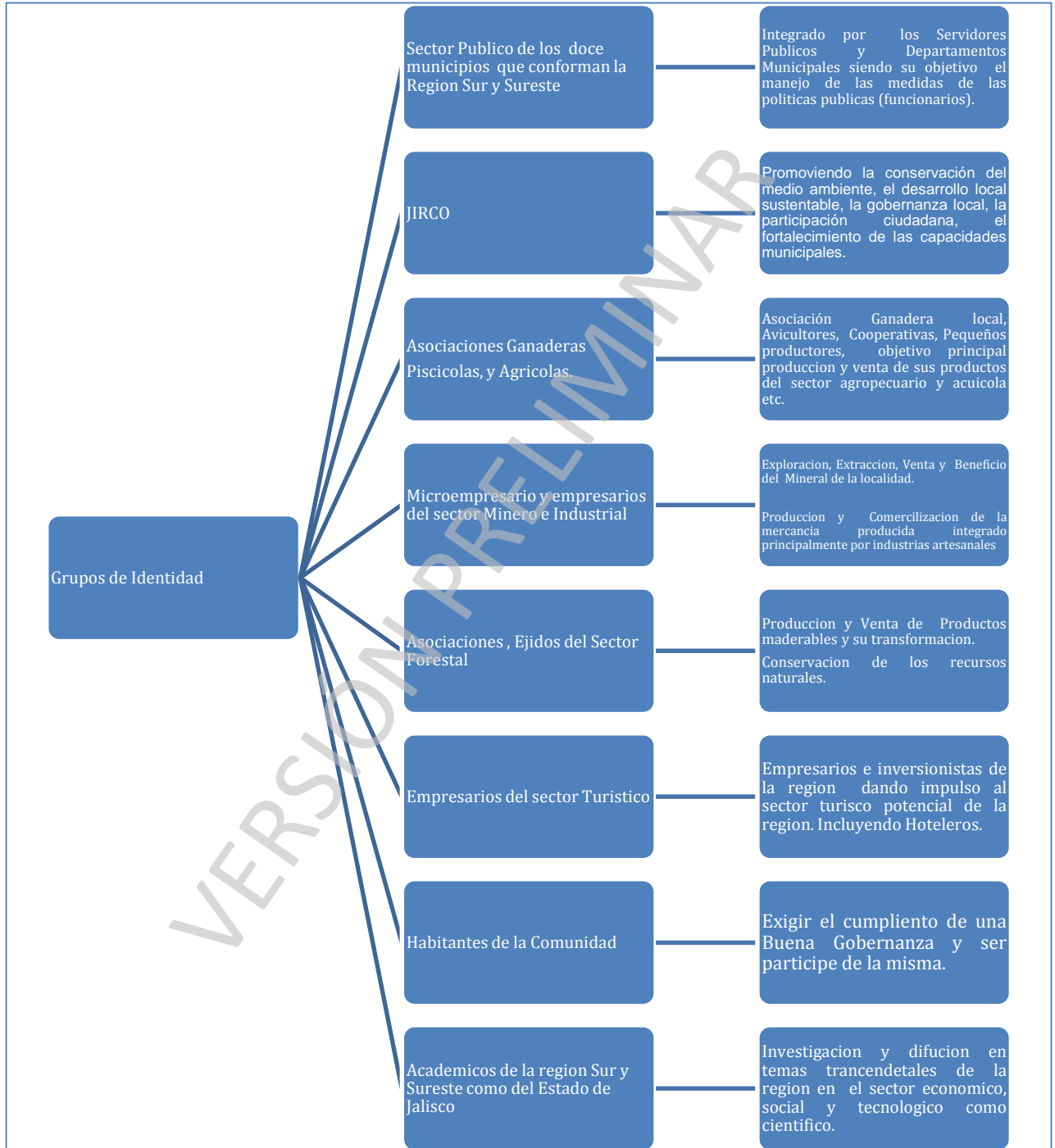
Q adquiriendo información de las entrevistas y encuestas ejecutadas en los doce municipios (anexo b.1) teniendo una finalidad de adquisición de información de los *Sectores Involucrados* y los *Grupos de Interés* descartando aquellos sin relevancia o no presentes en la zona de estudio, en forma posterior, se emplea el **Método Top-Dow** con el fin de precisar de los *Grupos de Interés* los posible *Grupos de Identidad* que puntualizará *Actor(es) Modelador(es)*, *Actor(es) Primario(s)* y *Actor(es) Secundario(s)* y su vínculo .

### Grupo de Interés

El concepto de una **Planeación Ambiental** como se ha venido mencionado se sustenta a un proceso racional de toda la toma de decisiones en el que se intervienen los datos del medio ambiente, social y económico, teniendo como objetivo de cumplir sustancialmente las características del ambiente geográfico o regional con contrastes que exigen enfoques completamente diferentes (**Grupo de Interés**)

Para el logro del propio concepto de **Grupos de interés**, es necesario tener presente la definición del mismo para el área de estudio siendo estos:

4. *Personas*: Se reúnen grupos de personas que habitan y cohabitan en la comunidad de los doce municipios, sin distinción de género, preferencia sexual o religiosa.
5. *Grupo de identidad*: Se selecciona a distintos grupos de personas que con una misión y visión, en el cual son impactados de forma directa o indirectamente en el Ordenamiento por lo general estarán compuestos por la comunidad de la Región Sur y Sureste, estos serán integrados por el Sector Público (funcionarios), Privado, Organismos Públicos Descentralizados (OPD), Organizaciones No Gubernamental sin fines de lucros (ONG`S), y/o Académicos.



**Figura 7: Diagrama de conformación de los grupos de identidad y objetivos para la realización de la Matriz Actores y Sectores.**

La importancia de los **Grupos de Identidad**, demanda una observación permanente sobre sus posiciones y puntos de vista, **El Diagrama** nos posiciona determinar cuáles son los **Actores dentro del área de estudio**, cuál es el **estado de las relaciones** de los diferentes Actores, y cuál es la **calidad de las relaciones** entre diferentes actores (Hare y Pahl-Wosrl, 2002).

Entre las ventajas y aportes que ofreció el diagrama se pueden mencionar:

- La Identificación y Caracterización de actores.
- Su Grado y Redes de Influencia.

El **primer paso** de la conformación de la **Matriz** será la adición y disminución de los **Actores** integrados de los **Grupos de Identidad**, los actores son logrados de las fichas de la conformación del JIRCO, Sector Privado y del Sector Público (funcionarios estatales, municipales) como Académicos, ONG y OPD mismos anexados en el documento con el fin de tener mayor contexto sobre cada uno de ellos en el que se integra desde la Relación con Factores Clave de éxito (FCE), su Relevancia en la comunidad y el rol potencial, sin olvidar los llamados **Actores de Veto** cuyo misión es bloquear la planeación y ejecución (anexo b.2).

Dicha lista dependió en menor medida del tamaño de la muestra y más de la diversificación de la muestra. Así se intentó tener un Grupo de Identidad diversificado, procurando diferentes realidades sociales, intentando representar la ambigüedad, incertidumbre, problemática o la satisfacción en su medio económico y ambiental (*Metología Q*).

A partir de diversas herramientas se distinguen **Tres clases** de **Actores**: *Actores Claves (AC)*, *Actores Primarios (AP)*, *Actores Secundarios(AS)*.

- Los *Actores Claves* son aquellos que impulsan el proyecto en este caso en el Programa de Ordenamiento y tienen participación activa en el desarrollo de los mismos.
- Los *Actores Primarios* son aquellos que poseen intereses o demuestran involucramiento en el proyecto, pero en menor grado que los actores clave.
- Los *Actores Secundarios* pueden tener un involucramiento reducido en el proyecto, pero cuentan con influencia sobre actores primarios o actores clave.

Una vez clasificado los actores se detallara **Relación y/o Redes de Influencia** bajo los siguientes criterios:

- Relación Inexistente: No existe ningún tipo de relación entre los actores y el entrevistador.

- **Relación Existente:** Se refiere a una relación de proximidad entre actores, como el entrevistador la cual puede manifestarse en intercambios de información, frecuencia de contactos, alineación de intereses, confianza mutua, entre otros.

Los **Actores** y su jerarquización se localizan en forma aleatoria en las listas anexadas. Como se ha venido menciona JIRCO es el fruto de la alianza intermunicipal entre doce municipios del sur y sureste de Jalisco cuya misión es promover la conservación del medio ambiente, el desarrollo local sustentable, la gobernanza local, la participación ciudadana, el fortalecimiento de las capacidades municipales y la cultura ambiental para mejorar la calidad de vida de la región, siendo el grupo de identidad con mayor participación en la región consideran el grado de compromiso y preocupación de una planeación y ejecución del Ordenamiento Territorial.

Posterior a la selección de **diez actores** elegidos al **azar**, se inicia la conformación de la propia **Matriz de Sectores y Actores**, identificando aquellos actores ausentes y los vitales para el desarrollo del Programa de Ordenamiento, proyectada a los doce municipios.

En cada columna de la matriz de actores se establecerá los diez seleccionados, las clases de actores, redes de influencia, la herramienta de consulta y por último si el actor estuvo presente o fue de manera remota, como se muestra en el siguiente ejemplo del Municipio de Mazamitla:

**Tabla 3: Matriz de análisis de actores del municipio de Mazamitla**

| Municipio                 | Mazamitla                 |                                |                          |            |
|---------------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------------|------------|
| Actores                   | Clases de Actores y/o Rol | Relación o Redes de influencia | Herramientas de consulta | Presencial |
| Álvaro Mata Villa         | AP                        | No                             | Encuesta                 | No         |
| Anarbol Mata Villa        | AP                        | No                             | Encuesta                 | No         |
| Fructuoso Cardenas Suarez | AS                        | No                             | Encuesta                 | No         |
| Eduardo Anaya Zepeda      | AC                        | No                             | Entrevista               | Si         |
| Jose Sanchez Díaz         | AP                        | No                             | Encuesta                 | No         |

|                         |    |    |            |    |
|-------------------------|----|----|------------|----|
| Jorge Luis Sanchez Díaz | AP | No | Encuesta   | No |
| Francisco Galvan Meraz  | AC | No | Entrevista | Si |
| Jorge Zepeda Magaña     | AP | No | Encuesta   | No |
| Jesus Perez Arceo       | AS | No | Encuesta   | No |
| Ramiro Pulido Vargas    | AS | No | Encuesta   | No |

En cuanto a los **Sectores** la matriz estará conformada por los principales **Sectores Económicos** que se localizan en la Región Sur y Sureste mismos que estarán involucrados los actores: *Agrícola, Pecuario, Forestal, Comunicación, Turístico, Acuícola -Pesquero, Minero, Industrial y Asentamientos Humanos (urbano y rural)*.

La **matriz simple de interacción (actores y sectores)**, consiste en la elaboración de una matriz en donde los principales **Sectores** identificado y antes descritos en la zona de estudio como *la Interrelación, Fuente de poder, Posición del Conocimiento* mismos que se colocan en el eje vertical (columnas), y en el eje horizontal (filas) se ubican los **Actores** seleccionados al azar sin importar su categoría descartando los actores de vetos mismos que no tendrán un aporte a la comunidad. En cada celda de interacción entre actor y sector del área de estudio se colocara la representación por medio del símbolo (X), mientras que en las casillas se vaciara claves de significado.

**Tabla 4: Claves y significados expresados en la matriz de Actores y Sectores y el área de estudio (Región Sur y Sureste)**

|                           |                     |    |
|---------------------------|---------------------|----|
| Clases de Actores         | Actores Clave       | AC |
|                           | Actores Primarios   | AP |
|                           | Actores Secundarios | AS |
| Interrelación             | Existente           | Ex |
|                           | Inexistente         | In |
| Posición del Conocimiento | Benéfico            | B  |
|                           | Nulo                | N  |
|                           | Sin Cambio          | SC |
| Fuente de Poder           | Si                  |    |



|                         |   |     |
|-------------------------|---|-----|
|                         | No  |     |
| Herramienta de consulta | Entrevista  | ET  |
|                         | Encuesta  | EC  |
| Otros Sectores          | Organizaciones No Gubernamental sin fines de lucros | ONG |
|                         | Organismos Públicos Descentralizados                | OPD |
|                         | Académicos  | ACA |

Como resultado de la aplicación de las herramientas antes señaladas, se han obtenido **Las matrices de Actores y Sectores** para los doce municipios del área de estudio, aquí se presenta a manera de ejemplo para el municipio de Mazamitla y se anexan, en archivo Excel el resto de los municipios (anexo b).

VERSIÓN PRELIMINAR

| Matriz de Actores y Sectores en la zona de estudio para la Planeación del Programa de Ordenamiento Territorial Región Sur y Sureste (Agenda Ambiental) |                            |  |                |                |                         |               |                 |                           |                 |                  |                 |                          |                  |                                      |               |                   |               |  |   |
|--|----------------------------|--|----------------|----------------|-------------------------|---------------|-----------------|---------------------------|-----------------|------------------|-----------------|--------------------------|------------------|--------------------------------------|---------------|-------------------|---------------|--|---|
| Actores  | Sectores                   |  | Sector público | Sector Privado | Calificación del sector | Interrelación | Fuente de Poder | Posición del Conocimiento | Sector Agrícola | Sector Pecuuario | Sector Forestal | Sector Acuicola Pesquero | Sector Turístico | Sector de Comunicación y Transportes | Sector Minero | Sector Industrial | Sector Urbano | Conservación, ONGs, Técnicos, Académicos | Comentarios   |
|  | <b>Municipio Mazamitla</b> |  |                |                |                         |               |                 |                           |                 |                  |                 |                          |                  |                                      |               |                   |               |  |   |
| Alvaro Mata Villa  |                            |  |                |                | AS                      | IN            | SI              | B                         |                 |                  |                 | X                        |                  |                                      |               |                   |               |  | sin comentario  |
| Anarbol Mata Villa   |                            |  |                |                | AS                      | IN            | SI              | B                         |                 |                  |                 | X                        |                  |                                      |               |                   |               |  | sin comentario  |
| Fructuoso Cardenas Suarez  |                            |  |                |                | AP                      | IN            | SI              | B                         | X               |                  |                 |                          |                  |                                      |               |                   |               |  | sin comentario  |
| <b>Eduardo Anaya Zepeda</b>  |                            |  |                |                | AC                      | IN            | SI              | B                         | X               |                  |                 |                          |                  |                                      |               |                   |               |  | Aporta opiniones sobre la problemática en su comunidad en áreas de agricultura de riego, en el sector forestal deforestación, plagas e incendios. |
| Jose Sanchez Díaz  |                            |  |                |                | AP                      | IN            | SI              | B                         | X               |                  |                 |                          |                  |                                      |               |                   |               |  | sin comentario  |
| Jorge Luis Sanchez Díaz  |                            |  |                |                | AP                      | IN            | SI              | B                         | X               |                  |                 |                          |                  |                                      |               |                   |               |  | sin comentario  |
| <b>Francisco Galvan Meraz</b>  |                            |  |                |                | AC                      | IN            | SI              | B                         |                 |                  |                 |                          |                  | X                                    |               |                   |               |  | Opina sobre problemática en el manejo de residuos   |
| Jorge Zepeda Magaña  |                            |  |                |                | AP                      | IN            | SI              | B                         |                 |                  |                 |                          |                  | X                                    |               |                   |               |  | sin comentario  |
| Jesus Perez Arceo  |                            |  |                |                | AP                      | IN            | SI              | B                         | X               |                  |                 |                          |                  | X                                    |               |                   |               |  | sin comentario  |
| Ramiro Pulido Vargas   |                            |  |                |                | AP                      | IN            | SI              | B                         |                 |                  |                 |                          |                  |                                      |               |                   |               |  | sin comentario  |
| <b>Actor Clave</b>   | AC                         |  |                |                | Existente               |               |                 |                           | Ex              |                  |                 | Benefico                 |                  | B                                    |               |                   |               | Sector Privado                           |   |
| <b>Actor Primario</b>  | AP                         |  |                |                | Inexistente             |               |                 |                           | In              |                  |                 | Nulo                     |                  | N                                    |               |                   |               | Sector Publico                           |   |
| <b>Actor Secundario</b>  | AS                         |  |                |                |                         |               |                 |                           |                 |                  |                 | Sin cambio               |                  | SC                                   |               |                   |               |  |   |
| <b>Observaciones</b>   |                            |  |                |                |                         |               |                 |                           |                 |                  |                 |                          |                  |                                      |               |                   |               |  |   |

**Figura 8: Matriz de Actores y Sectores ejecutada en la zona de estudio Región Sureste, Municipio de Mazamitla, Jalisco**

Los **principales resultados** derivados de las doce Matrices de Actores y Sectores se resumen en una tabla que representa los aportes más relevantes de los actores claves y actores primarios por municipio.

**Tabla 5. Aportes más relevantes de los actores claves por municipio.**

| Municipio      | Mazamitla  |
|----------------|--|
| Región Sureste | <p>Los actores claves integrados tanto por el sector público y privado los cuales no existe ninguna interrelación entre el grupo de trabajo en la realización de la Agenda Ambiental o entre ellos; aporta opiniones distintas sobre los siguientes conflictos en la región Sureste que van desde la problemática en el Sector Forestal debido a la deforestación, Plagas e Incendios como el Cambio irregular y sin planeación de Uso de Suelo Forestal a Uso de Suelo Agrícola (Agricultura de Riego) como la instauración del Manejo de Residuos del Sistema Intermunicipal de Manejo de Residuos Sureste (SIMAR), favoreciendo el manejo de los propios RSU.</p> <p><b>No existen comentarios adicionales posteriores a la entrevista o encuesta por parte de los actores primarios y secundarios en las comunidades de Mazamitla.</b></p> |
| Municipio      | Pihuamo  |
| Región Sureste | <p>Los actores claves integrados tanto por el sector público y privado; sin existir ninguna interrelación entre el grupo de trabajo o entre ellos mismos aporta opiniones distintas sobre el conflicto en el Sector Minero debido a distintas irregularidades en el funcionamiento de minas a cielos abierto.</p> <p><b>La entrevista realizada en CUSUR por seguridad de las personas involucradas.</b></p>   |
| Municipio      | Tecalitlán   |
| Región Sureste | <p>Los actores claves integrados por el sector público y privado; sin ninguna interrelación entre ellos y el grupo de trabajo consideran la problemática en el sector minero la falta de regulación del cambio de uso del suelo para dicho sector como la falta de asesoría por parte del sector público en el tema.</p> <p><b>No existen comentarios adicionales posteriores a la entrevista o encuesta por parte de los actores primarios y secundarios en las comunidades de Tecalitlán.</b></p>  |
| Municipio      | Concepción de Buenos Aires.  |
| Región Sureste | <p>Los actores claves integrados por el sector público y privado; sin ninguna interrelación entre ellos y el grupo de trabajo determinan la problemática sobre la deforestación y cambios de uso del suelo y falta de gobernanza por parte de los funcionarios públicos, como la sobreexplotación de los acuíferos para la agricultura de riego.</p> <p>No existen estímulos y/o apoyos por parte del gobierno del Estado para el fomento al sector de Turismo.</p> <p>El actor Clave Rafael Benjamín ha participado en organizaciones forestales de manera activa conociendo la problemática y su agravamiento durante los últimos</p>  |

|                |   |
|----------------|---|
|                | <p>diez años.</p> <p><b>No existen comentarios adicionales posteriores a la entrevista o encuesta por parte de los actores primarios y secundarios en las comunidades de Concepción de Buenos Aires.</b></p>  |
| Municipio      | Valle de Juárez.  |
| Región Sureste | <p>Los dos actores claves y el actor primario integrados solo por el sector privado existen relación entre ambos sin existir interrelación entre el grupo de trabajo, Se Comunica de la problemática entre cooperativas sin alguna regulación o aplicación de vedas de especies dulceacuicolas. Se aportó información sobre Cambios de Uso del Suelo, Desforestación y problemática en el Suelo y Agua.</p> <p>El actor Clave Alfonso Flores apoya y participa de manera activa con un grupo de alumnos a nivel medio superior en distintas organizaciones forestales proponiendo y conociendo la problemática y el agravamiento durante los últimos 10 años.</p> <p><b>No existe ningún comentario por parte de los actores secundarios en las comunidades de Valle de Juárez.</b></p> |

### c. Matriz de interrelaciones entre sectores (anexo c).

El **objetivo** de la **Matriz de interrelaciones entre sectores**, es identificar y ponderar los problemas ambientales actuales y potenciales del ámbito del ordenamiento ecológico (ejercicio de percepción), así como para identificar las interrelaciones entre los sectores en términos de los impactos ambientales que genera y que le afectan a cada sector.

#### Section 3.01 Metodología.

La metodología utilizada es de enfoque cualitativo, se realizaron talleres así como entrevistas personalizadas con actores claves de diferentes sectores, para obtener la mayor información posible sobre las interacciones sectoriales que provocan desequilibrios en los ecosistemas por efecto de los asentamientos humanos, de las actividades económicas o de otras actividades humanas o fenómenos naturales y los impactos negativos de las actividades productivas y sociales, que tengan o puedan tener efectos en el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, el mantenimiento de los bienes y los servicios ambientales y la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad en el área de estudio, así como sobre la oferta y demanda de recursos naturales.

Para la identificación de la Problemática Ambiental que potencialmente que se generó para el Proyecto de Ordenamiento Ecológico de nuestra región de estudio tanto como en

su zona de influencia directa e indirecta, fueron utilizadas diferentes técnicas convencionales de identificación.

Partiendo en técnicas donde se presentan los instrumentos utilizados para el actual estudio, tomando en consideración sus limitaciones y alcances.

- **Documentación Cartográfico:** Aunque no se tiene siempre toda la cartografía actualizada que se precisa para cada uno de los sectores presentes, se opta por el acervo de Información Geográfica proporcionada por INEGI, empleando el mapa base 1:250,000, con el fin de visualizar los sectores implicados en nuestra área de estudio.
- **Listas de Identificación de Sectores y Actores involucrados:** Estas técnicas se basan en la elaboración de un listado específico de los sectores involucrados de manera prioritaria en nuestro proyecto de Ordenamiento Ambiental, junto con los actores presente previamente seleccionados con la metodología de Actores y Sectores (anexo b). La principal desventaja de estas técnicas es que no permitirán definir o establecer las relaciones causa-efecto entre el proyecto y el medio ambiente y tampoco la identificación y evaluación de efectos sinérgicos. (Zarate et al., 1996; Gómez-Orea, 2003).
- **Matrices de interacción:** Las matrices son métodos cualitativos que permiten identifica y evaluar las relaciones directas causa-efecto y el grado de interacción que puede existir entre los diferentes sectores participantes en nuestra zona de estudio. Este tipo de matrices son herramientas valiosas para la evaluación de interacciones, ya que permiten no solo identificar y evaluar, sino nos aporta valorar cualitativamente varias alternativas de un mismo proyecto y determinar las necesidades de la información para la evaluación y la organización de la misma. Sin embargo, el uso de estas técnicas, presenta algunas desventajas:

Las matrices con muchas interacciones son difíciles de manejar

No consideran problemáticas secundarios o de orden mayor e impactos sinérgicos y acumulativos.

Los valores asignados a los interacción entre sectores generalmente son definidos en escalas o valores relativos, por lo que es recomendable sustentarlos con el use de índices o indicadores ecológicos, económicos, o normas técnicas (Zarate et al., 1996; Gómez-Orea, 2003;)

Atendiendo al objetivo principal de la Planeación ambiental se opta la adecuación del Método de **Matriz de Leopold** a nuestro proyecto del Programa Ecológico Regional de la Junta Intermunicipal y dos municipios más, siendo el mejor ejemplo de las matrices causa-efecto compuestas por dos listas de chequeo:

**Tabla 6. Lista de chequeo 1, Variantes, clasificación o diferentes Sectores Económicos continuamente involucrados en nuestro proyecto**

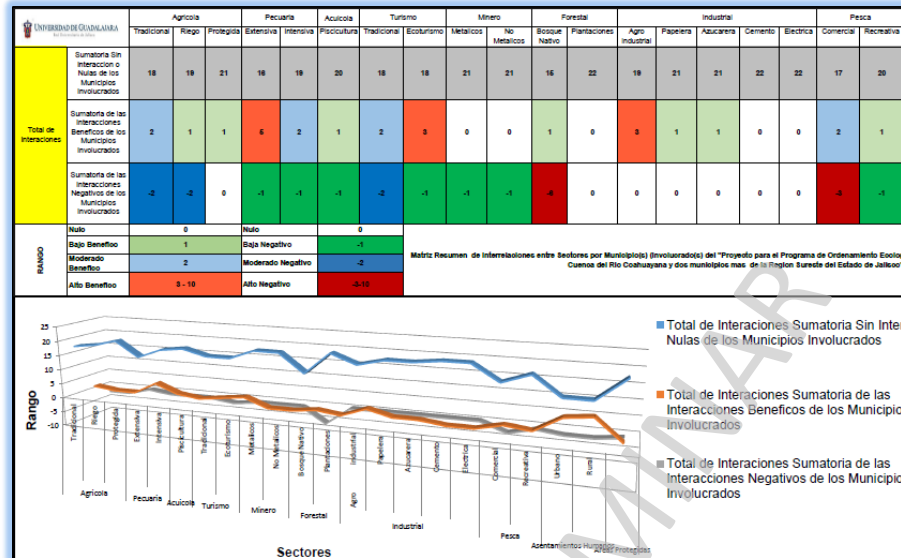
| Lista de Chequeo | Sector Económico      | Variantes, clasificación o diferentes Sectores Económicos continuamente involucrados a nuestro proyecto. |
|------------------|-----------------------|--|
| 1                | Agrícola              | Agrícola Tradicional (Temporal)<br>Agrícola de Riego<br>Agrícola Protegida                               |
|                  | Pecuario              | Extensiva<br>Intensiva   |
|                  | Minero                | Metálico<br>No Metálico  |
|                  | Acuícola              | Piscicultura   |
|                  | Turístico             | Tradicional<br>Ecoturismo  |
|                  | Forestal              | Bosque nativo<br>Plantaciones  |
|                  | Industria             | Agro-industria<br>Papelera<br>Azucarera<br>Cementera<br>Eléctrica  |
|                  | Pesca                 | Comercial<br>Recreativa  |
|                  | Asentamientos Humanos | Urbano<br>Rural  |
|                  | Áreas Protegidas      | Áreas protegidas   |

**Tabla 7. Lista de chequeo 2, Municipios Involucrados e Interacciones Totales presentes**

| Lista de Chequeo | Municipios Involucrados  | Interacciones Totales                               |
|------------------|--|---|
| 2                | Tonila, Tuxpan, Concepción de Buenos Aires, Mazamitla, Jilotlán de los Dolores, Quitupán, Valle de Juárez, Zapotiltic, Tamazula de Gordiano, Pihuamo, Tecalitlán, Santa María del Oro. | Sin Interacciones o Nulas<br>Benéficas<br>Negativas |

Como consecuencia de la formación del taller así como entrevistas personalizada de los doce municipios con los actores claves y actores primarios representantes de los diez presentes en el área de estudio, se alcanzaron un total de catorce matrices de interacciones proveniente de:

- Doce **matrices iniciales** donde solo se asumirá una única lista de chequeo (Tabla 6) ,ambas entradas por columna y por fila, las cuales son las variantes, clasificación o diferentes Sectores Económicos continuamente involucrados a nuestro proyecto en la Región Sur y Sureste indicando las acciones que pueden causar algún efecto ambiental; desde la nula interacción de ambos sectores económicos o un rango de relevancia de forma moderada, alta o baja tanto benéfica como negativa. PONER UNA IMAGEN DE MATRIZ DEL MPO DE MAZAMITLA.
- Una **matriz resumen** en el cual la primera lista de chequeo (Tabla 6) nos proporcionara los diez sectores económicos continuamente involucrados (entrada por columna), mientras la segunda lista (Tabla 7) nos aportara el desarrollo de doce municipios y sus sumatoria sin interacción, las negativas y positivas,(entrada por fila). Concluyendo en un total de 224 posibles interacciones.
- Una **matriz final** involucrando las mesas redondas y la matriz resumen conjuntando dos listas de chequeo. la primera lista de chequeo (Tabla 6) nos proporcionara los diez sectores económicos continuamente involucrados reduciendo la segunda lista de chequeo a tres entradas por filas; la sumatoria de los municipios involucrados sin interacción o nula interacción, La sumatoria de las interacciones benéficas de los municipios involucrados y la sumatoria de las interacciones negativas de los municipios involucrados.



**Figura 9: Matriz final de interacciones entre sectores económicos presentes y los doce municipios presentes en el área de estudio (anexo c.1).**



| Municipios Involucrados |                 | Agrícola        |           | Pecuaria          |           | Acuícola  | Turismo      |  | Minera    |           | Forestal    | Industrial |              |             |           | Parco     |           | Arrendamiento Humano |           | Áreas Protegidas | Sumatorio |           |           |    |    |
|-------------------------|-----------------|-----------------|-----------|-------------------|-----------|-----------|--------------|--|-----------|-----------|-------------|------------|--------------|-------------|-----------|-----------|-----------|----------------------|-----------|------------------|-----------|-----------|-----------|----|----|
|                         |                 | Tradicional     | Riego     | Protección        | Extensivo | Intensivo | Piscicultura | Tradicional  | Español   | Metalica  | Na Metalica | Parque Nat | Plantaciones | grain/dutry | Papelera  | Azucarera | Cemento   | Electricos           | Comercial | Recreativo       | Urbana    | Rural     |           |    |    |
| Sintetización           | Maxamitla       | 18              | 16        | 22                | 15        | 18        | 22           | 15   | 17        | 22        | 22          | 13         | 22           | 13          | 22        | 22        | 22        | 22                   | 22        | 15               | 13        | 22        | 19        |    |    |
|                         | Valle de Juarez | 20              | 16        | 22                | 15        | 20        | 17           | 14   | 14        | 22        | 22          | 12         | 22           | 15          | 22        | 22        | 22        | 22                   | 12        | 14               | 13        | 14        | 22        | 18 |    |
|                         | Tecalitlan      | 16              | 22        | 22                | 16        | 22        | 22           | 22   | 14        | 20        | 20          | 14         | 22           | 22          | 22        | 20        | 22        | 22                   | 22        | 22               | 17        | 14        | 22        | 19 |    |
|                         | Pihuama         | 17              | 22        | 22                | 16        | 22        | 22           | 22   | 14        | 20        | 20          | 14         | 22           | 22          | 22        | 22        | 22        | 22                   | 21        | 21               | 18        | 14        | 22        | 20 |    |
|                         | Cancpcion       | 17              | 16        | 22                | 14        | 18        | 22           | 14   | 13        | 22        | 21          | 12         | 22           | 11          | 22        | 22        | 22        | 22                   | 22        | 22               | 15        | 11        | 22        | 18 |    |
|                         | Ocuitupan       | 16              | 22        | 22                | 16        | 22        | 22           | 22   | 22        | 19        | 19          | 18         | 22           | 22          | 22        | 22        | 22        | 22                   | 22        | 22               | 17        | 16        | 22        | 21 |    |
|                         | Jilatlan        | 19              | 21        | 22                | 16        | 18        | 22           | 22   | 22        | 22        | 22          | 17         | 22           | 22          | 20        | 22        | 22        | 22                   | 22        | 15               | 22        | 14        | 16        | 22 | 21 |
|                         | Santa Maria del | 19              | 21        | 22                | 17        | 18        | 22           | 22   | 22        | 22        | 22          | 18         | 22           | 20          | 22        | 22        | 22        | 22                   | 16        | 22               | 15        | 17        | 22        | 20 |    |
|                         | Tamazula        | 16              | 19        | 20                | 16        | 18        | 14           | 17   | 17        | 22        | 22          | 13         | 22           | 20          | 21        | 19        | 22        | 21                   | 8         | 16               | 9         | 11        | 22        | 18 |    |
|                         | Tanila          | 17              | 19        | 21                | 16        | 18        | 22           | 20   | 19        | 22        | 22          | 15         | 22           | 18          | 21        | 21        | 22        | 22                   | 11        | 22               | 13        | 13        | 18        | 19 |    |
| Tuxpan                  | 16              | 17              | 20        | 14                | 19        | 16        | 13           | 17   | 22        | 22        | 11          | 22         | 20           | 20          | 20        | 22        | 22        | 11                   | 15        | 10               | 11        | 22        | 17        |    |    |
| Zapotitlic              | 19              | 19              | 19        | 18                | 19        | 22        | 19           | 21   | 22        | 21        | 19          | 22         | 20           | 22          | 21        | 21        | 22        | 21                   | 15        | 13               | 18        | 22        | 20        |    |    |
| <b>Sumatorio</b>        | <b>18</b>       | <b>19</b>       | <b>21</b> | <b>16</b>         | <b>19</b> | <b>20</b> | <b>18</b>    | <b>18</b>  | <b>21</b> | <b>21</b> | <b>15</b>   | <b>22</b>  | <b>19</b>    | <b>21</b>   | <b>21</b> | <b>22</b> | <b>22</b> | <b>17</b>            | <b>20</b> | <b>14</b>        | <b>14</b> | <b>21</b> | <b>19</b> |    |    |
| Total de Interacción    | Benefica        | Maxamitla       | 2         | 1                 | 0         | 7         | 2            | 0  | 2         | 3         | 0           | 0          | 0            | 0           | 9         | 0         | 0         | 0                    | 0         | 0                | 2         | 4         | 0         | 1  |    |
|                         |                 | Valle de Juarez | 2         | 1                 | 0         | 7         | 2            | 2  | 3         | 5         | 0           | 0          | 0            | 0           | 7         | 0         | 0         | 0                    | 0         | 3                | 3         | 4         | 8         | 0  | 2  |
|                         |                 | Tecalitlan      | 2         | 0                 | 0         | 4         | 0            | 0  | 0         | 5         | 0           | 0          | 0            | 0           | 0         | 0         | 1         | 0                    | 0         | 0                | 0         | 3         | 6         | 0  | 1  |
|                         |                 | Pihuama         | 1         | 0                 | 0         | 4         | 0            | 0  | 1         | 5         | 0           | 0          | 0            | 0           | 0         | 0         | 1         | 0                    | 0         | 0                | 0         | 2         | 6         | 0  | 1  |
|                         |                 | Cancpcion       | 2         | 1                 | 0         | 7         | 2            | 0  | 3         | 5         | 0           | 0          | 0            | 0           | 9         | 0         | 0         | 0                    | 0         | 0                | 0         | 4         | 6         | 0  | 2  |
|                         |                 | Ocuitupan       | 1         | 0                 | 0         | 2         | 0            | 0  | 0         | 0         | 0           | 0          | 0            | 0           | 9         | 0         | 0         | 0                    | 0         | 0                | 0         | 4         | 5         | 0  | 1  |
|                         |                 | Jilatlan        | 3         | 1                 | 0         | 5         | 4            | 0  | 0         | 0         | 0           | 0          | 0            | 0           | 2         | 0         | 0         | 0                    | 1         | 0                | 7         | 6         | 0         | 1  |    |
|                         |                 | Santa Maria del | 3         | 1                 | 0         | 5         | 4            | 0  | 0         | 0         | 0           | 0          | 0            | 0           | 2         | 0         | 0         | 0                    | 0         | 1                | 0         | 6         | 5         | 0  | 1  |
|                         |                 | Tamazula        | 3         | 3                 | 2         | 5         | 4            | 2  | 3         | 3         | 0           | 0          | 1            | 0           | 2         | 1         | 3         | 1                    | 1         | 10               | 2         | 11        | 10        | 0  | 3  |
|                         |                 | Tanila          | 3         | 3                 | 1         | 7         | 4            | 0  | 2         | 3         | 0           | 0          | 1            | 0           | 4         | 1         | 1         | 0                    | 0         | 5                | 0         | 8         | 9         | 0  | 2  |
| Tuxpan                  | 3               | 4               | 2         | 5                 | 3         | 2         | 5            | 4  | 0         | 0         | 4           | 0          | 2            | 2           | 2         | 0         | 0         | 5                    | 3         | 10               | 10        | 0         | 3         |    |    |
| Zapotitlic              | 3               | 2               | 2         | 3                 | 3         | 0         | 1            | 0  | 0         | 0         | 0           | 0          | 2            | 2           | 1         | 1         | 0         | 0                    | 3         | 6                | 3         | 0         | 1         |    |    |
| <b>Sumatorio</b>        | <b>2</b>        | <b>1</b>        | <b>1</b>  | <b>5</b>          | <b>2</b>  | <b>1</b>  | <b>2</b>     | <b>7</b>   | <b>0</b>  | <b>0</b>  | <b>1</b>    | <b>0</b>   | <b>3</b>     | <b>1</b>    | <b>1</b>  | <b>0</b>  | <b>0</b>  | <b>2</b>             | <b>1</b>  | <b>6</b>         | <b>7</b>  | <b>0</b>  | <b>2</b>  |    |    |
| Negativa                | Maxamitla       | 2               | 5         | 0                 | 0         | 2         | 0            | 5  | 2         | 0         | 0           | 9          | 0            | 0           | 0         | 0         | 0         | 0                    | 0         | 5                | 5         | 0         | 2         |    |    |
|                         | Valle de Juarez | 2               | 5         | 0                 | 0         | 2         | 3            | 5  | 2         | 0         | 0           | 10         | 0            | 0           | 0         | 0         | 0         | 7                    | 5         | 5                | 3         | 0         | 2         |    |    |
|                         | Tecalitlan      | 4               | 0         | 0                 | 2         | 0         | 0            | 0  | 3         | 2         | 2           | 8          | 0            | 0           | 0         | 1         | 0         | 0                    | 0         | 2                | 2         | 0         | 1         |    |    |
|                         | Pihuama         | 4               | 0         | 0                 | 2         | 0         | 0            | 0  | 3         | 2         | 2           | 8          | 0            | 0           | 0         | 1         | 0         | 0                    | 1         | 1                | 2         | 2         | 0         | 1  |    |
|                         | Cancpcion       | 3               | 5         | 0                 | 1         | 2         | 0            | 3  | 1         | 0         | 1           | 10         | 0            | 0           | 0         | 0         | 0         | 0                    | 0         | 4                | 5         | 0         | 2         |    |    |
|                         | Ocuitupan       | 5               | 0         | 0                 | 4         | 0         | 0            | 0  | 0         | 3         | 3           | 4          | 0            | 0           | 0         | 0         | 0         | 0                    | 0         | 1                | 1         | 0         | 1         |    |    |
|                         | Jilatlan        | 0               | 0         | 0                 | 1         | 0         | 0            | 0  | 0         | 0         | 0           | 5          | 0            | 0           | 0         | 0         | 0         | 0                    | 5         | 0                | 1         | 0         | 0         | 1  |    |
|                         | Santa Maria del | 0               | 0         | 0                 | 0         | 0         | 0            | 0  | 0         | 0         | 0           | 4          | 0            | 0           | 0         | 0         | 0         | 0                    | 5         | 0                | 1         | 0         | 0         | 0  |    |
|                         | Tamazula        | 3               | 0         | 0                 | 1         | 0         | 0            | 2  | 0         | 0         | 0           | 8          | 0            | 0           | 0         | 0         | 0         | 0                    | 4         | 4                | 2         | 1         | 0         | 2  |    |
|                         | Tanila          | 2               | 0         | 0                 | 1         | 0         | 0            | 2  | 0         | 0         | 0           | 6          | 0            | 0           | 0         | 0         | 0         | 0                    | 6         | 0                | 1         | 0         | 4         | 1  |    |
| Tuxpan                  | 3               | 1               | 0         | 3                 | 0         | 4         | 4            | 1  | 0         | 0         | 7           | 0          | 0            | 0           | 0         | 0         | 0         | 6                    | 4         | 2                | 1         | 0         | 2         |    |    |
| Zapotitlic              | 0               | 1               | 1         | 1                 | 0         | 0         | 2            | 1  | 0         | 1         | 3           | 0          | 0            | 0           | 0         | 0         | 0         | 1                    | 4         | 3                | 1         | 0         | 1         |    |    |
| <b>Sumatorio</b>        | <b>2</b>        | <b>2</b>        | <b>0</b>  | <b>1</b>          | <b>1</b>  | <b>1</b>  | <b>2</b>     | <b>1</b>   | <b>1</b>  | <b>1</b>  | <b>4</b>    | <b>0</b>   | <b>0</b>     | <b>0</b>    | <b>0</b>  | <b>0</b>  | <b>0</b>  | <b>3</b>             | <b>1</b>  | <b>2</b>         | <b>2</b>  | <b>1</b>  | <b>1</b>  |    |    |
| RANGO                   | Mala            | 0               |           | Mala              |           | 0         |              | Matriz Resumen de Interrelaciones entre Sectores por Municipio(s) Involucrados(s) del "Proyecto para el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Junta Intermunicipal de la Cuenca del Rio Cuabucayana y sus municipios mar de la Región Surorte del Estado de Jalisco" |           |           |             |            |              |             |           |           |           |                      |           |                  |           |           |           |    |    |
|                         | Baja            | 1               |           | Baja Negativa     |           | -1        |              |  |           |           |             |            |              |             |           |           |           |                      |           |                  |           |           |           |    |    |
|                         | Modorada        | 2               |           | Modorada Negativa |           | -2        |              |  |           |           |             |            |              |             |           |           |           |                      |           |                  |           |           |           |    |    |
|                         | Alta            | 3 - 10          |           | Alta Negativa     |           | -3 - 10   |              |  |           |           |             |            |              |             |           |           |           |                      |           |                  |           |           |           |    |    |
|                         | Benefica        | 3 - 10          |           | Benefica          |           | 3 - 10    |              |  |           |           |             |            |              |             |           |           |           |                      |           |                  |           |           |           |    |    |

**Figura 10: Matriz resumen de interacciones entre sectores de los doce municipios presentes en el área de estudio (anexo c.2).**

Posteriormente se realizó un análisis estadístico de las trece matrices de interacciones para definir promedios de interacciones nulas, benéficas y negativas entre sectores dando como resultado una **matriz final** donde se puede apreciar los rangos de interacciones siendo el urbano el Sector con más altos negativos y el bosque Nativo el Sector con más altas Benéficas.

VERSIÓN PRELIMINAR

#### **Article IV. Los resultados de interacciones entre sectores por municipio, en el área de influencia de la JIRCO.**

Las entrevistas, así como las encuestas mencionadas antes, nos han permitido realizar la matriz de interacciones que su vez nos permitió detectar varias interacciones entre sectores dentro de cada municipio. Las interacciones encontradas son de aspecto negativo o positivo, es decir favorable o desfavorable para los sectores. A continuación se describen los resultados por municipio dentro de la zona de estudio.

- **Mazamitla**

El sector agrícola, subsector agricultura de riego que incluye las huertas de aguacate, es quien mayores interacciones tiene con el resto de los sectores con un total de 9 interacciones, de las cuales 7 son de manera negativa y sólo 2 favorecen a otro sector; le siguen la ganadería extensiva y los asentamientos urbanos con 8 interacciones, en ambos casos, pero la ganadería sólo tiene dos interacciones negativas, mientras los asentamientos humanos tienen 5 interacciones negativas.

- **Valle de Juárez**

En Valle de Juárez, es la agricultura de riego que incluye las huertas de aguacate, la agricultura protegida y la ganadería extensiva, los subsectores que mayores interacciones tienen con otros sectores, con 12, 10 y 10 respectivamente. Sin embargo es la agricultura de riego y la agricultura protegida quienes mayores interacciones negativas tienen hacia otros sectores con 10 y 9 interacciones negativas respectivamente.

- **Tecalitlán**

En este municipio la ganadería extensiva es el subsector que mayores interacciones tiene con otros subsectores, con un número de 10, pero sólo 5 son negativas, en cambio los subsectores minería metálica y no metálica tienen 8 interacciones cada uno pero en ambos casos son interacciones negativas.

- **Pihuamo**

En este municipio, al igual que en Tecalitlán, la ganadería extensiva es el subsector que mayores interacciones tiene con otros subsectores, con un número de 10, pero sólo 5 son negativas, en cambio los subsectores minería metálica y no metálica tienen 8 interacciones cada uno pero en ambos casos son interacciones negativas.

- **Concepción de Buenos Aires**

En este municipio el subsector con mayores interacciones es la agricultura de riego, que incluye las huertas de aguacate, con 9 interacciones de las cuales 7 son negativas. Le sigue la ganadería extensiva y los asentamientos urbanos con 8 interacciones cada uno, los asentamientos urbanos tienen 5 interacciones negativas y la ganadería extensiva sólo 2.

- **Quitupan**

En este municipio los subsectores ganadería extensiva, minería de metálicos y minería de no metálicos tienen 6 interacciones cada uno, pero la ganadería extensiva tiene 5 interacciones negativas, mientras que la minería tiene 4 interacciones negativas; aunque también la agricultura de riego que incluye las huertas de aguacates, tiene 4 interacciones negativas.

- **Jilotlán de los Dolores**

En el municipio de Jilotlán de los Dolores, es el subsector ganadería extensiva el que tiene mayor número de interacciones con 7, de las cuales 5 son de manera negativa sobre otros sectores; le siguen el subsector agricultura tradicional con 4 interacciones favorables a otros sectores y 2 interacciones negativas que afectan a otros sectores. De igual manera los asentamientos rurales presentan 4 interacciones favorables y 2 negativas a otros sectores.

- **Santa María del Oro**

Para este municipio las interacciones de la agricultura tradicional, la ganadería extensiva y los asentamientos rurales son similares con un valor de 6 de cada sector, pero la ganadería extensiva presenta 4 interacciones negativas a otros sectores.

- **Tamazula de Gordiano**

En el municipio de Tamazula, los sectores que presentan mayores interacciones con otros sectores son el bosque nativo del sector forestal, la industria azucarera y los asentamientos urbanos, pero mientras el bosque nativo presenta 11 interacciones favorables a otros sectores, la industria azucarera presenta 9 interacciones negativas a otros sectores.

- **Tonila**

En el municipio de Tonila los dos subsectores del sector agrícola, tanto la agricultura tradicional como la agricultura de riego, que incluye huertas de aguacate, son los que mayores interacciones tienen sobre otros sectores, pero es la agricultura de riego la que tiene mayores interacciones negativas sobre otros sectores con valor de 6. Otro sector

que tiene alto número de interacciones es el bosque nativo dentro del sector forestal, con 9 interacciones pero favorables a otros sectores.

- **Tuxpan**

En el municipio de Tuxpan, el sector de mayores interacciones hacia otros sectores es el bosque nativo, que además interacciona favorablemente hacia el Área Natural Protegida Nevado de Colima. Este sector interacciona favorablemente para 12 sectores; Pero también la agricultura de riego que incluye huertas de aguacates interacciona con 9 sectores, con 6 de las cuales ocurre de manera negativa.

- **Zapotiltic**

En este municipio los sectores minero no metálico y la industria del cemento, que incluye plantas de cal, son los que interaccionan de manera negativa con otros sectores, debido principalmente porque en el caso de la minería es a cielo abierto con impacto visual y remoción de la cubierta vegetal, en tanto la industria del cemento y la cal, generan importantes emisiones de partículas suspendidas.

VERSIÓN PRELIMINAR

**Article V. Matriz de problemas o conflictos identificados entre sectores económicos (anexo d).**

**Tabla 8: Problemática ambiental desde las diferentes visiones**

| SECTORES        | SUBSECTOR | PROBLEMÁTICAS AMBIENTALES PRIORITARIAS | DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICO   |
|-----------------|-----------|--|--|
| <b>AGRICOLA</b> | TEMPORAL  | Agua                                   | La agricultura temporal depende totalmente de agua de lluvia y se ha identificado que la precipitación es irregular y no permite que los ciclos de cultivos se completen.  |
|                 |           | Deforestación                          | La agricultura de riego utiliza mayormente agua de acuíferos los cuales están presentando problemas de recarga debido a los procesos de deforestación. Las huertas de aguacate están construyendo bordos de captación modificando los patrones de escurrimiento. |
|                 | RIEGO     | Contaminación de agua                  | En el monocultivo de caña de azúcar existe compactación del suelo por uso de maquinaria agrícola.<br>El uso excesivo de pesticidas y la compactación del suelo acentúan los problemas de contaminación.  |
|                 |           | PROTEGIDA                              | Contaminación de agua  |

del suelo y los acuíferos.

Degradación del suelo por excesiva carga animal en terrenos de alta pendiente

La falta de cubierta vegetal y la precipitaciones torrenciales ocasionan el arrastre de suelo y alta cantidades de desechos orgánicos que son uno de los principales agentes de contaminantes como el estiércol.

Los desechos orgánicos de las granjas son acumulados en lugares inadecuados, posteriormente son utilizados como composta cruda que aun contiene altas cantidades de microorganismos patógenos, que en la mayoría de los casos son arrastrados por el agua contaminando cuerpos de agua superficial y subterránea.

La piscicultura recurre al uso de agua subterránea por ser la más limpia y como consecuencia compite con la agricultura de riego y asentamientos humanos

Los vehículos motorizados como los provocan desprendimiento de vegetación y suelo mineral en las rutas con mayor uso. El uso excesivo de una sola ruta para paseo a caballo conllevan al mismo problema.

El ecoturismo genera contaminación por residuos en los campamentos y debido al fecalismo al aire libre.

Existe depredación de recursos naturales como orquídeas, fauna silvestre, entre otros.

Al quedar los suelos desnudos sin vegetación movimiento

**PECUARIO**

EXTENSIVO

Degradación de vegetación y de suelo

INTENSIVO

Eutrofización de cuerpos de agua

**ACUÍCOLA**

PISCICULTURA

Abasto de agua

TRADICIONAL

Degradación de suelo

**TURISMO**

ECOTURISMO

Contaminación y depredación

**MINERO**

Metálico y no metálico

Erosión y Perdida de Suelo

de aire y desplazamiento de las escorrentías acentuándose por los fenómenos hidrometeorológicos pueden sufrir procesos erosivos teniendo impactos significativos incluyéndose que si el procesos erosivos teniendo impacto significativo incluyendo que si el propio suelo se encuentra desnudo sin vegetación con el movimiento de aire y la misma

Existe una constante pérdida de vegetación por roza-tumba y quema para la práticamente de las silvas medianas y bajas.

En los bosques templados la mayor pérdida de vegetación es debido al cambio de uso de suelo para la establecimientos de huertas y asentamientos humanos, la interacción de la agricultura y la ganadería dentro del busque o en sus colindancias genera constante presencia de incendios forestales.

El uso de selvicultura intensiva en bosques nativos con apoyo de plantaciones comerciales reduce la biodiversidad, dado que en la plantación se utiliza solo la especie de mayor valor comercial.

Industrialización de la leche se realiza dentro de los asentamientos humanos provocando malos olores al ambiente y se vierte residuos en el drenaje propiciando la proliferación de insectos y fauna nociva.

El mayor problema de las papeleras es la emisión de malos olores

El uso de agua para la limpieza de la caña causa por un lado el desabasto de agua y por otro contaminación a

**FORESTAL**

Nativo

Desforestación

Plantaciones

Perdida de biodiversidad

Agroindustria

Contaminación

**INDUSTRIAL**

Papeleras

Contaminación atmosférica

Azucarera

Contaminación de aire y agua



cuerpos naturales de agua.

los bagazos que son utilizados como combustible en las calderas emiten altas cantidades de gases de efecto invernadero además los químicos utilizados en la limpieza de los equipos industriales nos generan residuos de manejo especial.

Emisión de partículas suspendidas

La hidroeléctrica genera desviación de los causes de agua así como los altos índices de ruido.

La mayoría de los centros urbanos utilizan agua de pozos profundos representando el mayor competencia a la agricultura y la ganadería.

Grandes cantidades de basura arrojados en las calles, caminos, arroyos, ríos etc.

Algunas de las poblaciones urbanas no cuentan con tratamiento de agua residuales por lo que estas son conducidas a corrientes naturales contaminando suelo, agua y aire.

La falta de drenajes y recolección de residuos solidos urbanos, provocan problemas de fecalismo y de quema de basura en el pateo de las casas.

El mala manejo de los materiales combustibles provoca incendios poco controlables.

La poca participación de los propietarios en las tomas de decisión y en el manejo de las áreas protegidos

Cementera

Contaminación atmosférica

Eléctrica

Desviación de cuases de agua

Desabasto de agua

Urbano

Contaminación

**ASENTAMIENTOS  
HUMANOS**

Rurales

Contaminación

**ÁREAS  
PROTEGIDAS**

Mal manejo de las áreas

**Article VI. Ejercicio de priorización de problemas ( ver anexo e)**

VERSIÓN PRELIMINAR

## **2.3. Componentes naturales**

### **2.3.1. Uso de suelo y vegetación**

- Descripción

Para el manejo territorial de cualquier área ó región es prioritaria su delimitación; El establecimiento de estos límites no siempre es congruente ó tiene lógica; en la mayoría de los municipios de Jalisco, no se cumplen criterios de idoneidad territorial, ni tampoco se han estructurado en un orden que obedezca las posibilidades que marcan los elementos físicos como pudieran ser las cuencas o microcuencas, la extensión de bosques o áreas verdes o las superficies de los cuerpos de agua, de manera que se pueda conformar en torno a ellos un territorio coherente e integrado. Inclusive los límites de los municipios según el Marco Geoestadístico Nacional (2014 versión 6.2) de INEGI y los límites municipales publicados por el gobierno de Jalisco difieren y por tanto también existen incongruencias con los estados vecinos de Michoacán y Colima.

Para la fijación de los límites han intervenido muchas variables y existen varias historias del juego de intereses que explican como la dimensión política, se ha convertido en un factor relevante para la delimitación del territorio estatal y municipal.

Los límites de los estados de Colima y Jalisco o Michoacán con Jalisco, también ha sido resultado de acuerdos político-administrativos propios de distintas épocas y que finalmente se establecen como criterios que rigen para determinar los usos y beneficios que se han de obtener del territorio determinado.

En el caso del estado de Jalisco, se hace oficial sus límites territoriales y en un decreto publicado en el Periódico Oficial el día 7 de junio de 2008, el gobierno del estado da a conocer la “Carta General del Estado de Jalisco” donde puntualiza las cabeceras municipales, límites municipales y los estatales con sus vecinos de Michoacán, Aguascalientes, Zacatecas, San Luis Potosí, Guanajuato, Nayarit y principalmente con Colima, entidad con la que mantiene desde 1998 un conflicto para delimitar sus fronteras.

Acuerdo del C. Gobernador del Estado que autoriza el Mapa General del Estado de Jalisco 2012.-Mar. 27 de 2012. Sec. II.

En el acuerdo con carácter de dictamen, se establece que “se autoriza la Carta General de Estado como el mapa oficial que establece los límites territoriales del estado de Jalisco y en el cual queda comprendido el territorio del estado de Jalisco”, consigna el documento y agrega, “para todos los efectos legales se anexa al presente documento, original de la carta” y como tercer punto, “comuníquese el presente acuerdo a quienes deban conocerlo para que lleven a cabo las acciones necesarias para su debido cumplimiento”.

El plano será el único documento oficial en el que se deberá basar el Senado de la República dentro de la controversia constitucional entre Jalisco y Colima.

En el acuerdo con carácter de dictamen se establece que “se autoriza la Carta General de Estado como el mapa oficial que establece los límites territoriales del estado de Jalisco y en el cual queda comprendido el territorio del estado de Jalisco”, consigna el documento y agrega, “para todos los efectos legales se anexa al presente documento, original de la carta” y como tercer punto, “comuníquese el presente acuerdo a quienes deban conocerlo para que lleven a cabo las acciones necesarias para su debido cumplimiento”.

Con este acuerdo cualquier otra versión que exista, como la del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) que se ha tomado como oficial para asuntos legales, deberá reformarse, adoptar esta disposición y anular las existentes.

El documento bajo el numeral DIGELAG/ACU-49/2008, “Acuerdo del ciudadano gobernador constitucional del estado de Jalisco”, con fecha 12 de abril del 2008, en la fracción V, inciso A, de las consideraciones señala textual, “en la frontera Jalisco-Colima, el límite fue ajustado a lo que a Jalisco ha defendido como su límite territorial en la Controversia Constitucional 3/982”.

Por lo que, las prácticas de ordenamiento territorial son tan antiguas, como la misma práctica social de explorar, nombrar, organizar, apropiar y demarcar territorios, lo cual siempre ha llevado implícita una función práctica más que teórica de la ordenación territorial, aunque sea sólo en el sentido genérico del concepto

El límite territorial planteado en la Controversia Constitucional 3/98, define los límites admitidos entre Jalisco y Colima de la siguiente forma: el río Cihuatlán o Marabasco (44.9 km), desde las inmediaciones de Peñitas y Truchas (19°13'45" y 104°29'14"), Dos Brazos (19°18'26" y 104°14'01"); arroyo El Remate (12.3 km), desde su confluencia con el río Armería (19°24'29" y 103°49'12") hasta las confluencias de barrancas La Lumbre y San Antonio (19°26'58" y 103°43'51"). Barranca del Muerto (23.3 km) desde los cerros Hijos (19°20'30" y 103°36'55") hasta su confluencia con el río El Naranjo (19°20'4" y 103°29'0"). Río El Naranjo (47.7 km), desde el punto anterior hasta la confluencia del arroyo El Cajón (18°57'53" y 103°29'18"), este último punto se constituye un vértice común para la frontera Jalisco-Colima-Michoacán.

Los límites territoriales no admitidos generan las zonas de conflicto denominadas: A) Peña Blanca-Playa de Oro-La Culebra, B) Plan de Méndez-Peña Colorada-El Terrero y C) El Volcán Colima-Cerro Hijos.

En razón de lo anterior, para la delimitación del área de estudio se han utilizado como insumos básicos, los archivos vectoriales en formato Shapefile que definen los límites municipales y estatales para el estado de Jalisco, publicados en la página oficial.

<http://geo.datos.jalisco.gob.mx/geoserver/ckan/ows?service=WFS&version=1.0.0&request=GetFeature&typeName=ckan:LimiteMunicipal2012&outputFormat=SHAPE-ZIP>

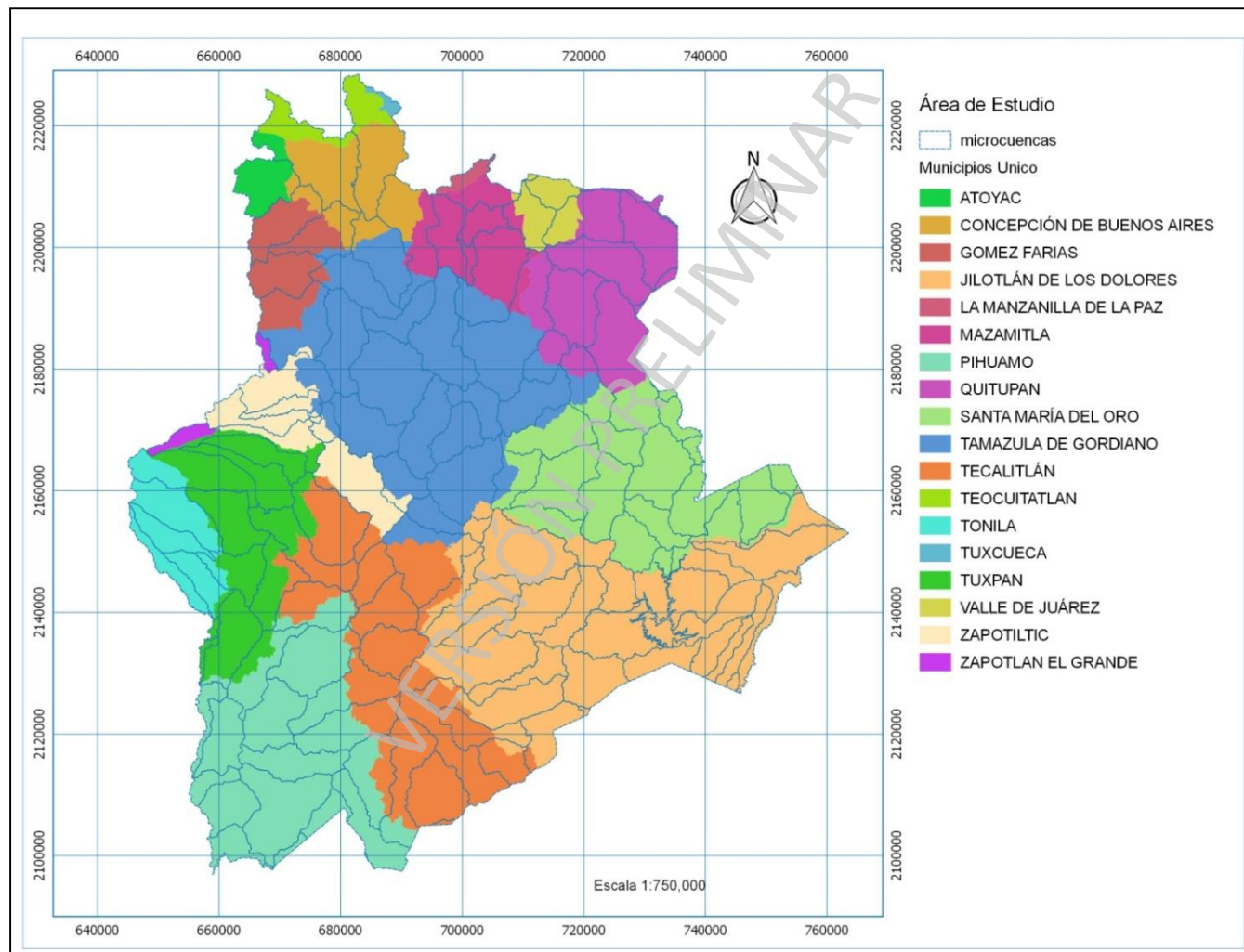
Otro insumo es la delimitación de la hidrología superficial, en el denominado Plan Estatal de Microcuencas de Jalisco. El límite del área de estudio quedó definida primeramente por los límites de los estados de Michoacán y Colima con Jalisco, hacia el interior del estado los límites quedaron definidos por las microcuencas que tienen intersección con alguno de los 12 municipios de interés. de acuerdo a este mapa oficial acordado y publicado como se señala anteriormente las superficies municipales son las siguientes:

**Tabla 9: Superfies Municipales de los Municipios del POER JIRCO (Elaboración propia con datos de Inegi 2013)**

| Municipio                  | Clave | Sup_Ha     | Proporción |
|----------------------------|-------|------------|------------|
| Concepción de Buenos Aires | 14026 | 30281.4515 | 3.4971787  |
| Jilotlán de los Dolores    | 14049 | 154288.036 | 17.8185922 |
| Santa María del Oro        | 14056 | 88873.1248 | 10.2638805 |
| Mazamitla                  | 14059 | 29755.649  | 3.43645423 |
| Pihuamo                    | 14065 | 97032.9599 | 11.2062528 |
| Quitupan                   | 14069 | 56544.103  | 6.53022967 |
| Tamazula de Gordiano       | 14085 | 142538.525 | 16.4616512 |
| Tecalitlán                 | 14087 | 99756.9122 | 11.5208397 |
| Tonila                     | 14103 | 24096.3625 | 2.78286812 |
| Tuxpan                     | 14108 | 57880.1286 | 6.68452611 |
| Valle de Juárez            | 14112 | 10500.2209 | 1.21266146 |
| Zapotiltic                 | 14121 | 28860.0707 | 3.33302466 |
| Atoyac                     | 14014 | 8153.69882 | 0.94166364 |
| Gómez Farías               | 14079 | 22632.2547 | 2.61377956 |
| La Manzanilla de la Paz    | 14057 | 1874.04252 | 0.21643155 |
| Teocuitatlán de Corona     | 14092 | 8747.85085 | 1.01028175 |
| Tuxcuena                   | 14107 | 947.307757 | 0.10940376 |
| Zapotlan el Grande         | 14023 | 3119.60355 | 0.36028032 |
| Area de estudio            |       | 865882.302 | 100        |



**Grafo 2: El porcentaje del área de estudio que ocupan los municipios (Elaboración propia con datos de inegi 2013)**



**Figura 11: Mapa del area de estudio POER JIRCO (Elaboración propia con datos de.....)**

- **Vegetación**

- Descripción

El estado de Jalisco alberga una de las más ricas floras de la República Mexicana. Esta riqueza es definida por la interacción entre factores como el clima, sustrato geológico, suelo, humedad, orografía, Latitud, etc. La afinidad de algunos componentes de estos factores genera condiciones para el desarrollo de ciertas especies que comparten características comunes, por ejemplo las coníferas, tienen hojas aciculares perenes; los bosques tropicales secos o también conocidos como selvas secas, tienen especies de plantas que pierden sus hojas mayor parte del año; por tanto existen grandes agrupaciones llamados ecosistemas. El significado del concepto de ecosistema ha evolucionado desde su origen. El término acuñado en los años 1930s, se adscribe a los botánicos ingleses Roy Clapham (1904-1990) y Sir Arthur Tansley (1871-1955). En un principio se aplicó a unidades de diversas escalas espaciales, desde un pedazo de tronco degradado, un charco, una región o la biosfera entera del planeta, siempre y cuando en ellas pudieran existir organismos, ambiente físico e interacciones.

Más recientemente, se le ha dado un énfasis geográfico y se ha hecho análogo a las formaciones o tipos de vegetación; por ejemplo, matorral, bosque de pinos, pastizal, etc. Esta simplificación ignora el hecho de que los límites de algunos tipos de vegetación son discretos, mientras que los límites de los ecosistemas no lo son. A las zonas de transición entre ecosistemas se les conoce como "ecotonos". Cita página web de CONABIO.

Por lo anterior, en este caso se han de considerar los grupos de vegetación según la serie V de INEGI, que es la clase superior o grupo mayor de vegetación dentro del cual se agrupan los tipos de vegetación, con base en sus afinidades ecológicas, florísticas, fisonómicas y fenológicas, pero con fines descriptivos se han de considerar los tipos de vegetación considerados como una comunidad vegetal que se clasifica fundamentalmente con base en sus características fisonómicas, ecológicas y florísticas.

- Objetivos

Conocer y describir las características fisonómico-estructurales de la vegetación, conocer su riqueza, distribución, estado de conservación e identificar hábitats de mayor importancia que albergan especies con algún status de riesgo, así mismo generar un mapa de vegetación con las unidades de vegetación más características y relevantes.

- Metodología

El área de interés son 10 municipios que forman parte de la Junta Intermunicipal del Río Coahuayana (JIRCO) y 2 municipios más de la Cuenca del Río Balsas, dentro del estado de Jalisco; además se han incluido algunas porciones de 6 municipios colindantes a esta área, porque en ellos nacen las microcuencas que han constituido

el elemento integrador del área definitiva de estudio, abarcando una superficie total de 865,882.302 hectáreas.

#### ○ Trabajo de Gabinete

Aplicando la técnica de disolución de polígonos, en el software Arc Gis, se ha generado un polígono integrado que será la “mascara” con la que se han de realizar los cortes a los conjuntos de datos vectoriales de Vegetación serie V (INEGI), capa vectorial de tipos de vegetación del Inventario Estatal Forestal y de Suelos elaborado por la CONAFOR en 2013; de igual manera, este polígono integrado se ha utilizado para delimitar el área útil de la imagen Landsat utilizada para analizar la dinámica de cambio en los tipos de vegetación.

**Tipos de vegetación:** Para definir los tipos de vegetación se han utilizado tanto la capa vectorial de Tipos de vegetación y usos del Suelo serie V de INEGI y capa vectorial de tipos de vegetación del Inventario Estatal Forestal y de Suelos elaborado por la CONAFOR. Sin embargo en los últimos años, los usos del suelo en el área de estudio ha tenido una dinámica que ha cambiado rápidamente de usos forestales a otros usos como pastizal para ganadería extensiva o de bosque templado a huertas para cultivo aguacate, o dentro de los mismos terrenos de cultivo tradicional a cambiado a agricultura protegida, por tanto para detectar esa dinámica de cambio se ha clasificado la imagen de satélite Landsat para dos fechas, año 2000 y año 2015; verificando los usos del suelo determinados por INEGI y CONAFOR.

**Composición y diversidad de la vegetación.** Para conocer la composición florística del área de estudio, primeramente se han consultado diferentes publicaciones de estudios elaborados para el estado y/o en la región, en los cuales se presentan listados de especies de flora, entre los que destacan el Inventario Estatal Forestal y de Suelos de Jalisco, Estudio Regional Forestal UMAFOR 1404 SUR SURESTE, Estudio de la Cuenca de Abasto de la UMAFOR 1404 Sur- Sureste del Estado de Jalisco, FIPRODEFO. 2006. Inventario y monitoreo de los recursos naturales del estado de Jalisco reporte 2006. Guadalajara, Jalisco; Programa de Conservación y Manejo Parque Nacional Nevado de Colima, y diversos Programas de Manejo Forestal Maderables autorizados para la región, entre otros.

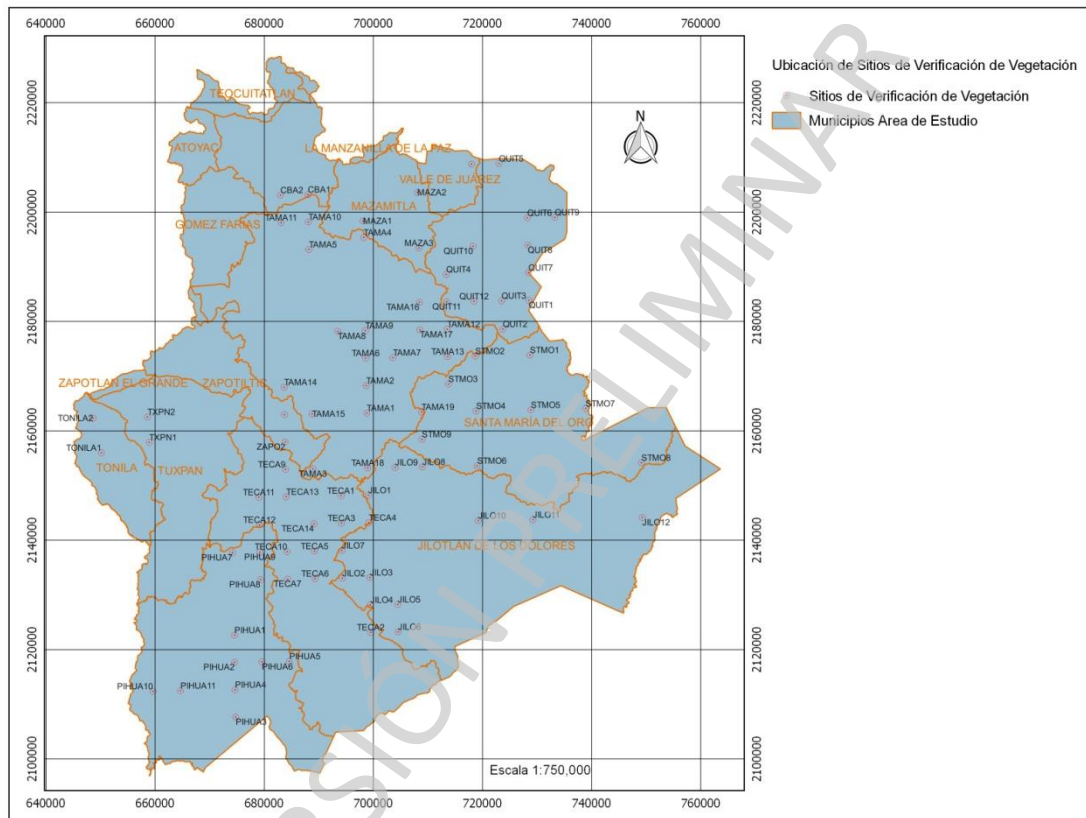
Para autenticar los taxa mencionados en dichos documentos se ha consultado la red “Naturalista”, que es una colaboración de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) con iNaturalist.org y otras publicaciones como “Plantas del Cerro EL ÁGUILA Municipios de Lagunillas y Morelia, Michoacán, Mexico” y Plantas Silvestres asociadas al Cultivo de Aguacate, Estado de Michoacán.

#### ○ Trabajo de Campo.

Para verificar los tipos de vegetación y las especies de los listados publicados, se realizaron recorridos de campo por los 12 municipios, registrando el tipo de vegetación, las especies más comunes y las coordenadas del lugar, por lo que se



tienen 89 puntos georeferenciados. Se ha obtenido un listado aproximado de especies de flora del área de interés, comparando los listados y las publicaciones disponibles que presentan la ilustración de la especie, otras publicaciones que presentan además los nombres comunes y/o los sitios de registro como son el “Catalogo de nombres vulgares y científicos de plantas Mexicanas” de Maximino Martínez, Los Agaves del Occidente de México (CUCBA, UDG), entre otros.



**Figura 12: Mapa del Área de estudio POER JIRCO (Elaboración propia con datos de Inegi, 2013.) Se anexa listado de sitios, con ubicación en coordenadas UTM, datum WGS84.**

○ **Resultados**

De acuerdo con las clases de vegetación y uso del suelo utilizados para el área de estudio, fueron reconocidos los ecosistemas terrestres en estado de clímax climático o edáfico y los cercanos a un estado clímax: de hábitat natural o primarios. Quedaron identificados también los ecosistemas terrestres alterados en fases iniciales ó intermedios de sucesión: de hábitat inducido o secundario. Por lo que existen 36 tipos de cobertura del suelo en el área de estudio según los criterios establecidos para la serie V, de Usos del Suelo y Vegetación, INEGI.

Tabla 10. La distribución de superficies de acuerdo a esta clasificación (elaboración propia con datos de ...)

| CLAVE   | USO DEL SUELO Y TIPO DE VEGETACIÓN                              | SUPERFICIE |
|---------|---|------------|
| AH      | Asentamientos humanos   | 20.1946031 |
| BA      | Bosque de Oyamel  | 1700.1258  |
| BM      | Bosque Mesófilo de Montaña                                      | 2147.55896 |
| BP      | Bosque de Pino  | 42995.0007 |
| BPQ     | Bosque de Pino Encino   | 108766.158 |
| BQ      | Bosque de Encino  | 9056.28948 |
| BQP     | Bosque de Encino-Pino   | 3716.8767  |
| DV      | Sin Vegetación aparente   | 721.673266 |
| H2O     | Cuerpo de agua  | 2995.72147 |
| PC      | Pastizal Cultivado  | 39534.72   |
| PI      | Pastizal Inducido   | 56956.754  |
| RA      | Agricultura de Riego Anual                                      | 7717.41798 |
| RAS     | Agricultura de Riego Anual y Semipermanente                     | 3943.63727 |
| RP      | Agricultura de Riego Permanente                                 | 390.143113 |
| RS      | Agricultura de Riego Semipermanente                             | 27477.0615 |
| SBC     | Selva Baja Caducifolia  | 63382.2332 |
| SMS     | Selva Mediana Subcaducifolia                                    | 3004.32871 |
| TA      | Agricultura de Temporal Anual                                   | 89339.7035 |
| TAP     | Agricultura de Temporal Anual y Permanente                      | 3696.7561  |
| TAS     | Agricultura de Temporal Anual y Semipermanente                  | 28518.0802 |
| TS      | Agricultura de Temporal Semipermanente                          | 2272.51629 |
| VSA/BP  | Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino                 | 5518.82437 |
| Vsa/BP  | Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino               | 16656.8029 |
| VSA/BPQ | Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino-Encino          | 13660.0461 |
| Vsa/BPQ | Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-Encino        | 50099.2482 |
| VSA/BQ  | Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Encino               | 9605.85525 |
| Vsa/BQ  | Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino             | 21663.9152 |
| VSA/BQP | Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Encino-Pino          | 5696.61223 |
| Vsa/BQP | Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino-Pino        | 31476.6517 |
| VSA/SBC | Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia         | 53114.3679 |
| Vsa/SBC | Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Caducifolia       | 125881.001 |
| VSA/SMS | Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subcaducifolia   | 4136.26675 |
| Vsa/SMS | Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Mediana Subcaducifolia | 19584.3049 |
| VSI     | Sabanoide   | 6693.99874 |
| VW      | Pradera de Alta Montaña   | 879.615184 |
| ZU      | Zona Urbana   | 2861.73127 |
| Total   |   | 865882.302 |

Es de especial interés los tipos de vegetación primaria, secundaria y pastizales, porque en ellos puede predecirse la dinámica de los usos del suelo, por lo tanto primeramente se definen los criterios para denominar lo que son Vegetación primaria y Vegetación secundaria.

**Vegetación primaria:** Es aquella en la que la vegetación no presenta alteración significativa o la degradación no es tan manifiesta.

Este tipo de cobertura es de especial interés, porque en ellas las fases de sucesión vegetal favorecen la recuperación de la vegetación original.

**Vegetación secundaria:** Cuando un tipo de vegetación es eliminado o alterado por diversos factores humanos o naturales el resultado es una comunidad vegetal significativamente diferente a la original y con estructura y composición florística heterogénea.

A lo largo de miles de años varias especies se han adaptado a cubrir, por decirlo de alguna manera, esas áreas afectadas en la cuales las condiciones ecológicas particulares de la comunidad vegetal se han alterado. En general cada comunidad vegetal tiene un grupo de especies que cubren el espacio alterado, son pocas las especies que tienen un amplio espectro de distribución y aparecen en cualquier área perturbada.

Estas especies forman fases sucesionales conocidas como “Vegetación Secundaria” que en Forma natural y con el tiempo pueden favorecer la recuperación de la vegetación original.

**Fuente: Guía para la interpretación de cartografía Uso del suelo y vegetación**

Por lo anterior, es de especial importancia conocer este tipo de coberturas, porque en ellas se puede reflejar la acción de determinados elementos de disturbio, que será necesario reorientar con el ordenamiento de uso del suelo.

Superficies con Vegetación

La superficie total de coberturas con vegetación primaria, es de 242342.1852 ha y representa el 27.98% de la superficie total del área de estudio.

Tabla 11. Tipos de Vegetación y Superficie de Vegetación primaria (Elaboración propia con datos de

| Vegetación Primaria          | Superficie (ha) |
|------------------------------|-----------------|
| Bosque de Oyamel             | 1700.125798     |
| Bosque Mesófilo de Montaña   | 2147.558961     |
| Bosque de Pino               | 42995.00072     |
| Bosque de Pino Encino        | 108766.1578     |
| Bosque de Encino             | 9056.289484     |
| Bosque de Encino-Pino        | 3716.876696     |
| Selva Baja Caducifolia       | 63382.23316     |
| Selva Mediana Subcaducifolia | 3004.328713     |
| Sabanoide                    | 6693.998739     |
| Pradera de Alta Montaña      | 879.6151843     |
| Total                        | 242342.1852     |

La vegetación secundaria, representa casi la mitad del área de estudio con 357093.8964 ha y representa el 41.24 % del área de estudio, según la distribución siguiente:

Tabla 12. Tipos de Vegetación y Superficie de Vegetación secundaria

| Vegetación Secundaria   | Superficie (ha)    |
|---|--------------------|
| Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino                 | 5518.824366        |
| Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino               | 16656.80292        |
| Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino-Encino          | 13660.04607        |
| Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-Encino        | 50099.24823        |
| Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Encino               | 9605.855254        |
| Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino             | 21663.91518        |
| Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Encino-Pino          | 5696.612226        |
| Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino-Pino        | 31476.65175        |
| Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia         | 53114.36786        |
| Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Caducifolia       | 125881.0008        |
| Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subcaducifolia   | 4136.266752        |
| Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Mediana Subcaducifolia | 19584.30493        |
| <b>Total</b>  | <b>357093.8964</b> |

Fuente: Elaboración propia

Mientras tanto los pastizales cultivados e inducidos, cubren una superficie de 96491.4740 ha y representan el 11.1437% del total del área de estudio.

Por tanto la vegetación secundaria y los pastizales, cubren más de la mitad de la superficie del área de estudio, como se ilustra en la gráfica siguiente:

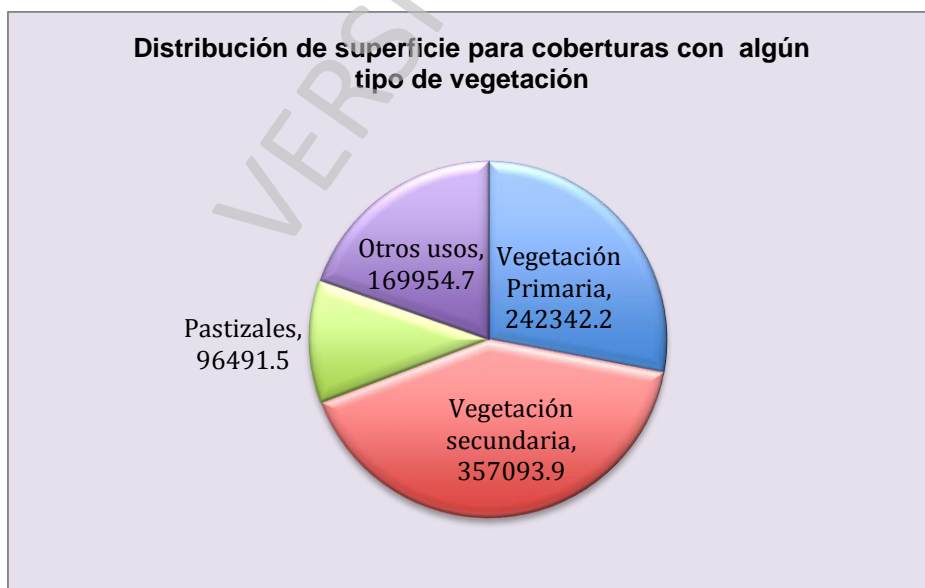


Figura 13: Distribución de superficie para coberturas con algún tipo de vegetación.

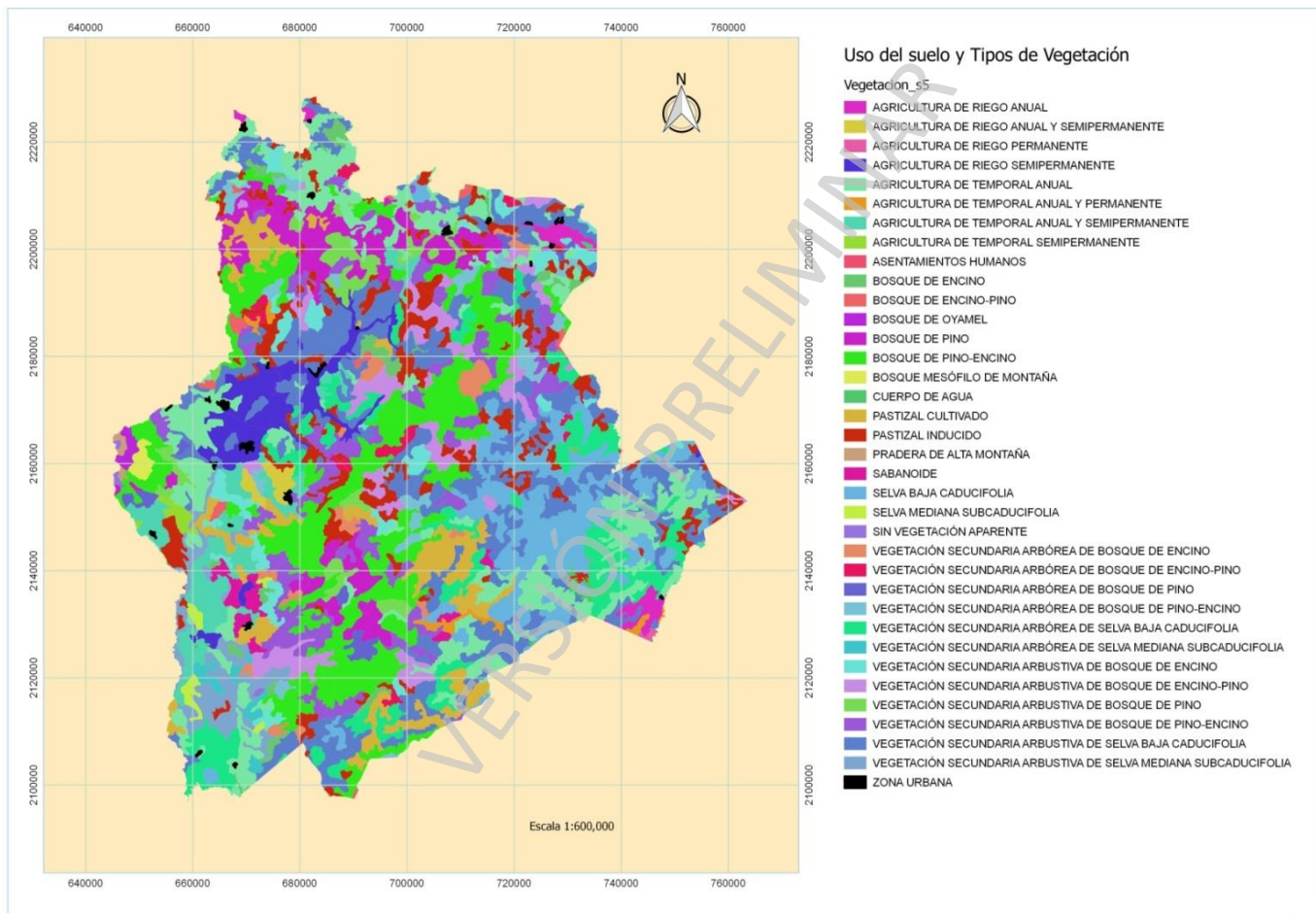


Figura 14: La distribución de los Usos del Suelo y Tipos de Vegetación.

- **Vegetación natural**

El país México, tienen un monto de aproximadamente 220 familias de flora fanerogámica, 2410 géneros y 22000 especies, Rzedowski, 1991(Acta Botánica 14:3.21). La Mayor concentración de la diversidad se encuentra a lo largo de un área que se inicia en Chiapas, incluye Oaxaca, prolongándose por un lado hacia el centro de Veracruz y por el otro a Sinaloa y Durango.

El occidente de Jalisco puede ser la región de mayor diversidad. La heterogeneidad ambiental, topográfica y tipos de vegetación pueden ser los factores que determinan la diversidad alta y la presencia de un número importante de plantas endémicas, (Salcedo P, Hernández A. et al 2012.)

Sin embargo el disturbio natural y antrópico la diversidad y estructura de los ecosistemas. La agricultura y ganadería han impactado severamente a los bosques tropicales, los cuales, en Jalisco muestran una reducción en su diversidad (Calderon-Aguilera et al, 2012).

**Selva mediana subcaducifolia:** Los bosques tropicales caducifolios y subcaducifolios se distribuyen principalmente en la vertiente del pacífico mexicano. En el estado de Jalisco se observan como manchones discontinuos que se extienden hasta el centro de Sinaloa.

Este tipo de vegetación presenta características intermedias en su fisonomía y requerimientos climáticos entre Bosque Tropical Perennifolio y Bosque Tropical Caducifolio, por tanto presenta especies que se comparten en los tres tipos de vegetación.

En el área de estudio este tipo de vegetación se presenta mayormente en el Municipio de Pihuamo y en menor cantidad en el municipio de Tuxpan. Se presenta en un clima Cálido Subhúmedo con una temperatura media anual mayor a 22°C y temperatura del mes más frío mayor a 18°C. La precipitación del mes más seco entre 0 mm y 60 mm; lluvias en verano con índice menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. Se distribuye desde los 350 msnm en el municipio de Pihuamo, hasta los 1100 msnm en el municipio de Tuxpan.

La superficie que cubre este tipo de vegetación es de 26724.9004 ha y representa el 3.08%; la apariencia de este tipo de cobertura en el contexto del área de estudio varía dependiendo del grado de perturbación que ha sufrido el ecosistema; en este mismo contexto sólo 3004.328 ha son vegetación primaria y 23720.571 ha, es de vegetación secundaria, constituyendo el 2.73% de la superficie Total.

La composición florística en esta vegetación es abundante en todos los estratos; en el estrato arbóreo incluye Juglans mayor, Spondias purpurea, Comocladia engleriana, Astronium graveolens, Tabebuia rosea, Roseodendron donnell-smithii, Bursera Kerberi,

Bursera penicillata, Bursera grandifolia, Trema micrantha, Cecropia obtusifolia, Hura polyandra, Sapium pedicellatum, Pithecellobium dulce, Aphananthe monoica, Enterolobium cyclocarpum, Gyrocarpus americanus, Luehea speciosa, Trichilia hirta, Ficus máxima, Ficus insipida, Ficus crocata, Xylosma flexuosum, Pseudobombax ellipticum, Brosimum alicastrum, Inga eriocarpa y en ocasiones se mezcla Quercus magnolifolia, Lysiloma acapulcense, Psidium sartorianum, Agonandra racemosa, Byrsonima crassifolia, Heliocarpus terebinthinaceus, Thouinia acuminata, Fraxinus uhdei entre otros, en la zona de transición a los bosque de Encino o Encino-Pino; pero también Sideroxylon capiri, Vitex mollis, Leucaena leucocephala, Jacaratia mexicana, Gyrocarpus americanus, en las zonas de transición con la Selva Baja Caducifolia.

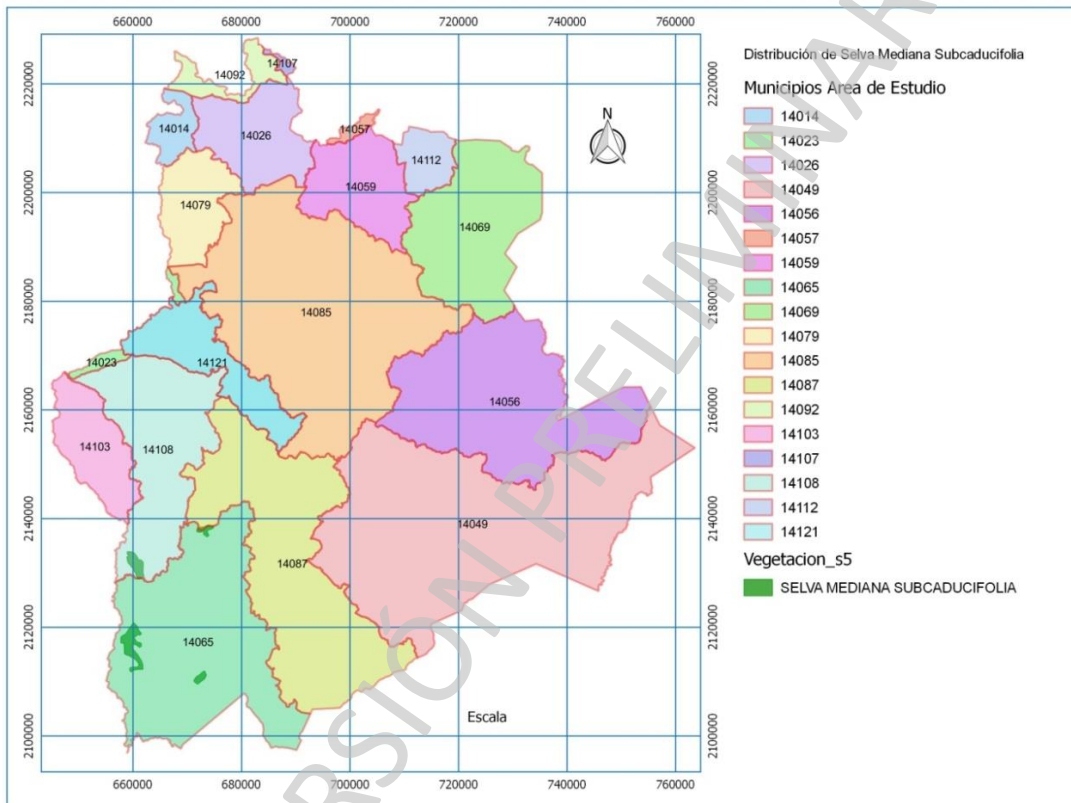


Figura 15. Distribución de Selva Mediana Subcaducifolia Fuente: Elaboración propia

En el estrato arbustivo, aparecen con frecuencia, Eysenhardtia polystachya, Verbesina sphaerocephala, Urera caracasana, Iresine grandis, Annona longiflora, Stemmadenia palmeri, Thevetia ovata, Tecoma stans, Coriaria thymifolia, Cnidoscolus spinosus, Acacia farnesiana, Bauhinia pringlei, Acacia glomerosa, Guazuma ulmifolia, Miconia nervosa, Lasiacis nigra, Otatea acuminata y en las zonas de transición con Selva Baja Caducifolia, Casearia corymbosa, Zanthoxylum fagara, y en la transición con Bosque de Encino es común Lippia umbellata, Lantana cámara, Bromelia pinguin, Montanoa leucantha, Viguiera quinqueradiata, Montanoa grandiflora, entre otros.

En el estrato herbáceo, *Tetramerium nervosum*, *Mandevilla foliosa*, *Bidens pilosa*, *Zinnia peruviana*, *Tithonia tubaeformis*, *Canna indica*, *Commelina tuberosa*, *Commelina erecta*, *Cyclanthera tamnoides*, *Echinopepon pringlei*, *Dioscorea galeottiana*, *Elaphoglossum petiolatum*, *Equisetum arvense*, *Chamaesyce hirta*, *Acalypha setosa*, *Leonotis nepetifolia*, *Anoda cristata*, *Sida linearis*, *Sida rhombifolia*, *Oplismenus burmanii*, en zonas perturbadas *Cenchrus echinatus*, *Rynchelytrum repens*; pastos introducidos como *Melinis minutiflora*, *Cynodon dactylon*, *Panicum bulbosum*, *Andropogon gayanus*, *Hyparrhenia rufa*, *Cynodon plectostachyus*, entre otros, estos últimos cubren la mayor parte de las áreas de perturbación que aquí se han denominado Vegetación secundaria.

También se encuentran plantas epifitas como *Guarianthe aurantiaca*, *Tillandsia usneoides*, otras plantas parásitas como *Psittacanthus calyculatus*, *Struthanthus orbicularis*, entre otras; este último observado con frecuencia en *Enterolobium cyclocarpum*, y *Pithecellobium dulce*.

Otras especies que han sido introducidas son, *Jacaranda mimosifolia*, *Eucalyptus camaldulensis* y *Eucalyptus globulus*.



Imagen 1. Selva Mediana Subcaducifolia, Barranca de la Localidad el Platanar., en el Municipio de Tuxpan. (Fente propia)





Imagen 2. Lysiloma acapulcense y Bursera kerberi, en Selva Mediana Subcaducifolia, Barranca en la Localidad de Pialla, Tuxpan, Jalisco.(Fuente propia).



Imagen 3. Relictos de Selva Mediana Subcaducifolia, rodeada por la Agricultura localidad el Tule, Pihuamo, Jalisco. Fuente: Elaboración propia

- **Selva Baja caducifolia.**

Este tipo de vegetación es propio de clima cálido y es dominado por especies arbóreas que pierden sus hojas en la época seca del año, durante lapsos de tiempo muy variables, pero oscila entre 6 a 8 meses en esta área de interés.

Vegetación de afinidad tropical con árboles de baja estatura y se conoce mas comunmente como Selva baja caducifolia (Miranda & Hernández, 1963) o Bosque tropical caducifolio (Rzedowski, 1978).

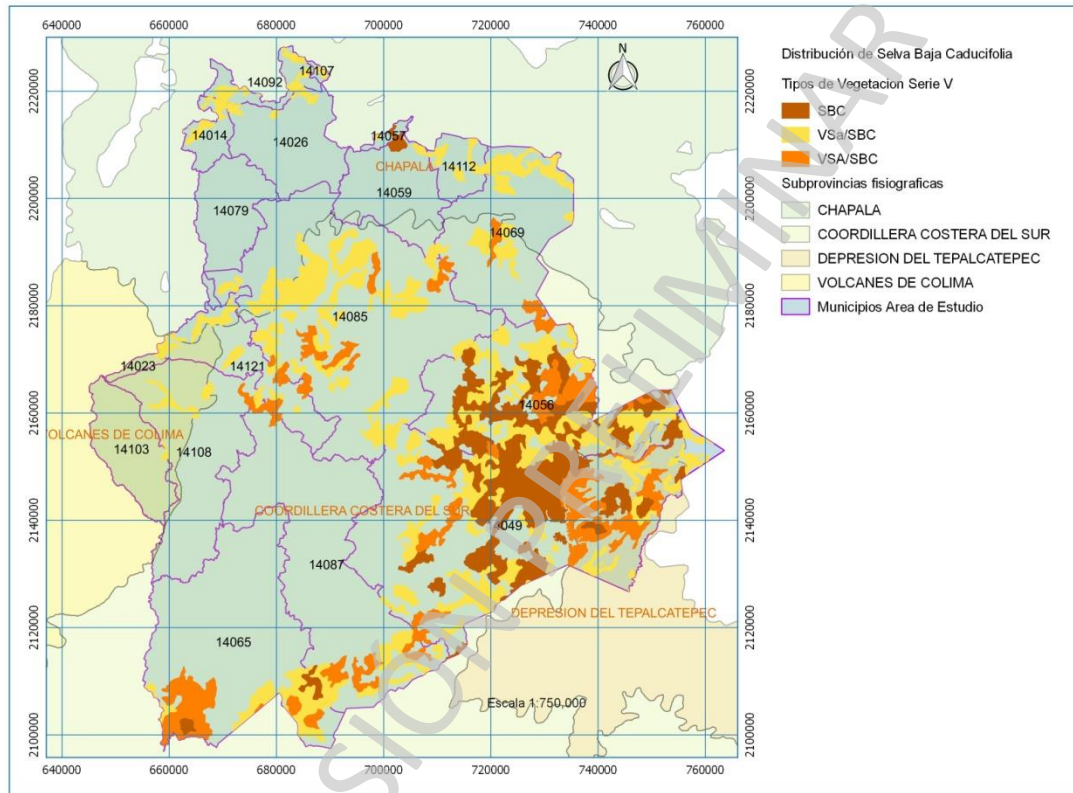
Dentro del conjunto de los tipos de vegetación de las zonas de clima caliente de México y siguiendo de mayor a menor humedad a este tipo de vegetación le corresponde el lugar entre Bosque Tropical Subcaducifolio y el Bosque Espinoso (Rzedowski, 1991), el mismo autor cita que la distribución geográfica de esta formación es particularmente característica de la vertiente pacífica de México, donde cubre grandes extensiones desde prácticamente ininterrumpidas desde el Sur de Sonora y Suroeste de Chihuahua, hasta Chiapas y se continua hasta Centroamérica.

En esta área de estudio, se le encuentra cubriendo una amplia extensión del municipio de Jilotlán de Los Dolores y Santa María del Oro y se extiende hasta las inmediaciones de los bosques de Encino y Encino-Pino del resto de los municipios, excepto el municipio de Tonila.

El clima en este tipo de vegetación va desde Semiárido cálido, con temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvias invernal del 5% al 10.2% del total anual, pasando por el clima Cálido subhúmedo, de temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco menor a 60 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual; hasta el clima semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor a 22°C. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor a 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10% del total anual y clima templado subhúmedo de temperatura media anual entre los 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación de en el mes más eco menor a 40 mm; lluvias en verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de de lluvia invernal del 5% al 10% del total anual.

La superficie que cubre este tipo de vegetación es de 242,377.60 ha y representa el 27.99 %; de igual manera, la apariencia de este tipo de cobertura en el contexto del área de estudio varía dependiendo del grado de perturbación que ha sufrido el ecosistema; por lo que es necesario precisar que sólo 63,382.233 ha son vegetación primaria y 178,995.3687 ha, son de vegetación secundaria, constituyendo, el 20.672% de la superficie Total

La composición florística en esta vegetación, incluye en el estrato arbóreo a especies como *Spondias purpurea*, *Amphipterygium adstringens*, *Comocladia engleriana*, *Plumeria rubra*, *Annona longiflora*, *Cochlospermum vitifolium*, *Bursera cofallifera*, *Bursera Kerberi*, *Bursera penicillata*, *Bursera fagaroides*, *Celtis caudata*, *Jacaratia mexicana*, *Ipomoea arborescens*, *Ipomoea intrapilosa*, *Eysenhardtia polystachya*, *Leucaena leucocephala*, *Pithecellobium dulce*, *Lysiloma divaricata*, *Caesalpinia sclerocarpa*, *Parkinsonia aculeata*, *Erythrina americana*, *Caesalpinia eriostachys*, *Caesalpinia coriaria*, *Gliricidia sepium*, *Gyrocarpus americanus*, *Pseudobombax ellipticum*, *Heliocarpus terebinthinaceus*, *Guazuma ulmifolia*, *Ceiba aesculifolia*, *Luehea speciosa*, *Ficus petiolaris*, *Ficus crocata*,



*Ficus insípida*, *Karwinskia humboldtiana*, *Ziziphus amole*, *Hintonia latiflora*, *Zanthoxylum fagara*, *Vitex mollis* y la zona de transición con Bosque de *Quercus Byrsonima crassifolia*, *Diphysa suberosa*, *Agonandra racemosa*, *Thouinia acuminata* y *Rhus microphylla*.

Figura 16: Distribución de Selva Baja Caducifolia ( Elaboración propia con datos de.....)

En el estrato arbustivo, aparecen con frecuencia a *Stemmadenia palmeri*, *Thevetia ovata*, *Agave gypsophila*, *Viguiera quinqueradiata*, *Crescentia alata*, *Wigandia urens*, *Acacia farnesiana*, *Celtis Iguanaea*, *Euphorbia calyculata*, *Acacia pennatula*, *Senna septemtrionalis*, *Acacia cochliacantha*, *Caesalpinia pulcherrima*, *Bauhinia pringlei*, *Acacia glomerosa*, *Coursetia glandulosa*, *Lonchocarpus rugosus*, *Lonchocarpus eriocarinalis*, *Randia aculeata*, *Randia tetraacantha*, *Casearia corymbosa*, *Serjania triquetra*, *Nicotiana glauca*, *Jacquinia pungens*, *Croton ciliatoglandulosus* y en transición con bosque de encino *Brahea dulcis*, *Agave angustifolia*, *Montanoa leucantha*, *Tecoma stans*, *Bromelia*

pinguin, *Bursera bipinnata*, *Hyptis stellulata*, *Hyptis albida*, *Triumfetta semitriloba*, ,  
*Dodonaea viscosa*, , *Lantana cámara*, *Lantana hirta*, *Dioon tomasellii*, *Senna atomaria*.

Mientras que en el estrato herbáceo, *Elytraria imbricata*, *Tetramerium nervosum*,  
*Asclepias curassavica*, *Zinnia peruviana*, *Melampodium divaricatum*, *Jaegeria hirta*,  
*Porophyllum punctatum*, *Wigandia urens*, *Lepidium virginicum*, *Cyclanthera tamnoides*,  
*Echinopepon pringlei*, *Chamaesyce hirta*, *Euphorbia dentata*, *Euphorbia nutans*, *Acalypha*  
*setosa*, *Achyranthes aspera*, *Amaranthus hybridus* *Leonotis nepetifolia*, *Gaudichaudia*  
*mucronata*, *Anoda cristata*, *Sida linearis*, *Sida rhombifolia*, *Abutilon abutiloides*, *Abutilon*  
*trisulcatum*, *Bouvardia multiflora*, *Physalis chenopodifolia* y en la zona de transición con el  
Bosque de Encino, *Iresine calea*, *Iresine grandis*, *Gomphrena decumbens*, *Bidens pilosa*,  
*Tagetes lunulata*, *Tagetes erecta*, *Verbesina grayi*, *Vernonia alamanii*, *Vernonia*  
*paniculata*, *Dahlia coccínea*, *Tithonia tubaeformis*, *Begonia gracilis*, *Commelina tuberosa*,  
*Commelina erecta*, *Ipomoea madrensis*, *Ipomoea stans*, *Echeveria mucronata*, *Dioscorea*  
*galeottiana*, *Elaphoglossum petiolatum*, *Dalea serícea*, *Nissolia microptera*, *Crotalaria*  
*micans*, *Salvia clinopodioides*, , *Cuphea toluicana*, *Cenchrus echinatus*, *Loeselia*  
*glandulosa*, *Selaginella silvestris*, *Solanum rudepannum*, *Solanum rostratum*.

Así como varios pastos introducidos como *Panicum bulbosum*, *Hyparrhenia rufa*, *Cynodon*  
*plectostachyus*, *Andropogon gayanus*, *Cynodon dactylon*, y en parcelas agrícolas  
*Paspalum notatum*, *Chloris virgata* *Setaria parviflora*, en áreas perturbadas aparece  
*Rynchelytrum repens*.

Otras especies que están presentes son de las cactáceas como *Stenocereus*  
*queretaroensis*, *Opuntia atropes*, *Opuntia streptacantha*, *Opuntia ficus indica*, *Opuntia*  
*tomentosa*, *Pereskiaopsis diguetii* y agaves como *Agave angustifolia* y *Agave gypsophila*.

Como especies introducidas son, *Jacaranda mimosifolia*, *Eucalyptus camaldulensis* y  
*Eucalyptus globulus*.



Imagen 4.. Selva Baja Caducifolia en el municipio de Tuxpan, cercano a los bosques de Pinus devoniana (Fuente propia).



Imagen 5. Selva Baja Caducifolia en el municipio de Tuxpan, cercano a los bosques de Pinus devoniana(Fuente propia).



Imagen 6. Selva baja Caducifolia en Jilotlán de los Dolores, con predominio de *Lysiloma divaricata* (Fuente propia).



Imagen 7. Selva Baja Caducifolia en Santa María del Oro, con *Acacia cochliacantha* (Fuente propia).

## ○ **Bosque de Pino**

La gran mayoría de los pinos mexicanos posee una distribución geográfica restringida al territorio de este país, y a algunas áreas vecinas y casi todos constituyen elementos dominantes y codominantes en la vegetación actual. Los pinares son comunidades vegetales muy características de México y ocupan bastas superficies de su territorio (Rzedowski, 1991). Aunque la mayoría de las especies mexicanas de pinus posee afinidades hacia los climas templados a fríos y subhúmedos y hacia los suelos ácidos, existen notables diferencias entre una especie y otra y algunas que no se ajustan a estas normas prosperan en lugares francamente calientes, en húmedos, en los semiáridos, así como sobre suelos alcalinos.

Dentro del área de estudio, se distribuye en todos los municipios excepto Santa María del Oro, en altitudes que van desde 1160 msnm en el municipio de Tuxpan hasta 2700 msnm en la cima del volcán Colima, en el municipio de Tonila y con una altitud promedio en toda el área de 2100 msnm con elevaciones máximas como Cerro del Halo en Tecalitlán a 2600 msnm, 2680 msnm en el cerro de las antenas microondas en Mazamitla. Este tipo de vegetación se distribuye, en este caso, sobre un clima Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% anual, y en las partes de mayor altitud es un clima Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.

VERSIÓN PRELIMINAR

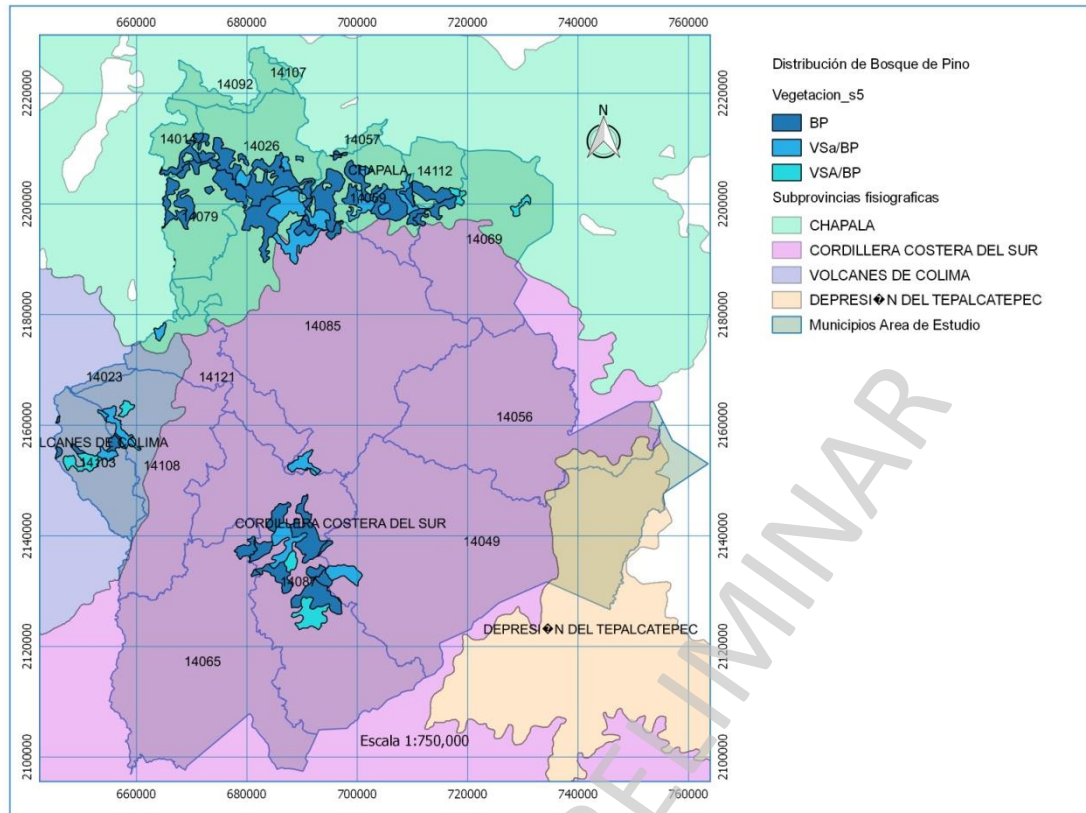


Figura 17: Distribución de Bosque de Pino (Elaboración propia con datos de ....)

Los bosques de Pinus abarcan una superficie de 65,170.628 ha y representa el 7.52 % de toda el área de estudio; en estas comunidades vegetales también existen agentes de disturbio que generan bosques perturbados que se les ha denominado Vegetación secundaria de Bosque de Pino; sin embargo a diferencia de las Selvas, en el bosque de pino la vegetación primaria cubre una superficie de 42995.00 ha, y la vegetación secundaria de bosque de pino, 22175.62 ha, representando el 2.56% de toda el área de estudio, por lo que el Bosque de Pino primario equivale al 4.96%.

Las especies arbóreas que constituyen estos macizos de bosque son principalmente *Pinus douglasiana*, *Pinus oocarpa*, *Pinus maximinoi*, *Pinus leiophylla*, *Pinus devoniana* y existen dos áreas con *Pinus herrerae*, una en la cercanía de la localidad de el Faisan en el municipio de Quitupan y la otra en el Cerro del Águila cerca de la localidad de San Isidro en Tecalitlán; Aunque las especies dominantes son del género *Pinus*, también se aparecen en menor proporción especies arbóreas como *Prunus serótina*, *Arbutus xalapensis*, *Clethra mexicana*, *Quercus rugosa*, *Quercus castanea*, ocasionalmente *Fraxinus uhdei*, entre otros; en los cuerpos de agua *Salix humboldtiana*.

Recientemente se han convertido algunos bosques de Pino- Encino en Bosque de Pino, con *Pinus douglasiana*, mediante plantaciones comerciales en el municipio de Tecalitlan, en los parajes Las Coloradas, San Isidro y Los Corralitos.



En el estrato arbustivo, están presentes *Calliandra anómala*, *Verbesina greenmanii*, *Baccharis pteronioides*, *Baccharis heterophylla*, *Rubus humistratus*, *Crataegus mexicana*, *Toxicodendron radicans*, *Rhus aromatica*, en áreas más abiertas o límites de propiedades *Agave salmiana*, *Agave atrovirens*, *Agave hookeri*, y *Mimosa biuncifera*; sobre *Crataegus mexicana* es común observar uva cimarrona *Vitis tiliifolia* y en los cuerpos de agua *Salix taxifolia*.

En el estrato herbáceo, son comunes *Lupinus exaltatus*, *Pteridium arachnoideum*, *Stevia serrata*, *Bidens pilosa*, *Stevia lucida*, *Bidens aequisquama*, *Cosmos bipinnatus*, *Stevia monardifolia*, *Stevia ovata*, *Ageratina dolichobasis*, *Ageratina glabrata*, *Ageratina mairetiana*, *Roldana albonervia*, *Roldana lineolata*, *Roldana mexicana*, *Ageratum corymbosum*, *Lepechinia caulescens*, *Desmodium uncinatum*, *Salvia lavanduloides*, *Govenia dressleriana*, *Govenia utriculata*, *Bletia campanulata*, *Oxalis corniculata*, *Muhlenbergia robusta*, *Muhlenbergia virescens*, *Adiantum andicola*, *Lasiarrhenum trinervium*, en áreas más abiertas *Tagetes micrantha*, *Tagetes lucida*, *Plantago major*, *Paspalum notatum* y en áreas que bordean los cultivos y el bosque de pino *Brassica nigra*,



Imagen 8. Bosque de Pino, predio el Tabardillo, municipio de Mazamitla (Fuente propia)



Imagen9. Govenia utriculata, en Bosque de Pino en el Municipio de Tamazula. (Fuente: propia)



Imagen 10. Bosque de Pinus oocarpa, en Tamazula, Jalisco (Fuente propia).



Imagen 11. Bosques de Pino y huertas de aguacate en el municipio de Tonila (Fuente propia)

○ **Bosque de Encino.**

Los bosques de Quercus o encinares, son comunidades vegetales muy características de las zonas montañosas de México. De hecho junto con los pinares constituyen la mayor parte de la cubierta vegetal de áreas de clima templado y semihúmedo.

No se limitan, sin embargo, a estas condiciones ecológicas, pues también penetran en regiones de clima caliente, no faltan en las francamente húmedas y aún existen en las semiáridas, pero en estas últimas en la forma de matorrales (Rzedowski, 1991).

Estos bosques de Quercus cubren una superficie de 40,326.05 ha y representa el 4.65% de toda el área de estudio; en estas comunidades no están exentas de perturbaciones que generan masas de Vegetación secundaria que este caso se presenta en una superficie de 31,269.77 que significa un 3.61% de ese 4.65 que corresponde a esta formación vegetal; por lo que la vegetación primaria sólo cubre alrededor de 1% del total.

Los encinares guardan relaciones complejas con los pinares, con los cuales comparten afinidades ecológicas generales.

En el área de la JIRCO y municipios agregados a este estudio, los bosques de encino prácticamente solamente en el municipio de Zapotiltic no se les encuentra; los bosques ubicados a menor altitud están en Pihuamo a 800 msnm, hasta una altitud de 1834 msnm en el municipio de Concepción de Buenos Aires, pasando por altitudes intermedias de 1366 msnm en el municipio de Tuxpan, 1607 msnm Tamazula, 1330 en Tecalitlan y 1573 msnm en Santa María del Oro; por lo que este tipo de vegetación se distribuye desde un clima Cálido subhúmedo, con temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de

verano con índice P/T mayor de 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual, en los municipios de Tuxpan, Joliotlan, Santa María del Oro y Pihuamo; pasando hacia climas más templados por el Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% anual, en los municipios de Tamazula y Tecalitlan, hasta el clima Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual, ubicado en los municipios de Concepción de Buenos Aires y Valle de Juárez.

En los climas Cálido subhúmedo y Semicálido subhúmedo, la especie más representativa es *Quercus resinosa* y conforme se distribuye a mayores elevaciones con climas menos calientes se puede observar *Quercus obtusata*, *Quercus salicifolia*.

Por lo que la composición de este tipo de vegetación incluye en el estrato arbóreo a *Quercus resinosa*, *Quercus obtusata*, *Quercus salicifolia*, *Quercus splendens*, *Quercus crasipes* y en lugares más húmedos *Quercus magnolifolia*, *Quercus scytophylla*, y en alguna zonas de transición entre matorral subtropical y Bosques de Pino, se encuentra a *Quercus desertícola* y *Quercus glaucoides*, otras especies asociadas es *Lysiloma acapulcense*, *Xylosma flexuosum*, en la zona de transición con Selva Baja Caducifolia aparece *Cochlospermum vitifolium*, *Bursera bipinnata*, *Bursera penicillata*, *Bursera cofallifera*.



En el estrato herbáceo están presentes *Iresine calea*, *Toxicodendron radicans*, *Laelia speciosa*, *Roldana sessilifolia*, *Roldana sessilifolia*, *Stevia ovata*, *Tagetes lunulata*, *Tagetes micrantha*, *Tagetes erecta*, *Tagetes lucida*, *Dahlia coccínea*, *Brickellia pendula*, *Lasiarrhenum trinervium*, *Echeveria mucronata*, *Dalea serícea*, *Salvia lavanduloides*, entre otras y como epífitas aparecen *Tillandsia dugesii*, *Oncidium cebolleta*, *Elaphoglossum petiolatum*, *Tillandsia usneoides*; como parásitas *Psittacanthus calyculatus*.

Imagen 12. Bosque de Encino (*Quercus glaucooides*) en Valle de Juárez (Fuente propia).



VERSIÓN PRELIMINAR



Imagen 13. Bosque de Encino (*Quercus magnifolia*, *Q. scytophylla*) en el municipio de Tamazula (Fuente propia).



Imagen 14. Bosque de Encino (*Quercus resinosa*) en Tecalitlán (Fuente propia).



Imagen 15. Bosque de Encino (*Quercus scytophylla*, *Q. castanea*) en Tuxpan (Fuente propia).

#### ○ **Bosque de Pino-Encino**

Este tipo de vegetación se caracteriza por la coexistencia de especies de gimnospermas y angiospermas en el estrato arbóreo, usualmente del los género Pinus, Quercus y Arbutus, estos bosques mixtos son característicos de áreas montañosas y se clasifican así por la dominancia del género Pinus sobre los demás géneros.

Se distribuyen más ampliamente en la subprovincia fisiográfica Cordillera Costera del Sur, su rango altitudinal va desde 900 msnm en Jilotlán, hasta los 3000 msnm en los municipios de Tuxpan y Tonila, pero más ampliamente sobre una altitud de 2500 msnm; por lo que es el tipo de vegetación más abundante en el área de este estudio.

Este tipo de formación vegetal es la más representativa de la zona y se encuentra sobre una superficie de 172, 525.452ha, que significa el 19.92% de toda el área de estudio y la vegetación primaria cubre mayor superficie que la vegetación secundaria con 108, 766.15 ha, equivalente a 12.56% de la superficie total considerada. Los municipios con mayor superficie con Bosque de Pino y Encino son en primer lugar Tecalitlán con 41, 987.489ha, 4.8% de toda el área de estudio, de las cuales 30697.437 ha es vegetación primaria; le sigue en importancia Tamazula con 32,575.785 ha, que significa el 3.76% de toda el área objeto de estudio y de esta superficie 21583.974 ha es vegetación primaria.

Debido a este amplio rango de distribución altitudinal, está presente desde un clima Calido subhmedo, en los municipios de Tecalitlán, Jilotlán y Pihuamo, con temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes má frio mayor de 18°C. Precipitacion



del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual; hasta un clima Templado, subhúmedo en los municipios como Mazamitla, Concepción de Buenos Aires, Tuxpan y Tonila, con temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual; pero mayormente sobre un clima Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor a 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual, este clima aparece en prácticamente todos los municipios del área.

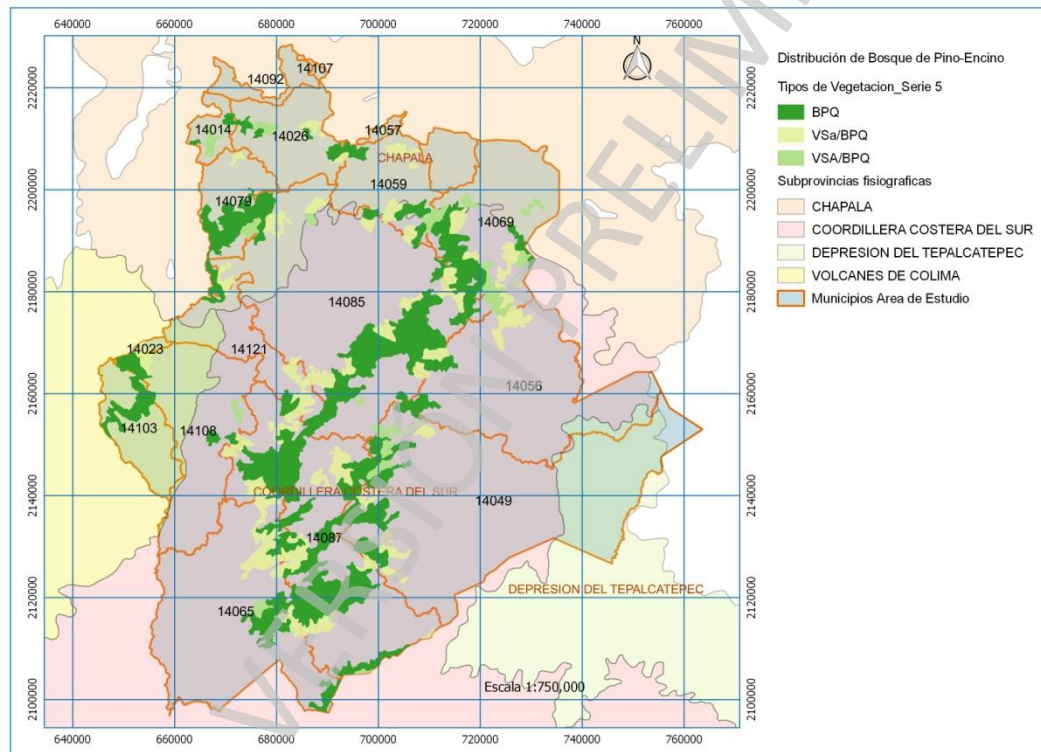


Figura 19: Distribución de Bosque de Pino- Encino (Elaboración propia con datos de....)

Debido a esta amplia distribución, presenta también una composición y diversidad muy significativa, en el estrato arbóreo *Pinus devoniana*, *Pinus douglasiana*, *Pinus herrerae*, *Pinus leiophylla*, *Pinus maximinoi*, *Pinus ocarpa*, *Pinus pseudostrobus*, *Quercus castanea*, *Quercus conspersa*, *Quercus crassipes*, *Quercus desertícola*, *Quercus gentryi*, *Quercus glaucoides*, *Quercus laurina*, *Quercus magnoliafolia*, *Quercus obtusata*, *Quercus*

resinosa, *Quercus rugosa*, *Quercus salicifolia*, *Quercus scytophylla*, *Quercus splendens*, *Oreopanax peltatum*, *Alnus jorullensis*, *Bursera bipinnata*, *Bursera cofallifera*, *Trema micrantha*, *Clethra mexicana*, *Arbutus xalapensis*, *Inga eriocarpa*, *Lysiloma acapulcense*, *Ceiba aesculifolia*, *Ficus máxima*, *Ficus insípida*, *Psidium sartorianum*, *Fraxinus uhdei*, *Agonandra racemosa*, *Bocconia arbórea*, *Prunus serótina*, *Salix humboldtiana*, *Xylosma flexuosum*, *Tilia americana var mexicana*, *Lippia umbellata*.

En el estrato arbustivo, están presentes *Iresine calea*, *Iresine grandis*, *Rhus aromatica*, *Styrax argenteus*, *Brahea dulcis*, *Agave hookeri*, *Agave salmiana*, *Agave atrovirens*, *Ageratum corymbosum*, *Baccharis heterophylla*, *Baccharis pteronioides*, *Baccharis salicifolia*, *Brickellia pendula*, *Brickellia secundiflora*, *Calea urticifolia*, *Lasianthaea fruticosa*, *Lasianthaea macrocephala*, *Montanoa grandiflora*, *Montanoa leucantha*, *Porophyllum punctatum*, *Verbesina grayi*, *Verbesina greenmanii*, *Verbesina sphaerocephala*, *Vernonia alamanii*, *Vernonia paniculata*, *Vaccinium stenophyllum*, *Acacia farnesiana*, *Acacia pennatula*, *Calliandra anomala*, *Calliandra grandiflora*, *Dalea serícea*, *Eysenhardtia polystachya*, *Mimosa biuncifera*, *Hyptis albida*, *Hyptis stellulata*, *Buddleja cordata*, *Lippia umbellata*, *Dioon tomasellii*, *Vitis tiliifolia*; pero en áreas con erosión o perturbadas está presente *Dodonaea viscosa*, *Arctostaphylos pungens*. *Byrsonima crassifolia*.

En el estrato herbáceo, están presentes *Eryngium beecheyanum*, *Acourtia moschata*, *Ageratina dolichobasis*, *Ageratina glabrata*, *Ageratina mairetiana*, *Ageratum corymbosum*, *Bidens aequisquama*, *Bidens pilosa*, *Cirsium anartiolepis*, *Cosmos bipinnatus*, *Dahlia coccínea*, *Digitocalia jatrochoides*, *Dyssodia porophyllum v. porophyllum*, *Gnaphalium palustre*, *Jaegeria hirta*, *Roldana albonervia*, *Roldana lineolata*, *Roldana mexicana*, *Roldana sessilifolia*, *Schkuhria pinnata*, *Stevia lucida*, *Stevia monardifolia*, *Stevia ovata*, *Stevia serrata*, *Tagetes erecta*, *Tagetes lucida*, *Tagetes lunulata*, *Tagetes micrantha*, *Zinnia peruviana*, *Begonia gracilis*, *Brassica nigra*, *Lepidium virginicum*, *Commelina erecta*, *Commelina tuberosa*, *Ipomoea madrensis*, *Ipomoea stans*, *Echeveria mucronata*, *Cyperus odoratus*, *Pteridium arachnoideum*, *Elaphoglossum petiolatum*, *Crotalaria micans*, *Crotalaria pumila*, *Dalea serícea*, *Desmodium uncinatum*, *Lupinus exaltatus*, *Melilotus indica*, *Mimosa albida*, *Leonotis nepetifolia*, *Lepechinia caulescens*

*Salvia clinopodioides*, *Salvia gesneriflora*, *Salvia iodantha*, *Salvia lavanduloides*, *Salvia mexicana*

*Salvia purpurea*, *Calochortus purpureus*, *Cuphea toluhana*, *Triumfetta semitriloba*, *Bletia campanulata*, *Deiregyne eriophora*, *Govenia dressleriana*, *Govenia utriculata*, *Laelia speciosa*

*Oncidium cebolleta*, *Spiranthes aurantiaca*, *Castilleja arvensis*, *Castilleja tenuiflora*, *Oxalis corniculata*, *Oxalis hernandezii*, *Phytolacca icosandra*, *Plantago major*, *Lasiacis nigra*, *Loeselia glandulosa*, *Loeselia mexicana*, *Polypodium thysanolepis*, *Adiantum andicola*, *Cheilanthes lendigera*, *Bouvardia multiflora*, *Mitracarpus breviflorus*, *Jaltomata procumbens*, *Solanum rudepannum*, *Solanum umbellatum* y varias especies de pastos como, *Andropogon gayanus*, *Aristida divaricata*, *Aristida ternipes*, *Bouteloua radicata*, *Cenchrus echinatus*, *Chloris gayana*, *Chloris virgata*, *Cynodon dactylon*, *Cynodon*

plectostachyus, Hyparrhenia rufa, Melinis minutiflora, Muhlenbergia macroura, Muhlenbergia quadridentata, Muhlenbergia robusta, Muhlenbergia virescens, Oplismenus burmanii, Otatea acuminata, Panicum bulbosum, Paspalum notatum, Setaria parviflora, Rynchelytrum repens, siendo este último indicador de perturbación severa y en corrientes de agua Equisetum arvense.



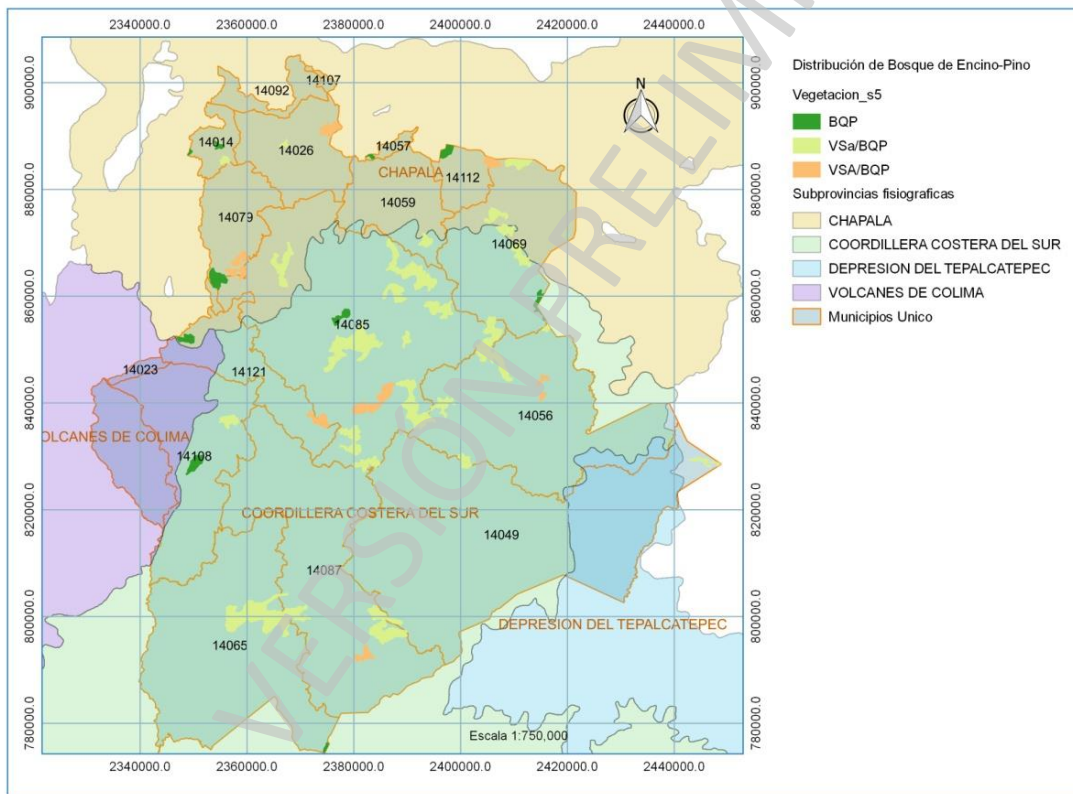
Imagen 16. Bosque de Pino y Encino en Tamazula, Jalisco (Fuente propia)



Imagen 17. Bosque de Pino y Encino en Tecalitlán, Jalisco (Fuente propia)

○ **Bosque de Encino - Pino.**

Esta formación vegetal también es una mezcla de géneros de Pinus y Quercus, pero en este caso la proporción del género Quercus es mayor que Pinus, también tiene una amplia distribución al igual que Bosque de Pino y Encino, excepto en el Municipio de Tonila; su rango altitudinal va desde 900 msnm en el municipio de Santa María del Oro, hasta 2200 en Valle de Juárez; está presente también desde un clima Calido subhmedo, hasta un clima Templado, subhúmedo en los municipios como Mazamitla, Concepción de Buenos Aires, pero también en un clima Semicálido subhúmedo en la mayoría de los municipios; pero en este caso la superficie que cubre este tipo de vegetación es mucho menor, cubriendo una superficie de 40890.14 ha, que equivale a un 4.72% del total del área bajo estudio; de esta superficie hasta 37173.26 ha, es decir un 4.29% es vegetación secundaria y solamente 3,716.87 ha es vegetación primaria, es decir el 0.429% de la superficie total



**Figura 20. Distribución de Bosque de Encino – Pino (Elaboración propia )**

Pero la composición de este tipo de vegetación es muy similar a los Bosque de Pino y Encino, pero como se ya se mencionó aquí predomina el encino sobre el pino y se localiza muy frecuentemente en zonas de transición hacia Selva Bajas Caducifolias o entre ellas inclusive; las especies arbóreas muy comunes son Quercus resinosa, Q

magnolifolia, *Q. glaucoides*, *Q. obtusata*, *Pinus oocarpa* y *Pinus devoniana*, sin embargo es preciso señalar que estas áreas son las menos productivas en términos de silvicultura, pero tienen mejores suelos que los Bosque puros de encino, por tanto son los que más sufren de cambios de uso del suelo para la ganadería, por lo que los pastos inducidos como *Andropogon gayanus* (pasto llanero), *Chloris gayana* (Rhodex), *Cynodon plectostachyus* (Estrella africana), *Hyparrhenia rufa* (pasto jaragua) y *Melinis minutiflora* (pasto gordura), son muy comunes en estas áreas; también es frecuente observar que prosperan en áreas más perturbadas *Rynchelytrum repens* (ó *melinis repens*=Cola de Zorra) y *Cenchrus echinatus* (Huizapol).



Imagen 18. Bosque de Encino-Pino en Mazamitla, Jalisco (Fuente propia)





En el estrato arbustivo *Oreopanax peltatum*, *Comarostaphylis discolor* subsp. *Discolor*, *Euphorbia peritropoides*, *Bocconia arbórea*, *Buddleja cordata*, *Cestrum tomentosum*, *Solanum umbellatum*, *Vitis tiliifolia*,

En el estrato herbáceo es muy común, *Salvia gesneriflora*, *Salvia iodantha*, *Salvia purpurea*, *Fuchsia microphylla*, *Polypodium thysanolepis*, *Adiantum andicola*, *Cheilanthes lendigera*, *Ceanothus coeruleus*, *Satureja mexicana*, *Stevia lucida*, *Stevia monardifolia*, *Stevia ovata*, *Stevia serrata*, *Ageratina dolichobasis*, *Ageratina glabrata*, *Ageratina mairetiana*, *Ageratum corymbosum*.

Abundantes epifitas como *Tillandsia usneoides*, *Heliocereus speciosus*, *Balmea stormae*, *Laelia speciosa*, *Oncidium cebolleta*, *Heliocereus sckrankii* subs *luzmariae*, *Tillandsia cossonii*, *Epidendrum gomezii*, *Epidendrum anisatum*.



Imagen 20. Bosque Mesófilo de Montaña en Tonila, Jalisco (Fuente propia)

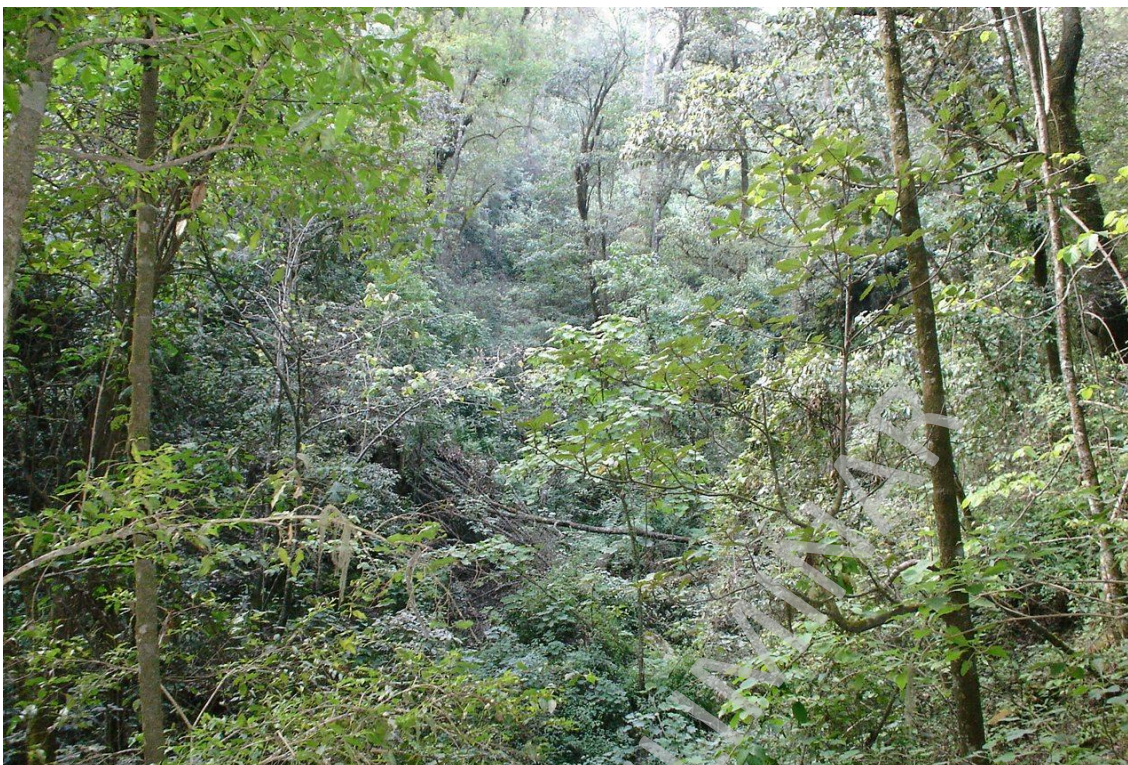


Imagen 21. Bosque Mesófilo de Montaña en Tonila, Jalisco (Fuente propia)

#### ○ **Bosque de Abies**

Es una formación arbórea de alta montaña, en este caso sobre una altitud media de 3500 msnm, dominada principalmente por *Abies religiosa* en el estrato arbóreo, por ser alta montaña se ubica en un clima Templado Semifrío, con una precipitación invernal menor a 5%; en nuestra área de estudio básicamente se encuentra en los municipios de Tonila y Tuxpan.

La superficie que ocupa esta vegetación es de 1700.125 ha y representa el 0.20% del total del área de estudio.

Las especies de árboles comunes son *Abies religiosa*, *Alnus jorullensis*, *Quercus rugosa*, *Oreopanax peltatum*, entre otros.

En el estrato arbustivo aparece, *Buddleja cordata*, *Calamagrostis discolor*, *Verbesina greenmani*, entre otros.

En el estrato herbáceo está presente *Adiantum andicola*, *Salvia iodantha*, *Dalea sericea*, *Crotalaria micans*, *Desmodium uncinatum*, entre otros. Plantas epífitas como *Tillandsia usneoides*, *Heliocereus speciosus*.



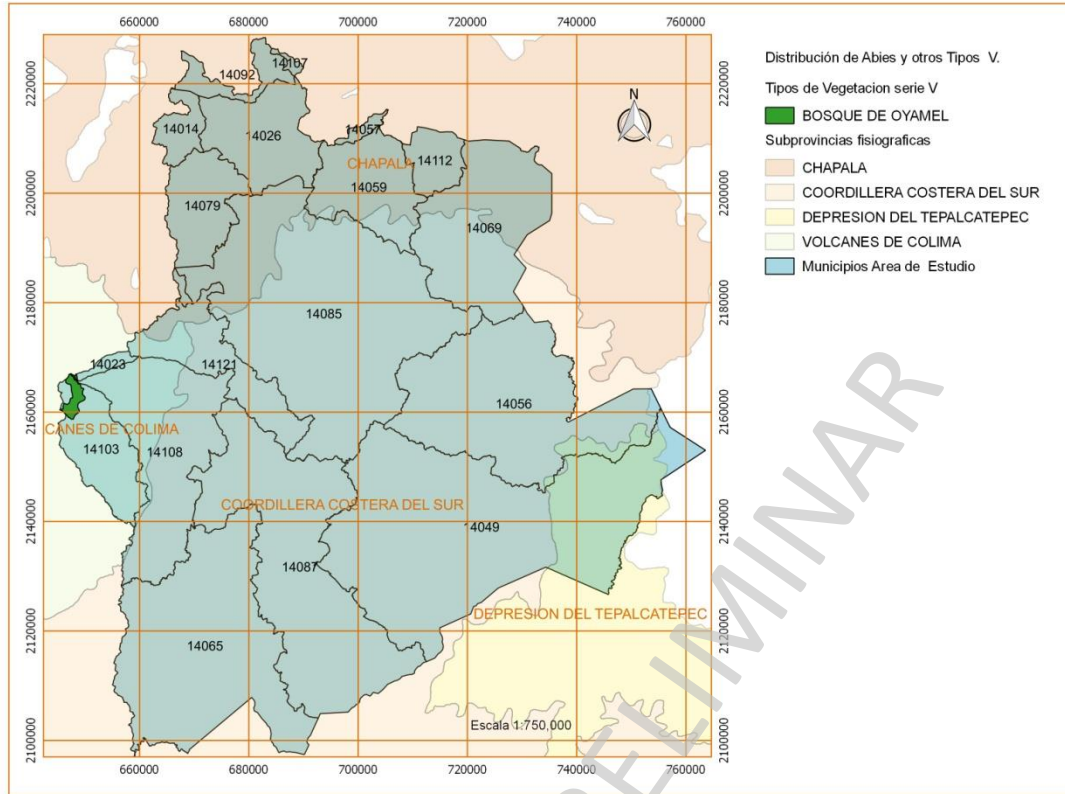


Figura 22. Distribución de Abies y otros tipos de Vegetación (Elaboración propia con datos de....)



Imagen 22. Bosque de Abies religiosa en Tonila, Jalisco (Fuente propia)



Imagen 23. Bosque de *Abies religiosa* en Tonila, Jalisco (Fuente propia)

- **Otros usos del suelo**

• Sabanoide

Vegetación semejante en su fisonomía a la Sabana, pero que se desarrolla sobre laderas de cerros con inclinación variable, a veces bastante pronunciada y con suelos que no tienen indicios de drenaje lento.

En Sinaloa se describen comunidades análogas, así como en Jalisco, Nayarit y Colima, formando una franja estrecha, no del todo continua, a lo largo de la costa pacífica desde Sinaloa hasta el Istmo de Tehuantepec. (INEGI. Guía para la Interpretación de Cartografía Uso Potencial del Suelo)

En el estrato leñoso puede encontrarse *Byrsonimia*, *Clethra*, *Oodonaea*, *Miconia*, *Quercus*, *Vitex*.

Mientras que en el estrato herbáceo aparecen las gramíneas como: *Aristida*, *Bouteloua*, *Eragrostis*, *Heteropogon*, *Lasiacis*, *Muhlenbergia*, *Oplismenus*, *Panicum*, *Paspalum*, *Pennisetum*, *Soderstromia* y *Trachypogon*.

• Pradera de alta montaña

Es un pastizal natural conocido como “zacatonal”, que se ubica por encima de los bosques mesófilo de montaña y de *Abies*, la especie que predomina en el paisaje es *Muhlenbergia macroura*. Se desarrolla en un clima semifrío con Temperatura media anual entre 5 ° y 12 ° C.

• Áreas sin vegetación aparente.

Mayormente son áreas cubiertas de arena y ceniza del volcán Colima.

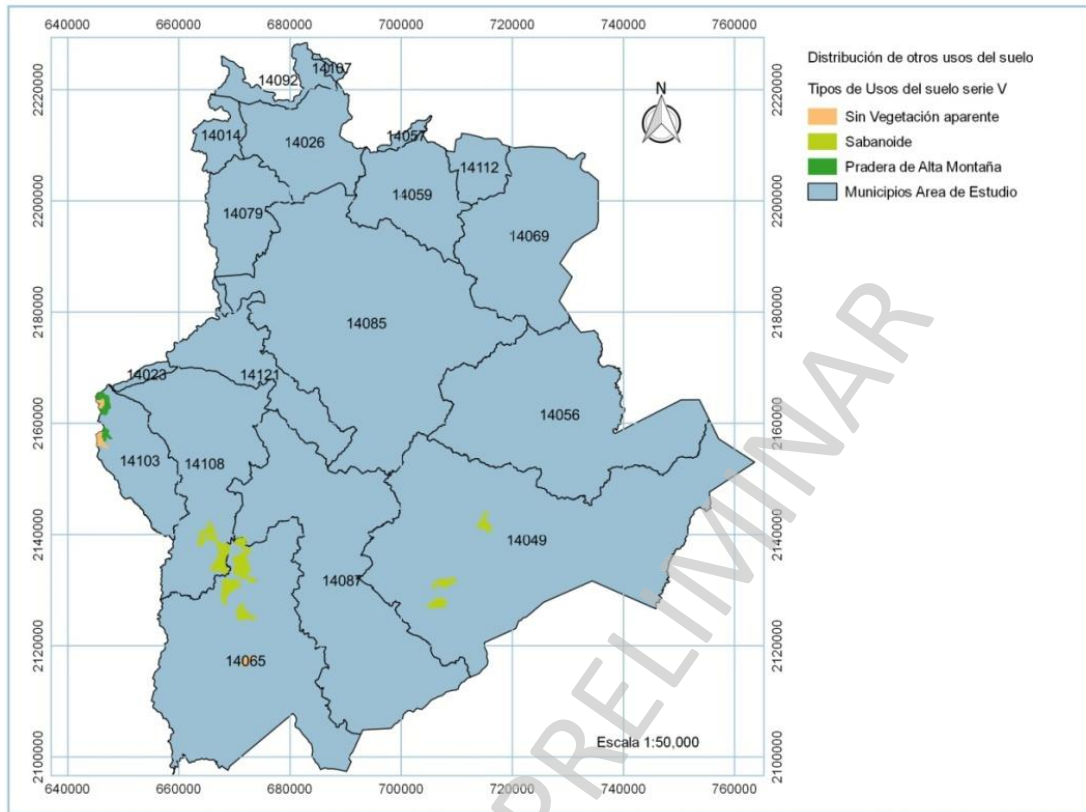


Figura 23. Distribución de otros tipos de uso de suelo (Elaboración propia con datos de....)



Imagen 24. Pradera de Alta Montaña. Volcán Colima (Fuente propia)



Imagen..... Areas Sin Vegetación aparente Volcán Colima (Fuente propia)



Imagen 25. Sin Vegetación aparente Volcán Colima (Fuente propia)

La vegetación Sabanoide aparece en 6693.998 hectáreas, es decir un 0.773 de toda el área considerada, principalmente en el municipio de Pihuamo y en menor proporción en el municipio de Jilotlán.

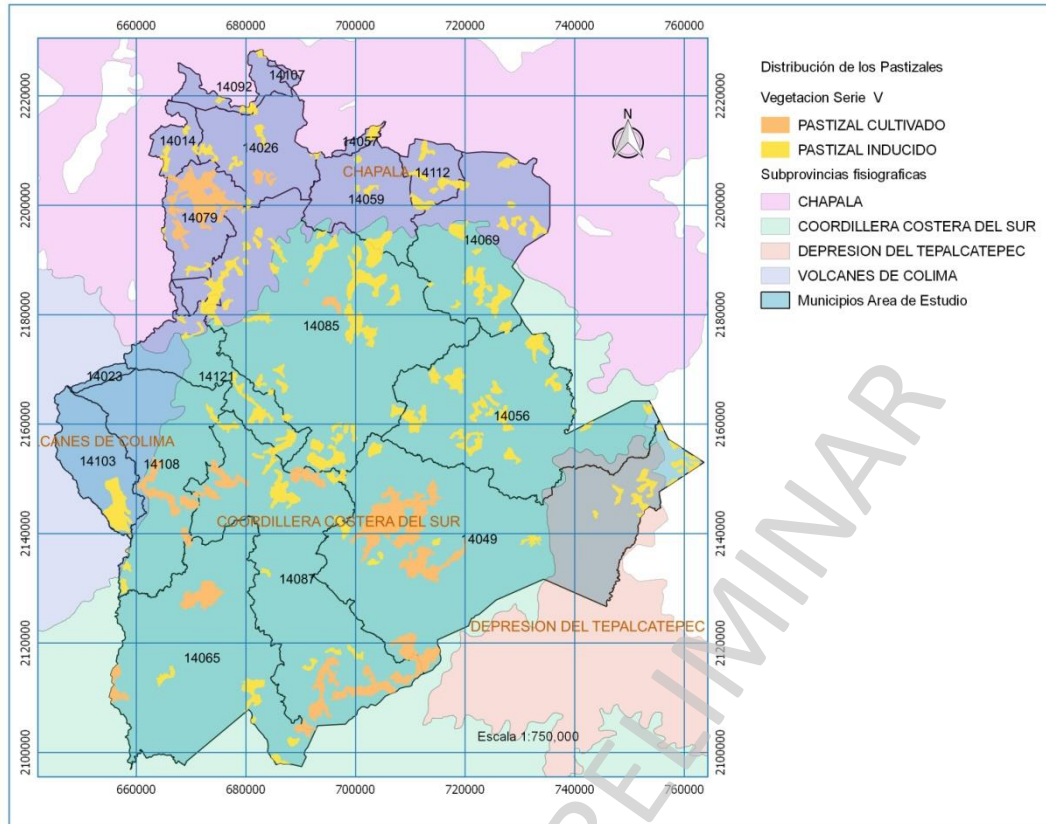
La pradera de Alta Montaña, cubre una superficie de 879.61 hectáreas, sobre una proporción de la superficie total de 0.101%; solamente el municipio de Tonila tiene este tipo de cobertura.

La superficie sin vegetación aparente son 721.673 ha, y representan el 0.0833% del área de estudio, ubicada en el municipio de Tonila.

- **Pastizales**

Es un uso del suelo muy común todos los municipios, incluye especies como Chloris gayana (Rhodex) en las partes más altas sobre en los municipios de Concepción de Buenos Aires, Mazamitla y Valle de Juárez, colindando con bosques de pino y encino, en climas Templado subhúmedo, Melinis minutiflora (Pasto gordura) que es muy extendido en los municipios de Tonila y Tuxpan; mientras que en el clima Cálido Subhúmedo es más común las especies como Cynodon plectostachyus (estrella africana), Hyparrhenia rufa (Pasto Jaragua), Andropogon gayanus (Pasto llanero), estando presentes en los municipios como Tecalitlán, Pihuamo, Santa María del Oro y Jilotlán. Las áreas de pastizal cubren una superficie de 96,491.474 hectáreas, que representan el 11.143% del área de estudio.

VERSIÓN PRELIMINAR



**Figura 24. Distribución de pastizales (Elaboración propia con datos de...)**



**Imagen 26. Melinis minutiflora (Pasto gordura) en el municipio de Tuxpan, Jalisco.(Fuente propia )**



Imagen 27. *Hypparrhenia rufa* (Pasto Jaragua), en el municipio de Pihuamo, Jalisco. (Fuente propia)

- **Agricultura**

La agricultura de riego anual, se práctica en el municipio de Quitupan, en el valle de la localidad de San Diego y los cultivos principales son Maíz. Pero también el municipio de Jilotlán tiene este tipo de agricultura, en el valle de la localidad de los Tazumbos, donde el cultivo principal es sorgo y maíz.

Agricultura de riego anual y semipermanente, es una actividad que se práctica entre las localidades de Tecalitlán y Tuxpán, produciendo maíz, sorgo y pastos.

Agricultura de riego permanente, se practica en el municipio de Jilotlán y el cultivo principal son las huertas de limón. En esta categoría puede incluirse las huertas de aguacate que es un cultivo permanente con riego dosificado por goteo, captado en bordos con geomembrana y que ha desplazado a los cultivos de maíz, papa, tomate verde de temporal en el clima Templado subhúmedo de los municipios de Concepción de Buenos Aires, Mazamitla, Quitupan, Valle de Juárez, Tamazula, Tuxpan y Tonila.

La agricultura de riego semipermanente es ampliamente practicada en los municipios de Tuxpan, Zapotiltic, Tamazula y en menor proporción en Pihuamo, donde predomina el cultivo de caña de azúcar.

Agricultura de temporal, es practicada en todos los municipios, pero en los climas Templado subhúmedo, de los municipios de Mazamitla, Tamazula, Quitupan, Concepción de Buenos Aires, se cultivan maíz, papa, tomate verde.

En el clima Cálido Subhúmedo de los municipios de Pihuamo, Tuxpan, Jilotlan, Tecalitlán, Tamazula y Tonila, el cultivo principal es maíz y sorgo.

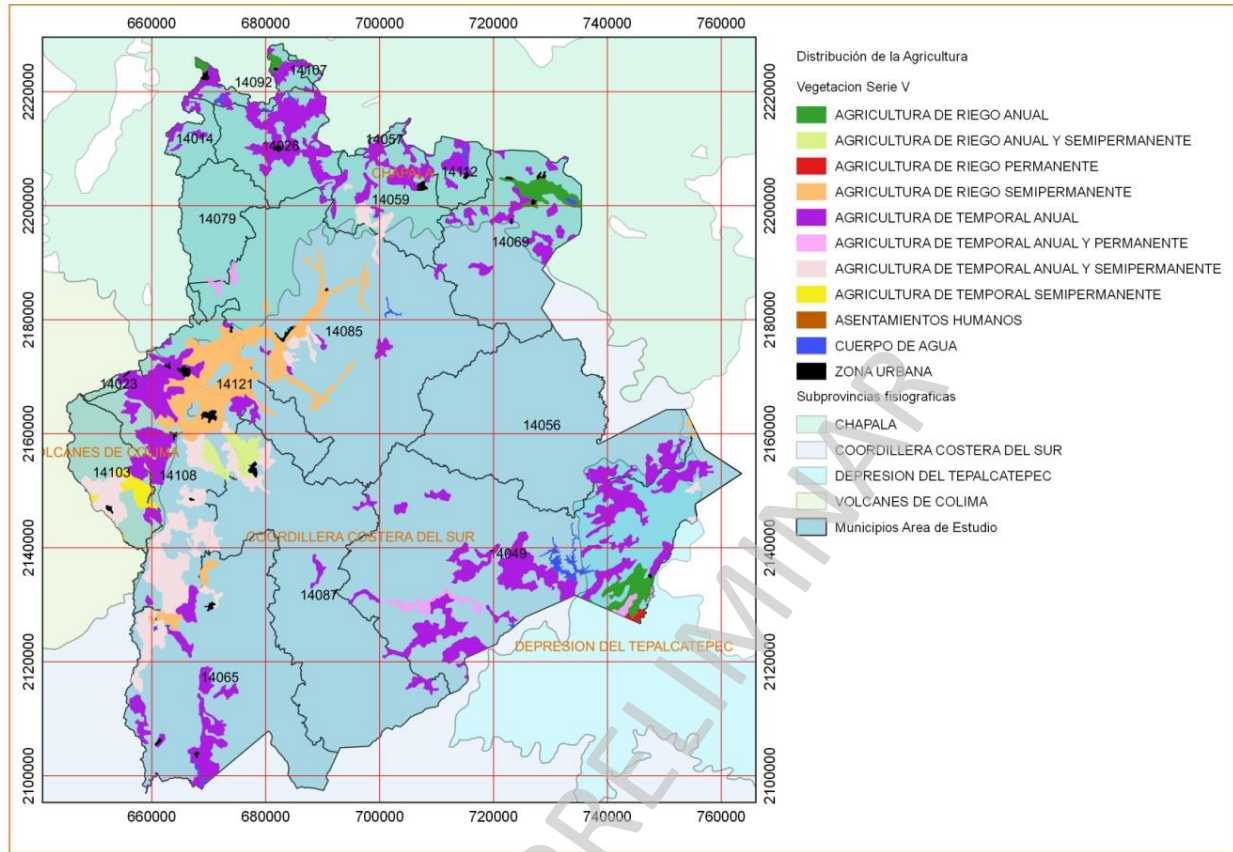


Figura 25. Distribución de la Agricultura (Elaboración propia con datos de )

La agricultura de temporal anual y semipermanente, son áreas muy pequeñas donde se cultiva sorgo forrajero en el caso de Jilotlán, en el caso de Tamazula se cultiva alfalfa y tomate verde alternado de maíz.

La agricultura de temporal semipermanente solo se practica en el municipio de Tonila y el cultivo principal es de caña de azúcar de temporal.

VERSIÓN PRELIMINAR





Imagen 28. (Fuente propia)



Imagen 29. Cultivos de aguacate entre los municipios de Gómez Farías y Tamazula (Fuente propia)



Imagen 30. Cultivo de aguacate en el municipio de Quitupan, Jalisco (Fuente propia)

Tabla 13.. La superficie y categoría de agricultura.

|  |                   |
|--|-------------------|
| Agricultura de Riego Anual                     | 7717.41798        |
| Agricultura de Riego Anual y Semipermanente    | 3943.63727        |
| Agricultura de Riego Permanente                | 390.143113        |
| Agricultura de Riego Semipermanente            | 27477.0615        |
| Agricultura de Temporal Anual                  | 89339.7035        |
| Agricultura de Temporal Anual y Permanente     | 3696.7561         |
| Agricultura de Temporal Anual y Semipermanente | 28518.0802        |
| Agricultura de Temporal Semipermanente         | 2272.51629        |
| <b>Total</b>                                   | <b>163355.316</b> |

Elaboración propia con datos de

Esta superficie de cultivos corresponde a un 18.86% del área total de estudio.

Los cuerpos de agua, los constituyen los embalses en presas, y cubren una superficie de 2995.721 hectáreas, representando un 0.345% del área total; donde la presa más grande se ubica en el municipio de Jilotlán de los Dolores, pero otras presas importantes son de Valle de Juárez, El Carrizo en Tamazula y la ubicada en la localidad de Barreras en el municipio de Pihuamo.



Imagen 31. Vertedero de la presa El Carrizo en Tamazula, Jalisco (Fuente propia)

- **Classificación supervisada de imagen satelitales**

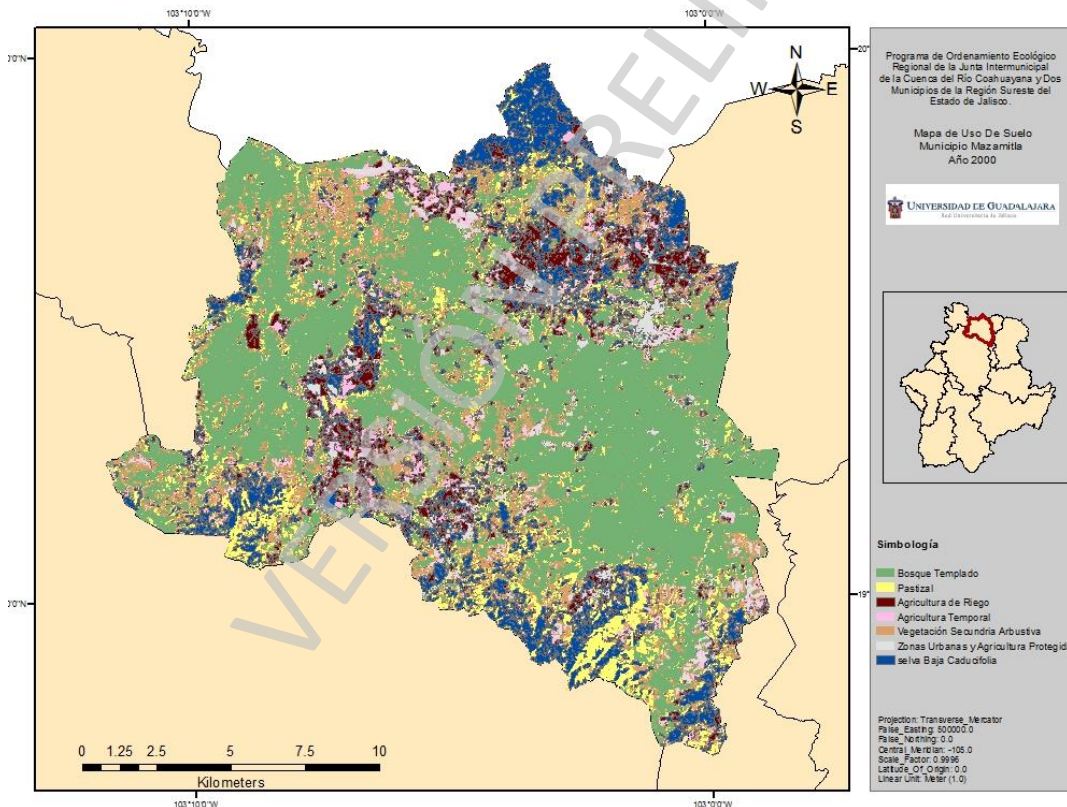
- Descripción

La clasificación de usos de suelo en imágenes satelitales Landsat.

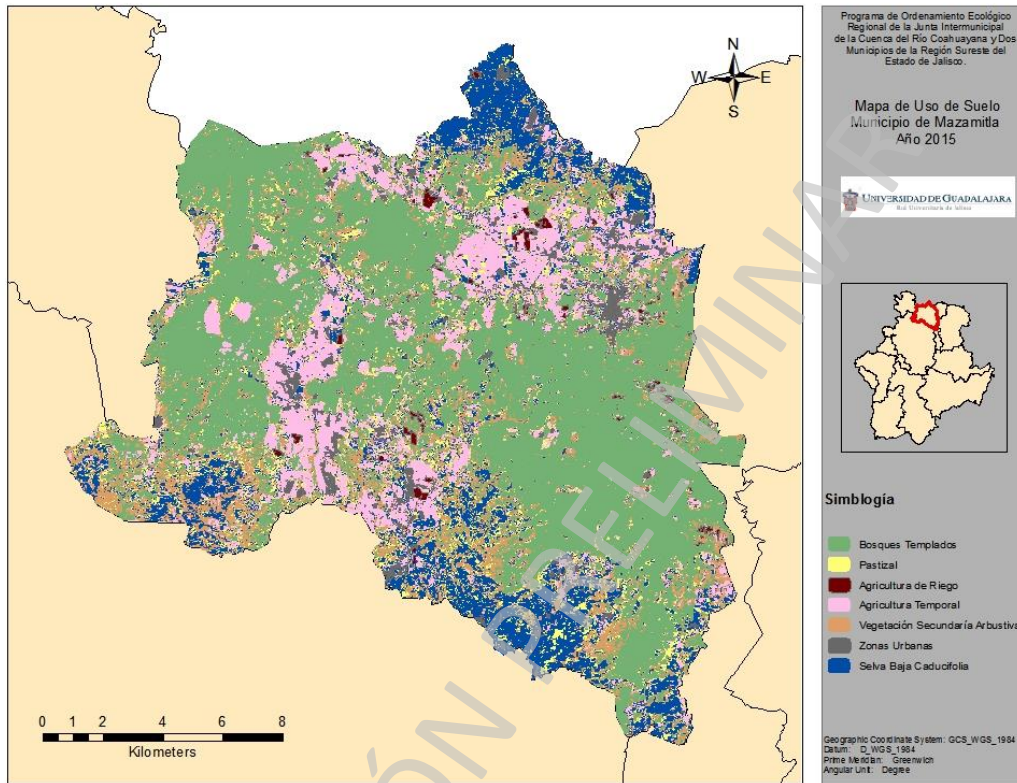
- Metodología

Para lograr este objetivo se ha descompuesto la imagen patrón en píxeles cada uno perteneciente a una clase distinta, luego esta imagen ha sido ingresada a una red neuronal supervisada para la cual se ha propuesto su arquitectura y el algoritmo de aprendizaje de gradiente conjugado escalado. Los resultados se han contrastado con una imagen de testeo y los mismos se han comprobado con lo obtenido por los clasificadores

- Resultados



**Figura 26: Mapa de Uso de Suelo del municipio de Mazamitla año 2000 (Elaboración propia)**



**Figura 27: Mapa de Uso de Suelo del municipio de Mazamitla año 2015 (Elaboración propia)**

### 2.3.3. Suelos

#### a) Edafología

El suelo es la capa más superficial de la corteza terrestre (abarca el primer metro de profundidad), en la cual ocurren cambios (físicos y químicos) que se pueden identificar a simple vista, tocar, medir y analizar en laboratorios, pero también se puede definir como el sustrato sobre el cual se desarrolla la vida vegetal y animal. Además, el suelo protege el medio ambiente, ya que actúa como filtro y transformador de contaminantes producidos sobre todo por el hombre.

Es importante tener una clasificación de los suelos en el área del POER de la JIRCO, para aprovecharlos de la mejor manera. Una manera simple de clasificarlos es por su uso actual y puede ser de uso agrícola, Forestal, Industrial ó Habitacional.

Sin embargo el uso del suelo está fuertemente determinado por su ubicación y por sus características intrínsecas, las cuales dependen a su vez del origen geológico y forma del material que lo constituye.

A finales del siglo XIX el geógrafo Ruso Dokuchaev inicia formalmente el estudio del suelo, por lo que es considerado pionero en la Clasificación del suelo; en México la cartografía de suelos, elaborada principalmente por INEGI y las instituciones que le precedieron, primero basada en la Leyenda del Mapa Mundial de Suelos (FAO-UNESCO, 1968), pero de 2002-2007 se ha ido actualizando la Cartografía Serie II a escala 1:250,000, usando la WRB (1998) adecuado por INEGI, 2000; este es un sistema de referencia mundial que se ha utilizado a partir del 1994, llamado Base Referencial Mundial del Recurso Suelo (WRB, por sus siglas en inglés); la clasificación realizada bajo este sistema hace especial énfasis en los levantamientos de campo y laboratorio.

En el área del POER de la JIRCO, coinciden las subprovincias fisiográficas denominadas Chapala, Cordillera Costera del Sur, Depresión del Tepalcatepec y Volcanes de Colima, así mismo las provincias biogeográficas llamadas Costa del Pacífico, Depresión del Balsas y Eje Neovolcánico, considerando además que se trata de un área a ordenar con una superficie muy amplia, presenta una gran diversidad de relieve, climas, ecosistemas y por su puesto de tipos de suelo.

Para conocer los tipos de suelo del área del POER de la JIRCO, se ha utilizado la capa vectorial de clasificación de suelos serie II, publicada por el INEGI, así como los datos vectoriales de los perfiles de suelos y como apoyo el anexo de fotografías de estos perfiles también de INEGI. Una vez identificados los tipos de suelos del área de interés, se realizaron recorridos de campo para ver su uso y su problemática relacionada a este uso.

Existen 32 grupos de suelos del Sistema de clasificación WRB (2006) que se identifican por medio de una clave. Cada Grupo de Suelos de Referencia (GSR) de la WRB se puede caracterizar más detalladamente por medio de un conjunto de calificadores

designados como grupo I o prefijos y grupo II o sufijos con una definición única, que se agrega al nombre del GSR, permitiendo una clasificación más precisa de los perfiles de suelo. (Reyes, 2013).

Los calificadores grupo I comprenden aquellos típicamente asociados con GSR (en orden de su importancia) y de integrados a otros GSR (en el orden de la clave). Todos los demás calificadores se listan como grupo II.

Es decir la WRB comprende dos grados de detalle categórico: primero, la Base Referencial, limitada sólo al primer nivel y que tiene 32 GSR; y segundo, el Sistema de Clasificación WRB, que consiste de combinaciones de un conjunto de calificadores grupo I y grupo II con una definición única y agregados al nombre del GSR, permitiendo la caracterización y clasificación muy precisas de los perfiles de suelos individuales.

- **Clasificación y distribución de los suelos.**

Para nuestro, se trabaja sólo con el Grupo de Suelos de Referencia (GSR), debido a que según el Sistema de clasificación de la WRB, en el área del POER de la JIRCO existen 225 clases de suelos:

VERSIÓN PRELIMINAR

### 2.3.3. Agua superficial y subterránea

- Delimitación de cuencas, subcuencas y microcuencas.

El área del POER, que comprende una extensión superficial de 865882.302 hectáreas, presenta una coincidencia de 3 importantes Regiones Hidrológicas, la RH16 Armería-Coahuayana y dentro de esta la Cuenca del Río Coahuayana que drena en ésta área una superficie de 444610.0484 ha, representando el 51.34%; comprende la parte poniente del POER desde la cima del complejo volcánico Nevado de Colima hasta la sierra del Halo en Tecalitlán hacia el oriente y al norte las montañas altas de Concepción de Buenos Aires y Mazamitla; su cauce principal es el Río Tuxpan; por lo que en las partes altas de la porción Norte predominan los Bosques templados de Pino y Encino, al Poniente la vegetación nativa predominante es Bosque Mesófilo de Montaña, al Oriente son Bosques de Pino y Encino, al Sur son Selvas Bajas caducifolias, al centro y siguiendo el curso del Río Tuxpan abunda la agricultura de Riego; por lo que mantener la cobertura de las partes altas de esta Región Hidrológica ayuda a mantener las actividades agrícolas y asentamientos humanos establecidos cerca del cauce principal.

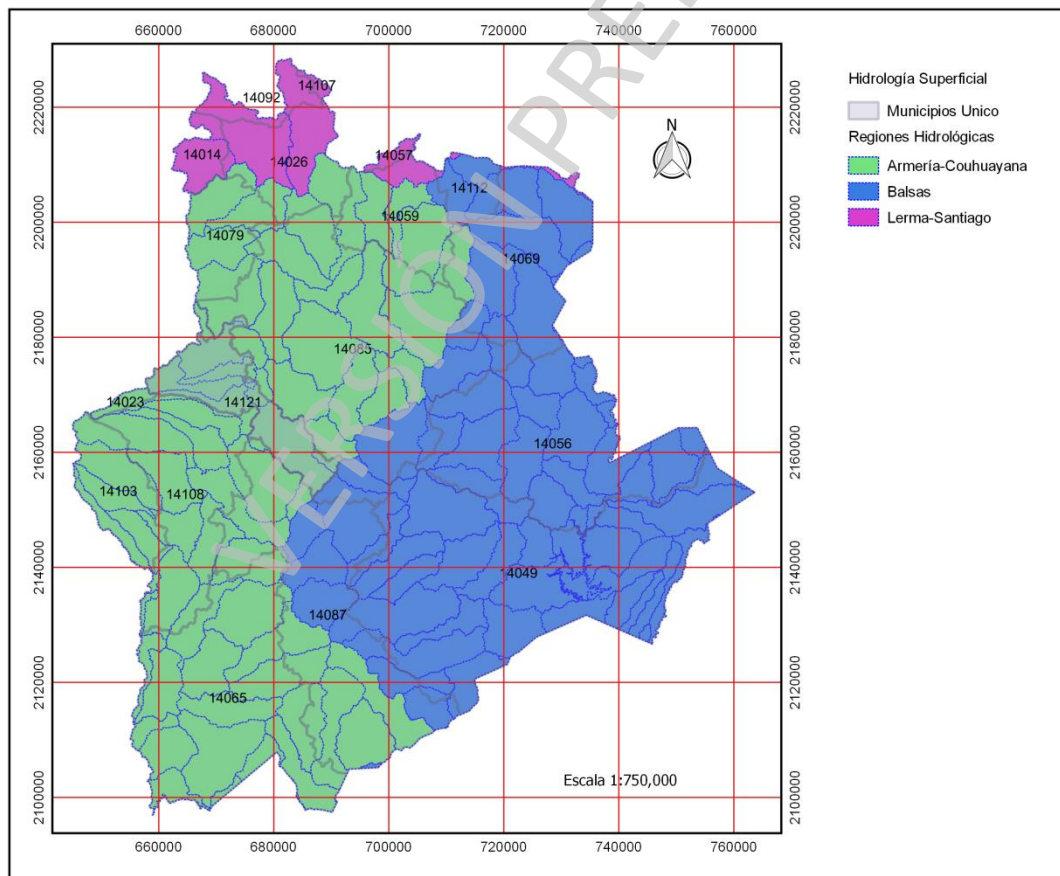


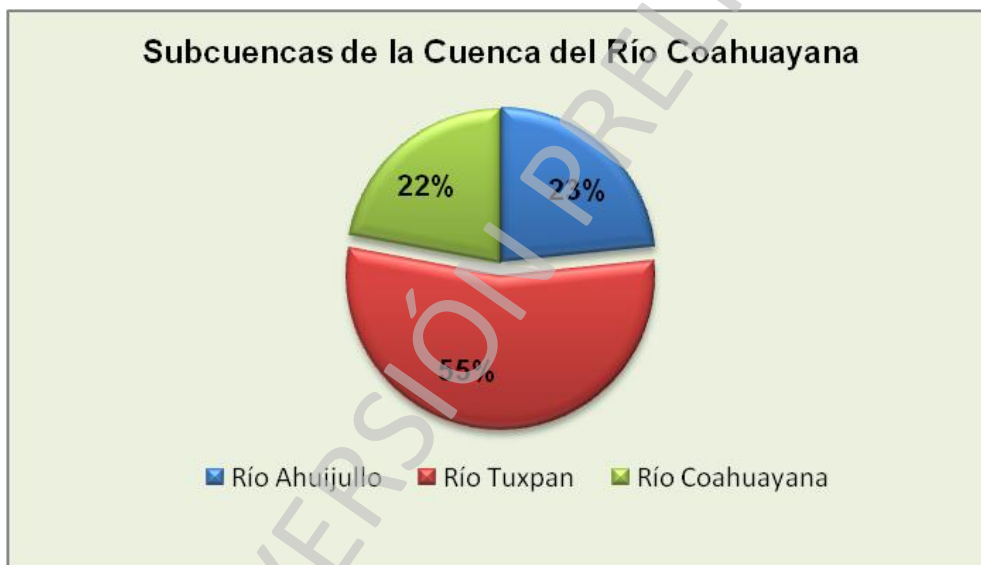
Figura 28. Las regiones hidrológicas de la región de estudio



La Cuenca del Río Coahuayana se divide en 3 Subcuencas y la de mayor tamaño es la Subcuenca denominada Río Tuxpan que representa el 28.00% del POER y 55% de la Cuenca Río Coahuayana, dentro del POER.

Tabla 14: Subcuencas de la Cuenca Río Coahuayana

| Región<br>Hidrológica<br>Armería-<br>Coahuayana | Cuenca Río<br>Coahuayana | Subcuencas     | Superficie (Ha) | % del POER |
|---|--------------------------|----------------|-----------------|------------|
|   |                          | Río Ahuijullo  | 104030.4729     | 12.0143896 |
|   |                          | Río Tuxpan     | 242506.6047     | 28.0068786 |
|   |                          | Río Coahuayana | 98072.97072     | 11.3263628 |
| Suma  |                          |                | 444610.0484     | 51.3476309 |



Grafo....: La subcuencas de la cuenca del Rio Coahuayana

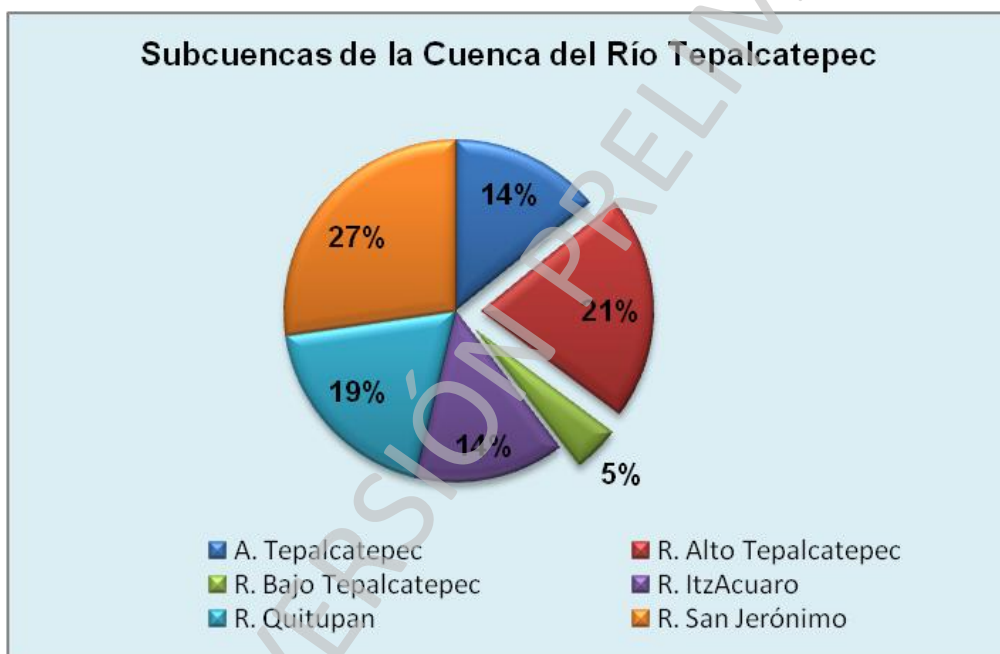
La RH18 del Río Balsas contiene la Cuenca Río Tepalcatepec, en el POER JIRCO drena una superficie de 377264.5586 hectáreas, que significa el 43.569%; esta Cuenca abarca la parte Este del área del POER, distribuyéndose en los municipios de Quitupan, Santa María del Oro y Jilotlán de los Dolores, su cauce principal es el Río Quitupan-Río Grande; por tanto la parte Oeste de esta cuenca está delimitada por las partes altas de la sierra que corre de Valle Juárez hasta Santa María del Oro, donde también terminan los bosques de pino y encino y comienzan extensas áreas de Selva Baja Caducifolia, pastizales inducidos y la parte más al Sureste predominan cultivos de Limón. Su

desembocadura temporal es la Presa Constitución de Apatzingan también conocida como Presa de Chilatan.

En esta parte de la Cuenca se encuentran 6 subcuencas, de las cuales la que cubre mayor superficie es la San Jerónimo con un 11.89% del POER y 27% de la superficie que drena la Cuenca Río Tepalcatepec, dentro del POER.

**Tabla 15. Superficie de drenaje**

| Región Hidrológica | Cuenca Río Tepalcatepec | Subcuencas      | Superficie (Ha) | % del POER |
|--------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|------------|
|                    |                         | A. Tepalcatepec | 53156.85907     | 6.13903979 |
|                    | R. Alto Tepalcatepec    | 79824.61378     | 9.21887578      |            |
|                    | R. Bajo Tepalcatepec    | 16590.98077     | 1.91607805      |            |
|                    | R. ItzAcuaro            | 53407.28133     | 6.16796084      |            |
|                    | R. Quitupan             | 71302.48329     | 8.23466228      |            |
|                    | R. San Jerónimo         | 102985.9461     | 11.8937581      |            |
| Suma               |                         |                 | 377268.1644     | 43.5703748 |



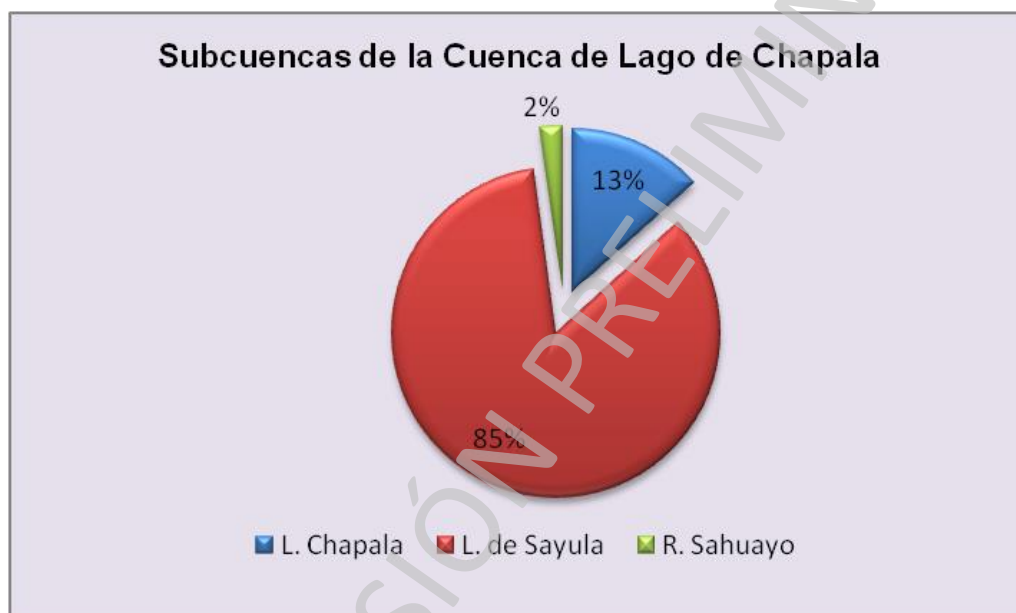
**Grafo:....: Subcuencas de la cuenca del Río Tepalcatepec en porcentaje**

Región Hidrológica RH12, Lerma-Chapala, dentro de la cual se ubica la Cuenca Lago de Chapala, y en ella sólo se ubican 3 subcuencas; estas tres subcuencas suman una superficie de 44007.695 ha, siendo apenas el 5.082% del área del POER; En estas subcuencas se drenan parte de las aguas que precipitan en los municipios de Concepción de Buenos Aires y Mazamitla, donde predominan los Bosques templados de Pino y Encino.

La subcuenca que mayor superficie tiene dentro del POER, es Laguna de Sayula, con un 4.29% de la superficie del POER, pero 85% de la Superficie de la Cuenca Lago de Chapala que se encuentra en el POER.

Tabla 16. Superficie de la subcuenca y el su porcentaje en el POER.

| Región<br>Hidrográfica<br>Lerma<br>Santiago | Cuenca<br>Lago de<br>Chapala | Subcuenca    | Superficie (Ha) | % del POER |
|---|------------------------------|--------------|-----------------|------------|
|   |                              | L. Chapala   | 5846.086192     | 0.67515945 |
|   |                              | L. de Sayula | 37210.14923     | 4.29736803 |
|   |                              | R. Sahuayo   | 947.8539026     | 0.10946683 |
| Suma  |                              | 44004.08932  | 5.08199431      |            |



**Grafo...: Subcuencas de Lago de Chapala en porcentaje**

El total de microcuencas delimitadas por el Plan Estatal de Microcuencas de Jalisco, son 61 en la Cuenca del Río Coahuayana, de las cuales la de mayor superficie es la Microcuenca Puerto de las Blancas (4.18%), convirtiéndose en una de las Microcuencas más importantes porque en ella se construyó recientemente la Presa conocida como del “Carrizo”. En la Cuenca del Río Tepalcatepec, se han delimitado 67 microcuencas, de las cuales la de mayor tamaño es la denominada “El Regadillo” llamada así por la localidad llamada el Regadillo. Mientras que en la Cuenca Lago de Chapala, se encuentran solamente 7 microcuencas de las cuales son dos las más grandes Concepción de Buenos Aires y Citla con 36.84% y 31.55% del total de la Cuenca en el área del POER.

- **Zonas Funcionales**

La principal razón y fundamento teórico que la sitúa a la Cuenca Hidrográfica por encima de otras entidades de planeación ambiental es que la cuenca hidrográfica interconecta todo el espacio geográfico que la constituye a través de los flujos hídricos, superficiales y subterráneos, y los flujos de nutrientes, materia y energía (Wolker et al., 2006). El sistema de interconexión y de transferencia entre las partes altas de las cuencas y las zonas bajas son los sistemas de barrancos y de cauces fluviales. Por este motivo, el principal elemento integrador en una cuenca hidrográfica es el agua; todo lo que ocurre en su territorio repercutirá en la cantidad, calidad y temporalidad de los recursos hídricos (Brooks et al., 2007).

Para su estudio, planificación y manejo, las cuencas hidrográficas comúnmente son subdivididas en unidades de orden, dimensiones y complejidad empleando insumos como la cartografía topográfica, imágenes satelitales y modelos digitales de elevación. Frecuentemente, esta subdivisión se realiza bajo un esquema espacial anidado o jerárquico, con el objeto de focalizar esfuerzos y encauzar recursos hacia áreas “clave” de la cuenca. Las unidades más utilizadas para subdividir o segmentar a una cuenca bajo este tipo de esquemas son las sub-cuencas y micro-cuencas (Wolker et al., 2006; Villanueva, 2002). Los niveles de subdivisión dependerán de la escala geográfica de análisis, de los datos con que se cuente, de la extensión superficial de la cuenca, e inclusive, de la cantidad de actores involucrados (Davenport, 2003). Sin embargo, no sólo la discretización espacial anidada en subcuencas y microcuencas es la única ni la más completa vía de fragmentación geográfica de una cuenca hídrica. Existen diferentes alternativas de zonificación que complementan a este tipo de divisiones, como por ejemplo, el mapeo geomorfológico aplicado al manejo de recursos naturales (Verstappen y Van Zuidam, 1991; Verstappen, 1984). De igual forma, existe la posibilidad de subdividir una cuenca en diferentes unidades espaciales a partir de la función hidrológica específica que desempeñan. Se reconocen tres diferentes zonas funcionales en una cuenca: a) **el área de colecta o captación**, donde las aguas que se precipitan son captadas, infiltradas y posteriormente, concentradas transformándose en escorrentía, b) **el área de almacenamiento hídrico**, cuya capacidad variará en cantidad y duración dentro del sistema; esta zona es un área de funciones mixtas pues además de almacenar, también desaloja agua cuenca abajo. Finalmente, c) **la zona de descarga, de salida** o de emisión hídrica de la cuenca, que típicamente se presentará en forma de escorrentía (Black, 1996; Brooks et al., 2007). La identificación de estas zonas es de gran importancia si se busca mantener un adecuado funcionamiento eco-hidrológico de una cuenca. En la funcionalidad hídrica de una cuenca intervienen muchos factores a diferentes escalas geográficas, y en diferentes niveles de interacción. Entre estos factores destacan la escorrentía (su temporalidad y cantidad), el régimen hídrico de los ríos, el arreglo, tamaño y la estructura de la red de drenaje, el régimen de lluvias, las variables climáticas, la geomorfología y la morfo-dinámica de la cuenca, los tipos de suelo, el tipo de cobertura vegetal, el uso de tierras y el tamaño de la cuenca (Black, 1997). Más allá de la complejidad inherente a la delimitación funcional de una cuenca, se reconoce de manera pragmática que los efectos ambientales de las condiciones de estabilidad o perturbación en las partes altas de las cuencas (como la erosión de suelos o la contaminación hídrica por ejemplo), se transferirán hacia las zonas medias, y a su vez, dependiendo la

intensidad y naturaleza de dichos efectos, llegarán hasta las partes altimétricamente más bajas del sistema hidrográfico superficial. Las partes altimétricamente más altas de la cuenca por lo tanto, se convierten en zonas clave para del manejo integrado de todo el sistema hidrográfico, pues es allí donde se infiltra una gran cantidad del agua que se precipita en la cuenca y que alimenta a los flujos subterráneos; igualmente, en esta zona surgen corrientes incipientes que nutren a los ríos y cuerpos de agua superficiales (Black, 1996). Por otra parte, las zonas intermedias de las cuencas, por su carácter y posición media entre la cuenca alta y la cuenca baja, suelen ser áreas aptas para el almacenamiento hídrico pues la red de drenaje comienza a integrarse y robustecerse debido a la confluencia de afluentes de órdenes mayores; por esta característica, en estas zonas es frecuente que se construyan grandes embalses. Así, la cuenca media es una zona de mezcla y transición hidrológica hacia las zonas de desembocadura o salida del sistema. Finalmente, la cuenca baja suele ser una zona donde las corrientes comienzan a disminuir su velocidad y erosividad, transformándose en áreas de mayor estabilidad y depósito de sedimentos (planicies aluviales), es el área que desaloja el agua de todo el sistema hacia el mar o a un cuerpo de agua interior. Por la importancia que implica la delimitación funcional de una cuenca, partiendo de la división hidrográfica de las cuencas de México y bajo la considerable limitante de la escasez de datos específicos para cada sistema, delimitamos tres zonas funcionales para cada una de las cuencas del país a partir de criterios elementales de tipo geomorfológico.

En el área del POER, las zonas de cuenca alta cubren el 56.08% de la superficie, es decir más de la mitad del área del POER, son zonas de captación e infiltración y comienzan a partir de los 1300 msnm y es en esta zona donde se encuentra la vegetación primaria de Bosque de Pino, Bosque de Pino encino, Bosque de Encino, Bosque de Oyamel y Bosque Mesófilo de Montaña.

Tabla 17. La superficie y proporción de las zonas funcionales en el POER

| Zona         | Superficie  | % POER     |
|--------------|-------------|------------|
| Cuenca Alta  | 4856173637  | 56.0835294 |
| Cuenca Baja  | 5541772.809 | 0.06400145 |
| Cuenca Media | 3797107753  | 43.8524691 |
| Suma         | 8658823162  | 100        |

Según la distribución de las zonas funcionales en el POER, en la Región Hidrológica Armería-Coahuayana, presenta el 35.506% de toda el área de estudio como Cuenca Alta y en la cuenca del Río Balsas predomina la Cuenca Media con el 25.94% de la superficie del POER.

Tabla....La superficie y proporción de las zonas funcionales en el POER por cuencas

| <b>Armeria-Coahuayana</b> |                   | % POER     |
|---------------------------|-------------------|------------|
| Cuenca Alta               | 3074452043        | 35.5065808 |
| Cuenca Baja               | 558512.938        | 0.00645022 |
| Cuenca Media              | 1354609098        | 15.6442633 |
| Suma                      | <b>4429619655</b> | 51.1572944 |

| <b>Balsas</b> |                   | % POER     |
|---------------|-------------------|------------|
| Cuenca Alta   | 1533124455        | 17.7059218 |
| Cuenca Media  | 2246189682        | 25.9410504 |
| Suma          | <b>3779314136</b> | 43.6469722 |

| <b>Lerma-Santiago</b> |                    | % POER     |
|-----------------------|--------------------|------------|
| Cuenca Alta           | 248597138.9        | 2.87102686 |
| Cuenca Baja           | 4983259.871        | 0.05755124 |
| Cuenca Media          | 196308972.8        | 2.26715535 |
| Suma                  | <b>449889371.5</b> | 5.19573345 |

VERSIÓN PRELIMINAR

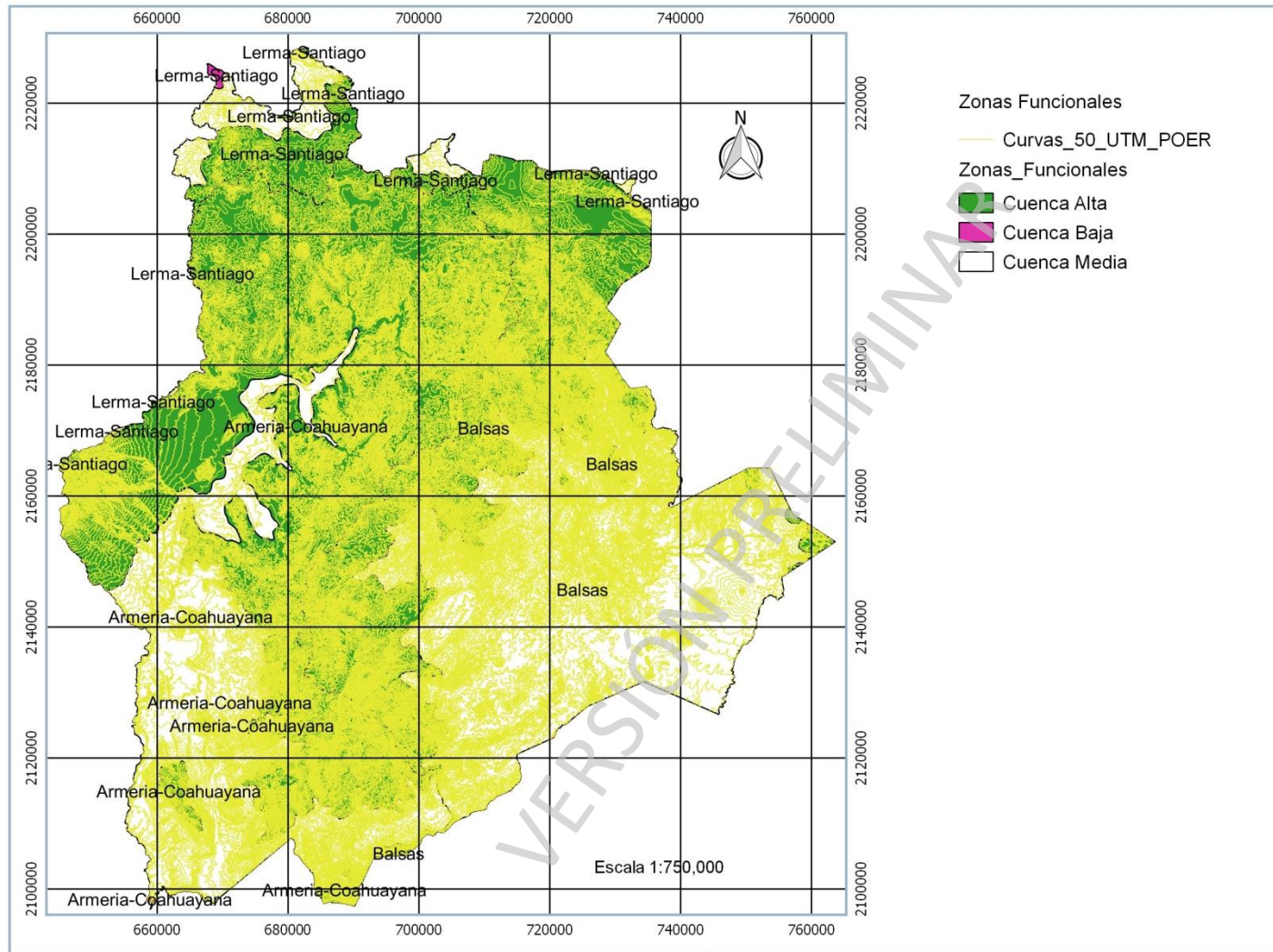


Figura 29. Zonas funcionales en el área del POER.

- **Caudales ecológicos**
  - **Cauces Principales.**

En el área del POER de la JIRCO, existen dos grandes cuencas, la del Río Tepalcatepec y la del Río Coahuayana, en el primero su cauce principal comienza a la altura de Valle de Juárez a una altitud aproximada de 2250 metros sobre el nivel del mar, en la elevación mejor conocida como el cerro del Tigre, el cauce primeramente toma el nombre de Río Quitupan, llega a un valle donde se ubica la localidad de San Diego a una altitud aproximada de 1650 msnm, es decir en una distancia horizontal de 7200 metros existe un descenso de 600, por lo que la pendiente del cauce es en promedio de 8.5%. De ahí hasta su desembocadura temporal en la Presa “Constitución de Apatzingan” o de Chilatan, donde se tiene una altitud de 550 msnm, por lo que existe un descenso de 1100 en 45500 m, generando una pendiente media del cauce del 2.5%.

La cuenca más importante es la del Río Coahuayana y su corriente principal nace en la parte Norte del área de estudio cerca de la población de la Manzanilla de la Paz a una altitud de 2300 msnm, pasando por la localidad llamada Puerta del Zapatero, hasta llegar temporalmente a la “Presa El Carrizo” o también llamada del “Tulillo”, que se encuentra a una altitud de 1250, por tanto tiene un descenso de altitud de 1050 metros en 35,000 metros horizontales por tanto la pendiente media hasta ese punto es del 3%.

Otro cauce de la misma cuenca nace cerca de la localidad llamada La Calaverna, en el paraje denominado “Puerto del Zarzamoro” a una altitud también de 2250 msnm, este cauce es también permanente y corre por la localidad de “El Corralito”, hasta llegar a una desembocadura temporal que es la “Presa de Vista Hermosa” en el paraje denominado “Piedras Negras” que se ubica a una altitud de 1641 msnm, habiendo recorrido una longitud de 29500 metros horizontales, por tanto la pendiente media del cauce es de 2.06%. Los dos cauces descritos, el que nace en La Manzanilla de la Paz y el que nace en “La Calaverna se unen a la altura de la localidad de “Las Villas”, formando al cauce principal del Río Tuxpan.

Un nuevo cauce afluente del Río Tuxpan es el que nace en el “Volcan Colima” a una altitud de 2950 msnm y pasa entre las Poblaciones de Tonila y Quesería, hasta unirse también al cauce principal a una altitud de 602 msnm, es decir existe un descenso de 2348 metros, en una distancia horizontal de 24200 metros, por lo que la pendiente media de este cauce es de 9.7%.

En el área de estudio existen 3 elevaciones principales, El Volcán Colima con una altitud máxima de 4250 msnm, El Cerro del Tigre que tiene una altitud máxima de 2800 msnm en el punto donde coinciden los límites municipales de Mazamitla, Valle de Juárez y Quitupan; a partir de ese punto se forma una cordillera montañosa que corre en dirección SurOeste hasta llegar al tercer punto más elevado, que lo constituye el “Cerro del Halo” en el municipio de Tecalitlán; esta cordillera es el parte aguas de las Cuencas Tepalcatepec y Coahuayana.

En un paraje llamado “Puerto del Aire” en el cerro del Halo, nace un cauce a una altitud de 2470 metros y desciende hasta la Presa llamada “Barreras” en el municipio de Pihuamo,



que tiene una altura sobre el Nivel del Mar de 307 metros y la longitud horizontal del cauce es de 37780 metros, por lo que la pendiente media de este cauce es de 5.72%. Por el lado Norte del “Cerro del Halo” surge otro cauce importante a una altitud de 2500 msnm que recorre la sierra de Tecalitlán en dirección primero al Norte y después gira al Este, para pasar cerca de la población de Jilotlán y desembocar temporalmente en la “Presa “Constitución de Apatzingan” o también conocida como “Presa de Chilatan”.

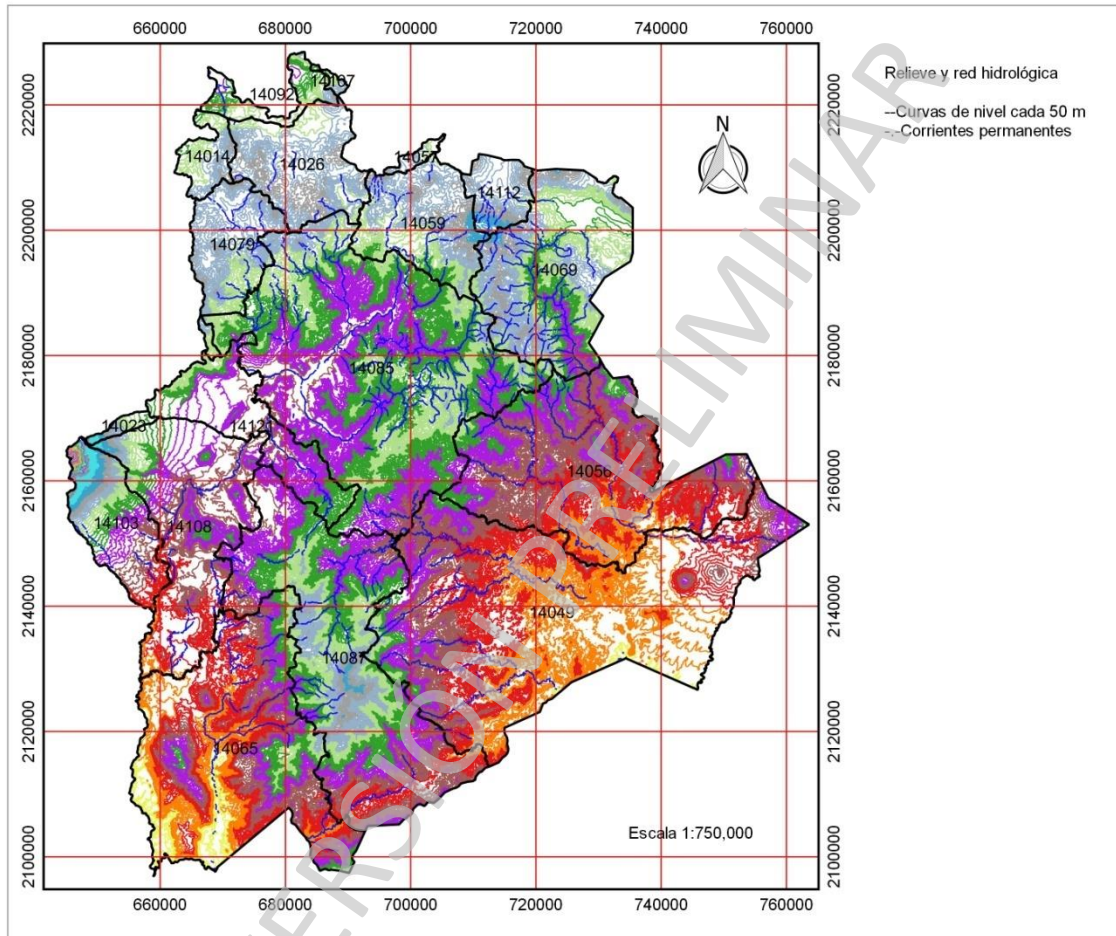


Figura 30. Maps de la Redo Hydrica de la Area. (Elaboración propia con datos de Conagua y conapo)

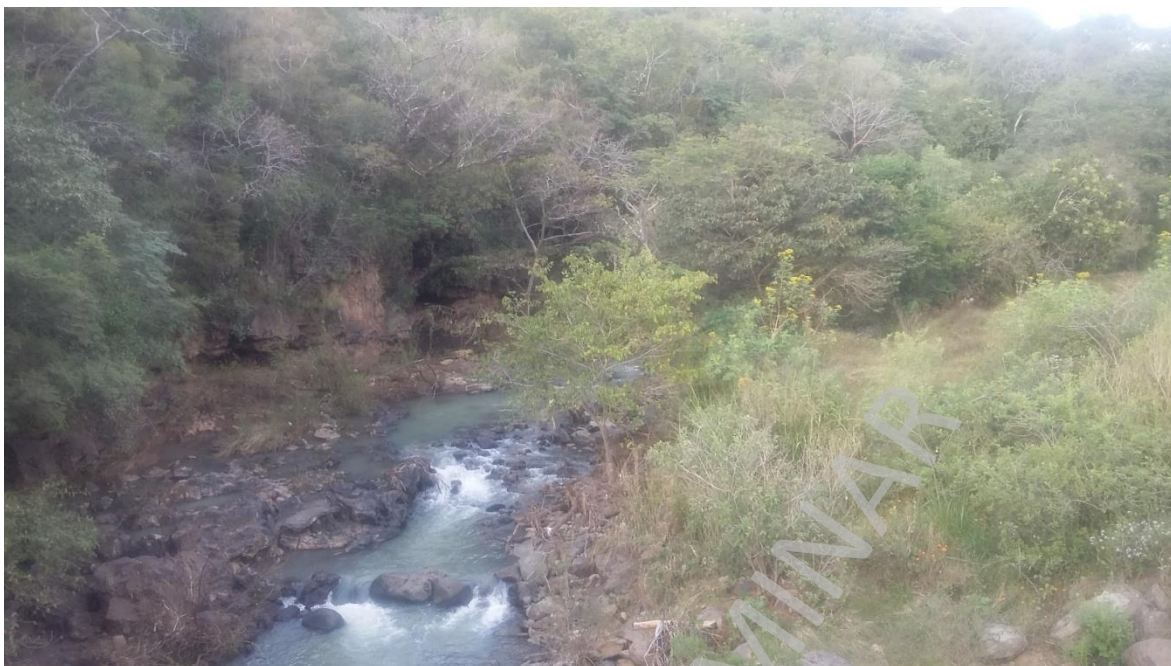


Imagen 32. Presa Vista Hermosa, ubicada en los límites de Gómez Farías y Tamazula.

Toda la red hídrica de corrientes con caudal permanente, en el área del POER de la JIRCO, tiene una longitud total de 2, 314,231.942 y abastece al menos a las siguientes embases o presas, Valle de Juárez, La Manzanilla de la Paz, El Carrizo, Vista Hermosa, Barreras y Presa de Chilatan.

**Tabla 18. longitud de las corrientes permanentes a nivel de Subcuenca:**

| Subcuenca | Longitud   |
|-----------|------------|
| RH12Db    | 5681.1063  |
| RH12Dd    | 22885.0999 |
| RH16Aa    | 206434.65  |
| RH16Ab    | 778917.876 |
| RH16Ac    | 232126.725 |
| RH18Ja    | 4390.7479  |
| RH18Jb    | 190302.341 |
| RH18Jc    | 311508.946 |
| RH18Jd    | 113023.612 |
| RH18Jf    | 117492.264 |
| RH18Jg    | 331468.574 |
| Suma      | 2314231.94 |



**Imagen 33. Cauce del Arroyo Piedras Negras que desemboca en la Presa Vista Hermosa.**

- **Determinación de caudales.**

Para determinar el caudal mínimo que requieren los cauces a fin de mantener la funcionalidad de los ecosistemas, se obtuvieron los datos de precipitación diaria de los últimos 20 años (BASE DE DATOS CLIMATOLÓGICA NACIONAL, SISTEMA CLICOM); para estimar caudales máximos y mínimos, se tomaron en cuenta sólo la precipitación máxima en 24 horas, para cada año; con la precipitación mínima no es posible ninguna estimación por que el valor es 0 mm; con esta información se calcularon diferentes periodos de retorno y se observó que para el periodo de retorno de un año existen varias precipitaciones, por lo que se decidió usar la precipitación más inferior para ese periodo de retorno de un año, porque lo que se busca es tener el caudal mínimo que debe mantener un cauce.

La unidad de cálculo fue la subcuenca, utilizando los datos de coeficiente de escurrimiento de la capa vectorial de carta hidrológica de aguas superficiales, escala 1:250,000 de INEGI. Con los datos de coeficientes de escurrimiento, periodo de retorno y precipitación, se procedió a estimar los caudales pico, para las principales subcuencas del área del POER, con el simulador de flujos SIATL, de INEGI.

#### Subcuenca del Río Quitupan

En esta subcuenca debería haber un caudal de al menos, 78.36 m<sup>3</sup>/segundo en la parte más baja del cauce, para un valor mínimo de lluvia en 24 horas de 29 mm.

**Tabla 19. Propiedades de la subcuenca del Río**

| Subcuenca del Río            |                         |
|------------------------------|-------------------------|
| Propiedad                    | Valor                   |
| Elevación máxima             | 2060 m                  |
| Elevación media              | 1262 m                  |
| Elevación mínima             | 464 m                   |
| Longitud                     | 94482 m                 |
| Pendiente Media              | 1.69%                   |
| Tiempo de concentración      | 632.87 (minutos)        |
| Area drenada                 | 1029.58 km <sup>2</sup> |
| Periodo de Retorno           | 1 años                  |
| Coeficiente de escurrimiento | 0.1                     |
| Lluvia                       | 29 mm                   |
| Intensidad de Lluvia         | 2.74 mm/h               |
| Caudal pico                  | 78.36 m <sup>3</sup> /s |

VERSIÓN PRELIMINAR

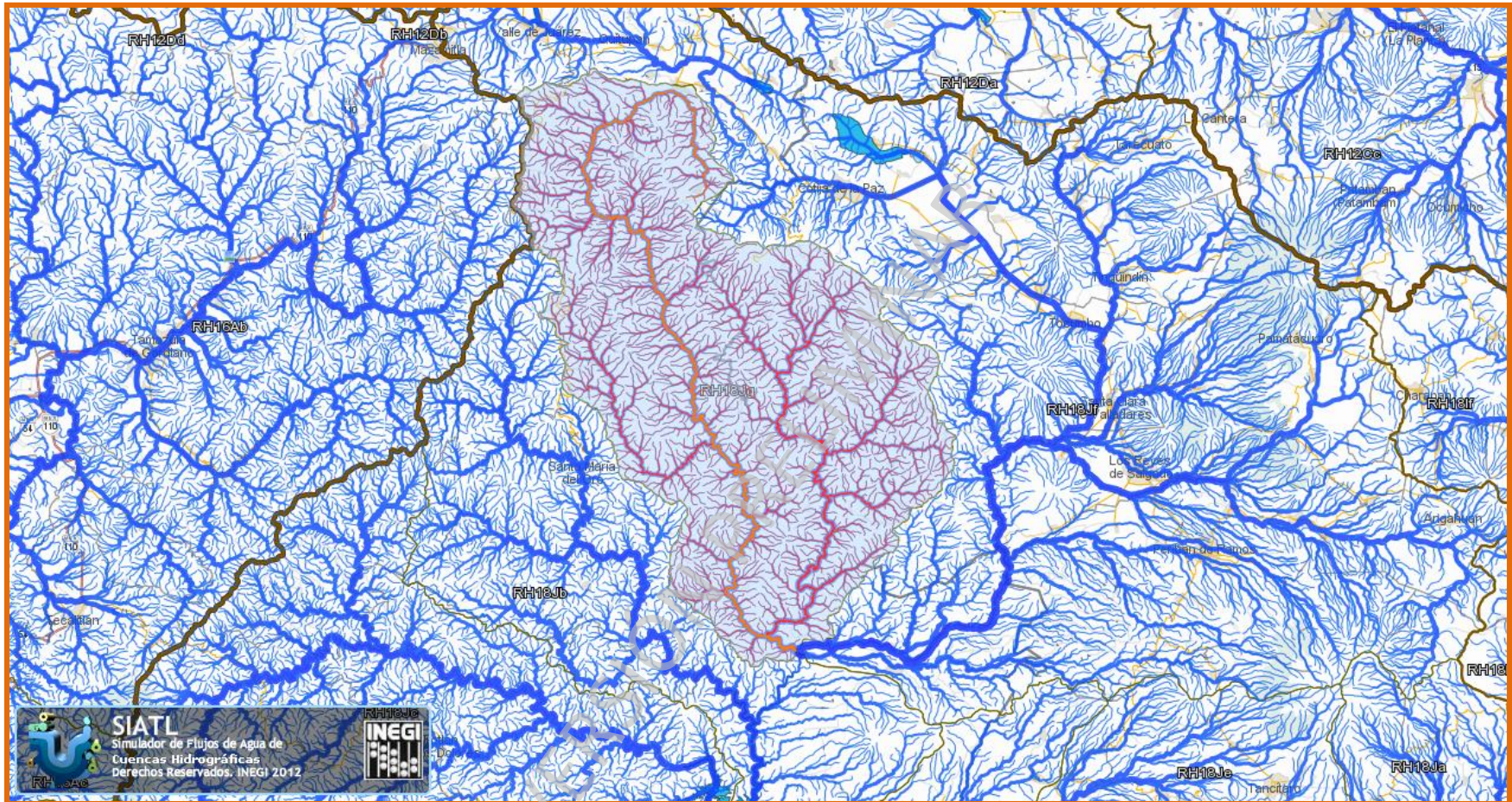


Figura 31. Simulación de flujos para la Subcuenca Quitupan. ( Fuente: Siatl)

### Subcuenca Río Alto Tepalcatepec

En esta subcuenca debería haber un caudal de al menos, 94.51 m<sup>3</sup>/segundo en la parte más baja del cauce, para un valor mínimo de lluvia en 24 horas de 45 mm.

**Tabla 20. Propiedades de la sucuencia del Río Tepalcatepec**

| Propiedad                     | Valor                   |
|-------------------------------|-------------------------|
| Elevación máxima              | 2336 m                  |
| Elevación media               | 1353 m                  |
| Elevación mínima              | 370 m                   |
| Longitud                      | 97988 m                 |
| Pendiente Media               | 2.01%                   |
| Tiempo de concentración       | 606.81 (minutos)        |
| Area drenada                  | 766.33 km <sup>2</sup>  |
| Periodo de Retorno            | 1 años                  |
| Coefficiente de escurrimiento | 0.1                     |
| Lluvia                        | 45 mm                   |
| Intensidad de Lluvia          | 4.44 mm/h               |
| Caudal pico                   | 94.51 m <sup>3</sup> /s |

### Subcuenca Ahuijullo

En esta subcuenca debería haber un caudal de al menos, 163.69 m<sup>3</sup>/segundo en la parte más baja del cauce, para un valor mínimo de lluvia en 24 horas de 26 mm.

**Tabla 21. Propiedades de la sucuencia del Río Ahuijullo**

| Propiedad                     | Valor                    |
|-------------------------------|--------------------------|
| Elevación máxima              | 2188 m                   |
| Elevación media               | 1190 m                   |
| Elevación mínima              | 193 m                    |
| Longitud                      | 81999 m                  |
| Pendiente Media               | 2.43%                    |
| Tiempo de concentración       | 490.38 (minutos)         |
| Area drenada                  | 1853.18 km <sup>2</sup>  |
| Periodo de Retorno            | 1 año                    |
| Coefficiente de escurrimiento | 0.1                      |
| Lluvia                        | 26 mm                    |
| Intensidad de Lluvia          | 3.18 mm/h                |
| Caudal pico                   | 163.69 m <sup>3</sup> /s |

### Subcuenca Río Coahuayana

En esta subcuenca debería haber un caudal de al menos, 149.89 m<sup>3</sup>/segundo en la parte más baja del cauce, para un valor mínimo de lluvia en 24 horas de 38mm.

**Tabla 22. Propiedades de la sucuencia del Río Cohuayana**

| Propiedad                     | Valor                    |
|-------------------------------|--------------------------|
| Elevación máxima              | 3882 m                   |
| Elevación media               | 1941 m                   |
| Elevación mínima              | 1 m                      |
| Longitud                      | 176971 m                 |
| Pendiente Media               | 2.19%                    |
| Tiempo de concentración       | 927.70 (minutos)         |
| Area drenada                  | 2202.55 km <sup>2</sup>  |
| Periodo de Retorno            | 1 año                    |
| Coefficiente de escurrimiento | 0.1                      |
| Lluvia                        | 38 mm                    |
| Intensidad de Lluvia          | 2.45 mm/h                |
| Caudal pico                   | 149.89 m <sup>3</sup> /s |

**Subcuenca Itzícuaró**

En esta subcuenca debería haber un caudal de al menos, 214.11 m<sup>3</sup>/segundo en la parte más baja del cauce, para un valor mínimo de lluvia en 24 horas de 45mm.

**Tabla 23. Propiedades de la sucuencia del Río Itzícuaró.**

| Propiedad                     | Valor                    |
|-------------------------------|--------------------------|
| Elevación máxima              | 2059 m                   |
| Elevación media               | 1260 m                   |
| Elevación mínima              | 461 m                    |
| Longitud                      | 110295 m                 |
| Pendiente Media               | 1.45%                    |
| Tiempo de concentración       | 757.79 (minutos)         |
| Area drenada                  | 2165.19 km <sup>2</sup>  |
| Periodo de Retorno            | 1 año                    |
| Coefficiente de escurrimiento | 0.1                      |
| Lluvia                        | 45 mm                    |
| Intensidad de Lluvia          | 3.56 mm/h                |
| Caudal pico                   | 214.11 m <sup>3</sup> /s |

**Subcuenca Río Tuxpan**

En esta subcuenca debería haber un caudal de al menos, 186.44 m<sup>3</sup>/segundo en la parte más baja del cauce, para un valor mínimo de lluvia en 24 horas de 38mm.

| Propiedad                     | Valor                    |
|-------------------------------|--------------------------|
| Elevación máxima              | 2719 m                   |
| Elevación media               | 1868 m                   |
| Elevación mínima              | 1017 m                   |
| Longitud                      | 120461 m                 |
| Pendiente Media               | 1.41%                    |
| Tiempo de concentración       | 818.16 (minutos)         |
| Area drenada                  | 2414.34 km <sup>2</sup>  |
| Periodo de Retorno            | 1 año                    |
| Coefficiente de escurrimiento | 0.1                      |
| Lluvia                        | 38 mm                    |
| Intensidad de Lluvia          | 2.78 mm/h                |
| Caudal pico                   | 186.44 m <sup>3</sup> /s |

#### Subcuenca San Jerónimo

En esta subcuenca debería haber un caudal de al menos, 99.85 m<sup>3</sup>/segundo en la parte más baja del cauce, para un valor mínimo de lluvia en 24 horas de 45 mm.

Tabla 24: Propiedades de la Subcuenca San Jerónimo

| Propiedad                     | Valor                   |
|-------------------------------|-------------------------|
| Elevación máxima              | 2151 m                  |
| Elevación media               | 1255 m                  |
| Elevación mínima              | 360 m                   |
| Longitud                      | 119272 m                |
| Pendiente Media               | 1.50%                   |
| Tiempo de concentración       | 794.07 (minutos)        |
| Area drenada                  | 1057.26 km <sup>2</sup> |
| Periodo de Retorno            | 1 año                   |
| Coefficiente de escurrimiento | 0.1                     |
| Lluvia                        | 45 mm                   |
| Intensidad de Lluvia          | 3.40 mm/h               |
| Caudal pico                   | 99.85 m <sup>3</sup> /s |

El mantenimiento de los caudales no sólo depende de la precipitación, del coeficiente de escurrimiento y tamaño de las subcuencas, sino también de los posibles usos aguas arriba y del mantenimiento de los flujos en los manantiales, por tanto es importante mantener el balance hídrico; Cualquier cambio por degradación de la vegetación, incrementa el escurrimiento, genera mayor degradación del suelo por arrastre de partículas, pero también altera el proceso de infiltración reduciendo el volumen de agua que va al subsuelo y la evapotranspiración es probable que aumente porque sin vegetación se incrementa la temperatura y la velocidad del viento.



○ **Balance hídrico**

Para estimar el balance hídrico se han utilizado las normales climatológicas registradas en las estaciones meteorológicas activas dentro del área del POER, siguiendo la metodología de Charles Thornthwaite para estimar evapotranspiración potencial, así mismo se utilizó el coeficiente de escurrimiento de la capa vectorial de carta hidrológica de aguas superficiales, escala 1:250,000 de INEGI.

**Tabla 25. Evapotranspiración potencial**

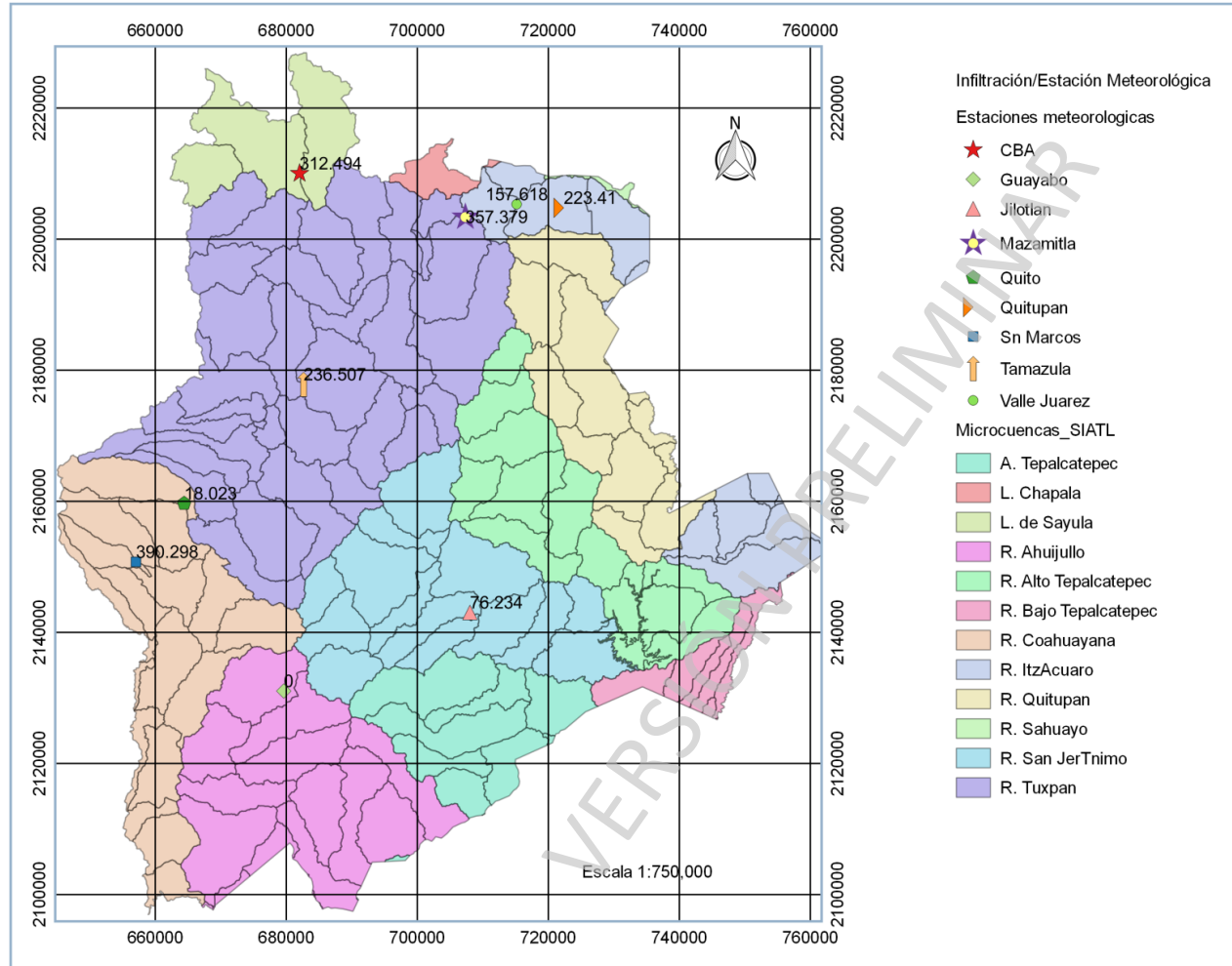
Estacion Concepcion de BA      19° 58'      Índice de calor  
Ce= 0.1      72.421

| Mes            | Enero      | Febrero    | Marzo     | Abril     | Mayo        | Junio     | Julio      | Agosto    | Septiembre | Octubre   | Noviembre  | Diciembre  | Anual       |
|----------------|------------|------------|-----------|-----------|-------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|------------|-------------|
| Prec mm        | 30.5       | 11.9       | 4.3       | 11.7      | 38.4        | 173.2     | 222.3      | 198.4     | 161.6      | 82.3      | 21.8       | 10.1       | 966.5       |
| Ta °c          | 13.8       | 14.6       | 16.2      | 17.7      | 18.7        | 18.7      | 17.2       | 17.1      | 17         | 16.2      | 15         | 14         | 20.9        |
| i              | 4.65089302 | 5.0651188  | 5.928777  | 6.779395  | 7.36762658  | 7.3676266 | 6.49156608 | 6.4345107 | 6.3776265  | 5.9287774 | 5.27668999 | 4.75332226 | 72.42193027 |
| a              | 1.64218793 | 1.6421879  | 1.642188  | 1.6421879 | 1.64218793  | 1.6421879 | 1.64218793 | 1.6421879 | 1.6421879  | 1.6421879 | 1.64218793 | 1.64218793 |             |
| ETP SIN CORR   | 46.1271399 | 50.599597  | 60.02219  | 69.417263 | 75.9737887  | 75.973789 | 66.2263396 | 65.595218 | 64.966462  | 60.022186 | 52.8961081 | 47.2300577 | 735.050134  |
| Factor Corr    | 0.95583333 | 0.8866667  | 1.033333  | 1.05      | 1.12805556  | 1.1083333 | 1.13666667 | 1.1022222 | 1.025      | 1.0075    | 0.93333333 | 0.93861111 |             |
| ETP corregida  | 44.0898579 | 44.864976  | 62.02293  | 72.888126 | 85.7026544  | 84.204282 | 75.2772727 | 72.300507 | 66.590624  | 60.472352 | 49.3697009 | 44.3306569 | 762.1139351 |
| P-ETP          | -13.589858 | -32.964976 | -57.72293 | -61.18813 | -47.3026544 | 88.995718 | 147.022727 | 126.09949 | 95.009376  | 21.827648 | -27.569701 | -34.230657 |             |
| R              | 24.6097842 | 0          | 0         | 0         | 0           | 88.9957   | 100        | 100       | 100        | 100       | 72.4302991 | 38.1996421 |             |
| VR             | -2.9578    | -24.609784 | 0         | 0         | 0           | 88.9957   | 0          | 0         | 0          | 0         | 44.8612    | 10.6312    |             |
| ETR            | 44.089     | 36.509784  | 4.3       | 11.7      | 38.4        | 84.204    | 75.277     | 72.3      | 66.59      | 60.472    | 49.369     | 44.33      | 587.5407842 |
| F (Déficit)    | 0.00085788 | 8.3551915  | 57.72293  | 61.188126 | 47.3026544  | 0         | 0          | 0         | 0          | 0         | 0          | 0.00065694 | 174.570412  |
| Ex (Excedente) | 0          | 0          | 0         | 0         | 0           | 0         | 136.018427 | 126.09949 | 95.009376  | 21.827648 | 0          | 0          | 378.9549445 |
| Escurrimiento  |            |            |           |           |             | 0         | 22.23      | 19.84     | 16.16      | 8.23      |            |            | 66.46       |
| Infiltración   | 0          | 0          | 0         | 0         | 0           | 0         | 113.788427 | 106.25949 | 78.849376  | 13.597648 | 0          | 0          | 312.4949445 |

**Tabla 26. Los resultados estimados de balance hídrico son los siguientes.**

| Estación        | Precipitación | ETR        | Escurrimiento | Infiltración | Infiltración (m³)/ha |
|-----------------|---------------|------------|---------------|--------------|----------------------|
| CBA             | 966.5         | 587.540784 | 66.46         | 312.4949445  | 3124.949445          |
| Tamazula        | 1053.8        | 743.645265 | 73.64533      | 236.5072367  | 2365.072367          |
| Mazamitla       | 1022.5        | 596.049393 | 69.07         | 357.3798262  | 3573.798262          |
| Valle de Juarez | 783.3         | 571.807978 | 53.87         | 157.6185777  | 1576.185777          |
| Quitupan        | 821.8         | 545.67875  | 52.71         | 223.4108823  | 2234.108823          |
| Jilotlan        | 777.4         | 663.701984 | 37.46167      | 76.23422071  | 762.3422071          |
| Sn Marcos       | 1192.8        | 711.89799  | 90.6          | 390.2988865  | 3902.988865          |
| Quito           | 905.7         | 739.168924 | 48.5047       | 118.0236636  | 1180.236636          |
| Guayabo         | 787.3         | 787.29998  | 0             | 0            | 0                    |

Como puede apreciarse en la estación meteorológica ubicada en “El Guayabo, Mpio de Pihuamo” no presenta escurrimiento y tampoco infiltración, lo que significa que es un lugar muy caluroso y toda el agua que llueve se evapotranspira. En cambio las estaciones que se ubican a mayor altitud y cerca de áreas de vegetación nativa presentan mayores tasas de infiltración.



**Figura 32. Ubicación de estaciones meteorológicas y volumen de infiltración en mm.**

En las áreas de influencia de las estaciones meteorológicas Concepción de Buenos Aires, Mazamitla, Valle de Juárez, Quitupan, Tamazula y San Marcos, presentan altos niveles de infiltración, debido a que se ubican en climas templados, pero también es donde coincide con las zonas funcionales denominadas cuencas altas; por tanto se confirma la importancia de conservar la cobertura de esas áreas, debido a que son importantes áreas de recarga de agua.

Tabla 27. Balance Hídrico, reflejado en porcentaje

| Estación        | Precipitación | % ETR      | % Escurrimiento | % Infiltración |
|-----------------|---------------|------------|-----------------|----------------|
| CBA             | 966.5         | 60.7905623 | 6.876357993     | 32.33263781    |
| Tamazula        | 1053.8        | 70.5679697 | 6.988549061     | 22.44327545    |
| Mazamitla       | 1022.5        | 58.2933391 | 6.755012225     | 34.95157225    |
| Valle de Juárez | 783.3         | 72.9998695 | 6.877313928     | 20.12237682    |
| Quitupan        | 821.8         | 66.400432  | 6.413969336     | 27.18555394    |
| Jilotlan        | 777.4         | 85.3745798 | 4.818841008     | 9.806305725    |
| Sn Marcos       | 1192.8        | 59.68293   | 7.595573441     | 32.72123462    |
| Quito           | 905.7         | 81.6129981 | 5.355492989     | 13.03120941    |
| Guayabo         | 787.3         | 99.9999975 | 0               | 0              |

- **Disponibilidad de agua superficial y subterránea**

En el área del POER de la JIRCO, existen 80 manantiales, los cuales presentan una gran variedad de valores de sus atributos, los cuales se describen a continuación:

- **Dureza.**

En lo que respecta a dureza o concentración de carbonato de calcio, los valores van desde 5 hasta 1850 miligramos por litro, pero predominan los manantiales con agua muy dura,

El dominio de valores es:

Agua blanda: 0-60 miligramos/litro

Agua moderadamente dura: 61-120 miligramos/litro

Agua dura: 121-180 miligramos/litro

Agua muy dura: > 180 miligramos/litro

Tabla: 28. La Dureza de los Manantiales

| Dureza             | Manantiales |
|--------------------|-------------|
| Blanda             | 14          |
| Dura               | 15          |
| Moderadamente dura | 21          |
| Muy dura           | 30          |
| Suma               | 80          |

○ **Sólidos disueltos**

Los manantiales presentan una amplia variación en cuanto al contenido de sólidos disueltos, los valores van desde 18 a 2291 ml/litro.

Se considera agua de Buena Calidad, aquella agua cuyo contenido es menor a 1000 mg/l de total de sólidos disueltos; de los 80 manantiales sólo 3 presentan mala calidad del agua, el manantial con peor calidad de agua presenta 2291 ml/litro y se ubica en la microcuenca La Estanzuela, dentro del municipio de Jilotlán, le sigue otro que tienen 1126 ml/litro, se ubica en la microcuenca El Fresnal, en el municipio de Mazamitla y finalmente otro manantial con 1040 ml/l de sólidos disueltos, se ubica en la microcuenca Apatzingan en el municipio de Tamazula,

○ **Agresividad**

La agresividad es la Característica del agua definida por la tendencia a disolver o a precipitar carbonato de calcio ( $\text{CaCO}_3$ ), por tanto

Agresiva: Agua con tendencia a disolver el  $\text{CaCO}_3$

Incrustante: Agua con tendencia a precipitar sales de  $\text{CaCO}_3$ .

Neutra: Indica que el agua no es agresiva ni incrustante.

Tabla 29. Agresividad de los Manantiales

| Agresividad | Manantiales |
|-------------|-------------|
| AGRESIVA    | 53          |
| INCRUSTANTE | 25          |
| N/D         | 1           |
| NEUTRA      | 1           |
| Suma        | 80          |

○ **Calidad para riego**

Clasificación del agua que es determinada por los parámetros de conductividad eléctrica (CE) y relación de adsorción de sodio (RAS), para establecer en qué tipo de cultivos y suelos puede ser utilizada y la codificación de este atributo es:

C1-S1: Agua de baja salinidad, baja en sodio.

C1-S2: Agua de baja salinidad, media en sodio.

- C1-S3: Agua de baja salinidad, alta en sodio.
- C1-S4: Agua de baja salinidad, muy alta en sodio.
- C2-S1: Agua de salinidad media, baja en sodio
- C2-S2: Agua de salinidad media, media en sodio.
- C2-S3: Agua de salinidad media, alta en sodio.
- C2-S4: Agua de salinidad media, muy alta en sodio.
- C3-S1: Agua altamente salina, baja en sodio.
- C3-S2: Agua altamente salina, media en sodio.
- C3-S3: Agua altamente salina, alta en sodio.
- C3-S4: Agua altamente salina, muy alta en sodio.
- C4-S1: Agua muy altamente salina, baja en sodio.
- C4-S2: Agua muy altamente salina, media en sodio.
- C4-S3: Agua muy altamente salina, alta en sodio.
- C4-S4: Agua muy altamente salina, muy alta en sodio.

En el área de estudio predominan los manantiales que tienen agua de salinidad media, baja en sodio, con 37, pero existen 11 con agua altamente salina, baja en sodio; 2 con agua altamente salina y media en sodio, y sólo 1 con agua muy altamente salina y media en sodio.

Tabla 30. Calidad de los Manantiales.

| Calidad/Riego | Manantiales |
|---------------|-------------|
| C1-S1         | 28          |
| C2-S1         | 37          |
| C2-S2         | 1           |
| C3-S1         | 11          |
| C3-S2         | 2           |
| C4-S2         | 1           |
| Suma          | 80          |

○ **Uso predominante**

**Agrícola:** destinada para el riego de la producción de alimentos forrajeros y consumo humano.

**Acuicultura:** empleada en el cultivo, reproducción y desarrollo de cualquier especie de la flora y la fauna acuáticas.

**Doméstico:** Utilizada en las labores de las personas y del hogar.

**Industrial:** Aplicada por las fábricas en la transformación de materias primas y parques industriales, calderas, dispositivos para enfriamiento, lavado, baños y otros servicios.

**Pecuario:** cría y engorda de ganado, aves de corral y otros animales.

**Público-urbano:** ocupada para los centros de población y asentamientos humanos, a través de la red municipal.

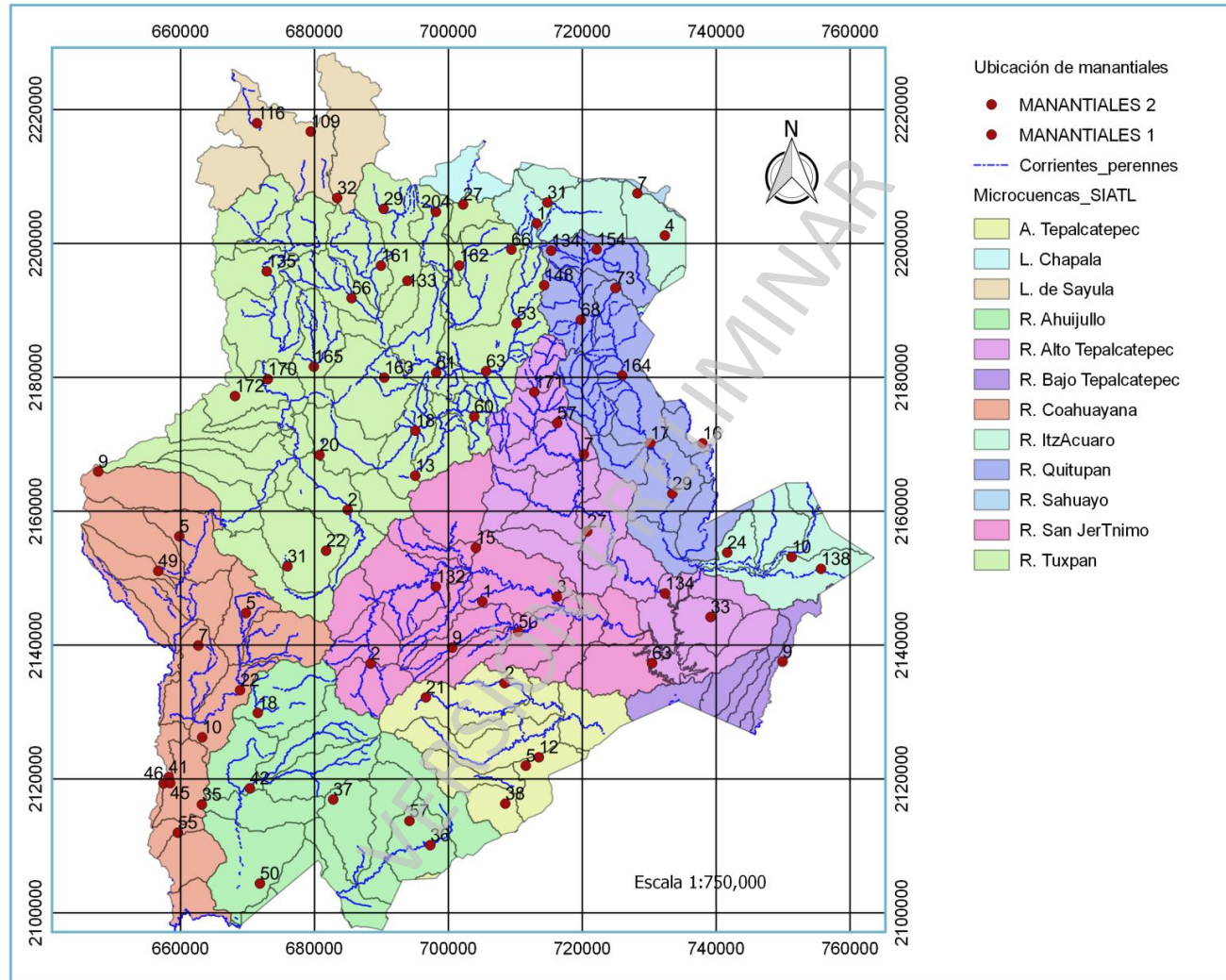
**Recreativo:** Aplicada en las actividades de esparcimiento.

**Servicios:** Es el que se emplea exclusivamente para algún negocio como puede ser hotel, plaza comercial, aeropuerto, gasolinera, lavado, baños y otros

**Tabla 31. manantiales y sus usos**

| Uso                        | Manantiales |
|----------------------------|-------------|
| ABREVADERO                 | 2           |
| DOMESTICO                  | 40          |
| DOMESTICO, PECUARIO        | 13          |
| DOMESTICO, PECUARIO, RIEGO | 1           |
| DOMESTICO, RECREATIVO      | 1           |
| DOMESTICO, RIEGO           | 2           |
| DOMESTICO, RIEGO, PECUARIO | 2           |
| N/D                        | 16          |
| PECUARIO                   | 1           |
| RECREATIVO                 | 1           |
| RIEGO, RECREATIVO          | 1           |
| Suma                       | 80          |

VERSIÓN PRELIMINAR



**Figura 33. Ubicación de manantiales en el área del POER.**

- **Agua subterránea**

La Ley de Aguas Nacionales (LAN) y su Reglamento contemplan que la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) debe publicar en el Diario Oficial de la Federación (DOF), la disponibilidad de las aguas nacionales, en el caso de las aguas subterráneas esto debe ser por acuífero, de acuerdo con los estudios técnicos correspondientes y conforme a los lineamientos que considera la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000 "Norma Oficial Mexicana que establece el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales".

La NOM establece para el cálculo de la disponibilidad de aguas subterráneas la realización de un balance de las mismas donde se defina de manera precisa la recarga, de ésta deducir los volúmenes comprometidos con otros acuíferos, la demanda de los ecosistemas y el volumen concesionado vigente en el Registro Público de Derechos del Agua (REPDA).

Acuífero: Cualquier formación geológica o conjunto de formaciones geológicas hidráulicamente conectados entre sí, por las que circulan o se almacenan aguas del subsuelo que pueden ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento y cuyos límites laterales y verticales se definen convencionalmente para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas nacionales del subsuelo. Semarnat(Glosario, pagina SEMARNAT.GOB.MX).

La delimitación de las formaciones geológicas de agua subterráneas (los acuíferos), y las delimitaciones de la distribución de agua superficial son muy diferentes, por tanto resulta muy difícil relacionarlas, por lo que se analizan de manera diferente.

Para determinar que acuíferos coinciden con el área de estudio, se consultó, El WMS (Web Map Server) es un servicio que permite visualizar información geográfica obtenida de una red de servidores de mapas, facilitando con ello la construcción de cartografía digital personalizados a partir de datos tomados de distintas fuentes. El Open Geospatial Consortium (OGC) establece los criterios a seguir para utilizar dicha interactividad.

[http://siga.conagua.gob.mx/wmsconnector/com.esri.wms.Esrimap?SERVICENAME=Acuíferos2011\\_EDG&](http://siga.conagua.gob.mx/wmsconnector/com.esri.wms.Esrimap?SERVICENAME=Acuíferos2011_EDG&)

De acuerdo a esto en el área de estudio están presentes los acuíferos, 1438 (Colomos), 1439(Quitupan), 1440 (Valle de Juárez), 1441 (Barreras), 1406 (Ciudad Guzman) y 1449 (Las Lagunas).

Según el acuerdo publicado el 20 de abril de 2015, por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican: la disponibilidad es la siguiente:



**Tabla 32. La disponibilidad de agua en los acuíferos en metros cúbicos**

| Clave | Acuífero        | R     | DNCOM | VCAS       | VEXTET | DAS       | DEFICIT    |
|-------|-----------------|-------|-------|------------|--------|-----------|------------|
| 1438  | Colomos         | 56.5  | 38.6  | 18.031531  | 14.8   | 0         | -0.131531  |
| 1439  | Quitupan        | 12.2  | 3.4   | 2.305642   | 1.5    | 6.494358  | 0          |
| 1440  | Valle de Juárez | 3.6   | 0     | 3.697148   | 2.3    | 0         | -0.097148  |
| 1441  | Barreras        | 41.7  | 33.9  | 0.946106   | 0.5    | 6.853894  | 0          |
| 1449  | Las Laguna      | 178.7 | 3     | 157.131536 | 62.8   | 18.568464 | 0          |
| 1406  | Ciudad Guzman   | 266.1 | 16    | 271.046823 | 105.6  | 0         | -20.946823 |

Nota: Millones de metros cúbicos anuales.

Donde

R: Recarga media anual

DNCOM: Descarga Natural Comprometida.

VCAS: Volumen Concesionado de Aguas Subterráneas

VEXTET: Volumen de extracción de agua subterránea consignado en estudios técnicos.

DAS: Disponibilidad de agua anual de agua subterránea.

Norma oficial mexicana NOM-011-CONAGUA-2015

Según los límites revisados de los acuíferos, el acuífero de Ciudad Guzman cubre casi el 50% del área en la porción Oeste, el de Colomos cubre una amplia porción en la parte Este, en la parte Sur se ubica el Acuífero Barreras, pero cubre menos superficie y en la parte Noreste se ubican dos pequeños acuíferos que son Quitupan y Valle de Juárez.

Por lo que se ve en el cuadro anterior, los acuíferos más importantes presentan déficit, en su disponibilidad de agua, pero llama la atención que el acuífero de Ciudad Guzman, presente un volumen concesionado mayor a la recarga anual.

Esta situación de los acuíferos depende muchos factores, como precipitación, cambios en la cobertura del suelo, temperatura del ambiente, pero también de la explotación que se hace de ellos, a continuación se enumera el número de concesiones inscritas ante el Registro Público de Derechos del Agua (REPDA), por municipio, según su uso.

**Tabla 33. El número de concesiones inscritas ante el Registro Público de Derechos del Agua (REPDA), por municipio**

| Municipio                         | Concesiones |
|-----------------------------------|-------------|
| <b>Concepción de Buenos Aires</b> | <b>108</b>  |
| AGRICOLA                          | 67          |
| DOMESTICO                         | 1           |
| INDUSTRIAL                        | 1           |
| MULTIPLE                          | 25          |
| PECUARIO                          | 6           |
| PUBLICO URBANO                    | 8           |
| Municipio                         | Concesiones |
| <b>Jilotlán</b>                   | <b>166</b>  |
| AGRICOLA                          | 22          |
| GENERACION DE ENERGIA ELE         | 2           |
| INDUSTRIAL                        | 1           |
| MULTIPLE                          | 36          |
| PECUARIO                          | 7           |
| PUBLICO URBANO                    | 98          |
| Municipio                         | Concesiones |
| <b>Mazamitla</b>                  | <b>196</b>  |
| AGRICOLA                          | 89          |
| DOMESTICO                         | 2           |
| MULTIPLE                          | 48          |
| PECUARIO                          | 9           |
| PUBLICO URBANO                    | 36          |
| SERVICIOS                         | 12          |
| Municipio                         | Concesiones |
| <b>Pihuamo</b>                    | <b>197</b>  |
| AGRICOLA                          | 52          |
| DOMESTICO                         | 3           |
| GENERACION DE ENERGIA ELE         | 1           |
| MULTIPLE                          | 40          |
| PECUARIO                          | 11          |
| PUBLICO URBANO                    | 82          |
| SERVICIOS                         | 8           |
| Municipio                         | Concesiones |
| <b>Quitupan</b>                   | <b>170</b>  |
| AGRICOLA                          | 26          |
| MULTIPLE                          | 27          |
| PECUARIO                          | 41          |
| PUBLICO URBANO                    | 76          |
| Municipio                         | Concesiones |
| <b>Santa María del Oro</b>        | <b>64</b>   |
| AGRICOLA                          | 1           |
| MULTIPLE                          | 2           |
| PECUARIO                          | 1           |
| PUBLICO URBANO                    | 60          |

| Municipio              | Concesiones |
|------------------------|-------------|
| <b>Tamazula</b>        | <b>635</b>  |
| ACUACULTURA            | 1           |
| AGRICOLA               | 423         |
| DOMESTICO              | 1           |
| INDUSTRIAL             | 5           |
| MULTIPLE               | 42          |
| PECUARIO               | 33          |
| PUBLICO URBANO         | 121         |
| SERVICIOS              | 9           |
| Municipio              | Concesiones |
| <b>Tecalitlán</b>      | <b>208</b>  |
| AGRICOLA               | 89          |
| MULTIPLE               | 22          |
| PECUARIO               | 7           |
| PUBLICO URBANO         | 84          |
| SERVICIOS              | 6           |
| Municipio              | Concesiones |
| <b>Tonila</b>          | <b>80</b>   |
| AGRICOLA               | 56          |
| MULTIPLE               | 13          |
| PECUARIO               | 3           |
| PUBLICO URBANO         | 6           |
| SERVICIOS              | 2           |
| Municipio              | Concesiones |
| <b>Tuxpan</b>          | <b>510</b>  |
| AGRICOLA               | 369         |
| DOMESTICO              | 2           |
| INDUSTRIAL             | 3           |
| MULTIPLE               | 32          |
| PECUARIO               | 40          |
| PUBLICO URBANO         | 30          |
| SERVICIOS              | 34          |
| Municipio              | Concesiones |
| <b>Valle de Juárez</b> | <b>78</b>   |
| AGRICOLA               | 34          |
| MULTIPLE               | 19          |
| PUBLICO URBANO         | 25          |

| Municipio         | Concesiones |
|-------------------|-------------|
| <b>Zapotiltic</b> | <b>307</b>  |
| AGRICOLA          | 270         |
| DOMESTICO         | 2           |
| INDUSTRIAL        | 3           |
| MULTIPLE          | 7           |
| PECUARIO          | 2           |
| PUBLICO URBANO    | 20          |
| SERVICIOS         | 3           |

De lo anterior se puede observar que los municipios que se ubican en el acuífero de Ciudad Guzman, presentan un alto número de concesiones para uso agrícola, y le sigue el uso público urbano, por tanto en los municipios de Tamazula, Tuxpan, Tecalitlán y Zapotiltic, el sector agrícola compite fuertemente con el sector Público urbano y en el resto de los municipios también existe competencia por el recurso agua, pero la presión es menos debido a que no son municipios con mucha agricultura.

- **CLIMA**

El clima es el resultado de las interacciones que existe entre diferentes factores atmosféricos, biofísicos y geográficos que pueden cambiar en el tiempo y en el espacio. Estos dichos factores pueden ser la temperatura, la presión atmosférica, viento, humedad y lluvia. Así mismo, algunos de estos factores biofísicos y geográficos pueden determinar el clima en diferentes partes del mundo, como por ejemplo\_ altitud, actitud, las masas de agua, la distancia del mar, el calor, las corrientes oceánicas, los ríos y la vegetación.

Las manifestaciones del clima están íntimamente ligadas a los hechos que se producen a diario en la vida de todos los seres humanos. En cierto modo se les puede ver como efectos, pero también son causa de mucho de lo que se vive en la vida cotidiana. De tal modo interviene de muchas maneras e influye en la vida de los pobladores al grado que resulta determinante en la realización de actividades como la agricultura, la ganadería, la pesca, la industria, el comercio transporte, etc. Asimismo, el clima es un factor que influye en la salud, la recreación, la confortabilidad, el vestir y la vivienda.

Aquí se ofrecen los datos y un enfoque para comprender las condiciones climáticas que predominan en Junta Intermunicipal De La Cuenca Del Rio Coahuayana Y dos Municipios de la Región Sureste Del Estado De Jalisco.

Para definir los diferentes tipos de climas se utilizaron los datos de temperatura y precipitación provenientes de estaciones meteorológicas y observatorios de todo el país con un mínimo de diez años de observación, dentro del periodo de 1921-1975. Los datos se revisaron con el fin de detectar errores e inconsistencias se obtuvieron de los mapas vectoriales de INEGI y CONABO

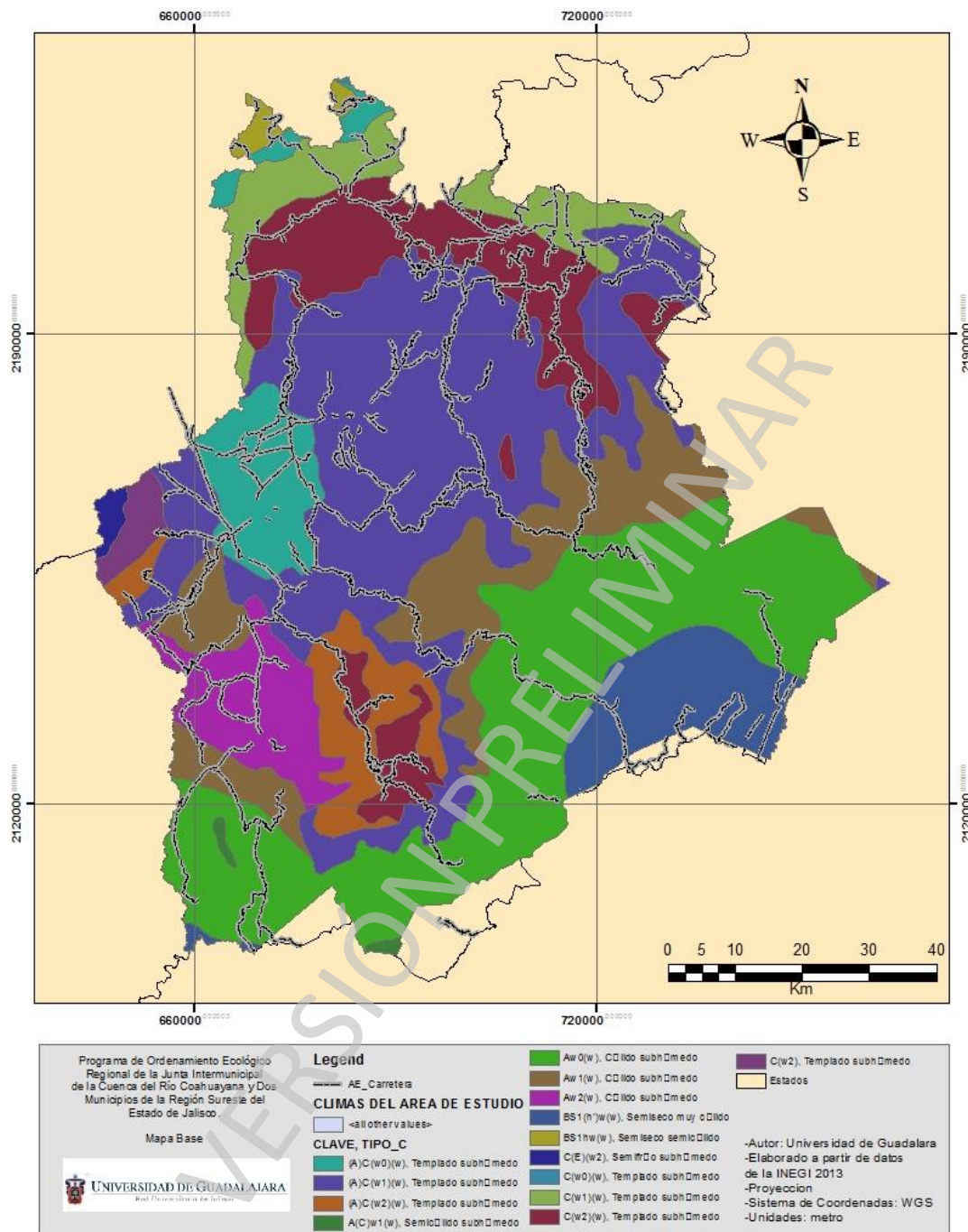


Figura 34. Mapa de diferentes tipos de Clima en la región de estudio (Fuente: Elaboración propia con datos vectoriales de Inegi, 2013)

Tabla 34. Temperaturas por tipo de clima

| Tipo de clima         | Clave de clima | Temperatura media anual | Temperatura del mes más frío |
|-----------------------|----------------|-------------------------|------------------------------|
| Templado, subhúmedo   | C(w2)          | 12°C y 18°C             | -3°C y 18°C                  |
| Templado, subhúmedo,  | C(w1)          | 12°C y 18°C,            | -3°C y 18°C                  |
| Semiárido, semicálido | BS1hw          | mayor 18°C,             | menor de 18°C,               |
| Semicálido subhúmedo  | (A)C(w1)       | mayor de 18°C,          | menor de 18°C,               |
| Semicálido subhúmedo  | (A)C(w2)       | mayor de 18°C,          | menor de 18°C,               |
| Semicálido subhúmedo  | (A)C(wo)       | mayor de 18°C,          | menor de 18°C,               |
| Cálido subhúmedo      | Aw1,           | mayor de 22°C           | mayor de 18°C                |
| Cálido subhúmedo      | Aw2,           | mayor de 22°C           | mayor de 18°C                |
| Calido subhúmedo      | Awo,           | mayor de 22°C           | mayor de 18°C                |
| Semiárido cálido      | BS1(h')w       | mayor de 18°C           | menor de 18°C,               |
| Templado, húmedo      | C(m)(f),       | 12°C y 18°C,            | -3°C y 18°C                  |

Fuente: Elaboración propia

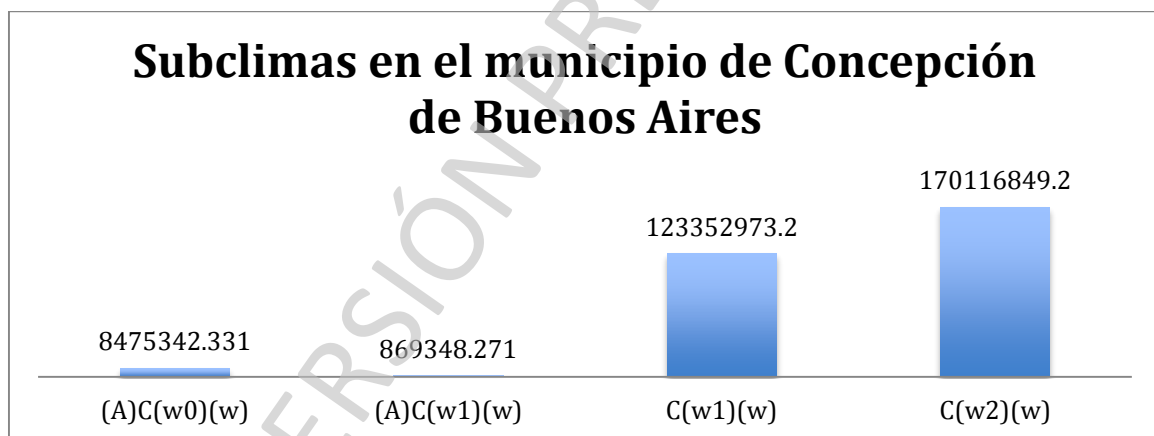
Tabla 35. Precipitación por tipo de clima

| Tipo de clima         | Clave de clima | Precipitación en el mes más seco | Lluvias de verano con índice P/T | Porcentaje de lluvia invernal |
|-----------------------|----------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Templado, subhúmedo   | C(w2)          | 40 mm                            | mayor a 55                       | 5% al 10.2% del total anual   |
| Templado, subhúmedo,  | C(w1)          | 40 mm                            | 43.2 y 55                        | 5% al 10.2% del total anual   |
| Semiárido, semicálido | BS1hw          |                                  |                                  | 5% al 10.2%                   |
| Semicálido subhúmedo  | (A)C(w1)       | menor de 40 mm                   | 43.2 y 55                        | 5% al 10.2%                   |

|                      |           |                 |                   |                             |
|----------------------|-----------|-----------------|-------------------|-----------------------------|
| Semicálido subhúmedo | (A)C(w2)  | menor de 40 mm  | mayor 55          | 5% al 10.2%                 |
| Semicálido subhúmedo | (A)C(w0), | menor de 40 mm  | menor a 43.2      | 5% al 10.2%                 |
| Cálido subhúmedo     | Aw1,      | menor de 60 mm  | entre 43.2 y 55.3 | 5% al 10.2%                 |
| Cálido subhúmedo     | Aw2,      | entre 0 y 60 mm | mayor de 55.3     | 5% al 10.2%                 |
| Calido subhúmedo     | Awo,      | entre 0 y 60 mm | menor a 43.2      | 5% al 10.2%                 |
| Semiárido cálido     | BS1(h')w, | entre 0 y 60 mm |                   | 5% al 10.2%                 |
| Templado, húmedo     | C(m)(f),  | 40 mm           | 43.2 y 55         | 5% al 10.2% del total anual |

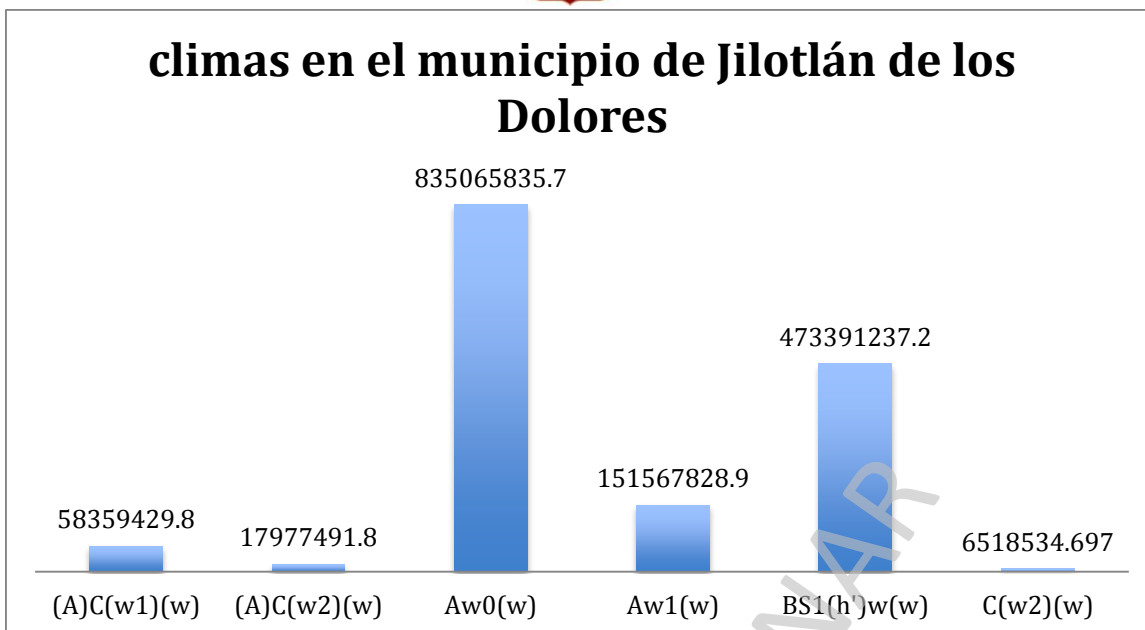
Fuente: Elaboración propia con datos de conagua

Además, se analizaron los datos de la distribución del clima para cada municipio de la región de estudio para comprender los climas con mayor presencia.



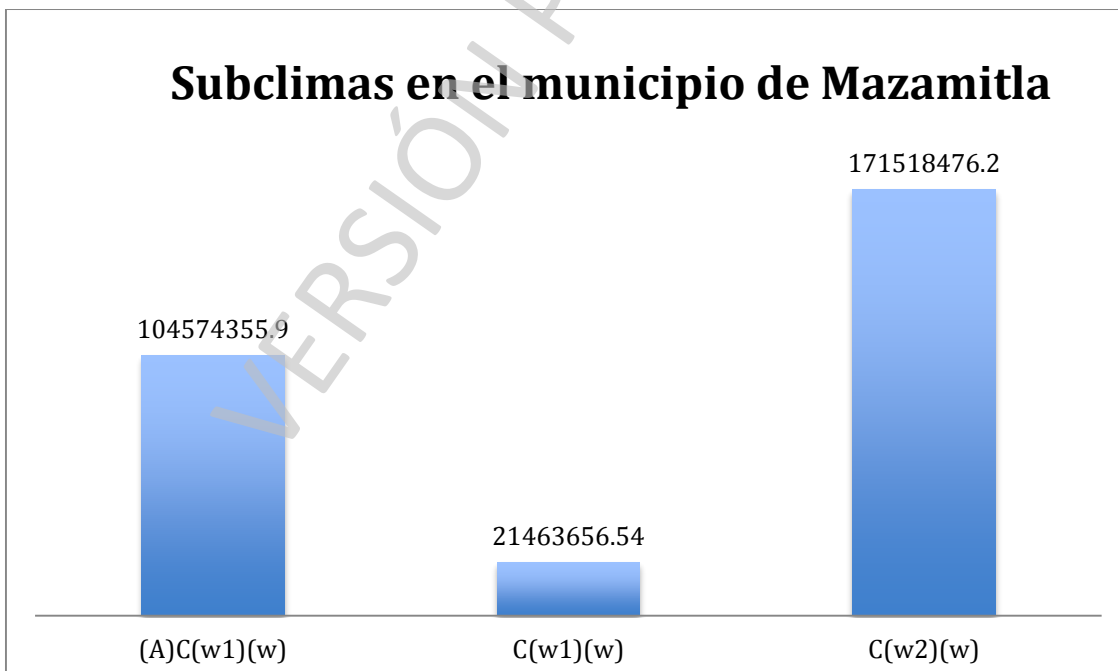
Grafica: 2.3.4.4 tipos de clima por municipio (Fuente: Elaboración propia de conagua)

Para el municipio de Concepción de Buenos Aires, el clima con mayor presencia es el templado subhúmedo con temperaturas medias anuales entre 12° y 18°, temperaturas del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.



Grafica: 2.3.4.5 Climas en el Municipio de Jilotlán de los Dolores (Fuente: Elaboración propia de Conagua)

El municipio de Jilotlán de los Dolores se caracteriza por un clima Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor a 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

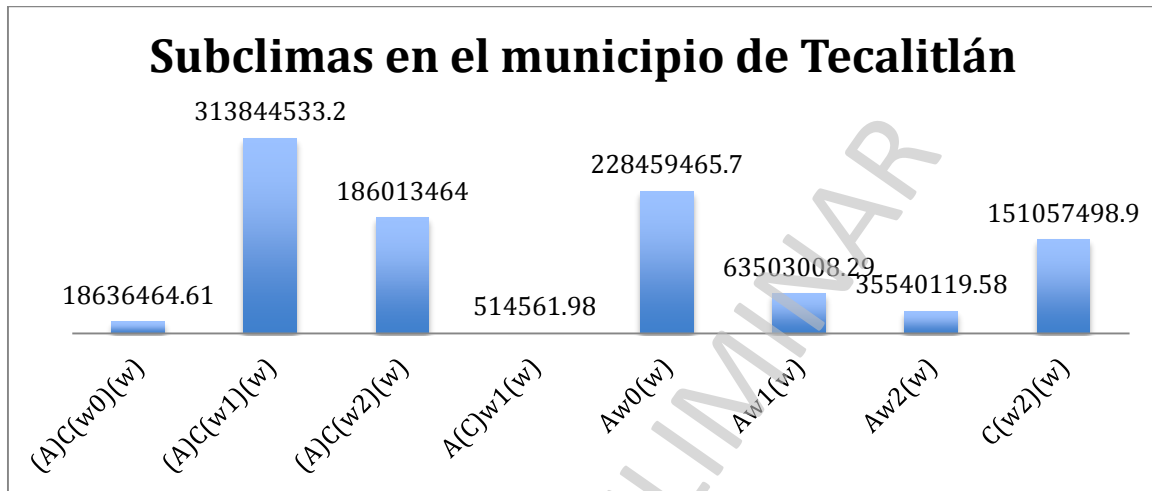


Grafica: 2.3.4.6 Subclimas en el Municipio de Mazamitla (Fuente: Elaboración propia con datos de Conagua)

Para el municipio de mazamitla se caracteriza por un clima el templado subhúmedo con temperaturas medias anuales entre 12° y 18°, temperaturas del mes más frío entre

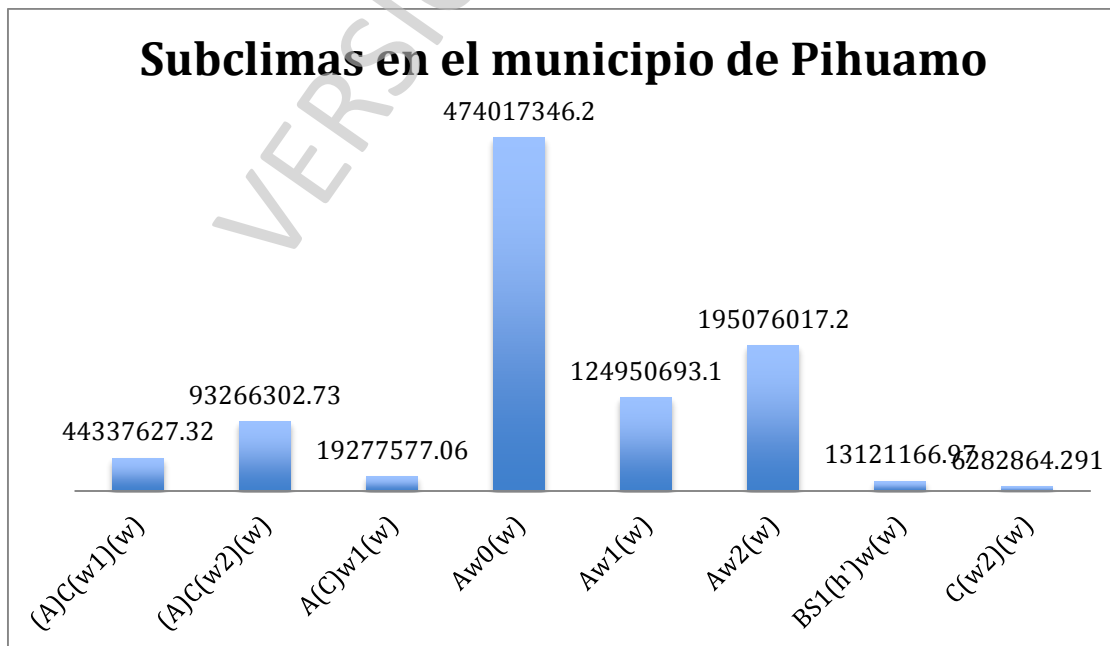


-3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual. Sin embargo, existe un presencia significativa del clima Semicálido subhúmedo del grupo C con temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C y precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% anual.



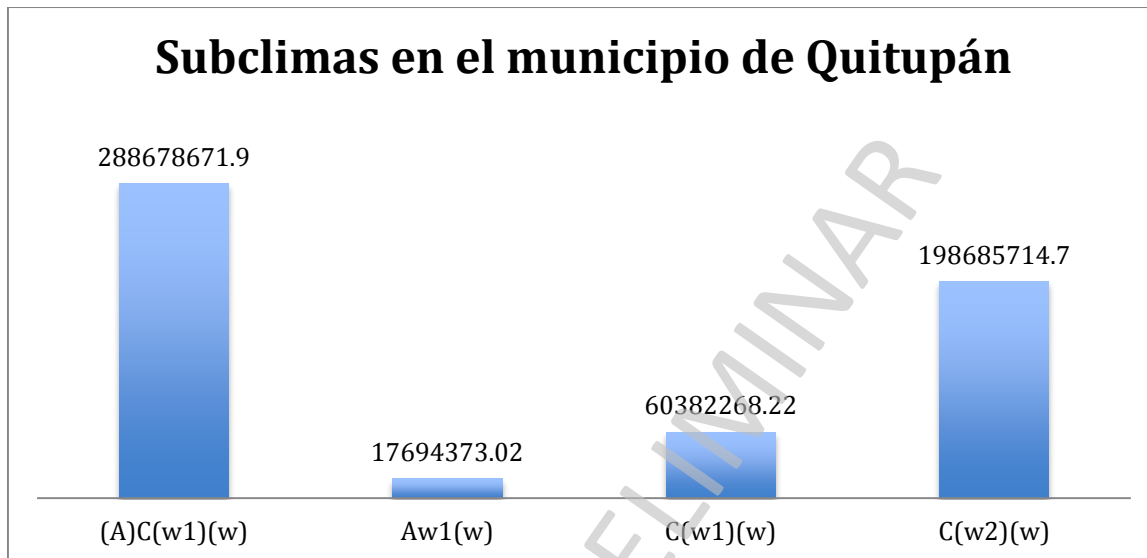
Grafica: 2.3.4.7 Subclimas en el Municipio de Tecalitlán. (Fuente: Elaboración propia con datos de Conagua).

Tacalitlán es un municipio con variedad climática. Sin embargo, los climas con mayor presencia son el Semicálido subhúmedo del grupo C, Cálido subhúmedo y Templado, subhúmedo.



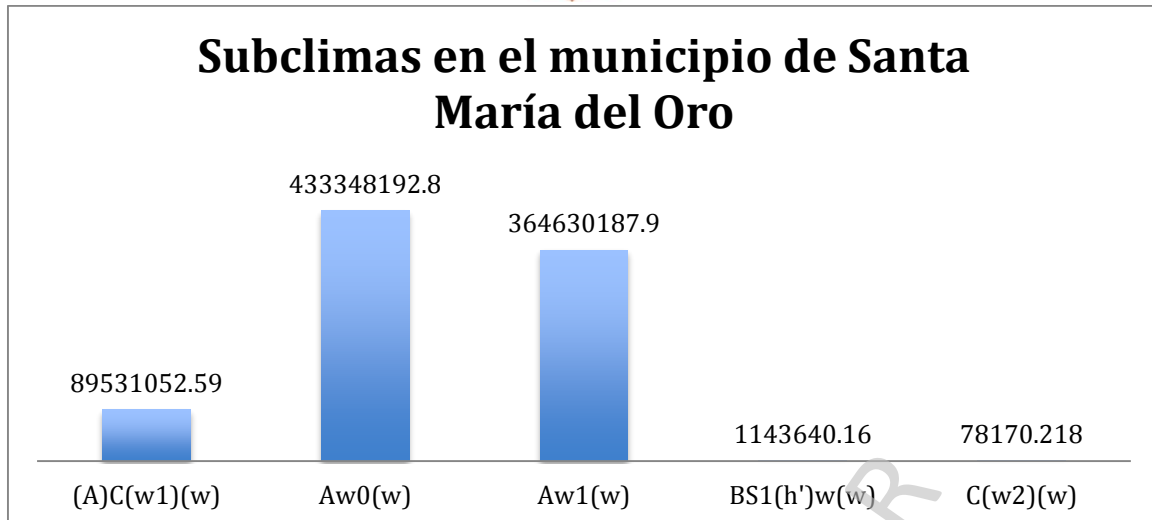
Grafica: 2.3.4.8 Subclimas en el Municipio de Pihuamo. (Fuente: Elaboración propia con datos de Conagua9

En lo concerniente al municipio de Pihuamo, el clima con mayor presencia es Cálido subhúmedo, y se caracteriza por temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. La precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.



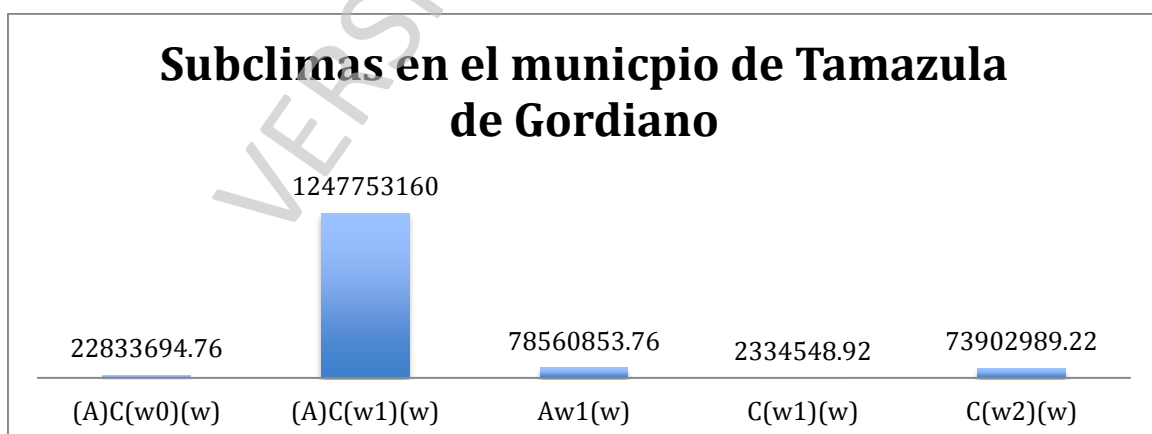
Grafica: 2.3.4.9 Subclimas en el Municipio de Quitupán. (Fuente: Elaboración propia conagua)

Quitupán es un municipio con clima Semicálido subhúmedo así como el Templado, subhúmedo. El semicálido se caracteriza por temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% anual. El Templado, subhúmedo es de temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.



Grafica: 2.3.4.10 Subclimas en el Municipio de Santa María del Oro. (Fuente: Elaboración propia con datos de Conagua).

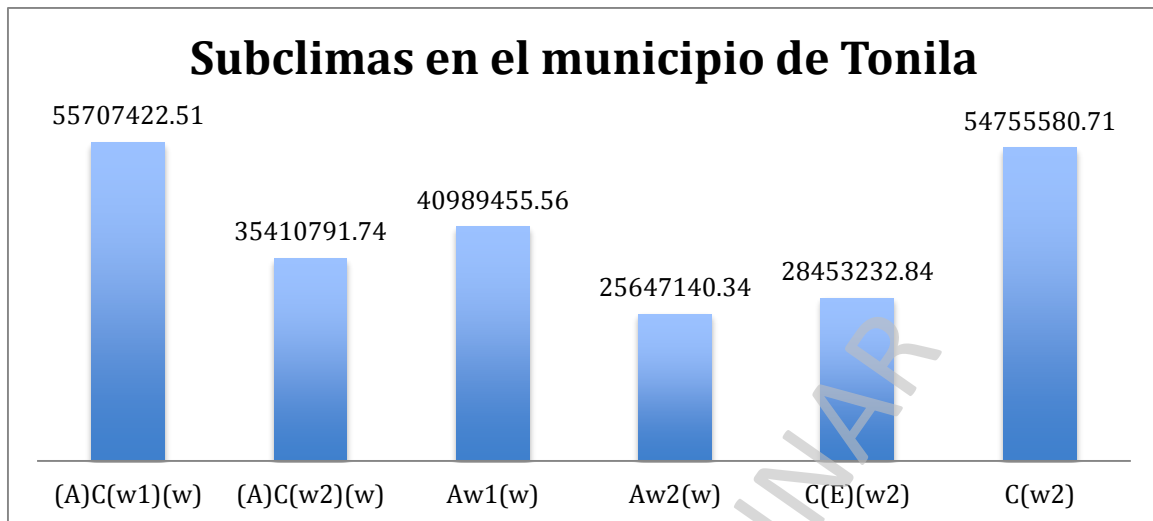
El municipio de Santa María del Oro se caracteriza como muestra la figura de clima Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% anual. Y de un clima Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor a 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.



Grafica: 2.3.4.11 Subclimas en el Municipio de Tamazula de Gordiano (Fuente: elaboración Propia con datos de conagua).

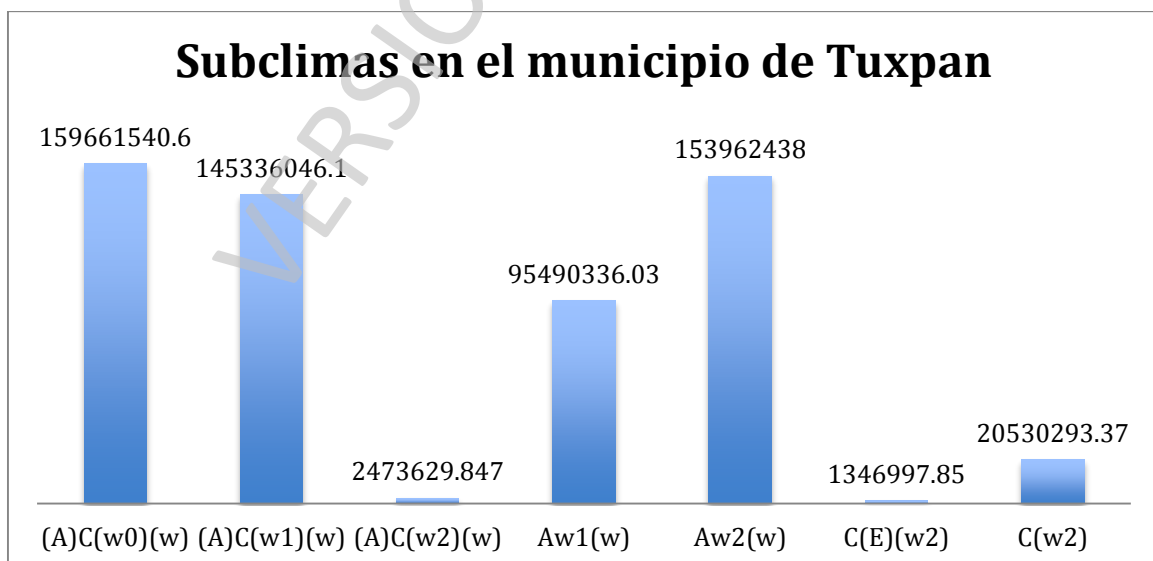
Tamazula de Gordiano se caracteriza con la presencia de un clima Semicálido subhúmedo del grupo C, con temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura

del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% anuales



Grafica....Subclimas en el Municipio de Tonila (Fuente: Elaboración propia con datos de Conagua)

En Tonila, existen 6 tipos de climas y todos de igual importancia y presencia. El clima Semicálido subhúmedo, el Cálido subhúmedo y el Templado, subhúmedo. Por un lado, se encuentran algunas localidades del municipio con clima característico semicalidos subhúmedo con temperaturas media anual mayor de 18°C así como precipitaciones del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% anual. y en otro lado, otras con clima Subhúmedo con temperatura media anual de entre 12°C y 18°C,, precipitaciones menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.



Grafo... Subclimas en el Municipio de Tuxpán (Fuente: Elaboración propia con datos de Conagua)

En el municipio de Tuxpán se presentan los climas; Semicálido subhúmedo, Cálido subhúmedo y el Templado, subhúmedo. Los climas semicálido subhúmedo y el cálido subhúmedo se caracterizan por una temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% anual. El cálido subhúmedo es de temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.



Grafica: 2.3.4.14 Subclimas en el Municipio de Valle de Juárez (Fuente: Elaboración propia con datos de Conagua)

En el municipio de Valle de Juárez, el clima Templado, subhúmedo, es lo característico del municipio con una temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

VERSIÓN PRELIMINAR

### 2.3.3. Suelos

#### b) Edafología

El suelo es la capa más superficial de la corteza terrestre (abarca el primer metro de profundidad), en la cual ocurren cambios (físicos y químicos) que se pueden identificar a simple vista, tocar, medir y analizar en laboratorios, pero también se puede definir como el sustrato sobre el cual se desarrolla la vida vegetal y animal. Además, el suelo protege el medio ambiente, ya que actúa como filtro y transformador de contaminantes producidos sobre todo por el hombre.

Es importante tener una clasificación de los suelos en el área del POER de la JIRCO, para aprovecharlos de la mejor manera. Una manera simple de clasificarlos es por su uso actual y puede ser de uso agrícola, Forestal, Industrial ó Habitacional.

Sin embargo el uso del suelo está fuertemente determinado por su ubicación y por sus características intrínsecas, las cuales dependen a su vez del origen geológico y forma del material que lo constituye.

A finales del siglo XIX el geógrafo Ruso Dokuchaev inicia formalmente el estudio del suelo, por lo que es considerado pionero en la Clasificación del suelo; en México la cartografía de suelos, elaborada principalmente por INEGI y las instituciones que le precedieron, primero basada en la Leyenda del Mapa Mundial de Suelos (FAO-UNESCO, 1968), pero de 2002-2007 se ha ido actualizando la Cartografía Serie II a escala 1:250,000, usando la WRB (1998) adecuado por INEGI, 2000; este es un sistema de referencia mundial que se ha utilizado a partir del 1994, llamado Base Referencial Mundial del Recurso Suelo (WRB, por sus siglas en inglés); la clasificación realizada bajo este sistema hace especial énfasis en los levantamientos de campo y laboratorio.

En el área del POER de la JIRCO, coinciden las subprovincias fisiográficas denominadas Chapala, Cordillera Costera del Sur, Depresión del Tepalcatepec y Volcanes de Colima, así mismo las provincias biogeográficas llamadas Costa del Pacífico, Depresión del Balsas y Eje Neovolcánico, considerando además que se trata de un área a ordenar con una superficie muy amplia, presenta una gran diversidad de relieve, climas, ecosistemas y por su puesto de tipos de suelo.

Para conocer los tipos de suelo del área del POER de la JIRCO, se ha utilizado la capa vectorial de clasificación de suelos serie II, publicada por el INEGI, así como los datos vectoriales de los perfiles de suelos y como apoyo el anexo de fotografías de estos perfiles también de INEGI. Una vez identificados los tipos de suelos del área de interés, se realizaron recorridos de campo para ver su uso y su problemática relacionada a este uso.

Existen 32 grupos de suelos del Sistema de clasificación WRB (2006) que se identifican por medio de una clave. Cada Grupo de Suelos de Referencia (GSR) de la WRB se puede caracterizar más detalladamente por medio de un conjunto de calificadores designados como grupo I o prefijos y grupo II o sufijos con una definición única, que se agrega al nombre del GSR, permitiendo una clasificación más precisa de los perfiles de suelo. (Reyes, 2013).

Los calificadores grupo I comprenden aquellos típicamente asociados con GSR (en orden de su importancia) y de integrados a otros GSR (en el orden de la clave). Todos los demás calificadores se listan como grupo II.

Es decir la WRB comprende dos grados de detalle categórico: primero, la Base Referencial, limitada sólo al primer nivel y que tiene 32 GSR; y segundo, el Sistema de Clasificación WRB, que consiste de combinaciones de un conjunto de calificadores grupo I y grupo II con una definición única y agregados al nombre del GSR, permitiendo la caracterización y clasificación muy precisas de los perfiles de suelos individuales.

- **Clasificación y distribución de los suelos.**

Para nuestro, se trabaja sólo con el Grupo de Suelos de Referencia (GSR), debido a que según el Sistema de clasificación de la WRB, en el área del POER de la JIRCO existen 225 clases de suelos:

VERSIÓN PRELIMINAR



Tabla 36. Clasificación y distribución de suelos

| Clase de la WRB            | Superficie | % del área | GSR      |
|----------------------------|------------|------------|----------|
| ANdy+ANum+LVcrdy/2         | 1859.57312 | 0.21476049 | Andosol  |
| ANdy+LPdy/2                | 942.595436 | 0.10885953 | Andosol  |
| ANdyhum+ANdy/2             | 22444.1634 | 2.59205706 | Andosol  |
| ANdyo+LVcrdy/2             | 2675.04087 | 0.30893816 | Andosol  |
| ANlep+ANumlep/2            | 1476.64178 | 0.17053608 | Andosol  |
| ANskp+ANskpum+LVcrskp/2R   | 19.6062922 | 0.00226431 | Andosol  |
| ANum+ANdy/2                | 5490.02578 | 0.63403834 | Andosol  |
| ANum+ANdy+UMha/2           | 781.266766 | 0.09022782 | Andosol  |
| ANum+LVcrdy/2              | 3225.28324 | 0.37248518 | Andosol  |
| ANum+RGdy+LPdyli/1         | 658.107623 | 0.07600428 | Andosol  |
| ARsow+ANphmo+CMeuskp/1r    | 2787.23223 | 0.32189505 | Arenosol |
| CMcr+LPeuli/2              | 1522.08299 | 0.17578405 | Cambisol |
| CMcrdy+ANdy/2              | 4326.69817 | 0.49968664 | Cambisol |
| CMcrlen+ANlen/2            | 4411.23166 | 0.50944934 | Cambisol |
| CMcrllep+ANDylep/2         | 568.66187  | 0.06567427 | Cambisol |
| CMcrllep+LPeuli+RGeulep/3  | 299.616127 | 0.03460241 | Cambisol |
| CMcrskp+LVcrskp/3R         | 1556.43643 | 0.1797515  | Cambisol |
| CMdylen+ANlen+CMvrlen/2    | 2959.8337  | 0.34182864 | Cambisol |
| CMdylep+RGdylep/1          | 718.898666 | 0.08302499 | Cambisol |
| CMdylep+RGdylep+LPdyli/2   | 10124.1293 | 1.16922696 | Cambisol |
| CMdyskp+CMdyhhu+LVdyskp/2R | 15789.7418 | 1.82354366 | Cambisol |
| CMeu/2                     | 556.349917 | 0.06425237 | Cambisol |
| CMeu+RGeu/1                | 9956.8697  | 1.14991029 | Cambisol |
| CMeu+VRpe/2                | 762.468168 | 0.08805679 | Cambisol |
| CMeucr+RGeu/2              | 1022.3536  | 0.11807073 | Cambisol |
| CMeulen+RGeulen/2          | 663.093439 | 0.07658009 | Cambisol |
| CMeulep+LVcrllep+LPeuli/2  | 8657.02452 | 0.99979229 | Cambisol |
| CMeuskp/2R                 | 792.697123 | 0.09154791 | Cambisol |
| CMeuskp+ANmovi+ARTf/1R     | 3124.63974 | 0.36086195 | Cambisol |
| CMeuskp+LPeuli/1R          | 3330.32295 | 0.38461612 | Cambisol |
| CMeuskp+LPeuli/2R          | 257.144148 | 0.02969736 | Cambisol |
| CMeuskp+LVskp/1R           | 945.781337 | 0.10922747 | Cambisol |
| CMeuskp+PHskp/1R           | 1877.27148 | 0.21680446 | Cambisol |
| CMeuskp+RGeuskp/2r         | 267.859025 | 0.03093481 | Cambisol |
| CMeuskp+RGeuskp+LPeuli/1R  | 4562.9924  | 0.52697606 | Cambisol |
| CMeuskp+RGeuskp+PHskp/1R   | 14416.7359 | 1.66497639 | Cambisol |
| CMeuskp+VRcrskp/1R         | 1565.86484 | 0.18084038 | Cambisol |
| CMeuskp+VRpeskp+LPeuli/2R  | 3846.3676  | 0.44421367 | Cambisol |
| CMrolep+PHlep+RGeulep/2    | 21284.3294 | 2.45810883 | Cambisol |
| CMskpca+FLeuskp+RGskpca/2R | 6406.76591 | 0.73991187 | Cambisol |
| CMskpca+LPeuli/3R          | 748.874878 | 0.08648691 | Cambisol |
| CMskplen+RGeuskp/2R        | 554.50915  | 0.06403978 | Cambisol |
| CMvrllep+LVcrllep/3        | 1693.1898  | 0.19554503 | Cambisol |
| FLeu+PHha/2                | 1146.64995 | 0.13242561 | Fluvisol |
| FLeu+RGeu/1                | 1210.15973 | 0.1397603  | Fluvisol |

Tabla.....: Clasificación y distribución de suelos

| Clase de la WRB           | Superficie | % del área | GSR      |
|---------------------------|------------|------------|----------|
| FLeu+VRpe/1               | 269.720454 | 0.03114978 | Fluvisol |
| FLeuskp+LPeuli/1R         | 335.792236 | 0.03878036 | Fluvisol |
| GLmo+VRcr/3               | 342.299912 | 0.03953192 | Gleysol  |
| GLvr+VRcr/3               | 603.457576 | 0.06969279 | Gleysol  |
| LPcali+RGcalep+LVcrlep/2  | 5561.09233 | 0.64224576 | Leptosol |
| LPcarz/2                  | 216.91424  | 0.02505124 | Leptosol |
| LPdyl+RGdy/1              | 628.666053 | 0.0726041  | Leptosol |
| LPeu/2                    | 4540.82132 | 0.52441554 | Leptosol |
| LPeu+LPmo/2               | 1596.38746 | 0.18436541 | Leptosol |
| LPeuli/1                  | 227.611649 | 0.02628667 | Leptosol |
| LPeuli+CMeucr+RGeu/2      | 6430.91794 | 0.74270116 | Leptosol |
| LPeuli+LPrz/2             | 4300.82407 | 0.49669846 | Leptosol |
| LPeuli+LPrz/3             | 2430.80149 | 0.28073117 | Leptosol |
| LPeuli+LPrz+PHha/2        | 5967.85522 | 0.68922245 | Leptosol |
| LPeuli+LPrz+RGcalep/2     | 2800.53911 | 0.32343185 | Leptosol |
| LPeuli+PHha+RGeu/2        | 11875.437  | 1.37148398 | Leptosol |
| LPeuli+PHha+VRcr/2        | 474.884563 | 0.05484401 | Leptosol |
| LPeuli+RGcalep+LVcrlep/2  | 956.734402 | 0.11049243 | Leptosol |
| LPeuli+RGeu/1             | 2076.91234 | 0.23986081 | Leptosol |
| LPeuli+RGeu/2             | 626.360029 | 0.07233778 | Leptosol |
| LPeuli+RGeu+CMeu/2        | 3204.50076 | 0.37008503 | Leptosol |
| LPeuli+RGeulep+CMeu/2     | 44.4742602 | 0.00513629 | Leptosol |
| LPeuli+RGeusk+CMeucr/2    | 5773.52364 | 0.66677926 | Leptosol |
| LPeulir+LPmo/2            | 948.809353 | 0.10957717 | Leptosol |
| LPeulir+RGeulep/2         | 1601.60744 | 0.18496826 | Leptosol |
| LPeusk+LPmo+RGeulep/2     | 42.8183267 | 0.00494505 | Leptosol |
| LPeuvr+LVcrlep+CMeuvr/2   | 5953.56385 | 0.68757195 | Leptosol |
| LPhurz+PHcalep/2          | 7348.55151 | 0.84867787 | Leptosol |
| LPmo+PHlep+RGeulep/2      | 9726.022   | 1.12324989 | Leptosol |
| LPmo+RGeulep+LPeuli/2     | 1879.19054 | 0.21702609 | Leptosol |
| LPrz+LPeuli/2             | 1326.57168 | 0.15320462 | Leptosol |
| LPrz+LPeuli/3             | 9866.83729 | 1.13951253 | Leptosol |
| LPrz+LVvrlep+CMcrlep/3    | 808.351971 | 0.09335587 | Leptosol |
| LPrz+VRpeskp+LPeuli/3R    | 1023.56776 | 0.11821096 | Leptosol |
| LPrzsk+LPeuli/2R          | 9560.489   | 1.10413263 | Leptosol |
| LPskli+LPmosk/2R          | 2670.0863  | 0.30836596 | Leptosol |
| LVcr+LPeuli/3             | 786.511831 | 0.09083357 | Luvisol  |
| LVcr+VRcr+PHha/2R         | 1781.61927 | 0.20575767 | Luvisol  |
| LVcrdy+ANdy/2             | 378.882919 | 0.04375686 | Luvisol  |
| LVcrdy+ANdy/3             | 2056.78269 | 0.23753606 | Luvisol  |
| LVcrdy+ANdy+CMcrdy/2      | 7309.2077  | 0.84413409 | Luvisol  |
| LVcrdy+ANhu/2             | 1150.38733 | 0.13285724 | Luvisol  |
| LVcrdy+ANhu/3             | 1291.09536 | 0.14910749 | Luvisol  |
| LVcrlen+CMcrlen+RGdylen/2 | 4676.92584 | 0.54013413 | Luvisol  |
| LVcrlen+CMeulen/2         | 7820.83025 | 0.90322094 | Luvisol  |
| LVcrlen+LPeuli+RGeulep/3  | 9.7268565  | 0.00112335 | Luvisol  |

Tabla 37. Clasificación y distribución de suelos

| Clase de la WRB            | Superficie | % del área | GSR      |
|----------------------------|------------|------------|----------|
| LVcr1en+LVvr1en+VRpelen/3  | 56.1372241 | 0.00648324 | Luvisol  |
| LVcr1en+RGeulen+AN1en/3    | 1386.23725 | 0.16009534 | Luvisol  |
| LVcrlep+CMcrlep+LPeuli/2   | 10773.1807 | 1.24418535 | Luvisol  |
| LVcrlep+LPeuli/3           | 1889.56077 | 0.21822374 | Luvisol  |
| LVcrlep+LPeuli+RGeulep/2   | 1321.99326 | 0.15267586 | Luvisol  |
| LVcrlep+LPrz/3             | 1133.63367 | 0.13092237 | Luvisol  |
| LVcrlep+LVaplep+LPeuli/2   | 19129.7536 | 2.20927873 | Luvisol  |
| LVcrlep+LVvrlep+LPeuli/3   | 1122.1926  | 0.12960106 | Luvisol  |
| LVcrskp+CMcrskp/3R         | 3929.32465 | 0.45379431 | Luvisol  |
| LVcrskp+LPdyl/3R           | 4061.13209 | 0.46901664 | Luvisol  |
| LVcrskp+LPeuli/3R          | 460.969483 | 0.05323697 | Luvisol  |
| LVcrskp+LPeuli+CMcrskp/3R  | 1832.89092 | 0.21167899 | Luvisol  |
| LVcrskp+LVskpvr/3R         | 740.109638 | 0.08547462 | Luvisol  |
| LVdyhu+ANDy+CMcrdy/3       | 2603.14191 | 0.30063461 | Luvisol  |
| LVdylen+LVcrdy/3           | 29101.0617 | 3.3608565  | Luvisol  |
| LVdylep+CMvrlep/3          | 4268.11779 | 0.49292124 | Luvisol  |
| LVdyskp+VRcrskp+PHlep/2R   | 818.032177 | 0.09447383 | Luvisol  |
| LVdyskp+VRcrskp+PHskp/2R   | 1288.97938 | 0.14886312 | Luvisol  |
| LVlllen+VRlep/2r           | 920.113206 | 0.10626308 | Luvisol  |
| LVpfvr+VRcr/3              | 1041.45278 | 0.12027648 | Luvisol  |
| LVskn+ANeusk/3             | 3274.86059 | 0.37821082 | Luvisol  |
| LVskn+ANhu/3               | 4191.16368 | 0.48403388 | Luvisol  |
| LVskpap+VRlen+LPha/3R      | 60.0842488 | 0.00693908 | Luvisol  |
| LVskplen+CMcrskp/3R        | 11019.8923 | 1.27267786 | Luvisol  |
| LVskplen+CMcrskp+LPeuli/3R | 1500.53857 | 0.1732959  | Luvisol  |
| LVskpvr+LVcrskp/3R         | 532.474006 | 0.06149496 | Luvisol  |
| LVvr/3                     | 4885.75958 | 0.56425216 | Luvisol  |
| LVvr1en+VRpelen/2          | 186.090355 | 0.02149141 | Luvisol  |
| LVvrlep+VRlep/2R           | 2280.39519 | 0.26336087 | Luvisol  |
| LXllap+ANDy/2r             | 809.796619 | 0.09352271 | Lixisol  |
| LXllap+ANDy+LVcrskp/2r     | 2686.17222 | 0.31022371 | Lixisol  |
| LXllap+VRlen/2r            | 973.826455 | 0.11246638 | Lixisol  |
| PHcalep+LPrz+LVcrlep/2     | 289.116064 | 0.03338976 | Phaeozem |
| PHcalep+LPrz+PHlep/2       | 1448.59785 | 0.16729732 | Phaeozem |
| PHcalep+RGeulep+LPrz/2     | 2427.44023 | 0.28034298 | Phaeozem |
| PHha+LVskpap+VRlen/2       | 4646.38581 | 0.53660709 | Phaeozem |
| PHha+LVskpap+VRlen/2r      | 1402.85273 | 0.16201425 | Phaeozem |
| PHha+PHlv/2                | 41.8685021 | 0.00483536 | Phaeozem |
| PHha+RGeu/2                | 599.167138 | 0.0691973  | Phaeozem |
| PHlen+FLeu/3               | 702.175958 | 0.0810937  | Phaeozem |
| PHlen+RGeulen/2            | 1514.35904 | 0.17489202 | Phaeozem |
| PHlep/2                    | 136.767895 | 0.01579521 | Phaeozem |
| PHlep+CMeulep+RGeulep/2    | 15026.6238 | 1.73541182 | Phaeozem |
| PHlep+LPeuli/2             | 7588.65421 | 0.87640713 | Phaeozem |
| PHlep+LPeuli/3             | 2116.66535 | 0.24445186 | Phaeozem |
| PHlep+LPeuli+CMeulep/2     | 2658.1568  | 0.30698824 | Phaeozem |

Tabla 38. Clasificación y distribución de suelos

| Clase de la WRB             | Superficie | % del área | GSR      |
|-----------------------------|------------|------------|----------|
| PHlep+LPeuli+RGeulep/2      | 7338.39225 | 0.84750459 | Phaeozem |
| PHlep+LPmo+RGeulep/2        | 12199.3101 | 1.40888779 | Phaeozem |
| PHlep+RGeulep/3             | 634.004738 | 0.07322066 | Phaeozem |
| PHlep+RGeulep+LPmo/2        | 40242.9811 | 4.64762717 | Phaeozem |
| PHlep+VRcrlep+LPeuli/2      | 922.106238 | 0.10649325 | Phaeozem |
| PHlep+VRcrlep+RGeulep/2     | 1258.62474 | 0.14535749 | Phaeozem |
| PHlep+VRmzpe/2              | 2.578852   | 0.00029783 | Phaeozem |
| PHlep+VRpelep/2             | 355.0175   | 0.04100066 | Phaeozem |
| PHlv/2                      | 6141.39725 | 0.70926467 | Phaeozem |
| PHskp+LPeuli/2R             | 861.767208 | 0.09952475 | Phaeozem |
| PHskp+LVllen/3r             | 2082.34459 | 0.24048818 | Phaeozem |
| PHskp+VRlep/3r              | 1736.21343 | 0.20051379 | Phaeozem |
| PHskp+VRpeskp/2R            | 3287.07418 | 0.37962136 | Phaeozem |
| PHskplen+RGeuskp+CMeuskp/2r | 6292.86273 | 0.72675729 | Phaeozem |
| PHvrlep+VRsklep/3R          | 109.253945 | 0.01261764 | Phaeozem |
| PHvrlep+VRsklep+LVllen/3r   | 34.9071565 | 0.0040314  | Phaeozem |
| RGcalep+LPeuli/1            | 1496.05368 | 0.17277795 | Regosol  |
| RGdy/2                      | 670.315162 | 0.07741412 | Regosol  |
| RGdy+LPdyl/1                | 961.699356 | 0.11106583 | Regosol  |
| RGdylen+CMdylen+LPdyl/1     | 1904.23146 | 0.21991805 | Regosol  |
| RGdylep+CMdylep/2           | 740.292589 | 0.08549575 | Regosol  |
| RGdylep+CMdylep+LPdyl/2     | 12339.1842 | 1.42504173 | Regosol  |
| RGdylep+LPdyl/2             | 0.79379519 | 9.1675E-05 | Regosol  |
| RGdylep+LVdylep/2           | 957.895061 | 0.11062647 | Regosol  |
| RGdylep+RGdytf/1            | 6619.91732 | 0.76452854 | Regosol  |
| RGeu+AReu+RGeulep/1         | 4928.85635 | 0.56922937 | Regosol  |
| RGeu+FLeu/1                 | 2671.69938 | 0.30855226 | Regosol  |
| RGeu+LPeuli/2               | 9111.16941 | 1.05224109 | Regosol  |
| RGeu+PHha/2                 | 414.817159 | 0.04790688 | Regosol  |
| RGeuh+CMeu/1                | 11840.2145 | 1.36741615 | Regosol  |
| RGeulen/1                   | 6485.07733 | 0.74895599 | Regosol  |
| RGeulen+CMeucr/2            | 1319.70866 | 0.15241201 | Regosol  |
| RGeulen+CMeulen+LPmo/2      | 11083.2168 | 1.27999114 | Regosol  |
| RGeulep/1                   | 209.734039 | 0.024222   | Regosol  |
| RGeulep+ARtf/1              | 3458.2267  | 0.39938762 | Regosol  |
| RGeulep+CMcrlep/2           | 1621.52426 | 0.18726844 | Regosol  |
| RGeulep+CMeulep/1           | 2411.36507 | 0.27848647 | Regosol  |
| RGeulep+CMeulep/2           | 1602.06997 | 0.18502168 | Regosol  |
| RGeulep+CMeulep+LPeuli/2    | 5045.25033 | 0.58267161 | Regosol  |
| RGeulep+LPeu/1              | 771.191692 | 0.08906426 | Regosol  |
| RGeulep+LPeu+PHlen/1        | 80042.6116 | 9.24405216 | Regosol  |
| RGeulep+LPeuli/1            | 1041.5896  | 0.12029228 | Regosol  |
| RGeulep+LPeuli+CMeulep/2    | 1299.61452 | 0.15009136 | Regosol  |
| RGeulep+LPeuli+LPmo/2       | 5777.61356 | 0.6672516  | Regosol  |
| RGeulep+LPeuli+LPmo/3       | 15883.8969 | 1.83441754 | Regosol  |
| RGeulep+LPeuli+LVcrlep/2    | 1622.42223 | 0.18737214 | Regosol  |

Tabla 39. Clasificación y distribución de suelos

| Clase de la WRB             | Superficie | % del área | GSR      |
|-----------------------------|------------|------------|----------|
| RGeulep+LVcrlep+LPeuli/3    | 461.327155 | 0.05327828 | Regosol  |
| RGeulep+PHlep/2             | 6891.24846 | 0.79586434 | Regosol  |
| RGeulep+PHlep+LPeuli/1      | 4094.04289 | 0.47281748 | Regosol  |
| RGeulep+PHlep+LPeuli/2      | 593.022324 | 0.06848764 | Regosol  |
| RGeulep+VRcrlep/2           | 2519.56309 | 0.29098217 | Regosol  |
| RGeuskp+CMcrskp/1R          | 972.571208 | 0.11232141 | Regosol  |
| RGeuskp+LPeuli/1r           | 947.881073 | 0.10946997 | Regosol  |
| RGskplen+CMeuskp/1r         | 4243.62503 | 0.49009259 | Regosol  |
| RGskplen+CMeuskp+LVcrskp/1r | 6107.54544 | 0.70535515 | Regosol  |
| RGskplen+LVcrskp/3R         | 1352.83809 | 0.1562381  | Regosol  |
| SIN CLAVE                   | 5472.81615 | 0.63205081 | Otros    |
| UMlep+ANdyskp+LPdyli/2R     | 1.45196875 | 0.00016769 | Umbrisol |
| UMskn+RGdy/2R               | 0.3566691  | 4.1191E-05 | Umbrisol |
| VRcaskp+PHskp+LPeuli/3R     | 25698.6907 | 2.96791961 | Vertisol |
| VRcr/3                      | 1162.15486 | 0.13421626 | Vertisol |
| VRcr+CMeucr/3               | 627.869362 | 0.07251209 | Vertisol |
| VRcrlep+LPeuli/3            | 1200.97693 | 0.13869979 | Vertisol |
| VRcrlep+PHlep+LPeuli/2      | 260.115371 | 0.0300405  | Vertisol |
| VRcrlep+PHlep+LPeuli/3      | 1869.09268 | 0.2158599  | Vertisol |
| VRcrms/3                    | 2187.41944 | 0.25262318 | Vertisol |
| VRcrskp+RGeuskp/3r          | 924.624288 | 0.10678406 | Vertisol |
| VRhulen+LVskpap/3r          | 2843.38155 | 0.32837968 | Vertisol |
| VRlen+PHlep+LPha/3r         | 2601.73358 | 0.30047197 | Vertisol |
| VRmsskp/3R                  | 252.105381 | 0.02911543 | Vertisol |
| VRmzpe/3R                   | 432.265924 | 0.04992202 | Vertisol |
| VRmzskp+PHskp/3R            | 1224.31539 | 0.14139513 | Vertisol |
| VRpe/3                      | 4520.90041 | 0.52211489 | Vertisol |
| VRpe+FLeu/3                 | 1774.82693 | 0.20497323 | Vertisol |
| VRpe+PHha/3                 | 3172.32028 | 0.36636853 | Vertisol |
| VRpelep+LPeuli/3            | 1045.33282 | 0.12072459 | Vertisol |
| VRpelep+LPeuli+RGeulep/3    | 137.284624 | 0.01585488 | Vertisol |
| VRpelep+LVcrlep/3           | 917.280128 | 0.10593589 | Vertisol |
| VRpelep+PHlep/3             | 4273.83768 | 0.49358183 | Vertisol |
| VRpelep+PHlep+LPeuli/3      | 7382.90557 | 0.85264539 | Vertisol |
| VRpeskp/3R                  | 6173.86238 | 0.71301404 | Vertisol |
| VRpeskp+LPeuli+PHlep/3R     | 5842.73425 | 0.67477234 | Vertisol |
| VRpeskp+RGeuskp/3R          | 425.340907 | 0.04912225 | Vertisol |
| VRpeskp+VRpelen/3R          | 48.1993459 | 0.0055665  | Vertisol |
| VRpesow/3                   | 839.655342 | 0.09697107 | Vertisol |
| VRskplen+PHsklep+VRpems/3r  | 5.6475644  | 0.00065223 | Vertisol |
| VRskplen+VRmzskp+GLmo/3R    | 63.3646998 | 0.00731793 | Vertisol |
| VRsoszw/3                   | 14.6387345 | 0.00169061 | Vertisol |
|                             |            | 100        |          |

Considerando el Grupo de Suelos de Referencia en el área del POER de la JIRCO, se tienen 12 clases y una clase de otras coberturas como Centros de población y cuerpos de agua como son las presas.

Tabla 40. Clasificación y distribución de suelos por superficie.

| GSR      | Superficie  | % del POER  |
|----------|-------------|-------------|
| Andosol  | 39572.30426 | 4.570171276 |
| Arenosol | 2787.232227 | 0.321895045 |
| Cambisol | 129570.8358 | 14.96402403 |
| Fluvisol | 2962.32237  | 0.342116055 |
| Gleysol  | 945.7574873 | 0.109224716 |
| Leptosol | 112491.7249 | 12.99157225 |
| Lixisol  | 4469.795292 | 0.516212802 |
| Luvisol  | 143071.2434 | 16.52317445 |
| Otros    | 5472.816146 | 0.632050815 |
| Phaeozem | 124097.6674 | 14.33193253 |
| Regosol  | 222515.9173 | 25.6981713  |
| Vertisol | 77922.87711 | 8.999245845 |
|          | 865880.4937 | 99.99979112 |

- **Regosol.**

Los Regosoles son suelos minerales muy débilmente desarrollados en materiales no consolidados que no tienen un horizonte mólico o úmbrico.

Material parental: material no consolidado de grano fino.

Ambiente: Todas las zonas climáticas sin permafrost y todas las alturas. Los Regosoles son particularmente comunes en áreas áridas (incluyendo el trópico seco) y en regiones montañosas.

Desarrollo del perfil: Sin horizontes de diagnóstico. El desarrollo del perfil es mínimo como consecuencia de edad joven y/o lenta formación del suelo, e.g. debido a la aridez.

Los Regosoles en áreas de desierto tienen mínimo significado agrícola. Los Regosoles con 500– 1 000 mm/year de lluvia necesitan riego para una producción satisfactoria de cultivos. La baja capacidad de retención de humedad de estos suelos obliga a aplicaciones frecuentes de agua de riego; el riego por goteo o chorritos resuelve el problema pero raramente es económico. Cuando la lluvia excede 750 mm/año, todo el perfil es llevado a su capacidad de retención de agua al principio de la estación húmeda; la mejora de las prácticas de cultivo de secano puede ser una mejor inversión que la instalación de facilidades de riego costosas. Muchos Regosoles se usan para pastoreo extensivo.

De acuerdo a estas clases el Grupo de suelos más abundante es el Regosol que cubre el 25.69% de toda el área. Este tipo de suelo se encuentra mayormente distribuido en los municipios de Jilotlán de los Dolores, Santa María de Oro y Tamazula; el tipo de vegetación que está presente con mayor abundancia en este suelo es Selva Baja Caducifolia y Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, le Pastizales inducidos que sustituyeron el algún tiempo a la Selva Baja Caducifolia y en menor proporción se practica la agricultura de temporal anual que también está muy asociada a los pastizales inducidos.



IMAGEN 34 y 35 tipos de suelo Regosol (Fuente propia)



Imagen 36. Vegetación que Sustentan los Regosoles en el municipio de Jilotlán de los Dolores Fuente: Elaboración propia



**Imagen 37. Uso de los suelos Regosoles en Santa María del Oro( Fuente propia).**



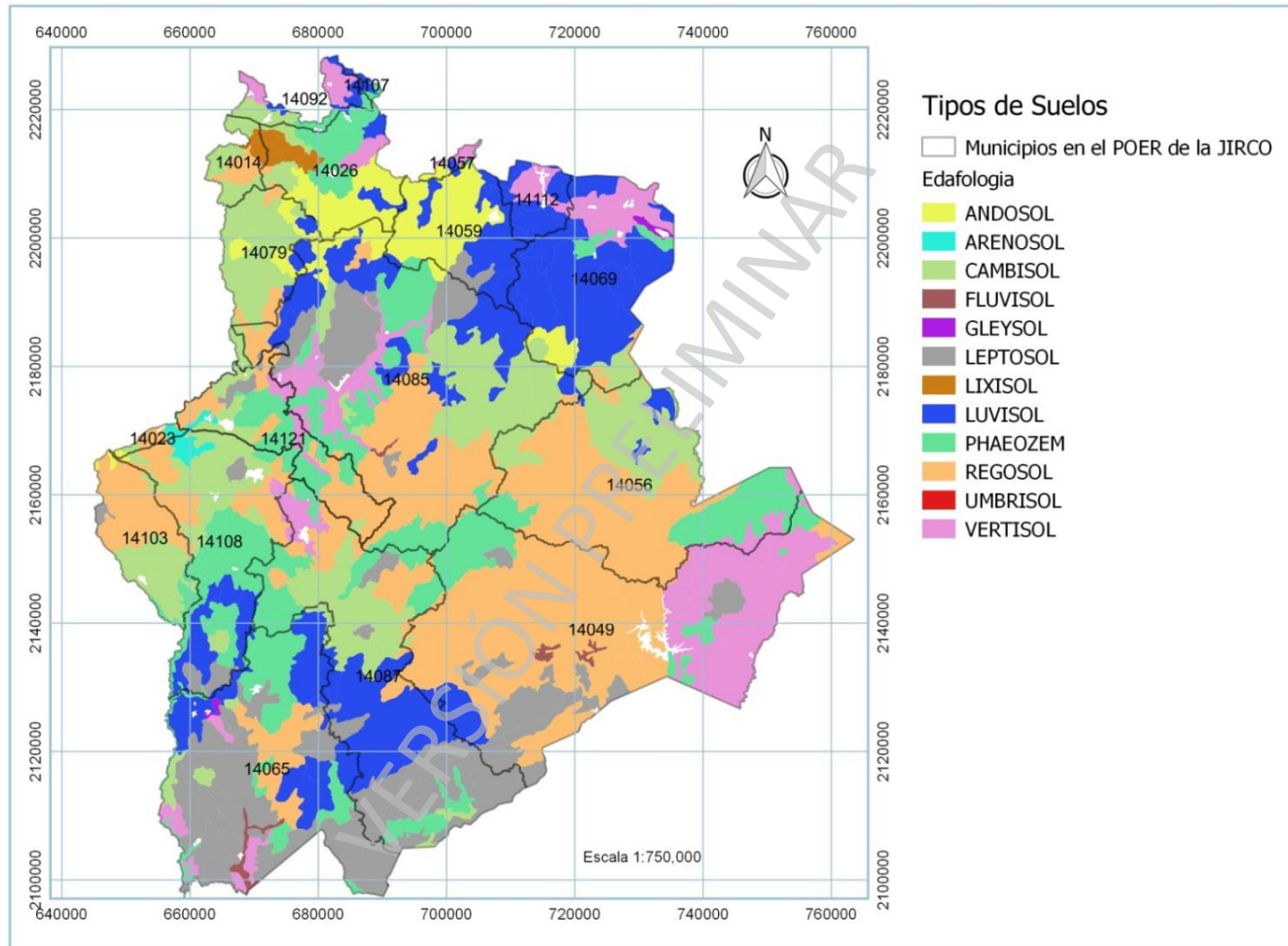


Figura 35. Tipos de Suelo en los Municipios POER JIRCO (elaboración propia con datos de Inegi, 2013)

- **Luvisol.**

Los Luvisoles son suelos que tienen mayor contenido de arcilla en el subsuelo que en el suelo superficial como resultado de procesos pedogenéticos (especialmente migración de arcilla) que lleva a un horizonte subsuperficial árgico. Los Luvisoles tienen arcillas de alta actividad en todo el horizonte árgico y alta saturación con bases a ciertas profundidades.

- Descripción

Connotación: Suelos con una diferenciación pedogenética de arcilla (especialmente migración de arcilla) entre un suelo superficial con menor y un subsuelo con mayor contenido de arcilla, arcillas de alta actividad y una alta saturación con bases a alguna profundidad; del latín luere, lavar.

Material parental: Una amplia variedad de materiales no consolidados incluyendo till glaciario, y depósitos eólicos, aluviales y coluviales.

Ambiente: Principalmente tierras llanas o suavemente inclinadas en regiones templadas frescas y cálidas (e.g. Mediterráneas) con estación seca y húmeda marcadas.

Desarrollo del perfil: Diferenciación pedogenética del contenido de arcilla con un bajo contenido en el suelo superficial y un contenido mayor en el subsuelo sin lixiviación marcada de cationes básicos o meteorización avanzada de arcillas de alta actividad; los Luvisoles muy lixiviados pueden tener un horizonte eluvial álbico entre el horizonte superficial y el horizonte subsuperficial árgico, pero no tienen las lenguas albelúvicas de los Albeluvisoles.

- Manejo y uso de Luvisoles

La mayoría de los Luvisoles son suelos fértiles y apropiados para un rango amplio de usos agrícolas. Los Luvisoles con alto contenido de limo son susceptibles al deterioro de la estructura cuando se labran mojados con maquinaria pesada. Los Luvisoles en pendientes fuertes requieren medidas de control de la erosión.

Los horizontes eluviales de algunos Luvisoles están tan empobrecidos que se forma una estructura laminar desfavorable. En algunos lugares, el subsuelo denso ocasiona condiciones reductoras temporarias con un patrón de color stágnico. Estas son las razones por las que los Luvisoles truncados en muchas instancias son mejores suelos agrícolas que los suelos originales no erosionados.

Los Luvisoles en la zona templada se cultivan ampliamente con granos pequeños, remolacha azucarera y forraje; en áreas en pendiente, se usan para huertos, forestales y/o pastoreo.

Este tipo de suelo es el segundo más abundante en área del POER de la JIRCO, representa un 16.52% de toda el área, distribuyéndose mayormente en los municipios de parte central de Quitupan, Este de Mazamitla, Norte y Este de Tamazula, Centro Sur de Tecalitlán, Este de Pihuamo y Sur de Tuxpan; Este suelo sustenta los Bosques de Pino-Encino, Bosque de Pino, Vegetación secundaria de Bosque de Pino-Encino,

pastizal inducido y en los municipio de Pihuamo y Tuxpan sustenta agricultura de anual de temporal y semipermanente.



Imagen 38. :tipo de suelo Luvisol (Fuente propia)



Imagen 39. Vegetación que sustentan los Luvisoles en el municipio de Tecalitlan. (Fuente: propia)



Imagen 40. Usos del suelo Luvisol (Pastizal inducido) en Pihuamo (Fuente propia)

- **Cambisol**

Los Cambisoles combinan suelos con formación de por lo menos un horizonte subsuperficial incipiente. La transformación del material parental es evidente por la formación de estructura y decoloración principalmente parduzca, incremento en el porcentaje de arcilla, y/o remoción de carbonatos.

- Descripción

Connotación: Suelos con por lo menos un principio de diferenciación de horizontes en el subsuelo evidentes por cambios en la estructura, color, contenido de arcilla o contenido de carbonato; del italiano cambiare, cambiar.

Material parental: Materiales de textura media a fina derivados de un amplio rango de rocas. Desarrollo del perfil: Los Cambisoles se caracterizan por meteorización ligera a moderada del material parental y por ausencia de cantidades apreciables de arcilla aluvial, materia orgánica, compuestos de Al y/o Fe. Los Cambisols también abarcan suelos que no cumplen una o más características de diagnóstico de otros GSR, incluyendo los altamente meteorizados.

Ambiente: Terrenos llanos a montañosos en todos los climas; amplio rango de tipo de vegetación

- Manejo y uso de Cambisoles

Los Cambisoles generalmente constituyen buenas tierras agrícolas y se usan intensivamente.

Los Cambisoles con alta saturación con bases en la zona templada están entre los suelos más productivos de la tierra. Los Cambisoles más ácidos, aunque menos fértiles, se usan para agricultura mixta y como tierras de pastoreo y forestales. Los Cambisoles en pendientes escarpadas es mejor conservarlos bajo bosque; esto es particularmente válido para los Cambisoles de zonas montañosas.

Los Cambisoles en planicies aluviales bajo riego en la zona seca se usan intensivamente para producción de cultivos alimenticios y aceiteros. Los Cambisoles en terrenos ondulados o con colinas (principalmente coluviales) se cultivan con una variedad de cultivos anuales y perennes o se usan como tierras de pastoreo.

Los Cambisoles en los trópicos húmedos son típicamente pobres en nutrientes pero todavía son más ricos que los Acrisols o Ferralsoles asociados y tienen una mayor CIC. Los Cambisoles con influencia del agua freática en planicies aluviales son suelos altamente productivos para arroz inundado (paddy soils).

Este tipo de suelo ocupa el tercer lugar en presencia en el área de la JIRCO, con un 14.96% de la superficie total; se distribuye en las zonas templadas de Santa María del Oro, Tamazula, Tuxpan, Tonila, Tecalitlán, Zapotiltic y Norte de Concepción de Buenos Aires; es un suelo con una gran variedad de usos, sustenta principalmente bosques Pino-Encino, Bosques de Pino, pero también ampliamente en las zonas de transición de los bosques templados hacia las selvas bajas caducifolias, por lo que ocupa grandes extensiones de Vegetación secundaria de Bosque de Pino-encino, pastizales inducidos y agricultura de temporal anual y semipermanente. En Tuxpan, Zapotiltic y Tonila es el suelo que sustenta la mayor superficie cultivada de Caña de azúcar.



Imagen 41. Tipo de suelo Cambisol (Fuente propia)



Imagen 42. Tipo de vegetación de Bosque de Encino-Pino en suelo Cambisol en el municipio de Tecalitlán (Fuente propia)



Imagen 43. Cultivo de Caña de azúcar en suelo Cambisol en el municipio de Tuxpan (Fuente propia)

- Phaeozem

Los Phaeozems acomodan suelos de pastizales relativamente húmedos y regiones forestales en clima moderadamente continental. Los Phaeozems son muy parecidos a Chernozems y Kastanozems pero están más intensamente lixiviados. Consecuentemente, tienen horizonte superficial oscuro, rico en humus que, en comparación con Chernozems y Kastanozems, son menos ricos en bases. Los Phaeozems pueden o no tener carbonatos secundarios pero tienen alta saturación con bases en el metro superior del suelo.

- Descripción

Connotación: Suelos oscuros ricos en materia orgánica; del griego phaios, oscuro, y ruso zemlja, tierra.

Material parental: Materiales no consolidados, predominantemente básicos, eólicos (loess), till glaciario y otros.

Ambiente: Cálido a fresco (e.g. tierras altas tropicales) regiones moderadamente continentales, suficientemente húmedas de modo que la mayoría de los años hay alguna percolación a través del suelo, pero también con períodos en los cuales el suelo se seca; tierras llanas a onduladas; la vegetación natural es pastizal como la estepa de pastos altos y/o bosque.

Desarrollo del perfil: Un horizonte mólico (más fino y en muchos suelos menos oscuro que en los Chernozems), principalmente sobre horizonte subsuperficial cámbico o árgico.

- Manejo y uso de Phaeozems

Los Phaeozems son suelos porosos, fértiles y son excelentes tierras agrícolas. La erosión eólica e hídrica son peligrosos serios.

El Phaeozem, también cubre aproximadamente el 14.33% del área de estudio y sustenta básicamente vegetación secundaria de Encino-Pino y de Selva Baja Caducifolia; estas áreas no son de alto valor para la producción maderable por tanto la tendencia es cambiar el uso del suelo a agricultura de temporal y pastizal inducido, de tal manera que en el municipio de Concepción de Buenos Aires sustenta amplias superficies de cultivo de maíz de temporal en terrenos de pendientes suaves. En el municipio de Tuxpan sostiene un bosque de Quercus resinosa en las cercanías de la localidad la Higuera y en las partes bajas de esa misma región se practica agricultura de temporal para producir maíz, este suelo también se distribuye en las partes bajas de las montañas templadas de Pihuamo donde se tienen extensas superficies de pastizales inducidos, de igual manera se le encuentra en las zonas de transición de bosque de encino y selva baja caducifolia en el municipio de Jilotlán donde actualmente los terrenos están cubiertos de pastizales inducidos de Andropogon gayanus (pasto llanero) al igual que la parte Sureste del municipio de Santa María del Oro.



Imagen 44. Tipo de suelo Phaeozem (elaboración propia)



Imagen 45. Vegetación Secundaria Arbórea de Pino-Encino sobre suelo Phaeozem en el municipio de Jilotlán (Fuente propia)





Imagen 46. Pastizal inducido y Vegetación secundaria arbórea de Selva Mediana Subcaducifolia, en suelo Pahoezon, en el municipio de Pihuamo (Fuente propia)

- **Leptosol**

Los Leptosoles son suelos muy someros sobre roca continua y suelos extremadamente gravillosos y/o pedregosos. Los Leptosoles son suelos azonales y particularmente comunes en regiones montañosas. La roca continua en la superficie se considera no suelo en muchos sistemas de clasificación de suelos.

- Descripción

Connotación: Suelos someros; del griego leptos, fino.

Material parental: Varios tipos de roca continua o de materiales no consolidados con menos de 20 por ciento (en volumen) de tierra fina.

Ambiente: Principalmente tierras en altitud media o alta con topografía fuertemente disectada.

Los Leptosoles se encuentran en todas las zonas climáticas (muchos de ellos en regiones secas cálidas o frías), en particular en áreas fuertemente erosionadas

- Manejo y uso de Leptosoles

Los Leptosoles son un recurso potencial para el pastoreo en estación húmeda y tierra forestal.

Los Leptosoles que están en zonas templadas están principalmente bajo bosque caducifolio mixto mientras que los Leptosoles ácidos comúnmente están bajo bosque de coníferas. La erosión es la mayor amenaza en las áreas de Leptosol,

particularmente en regiones montañosas de zonas templadas donde la alta presión de población (turismo), la sobreexplotación y creciente contaminación ambiental llevan al deterioro de bosques y amenazan grandes áreas de Leptosoles vulnerables. Los Leptosoles en pendientes de colinas generalmente son más fértiles que sus contrapartes en tierras más llanas. Uno o unos pocos buenos cultivos podrían tal vez producirse en tales pendientes pero al precio de erosión severa. Las pendientes pronunciadas con suelos someros y pedregosos pueden transformarse en tierras cultivables a través del aterrazado, remoción manual de piedras y su utilización como frentes de terrazas. La agroforestación (una combinación o rotación de cultivos arables y árboles bajo control estricto) parece promisorio pero está todavía en una etapa muy experimental. El drenaje interno excesivo y la poca profundidad de muchos Leptosoles, puede causar sequía aún en ambientes húmedos.

En el área de la JIRCO, este tipo de suelo se distribuye mayormente en la porción Sur en los municipios de Pihuamo, donde predomina la Vegetación Secundaria de Selva Mediana Subcaducifolia, en Tecalitlán y Jilotlán se coincide con la Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia, pero también Norte de la Población de Tamazula, hasta la parte Oeste de la población de Contla y al Noreste de la localidad de la Garita, donde la Selva Baja Caducifolia a cedido terreno a los pastizales inducidos. Este Suelo ocupa el 12.99% de la superficie del POER.



Imagen 47. Tipo de suelo Leptosol (Fuente propia)



Imagen 48. Selva Mediana Subcaducifolia en suelo Leptosol, en municipio de Pihuamo (Fuente propia)



Imagen 49. Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia hacia el extremo Sur de Pihuamo (Fuente propia)

- **Vertisol**

Los Vertisoles suelos muy arcillosos, que se mezclan, con alta proporción de arcillas expandibles. Estos suelos forman grietas anchas y profundas desde la superficie hacia abajo cuando se secan, lo que ocurre en la mayoría de los años. El nombre Vertisoles (del latín vertere, dar vuelta) se refiere al reciclado interno constante del material de suelo. Nombres comunes locales para muchos Vertisoles son: suelos negros.

- Descripción

Connotación: Suelos pesados arcillosos, que se mezclan; del latín vertere, dar vuelta.

Material parental: Sedimentos que contienen elevada proporción de arcillas expandibles, o arcillas expandibles producidas por neoformación a partir de meteorización de rocas.

Ambiente: Depresiones y áreas llanas a onduladas, principalmente en climas tropicales, subtropicales, semiárido a subhúmedo y húmedo con una alternancia clara de estación seca y húmeda. La vegetación climax es sabana, pastizal natural y/o bosque.

Desarrollo del perfil: La expansión y contracción alternada de arcillas expandibles resulta en grietas profundas en la estación seca, y formación de slickensides y agregados estructurales cuneiformes en el suelo subsuperficial. El microrelieve gilgai es peculiar de los Vertisoles aunque no se encuentra comúnmente.

- Manejo y uso de Vertisoles

Grandes áreas de Vertisoles en los trópicos semiáridos están todavía sin utilizar o sólo se usan para pastoreo extensivo, cortar madera, quemar carbón y similares. Estos suelos tienen considerable potencial agrícola, pero el manejo adecuado es una precondition para la producción sostenida. La fertilidad química comparativamente buena y su ocurrencia en planicies llanas extensas donde puede considerarse la recuperación y el laboreo mecánico son ventajas de los Vertisoles. Las características físicas del suelo y, notablemente, su difícil manejo del agua causan problemas. Los edificios y otras estructuras están en riesgo sobre Vertisoles, y los ingenieros tienen que tomar precauciones especiales para evitar daños.

Los usos agrícolas de los Vertisoles van desde muy extensivos (pastoreo, recolección de leña, y quema de carbón) a través de producción de cultivos post-estación lluviosa en minifundios (mijo, sorgo, algodón y garbanzos) hasta agricultura bajo riego en pequeña escala (arroz) y gran escala (algodón, trigo, cebada, sorgo, garbanzos, lino, noug o semilla de Níger [*Guizotia abyssinica*] y caña de azúcar). El algodón se sabe que se desempeña bien en Vertisoles, según se asegura, porque el algodón tiene un sistema radicular vertical que no se daña severamente por el agrietamiento del suelo. Los cultivos forestales generalmente son menos exitosos porque las raíces de los árboles encuentran difícil establecerse en el subsuelo y se dañan cuando el suelo se expande y se contrae. Las prácticas de manejo para producción de cultivos deberían dirigirse primariamente al control del agua en combinación con conservación o mejora de la fertilidad del suelo.

Las propiedades físicas y el régimen de humedad del suelo de los Vertisoles representan serias restricciones de manejo. La textura del suelo pesada y el predominio de minerales de arcilla expandibles resulta en rango de humedad del suelo restringido entre stress hídrico y exceso de agua. La labranza se obstaculiza por la adhesividad cuando el suelo está mojado y dureza cuando está seco. La susceptibilidad de los Vertisoles al anegamiento puede ser el único factor más importante que reduce el período de crecimiento real. El exceso de agua en la estación lluviosa debe almacenarse para su uso post-estación lluviosa (cosecha de agua) en Vertisoles con velocidad de infiltración muy lenta.

Una compensación por la característica de expansión-contracción es el fenómeno de selfmulching que es común en muchos Vertisoles. Los terrones grandes producidos por las labores primarias se rompen con el secado gradual en agregados finos, los que proporcionan una cama de siembra pasable con un esfuerzo mínimo. Por la misma razón, la erosión en cárcavas en los Vertisoles sobrepastoreados, raramente es severa porque las paredes de las cárcavas rápidamente asumen un pequeño ángulo de reposo, que permite que el pasto se restablezca más fácilmente.

En el área del POER, este suelo cubre el 8.99% del total de la superficie, en el municipio de Tamazula se encuentra a ambos lados del Río, distribuyéndose desde la Garita hacia el Oeste hasta Vista Hermosa y al Sureste hasta la localidad de la Sidra. En Tecalitlán está presente desde la Población de Tecalitlán, pasando por la Purisma, Santiago y llegando hasta el Río Tuxpan, en toda esta región señalada sustenta cultivos de caña y maíz de alto rendimiento; En Quitupan se distribuye en el valle que está entre las poblaciones de Quitupan, San Diego y Carrillo Puerto, donde se cultiva maíz, avena para forraje y pastos cultivados. La mayor superficie con este tipo de suelo se localiza en la parte Este del municipio de Jilotlán; en los alrededores de la localidad de las lomas se cultivan amplias extensiones de sorgo y maíz, así mismo entre las localidades de Corongoros, Chilatan y 18 de Marzo cubre amplias extensiones en torno a la presa localmente conocida como presa de Chilatan, donde se tienen cultivos de sorgo forrajero y maíz de riego, pero también es una parte importante como productora de limón.



Imagen 50. Tipo de Suelo Vertisol (Fuente propia)



Imagen 51. Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia, con abundancia del género Acacia, en suelo Vertisol, en el municipio de Jilotán. (Fuente propia)



Imagen 52. Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia (*Acacia cochliacantha*) sobre suelo Vertisol, en el municipio de Santa María del Oro (Fuente propia)

- **Andosol**

Los Andosoles acomodan a los suelos que se desarrollan en eyecciones o vidrios volcánicos bajo casi cualquier clima (excepto bajo condiciones climáticas hiperáridas).

Sin embargo, los Andosoles también pueden desarrollarse en otros materiales ricos en silicatos bajo meteorización ácida en climas húmeda y perhúmedo. Muchos Andosoles pertenecen a: Kuroboku (Japón); Andisoles (Estados Unidos de Norteamérica); Andosoles y Vitrisols (Francia); y suelos sobre ceniza volcánica, en la región del POER, se les conoce localmente como "TOPURE".

- Descripción

Connotación: Típicamente, suelos negros de paisajes volcánicos; del japonés an, negro, y do, suelo.

Material parental: Vidrios y eyecciones volcánicas (principalmente ceniza, pero también tufa, pómez y otros) u otro material rico en silicato.

Ambiente: Ondulado a montañoso, húmedo, y regiones árticas a tropicales con un amplio rango de tipo de vegetación.

Desarrollo del perfil: La meteorización rápida de vidrios o eyecciones volcánicas resulta en la acumulación de complejos órgano-minerales estables o minerales de bajo grado de ordenamiento como alofano, imogolita y ferrihidrita. La meteorización ácida de otro material rico en silicato en climas húmedo y perhúmedo también lleva a la formación de complejos órgano- minerales estables.

- Manejo y uso de Andosoles

Los Andosoles tienen un alto potencial para la producción agrícola, pero muchos de ellos no se usan hasta su capacidad. Los Andosoles generalmente son suelos, particularmente los Andosoles en ceniza volcánica intermedia o básica y no expuestos a lavado excesivo. La fuerte fijación de fósforo de los Andosoles (causada por Al y Fe libres) es un problema. Las medidas de mejora para reducir este efecto incluyen la aplicación de calcáreo, sílice, material orgánico, y fertilización fosfatada.

Los Andosoles son fáciles de cultivar y tienen buenas propiedades de enraizamiento y almacenamiento de agua. Los Andosoles fuertemente hidratados son difíciles de labrar por su baja capacidad de carga y adhesividad.

Los Andosoles se cultivan con una variedad amplia de cultivos incluyendo caña de azúcar, batata (tolerante a bajo nivel de fósforo), té, vegetales, trigo y cultivos hortícolas. Los Andosoles en pendientes pronunciadas tal vez se mantienen mejor bajo bosque.

Este tipo de suelo cubre más de la mitad del municipio de Mazamitla en su porción NorOeste, abarca desde la cabecera municipal de Mazamitla, hasta Puerta del Zapatero al SurOeste, abarca el valle de Epenche-La Huevera, así corre una amplia franja se interna al municipio de Concepción de Buenos Aires y cruza hasta el valle de la localidad de el Corralito en el municipio de Gómez Farías. En el municipio de Quitupan cubre una amplia zona en el SurOeste del municipio, que se distribuye desde la localidad de el Carrizalillo hasta la localidad de el Montoso. En el área del POER cubre el 4.57% de la superficie.

Este tipo de suelo soporta Bosques de Pino, Pino-Encino de alta producción, en áreas abiertas a la agricultura ha sido muy común el cultivo de Tomate verde, Papa, maíz de temporal y huertas de Durazno y más recientemente se han extendido las huertas de Aguacate, hasta invadir el bosque.

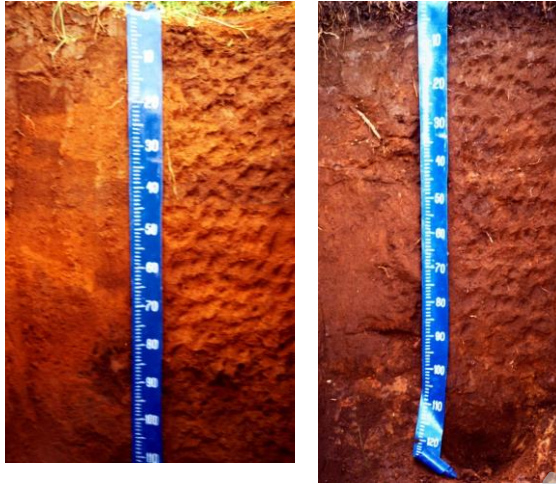


Imagen 53. Tipo de suelo Andosol (Elaboración propia)



Imagen 54. .Huerta de aguacate en suelo Andosol, a un costado del cerro del Tabardillo (Fuente propia)





Imagen 55. Huerta de aguacate en suelo Andosol, en las cercanías de la localidad de la Carrizalillo, Quitupan (Fuente propia)

- **Lixisol**

Los Lixisoles comprenden suelos que tienen mayor contenido de arcilla en el subsuelo que en el suelo superficial como resultado de procesos pedogenéticos (especialmente migración de arcilla) llevando a un horizonte árgico en el subsuelo.

- Descripción

Connotación: Suelos con diferenciación pedogenética de arcilla (especialmente migración de arcilla) entre el suelo superficial con menor y el subsuelo con mayor contenido de arcilla, arcillas de baja actividad y saturación con bases en alguna profundidad; del latín lixivia, sustancias lavadas.

Material parental: En una variedad amplia de materiales parentales, principalmente en materiales de textura fina no consolidados, fuertemente meteorizados químicamente.

Ambiente: Regiones con clima tropical, subtropical o templado cálido con una estación seca pronunciada, principalmente en antiguas superficies de erosión o depósito. Muchos Lixisoles se supone que son suelos poligenéticos con características formadas bajo un clima más húmedo en el pasado.

Desarrollo del perfil: Diferenciación pedogenética del contenido de arcilla con un contenido menor en el suelo superficial y un mayor contenido en el subsuelo, meteorización avanzada sin una lixiviación marcada de cationes básicos.

- Manejo y uso de Lixisoles

Las áreas con Lixisoles que todavía están bajo sabana natural o vegetación forestal abierta son muy utilizados para pastoreo de bajo volumen. La preservación del suelo superficial con su tan importante materia orgánica es de máxima importancia. El suelo superficial degradado tiene baja estabilidad de agregados y es proclive a la disgregación y/o erosión cuando expuesto directamente al impacto de la gota de lluvia. La labranza de suelos mojados o el uso de maquinaria excesivamente pesada compacta el suelo y causa serio deterioro de la estructura.

Medidas de control de labranzas y erosión tales como terrazas, labores en contorno, cobertura con rastrojo y uso de cultivos de cubierta ayudan a conservar el suelo. El bajo nivel absoluto de nutrientes para las plantas y la baja retención de cationes de los Lixisoles hacen que la aplicación recurrente de fertilizantes y/o calcáreo sean una precondition para el cultivo continuo. Los Lixisoles deteriorados química o físicamente se regeneran muy lentamente cuando no se los reclama activamente.

Deben preferirse los cultivos perennes a los anuales, particularmente en tierras en pendiente. La producción de cultivos de tubérculo (casava y papa dulce) o maní incrementa el peligro de deterioro y erosión del suelo. La rotación de cultivos anuales con pasturas mejoradas ha sido recomendada para mantener o mejorar el contenido de materia orgánica del suelo.

Este suelo se distribuye en la porción NorOeste del municipio de Concepción de Buenos Aires y llega hasta las cercanías de la población de Teocuitatlán, en el crecen bosques abiertos de Pino y Pino-Encino con especies de *Pinus devoniana*, *Quercus glaucoides*, *Quercus castanea*, con un estrato arbustivo abundante de *Mimosa biuncifera*, *Verbesina sphaerocephala*, estos suelos son susceptibles a perder la capa superficial ante la pérdida de vegetación o el sobrepastoreo.

- **Fluvisol**

Los Fluvisoles acomodan suelos azonales genéticamente jóvenes, en depósitos aluviales. El nombre Fluvisoles puede ser confuso en el sentido de que estos suelos no están confinados sólo a los sedimentos de ríos (latín *fluvi*, río); también pueden ocurrir en depósitos lacustres y marinos.

- Descripción

Connotación: Suelos desarrollados en depósitos aluviales; del latín *fluvi*, río.

Material parental: Predominantemente depósitos recientes, fluviales, lacustres y marinos.

Ambiente: Planicies aluviales, abanicos de ríos, valles y marismas costeras en todos los continentes y en todas las zonas climáticas; muchos Fluvisoles bajo condiciones naturales se inundan periódicamente.

Desarrollo del perfil: Perfiles con evidencia de estratificación; débil diferenciación de horizontes pero puede haber presente un horizonte superficial diferente. Los rasgos redoximórficos son comunes, en particular en la parte inferior del perfil.

- Manejo y uso de Fluvisoles

La buena fertilidad natural de la mayoría de los Fluvisoles y sitios atractivos para vivir en albardones de ríos o en partes altas de paisajes marinos, fueron reconocidos desde tiempos prehistóricos. Posteriormente, las grandes civilizaciones se desarrollaron en paisajes de ríos y en planicies marinas.

El cultivo de arroz inundado está muy difundido en Fluvisoles tropicales con riego y drenaje satisfactorios. Las tierras para inundar deben estar secas por lo menos durante unas pocas semanas cada año para evitar que el potencial redox del suelo se vuelva tan bajo que aparezcan problemas nutricionales (Fe o H<sub>2</sub>S). Un período seco también estimula la actividad microbiana y promueve la mineralización de materia orgánica. Muchos cultivos de secano se producen también en Fluvisoles, normalmente con algún tipo de control de agua.

El Fluvisol ocupa sólo el 0.34% del área del POER, y está muy localizado, en Pihuamo se confina a la presa de agua que está en la localidad de Barreras; mientras que el resto de este suelo se ubica en la parte central de Jilotlán, donde el agua tiende a permanecer estancada y se puede observar desde la carretera que comunica a Jilotlán con Tepalcatepec; en estos últimos sitios en Jilotlán, se cultiva sorgo o maíz y después de las cosechas de los granos, sí hay disponibilidad de agua se siembra garbanzo.

- **Arenosol**

Los Arenosoles comprenden suelos arenosos, incluyendo tanto suelos desarrollados en arenas residuales después de la meteorización in situ de sedimentos o rocas ricos en cuarzo, y suelos desarrollados en arenas recién depositadas tales como dunas en desiertos y tierras de playas.

- Descripción

Connotación: Suelos arenosos; del latín arena, arena.

Material parental: No consolidado, en algunos lugares materiales translocados, calcáreos, de textura arenosa; ocurren áreas relativamente pequeñas de Arenosoles sobre rocas silíceas extremadamente meteorizadas.

Ambiente: Desde árido hasta húmedo y perhúmedo, y desde extremadamente frío hasta extremadamente cálido; las geoformas varían desde dunas recientes, cordones de playa, y planicies a plateaus muy antiguos arenosos; la vegetación varía desde vegetación de desierto hasta dispersa (principalmente herbácea) hasta bosque ligero.

Desarrollo del perfil: En la zona seca hay poco o ningún desarrollo de perfil. Los Arenosoles en los trópicos perhúmedos tienden a desarrollar horizontes eluviales álbicos gruesos (con un horizonte spódico por debajo de 200 m de la superficie del suelo) mientras la mayoría de los Arenosoles de la zona templado húmeda muestran signos de alteración o transporte de humus, Fe o arcilla, pero demasiado débil para ser de diagnóstico.

- Manejo y uso de Arenosoles

Los Arenosoles ocurren en ambientes ampliamente diferentes, y por consiguiente así varían las posibilidades de usarlos para la agricultura. La característica que todos los

Arenosoles tienen en común es su textura gruesa, que explica su generalmente alta permeabilidad y baja capacidad de almacenar agua y nutrientes. Por otro lado, los Arenosoles ofrecen facilidad de labranza enraizamiento y cosecha de cultivos de raíz y tubérculos.

Los Arenosoles en la zona templada húmeda y subhúmeda tienen limitaciones similares a los de la zona seca, sólo que la sequía es una restricción menos seria. En algunas instancias, e.g. en horticultura, el bajo almacenamiento de agua de los Arenosoles se considera ventajoso porque los suelos se calientan más temprano en la estación. En los sistemas mixtos de cultivo (que son mucho más comunes) con cereales, cultivos forrajeros y pasturas, se aplica riego suplementario durante los períodos secos. Una gran parte de los Arenosoles de zona templada están bajo bosque, ya sea producción forestal o rodales naturales en reservas naturales manejadas cuidadosamente.

Los suelos arenosoles ocupan sólo el 0.32% del área del POER y se localizan al Norte del municipio de Tuxpan y una pequeña parte al NorOeste del municipio de Zapotiltic; las localidades que se ubican en este tipo de suelo es Las Canoas y el Fresno que ya pertenece al municipio de Zapotlán el Grande. Estos suelos están dedicados al cultivo de maíz de temporal y actualmente en ellos se establecen huertas de aguacate, por su alta permeabilidad.

- **Gleysol**

Los Gleysoles son suelos de humedales que, a menos que sean drenados, están saturados con agua freática por períodos suficientemente largos para desarrollar un característico patrón de color gléyico. Este patrón está esencialmente hecho de colores rojizos, parduzcos o amarillentos en la cara de los agregados y/o en la capa o capas superficiales del suelo, en combinación con colores grisáceos/azulados en el interior de agregados y/o más profundo en el suelo.

- Descripción

Connotación: Suelos con signos claros de influencia del agua freática; del ruso gley, masa lodosa.

Material parental: Un amplio rango de materiales no consolidados, principalmente fluviales, marinos y lacustres del Pleistoceno u Holoceno, con mineralogía básica a ácida.

Ambiente: Áreas deprimidas y posiciones bajas del paisaje con agua freática somera.

Desarrollo del perfil: Evidencia de procesos de reducción con segregación de compuestos de Fe dentro de 50 cm de la superficie del suelo.

- Manejo y uso de Gleysoles

El principal obstáculo para la utilización de los Gleysoles es la necesidad de instalar un sistema de drenaje para bajar la capa de agua freática. Los Gleysoles drenados adecuadamente pueden usarse para cultivos arables, producción lechera y horticultura. La estructura del suelo será destruida por un largo tiempo si los suelos

son laboreados cuando están muy mojados. En consecuencia los Gleysoles en áreas deprimidas con posibilidades no satisfactorias de bajar la capa de agua freática se mantienen mejor bajo una cubierta permanente de pastos o bosque de pantano. El encalado de los Gleysoles drenados que son altos en materia orgánica y/o de pH bajo, crea un hábitat mejor para micro- y meso-organismo y mejora la velocidad de descomposición de la materia orgánica del suelo (y la provisión de nutrientes para las plantas).

Los Gleysoles pueden ponerse bajo cultivos forestales sólo después de bajar la capa de agua freática con canales de drenaje profundos.

Este suelo ocupa solamente el 0.109% del área total considerada, y se localiza en dos sitios muy localizados, el primero cercano a la localidad de “La Estrella”, y el otro en una zona fangosa anexa a la Laguna la Guadalupe, cerca de la Localidad “La Guadalupe” en el municipio de Quitupan, en ambos casos se practica la agricultura de riego anual, donde se siembra maíz, avena, pero también pastos para forraje.



Imagen 56. Tipo de suelo Gleysol (Fuente Propia )

- **Erosión**

Degradación del suelo significa el cambio de una o más de sus propiedades a condiciones inferiores a las originales, por medio de procesos físicos, químicos y/o biológicos. En términos generales la degradación del suelo provoca alteraciones en el

nivel de fertilidad del suelo y consecuentemente en su capacidad de sostener una agricultura productiva. (L. Do Prado Wildner y M. da Veiga)

Según Bertoni y Lombardi Neto (1985) las tierras agrícolas se vuelven gradualmente menos productivas por cuatro razones principales: Degradación de la estructura del suelo; Disminución de la materia orgánica; Pérdida del suelo; y Pérdida de nutrientes.

Otra definición aceptada en México y adoptada por CONAFOR, es que la degradación del suelo se refiere a los procesos naturales o inducidos por las actividades humanas que provocan la disminución de su productividad biológica o de su biodiversidad, así como de su capacidad actual o futura para sostener la vida.

Este fenómeno ocurre como resultado de múltiples factores ambientales y socioeconómicos, entre ellos la topografía, el clima, los sistemas de producción y tenencia de la tierra, las políticas públicas y los mercados; pero en la mayoría de los casos lo que más influye es la remoción de la cubierta vegetal para realizar cambios de uso del suelo con fines agropecuarios como uso nuevo más frecuente.



Imagen 57. Cambio de uso del suelo entre municipios de Gómez Farías y Concepción de Buenos Aires (Fuente propia)

Los cambios de uso del suelo en suelos frágiles, en pendientes moderadas a fuertes, con apertura de caminos, modificación de los patrones naturales de las escorrentías, aplicación constante de herbicidas con escasas o nulas prácticas de conservación de suelos ha acelerado los procesos de degradación en muchas áreas que hace pocos años eran bosques productivos de madera y servicios ambientales.

Es evidente que en los nuevos usos del suelo, las prácticas agrícolas inapropiadas son las que contribuyen a acelerar la pérdida de suelo.



Imagen 58. Surcado del suelo a favor de la pendiente en el límite de los municipios de Tamazula y Gómez Farías. (Fuente propia)



Imagen 59. Depósitos de suelo erosionado en una sola tormenta, proveniente de terrenos con surcado a favor de la pendiente, en el municipio de Tamazula. (Fuente propia)

Para la caracterización, diagnósticos y aplicación de medidas de protección y/o conservación CONAFOR propone los siguientes niveles de degradación del suelo:

Ligero: Degradación apenas perceptible, en la que se ha perdido hasta 25% de la capa superficial; entre 10 y 20% de la superficie del área presenta problemas de canalillos y cárcavas pequeñas.

Moderado: El suelo ha perdido de 26 a 50% de la capa superficial; presenta erosión en canalillos, canales y cárcavas pequeñas.

Severo: Presenta pérdida de 51 a 75% de la capa superficial del suelo. Ocurre en manchones de material consolidado, tipo tepetate o afloramientos rocosos, así como

cárcavas de todos los tamaños. Presenta niveles con degradación ligera o moderada en 25% del área total.

Extremo: Presenta pérdidas superiores a 75% de la capa de suelo superficial, con cárcavas profundas. Es prácticamente imposible recuperarlo en el mediano plazo.

En el área de estudio y según los criterios de la capa vectorial de erosión de suelos de INEGI de 2013, en el área del POER existen 43,920.3692 hectáreas de erosión en cárcavas y 295,385.013 hectáreas de erosión laminar

Tabla 41. Erosión de suelo en el área POER JIRCO

| <b>CARCAVAS</b>    | Superf (ha)       |
|--------------------|-------------------|
| EXTREMO            | 898.2726          |
| FUERTE             | 5234.3275         |
| LEVE               | 8974.3656         |
| MODERADO           | 28813.4035        |
| Subtotal           | <b>43920.3692</b> |
| <b>LAMINAR</b>     |                   |
| FUERTE             | 210.2878          |
| LEVE               | 132789.884        |
| MODERADO           | 162384.841        |
| Subtotal           | <b>295385.013</b> |
| <b>Sin Erosión</b> | 526576.811        |
| <b>Total</b>       | <b>865882.193</b> |

...

VERSIÓN PRELIMINAR



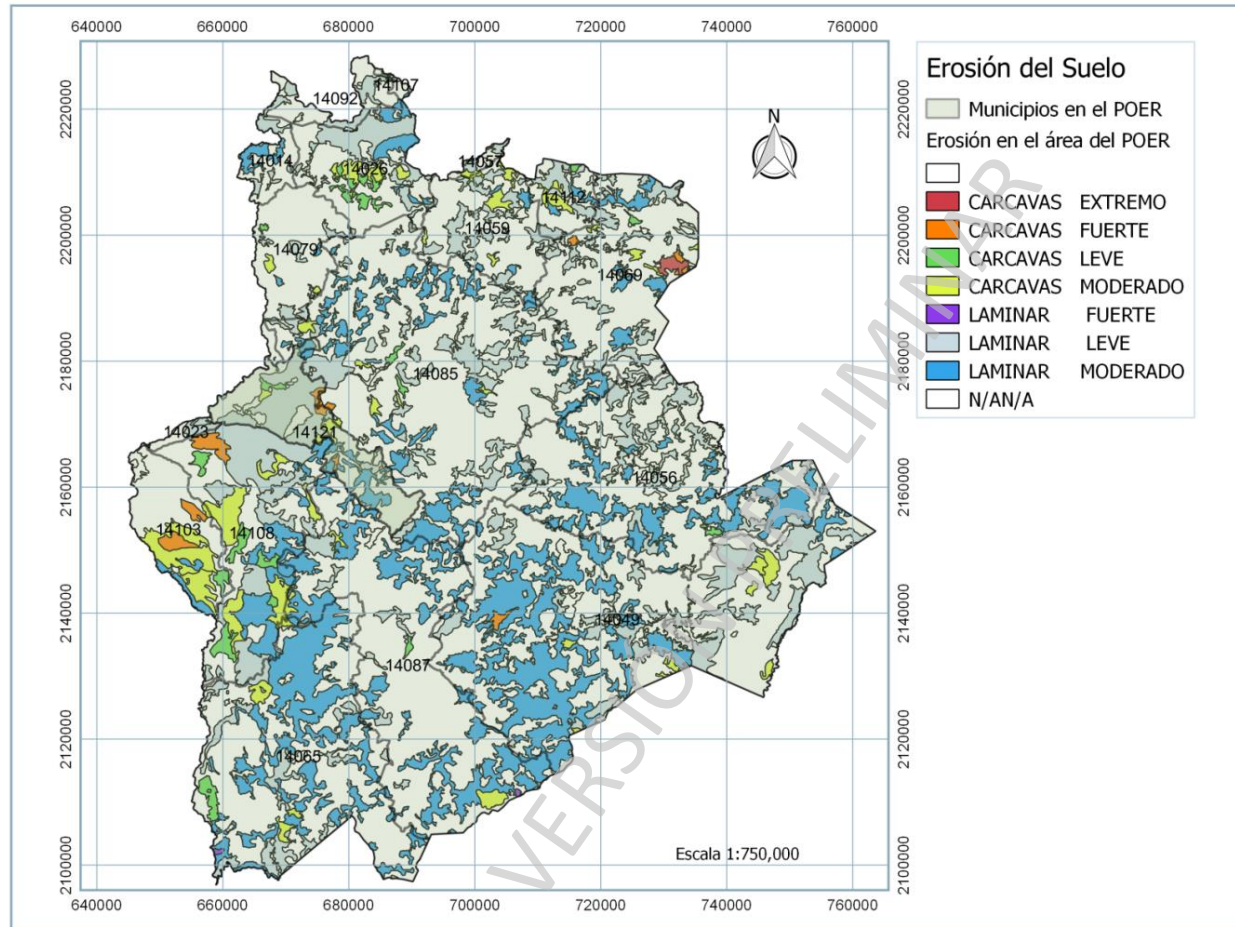


Figura 36. Erosión del suelo (Elaboración propia con datos de Inegi, 2013.)

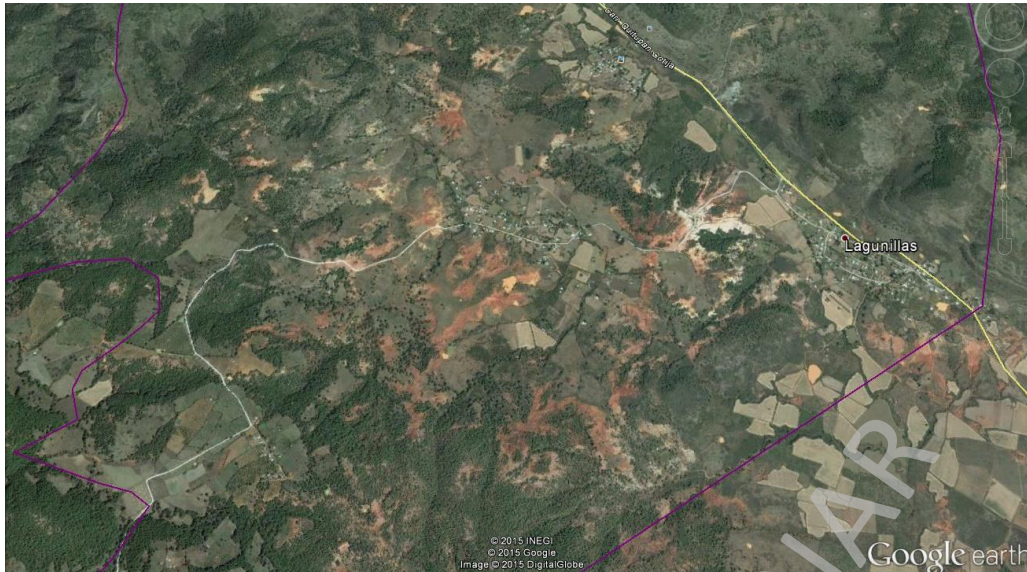


Imagen 60. La erosión en cárcavas grado extremo, se ubica en el extremo Este del municipio de Quitupan, sobre un suelo tipo Luvisoldístrica, cerca de la colindancia con el estado de Michoacán a la altura de la localidad de Lagunillas y cubre 898.27 ha. (Elaboración propia con datos de Google earth)

La erosión en cárcavas grado fuerte, se localiza mayormente en el Noroeste del municipio de Tuxpan y parte central del municipio de Tonila en un suelo Cambisolcutrico, parte Este de Zapotiltic en suelos tanto phaeozem y Vertisol crómico, cerca del Río Tuxpan, así como en la parte Oeste del municipio de Jilotlán en un suelo Regosolrutrico.

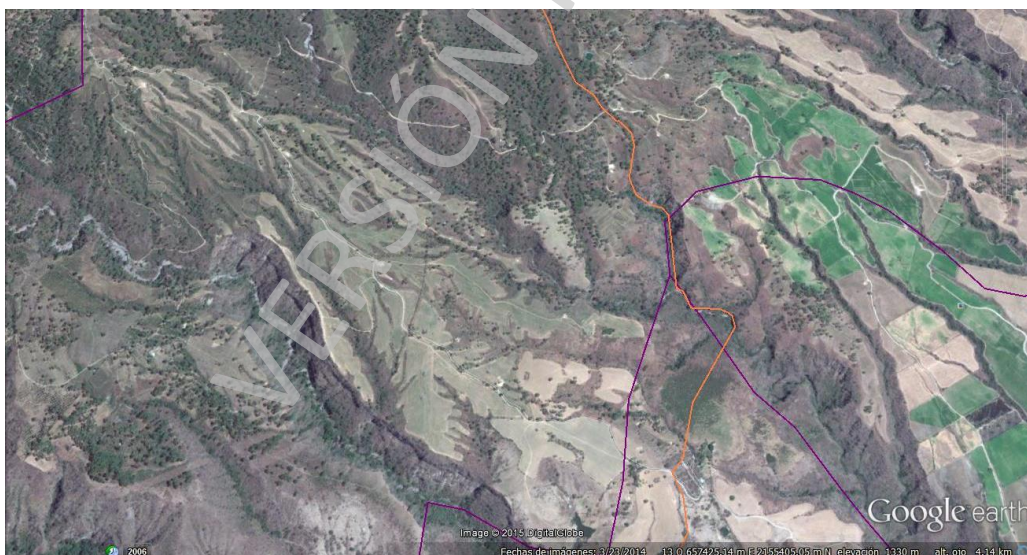


Imagen 61. Erosión en cárcavas, nivel fuerte en el municipio de Tonila. (Elaboración propia con datos de Google earth)

La erosión en cárcavas nivel moderado es muy abundante en los municipios de Tuxpan y Tonila sobre suelo Cambisol cutrítico, pero también en los alrededores de la población de Concepción de Buenos Aires, en un suelo Phaeozem.

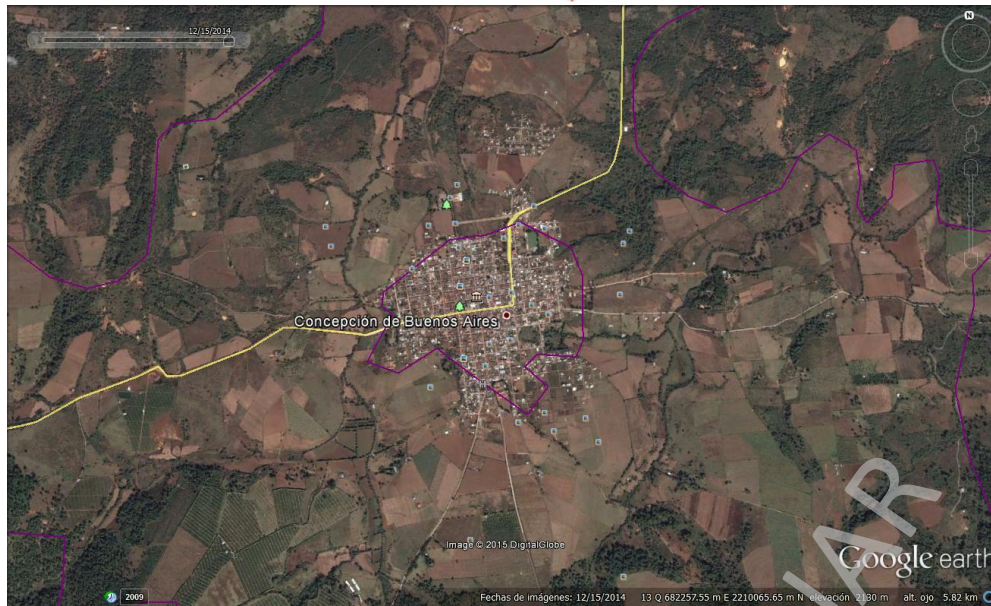


Imagen 62. Aspecto del área con erosión en cárcavas nivel moderado (Elaboración propia con datos de Google earth)

La erosión laminar nivel moderado, se distribuye prácticamente en todos los municipios y todos los tipos de suelo, pero está muy ligada a la intensidad de uso del suelo, tipo de uso, presencia de incendios, etc. de tal manera que en 162,384.8412 hectáreas que representan el 18.75% de toda el área del POER presenta este nivel de erosión.



Imagen 63. Erosión laminar nivel moderado, predio el Cicuicho, municipio de Mazamitla (Elaboración propia con datos de Google earth)

### c) Geología

En el estado de Jalisco las principales estructuras geológicas son: aparatos volcánicos, coladas de lava, fracturas y fallas normales, que han dado origen a los amplios valles y fosas tectónicas como la Laguna de Chapala. Los afloramientos rocosos de la entidad están constituidos por rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas; con edades de formación del triásico hasta el cuaternario reciente. Las rocas metamórficas (esquistos) del triásico y jurásico son las más antiguas de la entidad sin embargo existen pocos afloramientos de ellas, siendo las rocas ígneas extrusivas del terciario las que predominan.

La metodología consiste en una confrontación de información bibliocartográfica de INEGI, de otras instituciones y publicaciones en general del área de estudio, para detectar las diferencias de información de la zona de estudio y con base en la interpretación de ortofotos -escala 1:20 000-, sombreados, modelos digitales de elevación e imágenes de satélite de plataformas LANDSAT; se analizan dichas áreas para después ser verificadas en campo.

Dentro del Estado de Jalisco se encuentra parte de cuatro provincias geológicas: Sierra Madre Occidental, Mesa del Centro, Eje Neo volcánico y Sierra Madre del Sur; sobre la base de esta división se describen los aspectos geológicos de la entidad. Sin embargo una gran parte de la zona de la estudio se asienta sobre la Sierra Madre del Sur y una pequeña sobre el Eje Neo Volcánico.

- Sierra Madre del Sur. Se extiende a lo largo y muy cerca de la costa del Pacífico con una dirección general de noroeste a sureste, su altitud es casi constante de poco más de 2000 m en ella nacen varias corrientes que desembocan en el Océano del río Balsas, Verde y Tehuantepec. Es la provincia de mayor complejidad geológica. Podemos encontrar, rocas ígneas, sedimentarias y la mayor abundancia de rocas metamórficas del país. El choque de las placas tectónicas de Cocos y la placa Norteamericana, provocó el levantamiento de esta Sierra y ha determinado en gran parte su complejidad.
- Eje Neo Conocido también como Sierra Volcánica Transversal; junto con la Sierra Madre del Sur es una de las provincias con mayor variación de relieve y de tipos de rocas. Se extiende desde el Océano Pacífico hasta el Golfo de México, constituyendo una ancha faja de 130 km. Inicia en la Costa Occidental en la desembocadura del río Grande Santiago a la Bahía de Banderas, continua hacia el sureste hasta encontrar el volcán de Colima para después continuar aproximadamente sobre el paralelo 19° N, hasta llegar al pico de Orizaba y al Cofre de Perote, alcanzando 880 km. de longitud. Esta cordillera es la más alta del país, puesto que algunas cimas se encuentran coronadas de nieve permanentemente. Limita a la Sierra Madre, Oriental y Occidental y del Sur determina el límite físico entre el Norte del continente y Centroamérica, así como el límite Altimétrico, orográfico y climatológico.

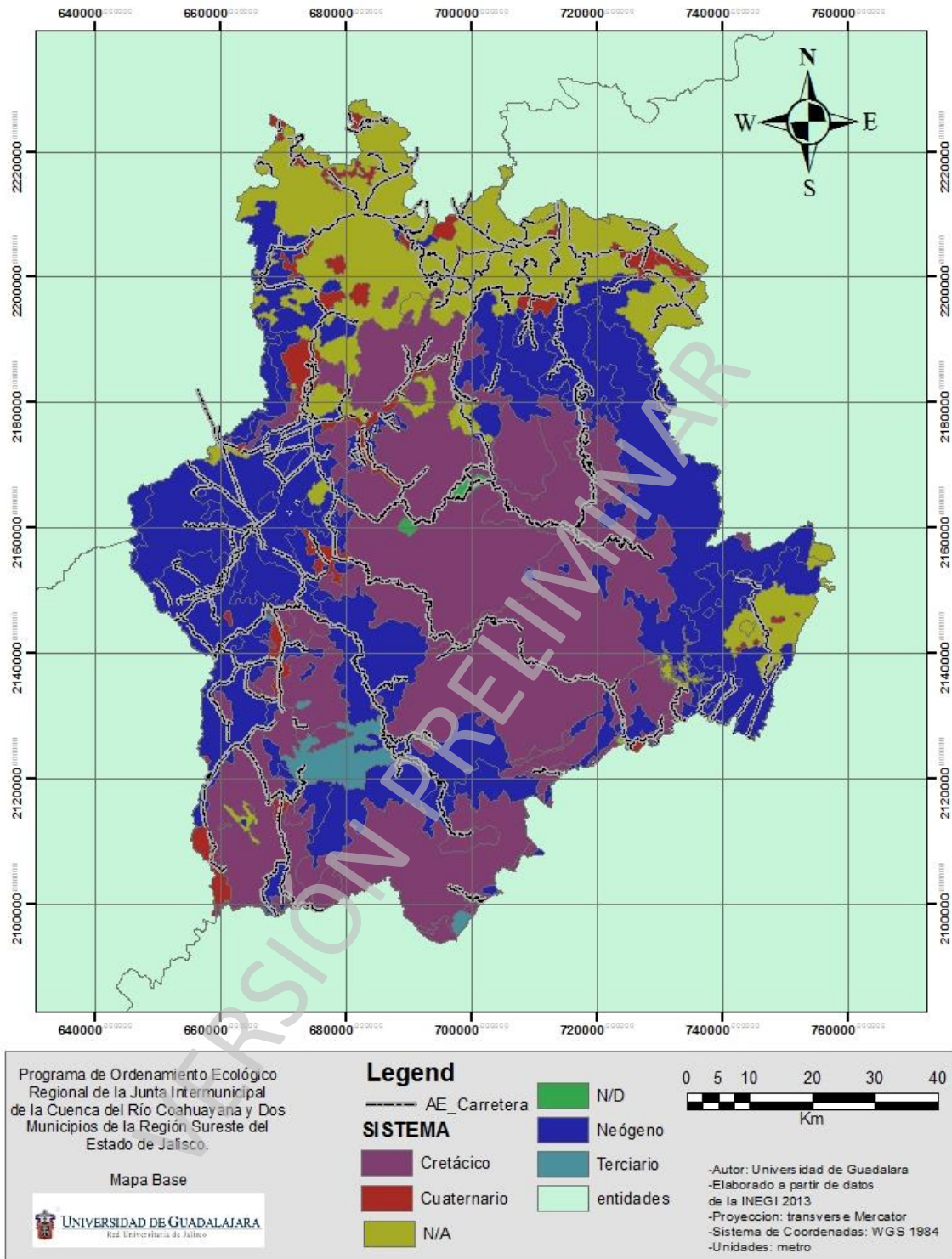


Figura 37. Mapa de los principales sistemas geológicos de la región.( Elaboración propia con datos de Inegi 2013)

- **La Geología estructural**

La Geología estructural de la región está representada por cadenas montañosas compuestas principalmente por rocas volcánicas depositadas sobre el basamento metamórfico. Su desarrollo se ha llevado a cabo en el marco de la tectónica de placas característico de esta zona del país y del Estado.

El Sistema Ambiental se localiza al Suroeste del poblado de Tecalitlán y al Sur-Sureste del poblado de Tuxpan. Presenta un relieve accidentado característico de las serranías típicas de la Faja Volcánica Transmexicana y Sierra Madre del Sur.

De acuerdo a trabajos realizados por Corona-Esquivel et al (2004), el área del proyecto y el SA se encuentran dentro de la región suroccidental de México; la cual es designada como un área ferrífera, y comprende parte de los Estados de Jalisco, Colima y Michoacán, quedando limitado al norte de la población de Tecalitlán, al Sur por Coalcomán, al oriente por Tepaltepec y al poniente por La Huerta y Barra de Navidad.

Siendo los yacimientos de Hierro parte de un arco de islas volcánicas de edad mesozoica. Las rocas expuestas en dicha área indican un ambiente de depósito de importantes volúmenes de material volcánico y volcanoclástico asociado con el desarrollo de grandes estructuras volcánicas marinas, las cuales a diferentes niveles tienen intercalaciones de horizontes calcáreos y sedimentos clásticos marinos. (Corona- Esquivel et al, 2004).

La morfología de la región suroccidental de México se caracteriza por sierras abruptas que conforman las partes orográficas más elevadas, así como lomas de pendientes suaves y, finalmente, zonas planas como el valle de Colima y una franja angosta paralela a la costa. Las sierras y valles tienen una orientación predominante NNW-SSE, con excepción de las áreas de Peña Colorada y Tepalcatepec, donde es NE-SW. Todas las corrientes fluviales drenan hacia el océano Pacífico a través de los ríos Marabasco, Armería, Coahuayana y Tepalcatepec. La estratigrafía de la región suroccidental de México comprende rocas ígneas intrusivas, volcánicas marinas, sedimentarias marinas y continentales, y metamórficas, cuyas edades tienen un alcance amplio desde el Mesozoico temprano hasta el Cuaternario.

De acuerdo a Pantoja-Estrada (1986). La formación Tecalitlán es la unidad más antigua que aflora en los alrededores de la Mina; la cual consiste en una gruesa secuencia de rocas volcánicas continentales de composición ácida a intermedia y de edad neocomiana. Le sobreyacen con marcada discordancia angular los sedimentos volcanoclásticos marinos de la Formación Encino la cual ha sido dividida en dos miembros; el miembro inferior es el Aptiano superior y el miembro superior es del Albiano inferior.

Se propuso informalmente el nombre de formación Tecalitlán para designar a una secuencia de productos piroclásticos constituidos por tobas, areniscas volcánicas, conglomerados volcánicos, tobas líticas, derrames andesíticos e intercalaciones aisladas de limolitas de probable edad barremiano-aptiana, considerando como localidad tipo a los afloramientos situados sobre la Carretera Federal 110, entre Tecalitlán y la ranchería de Carrizalillo, en el estado de Jalisco. Incluyendo a las rocas volcánicas que afloran al poniente de la mina, cuya posición estratigráfica y composición son similares a las de las rocas expuestas en los alrededores de Tecalitlán.

Acorde a la cartografía geológica del INEGI, el Sistema Ambiental está conformado por Roca Arenisca-Conglomerado y Roca Ígnea Ácida:

El 76.1 % de la superficie del SA está conformado por Roca Ígnea extrusiva ácida, mientras que el sitio del proyecto está formado en su totalidad por Arenisca-Conglomerado.

Los silicatos más los iones aluminio, calcio, sodio, potasio, magnesio y hierro constituyen aproximadamente el 98% en peso de los magmas. Cuando éstos se enfrían y solidifican, dichos elementos se combinan para formar dos grandes grupos de silicatos.

- Silicatos oscuros o ferromagnésicos: Son minerales ricos en hierro y en magnesio y bajo contenido en sílice. Por ejemplo, el olivino, el anfíbol y el piroxeno.
- Silicatos claros. Son minerales con mayores cantidades de potasio, sodio y calcio que de hierro y magnesio, y más ricos en sílice que los oscuros. El cuarzo, la moscovita y los feldespatos pertenecen a este grupo.

De acuerdo al contenido de silicio las rocas ígneas se clasifican así:

- Acido: rocas ígneas con alto contenido de silicio, mayor al 63%, de SiO<sub>2</sub> (ejemplos riolita y dacita).
- Intermedio: rocas ígneas conteniendo entre 52 - 63%, de SiO<sub>2</sub> (ejemplo andesita).
- Básico: rocas ígneas que tienen bajo silicio, 45 - 52%, y típicamente alto contenido de hierro -magnesio (ejemplo basalto).
- Ultrabásico: rocas ígneas, con menos de 45% silicio. (ejemplos picrita y komatita).

Tabla 42. Superficies geológicas en Ha en el SA, Microcuenca Los Laureles

| Tipo                    | Era Geológica | Superficie Ha. |
|-------------------------|---------------|----------------|
| Arenisca-Conglomerado   | Cenozoico     | 2,052.5807     |
| Ígnea intrusiva ácida   | Cenozoico     | 6,524.6012     |
| Superficie total del SA |               | 8,577.1819     |

(Elaboración propia con datos de Inegi 2013)

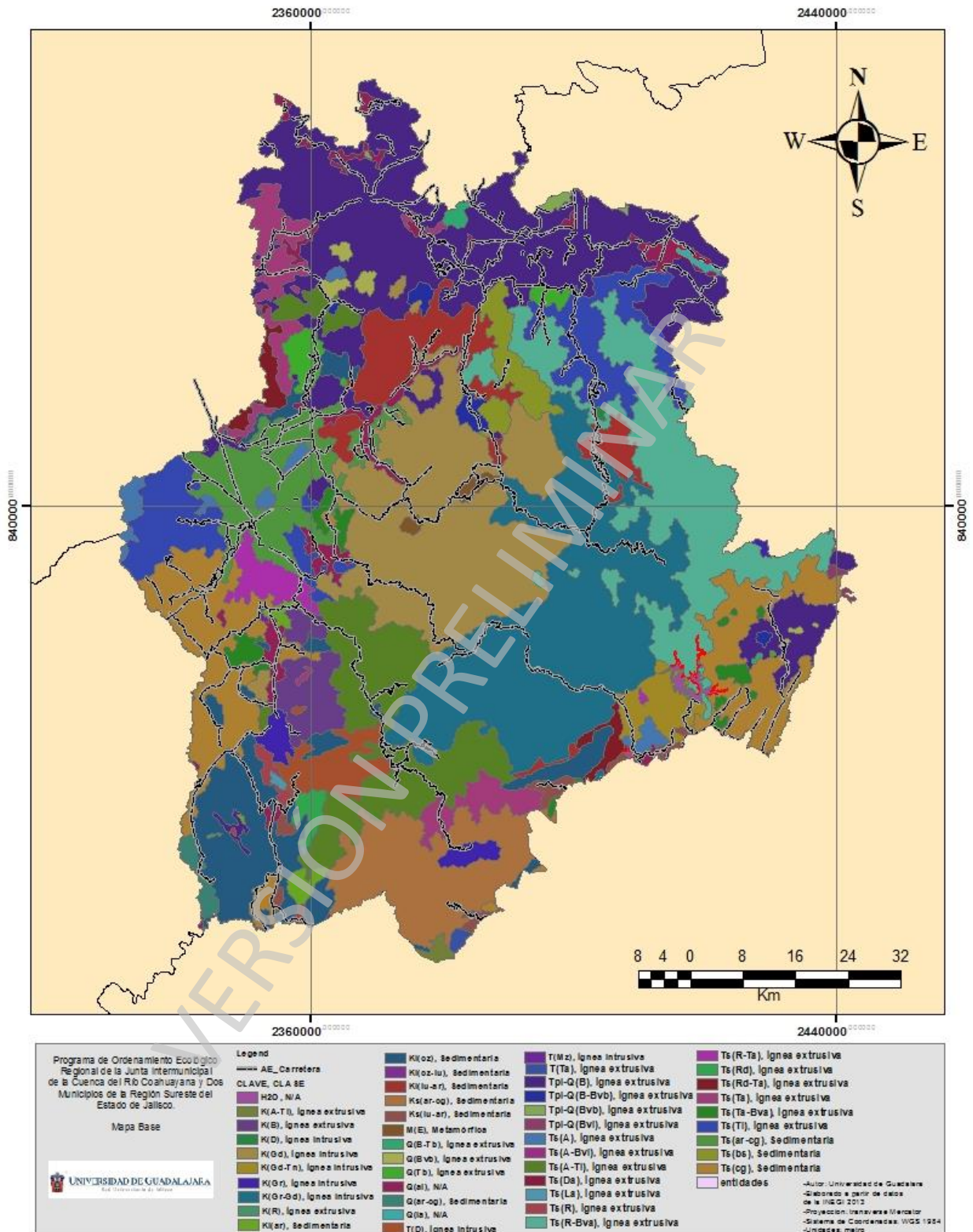


Figura 38. Mapa de los tipos de rocas en la región de estudio (Elaboración propia con datos de Inegi 2013)



- **Vulnerabilidad de la zona.**

En la zona que comprende diversas amenazas, varias de ellas estas asociadas a eventos que ocurren en otros puntos del país, como es el caso de los terremotos, los cuales si bien no ha causado daños de cuantía material y humana, si han sido motivo de preocupación. Como eventos importantes en las últimas fechas se pueden citar el terremoto de 1985, así como otros más de los cuales solo se tienen registradas las fechas en que ocurrieron estos eventos. Como ya se indicó, los estragos no han sido de consideración, sin embargo, especialistas advierten del riesgo latente de que en el futuro puedan presentarse terremotos en Jalisco.

Los terremotos constituyen una de las catástrofes naturales más devastadoras y más aterradoras que existen. La Tierra, fuente y símbolo de lo constante, firme e imperecedero, es súbitamente sacudida y rota, atemorizando al hombre que encara el fenómeno con su condición de mortal y su impotencia ante las fuerzas enormes de la naturaleza.

En históricos se han manifestado un gran número de terremotos destructivos y “Jalisco es un estado de alta sismicidad y en cualquier momento se puede presentar un sismo, ya que se encuentra en el Océano Pacífico una estructura geológica que nosotros le llamamos zona de subducción, que es donde se generan el 99 por ciento de los sismos en la República Mexicana. Resaltó que en Jalisco se tienen estructuras importantes como el Río Santiago. “Es una estructura geológica, una falla geológica donde se han presentado sismos importantes como el de 1875 y 1912 donde San Cristóbal de la Barranca casi desapareció. Hubo grandes derrumbes e inclusive se mencionan hasta 20 muertos en esos sismos”.

Esto es debido a que su accidentada geografía refleja una joven actividad geológica. Así mismo, esta región se encuentra formando parte del llamado Cinturón de Fuego del Pacífico, que es la región de mayor actividad sísmica y volcánica del mundo, lo que ha originado que gran parte de la población y por ende de su infraestructura económica se vea amenazada por este tipo de fenómenos naturales. Sin embargo, existe la posibilidad de que la población que habita en el Estado de Jalisco se encuentre afectada por otro tipo de fenómenos, como lo son: inundaciones deslizamientos de masa, deterioro de mantos freáticos (contaminación y abatimiento), entre otros.

Lo anterior hace presuponer que en todo el Estado de Jalisco, existen posibilidades de que se presenten nuevamente tanto amenazas naturales como antrópicas, que se pueden agravar, principalmente por el crecimiento anárquico y desarrollo inadecuado de actividades dentro de la zona urbana y en su periferia.

Los fenómenos naturales que podrían provocar una mayor amenaza para la población son: sismos, vulcanismo, inundaciones, movimientos de masa, agua de mala calidad y gases en el suelo

### **Sismicidad**

No obstante, en la región de estudio se han manifestado sismos que han afectado a la infraestructura general de la zona urbana, esto provoca infiltraciones de agua de drenaje al acuífero. También según la división de zonas sísmicas del Servicio Meteorológico Nacional, son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y de la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo. De acuerdo a la Clasificación de municipios de la República Mexicana conforme a la Regionalización Sísmica propuesta por Gutiérrez-Martínez (2000), el área de estudio se encuentra en la Zona D, lo cual nos indica que es un sitio en el que la ocurrencia de estos es muy frecuente, las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad. Así mismo, los mapas generados por el Centro Nacional de Prevención de Desastres catalogan a esta zona con una intensidad alta de X (Rangos del I al X). El municipio de Tecalitlán y el Municipio de Tuxpan, que son los municipios de a los que influencia el proyecto que nos atañe, se clasifican dentro de esta zona.

En este sentido, las edificaciones diseñadas en la región de estudio no debe sufrir daños bajo la acción de sismos menores, que resistan sismos moderados, con algunos daños económicamente reparables en elementos no estructurales y que resistan sismos intensos sin colapsar, aunque con daños estructurales importantes".

VERSIÓN PRELIMINAR

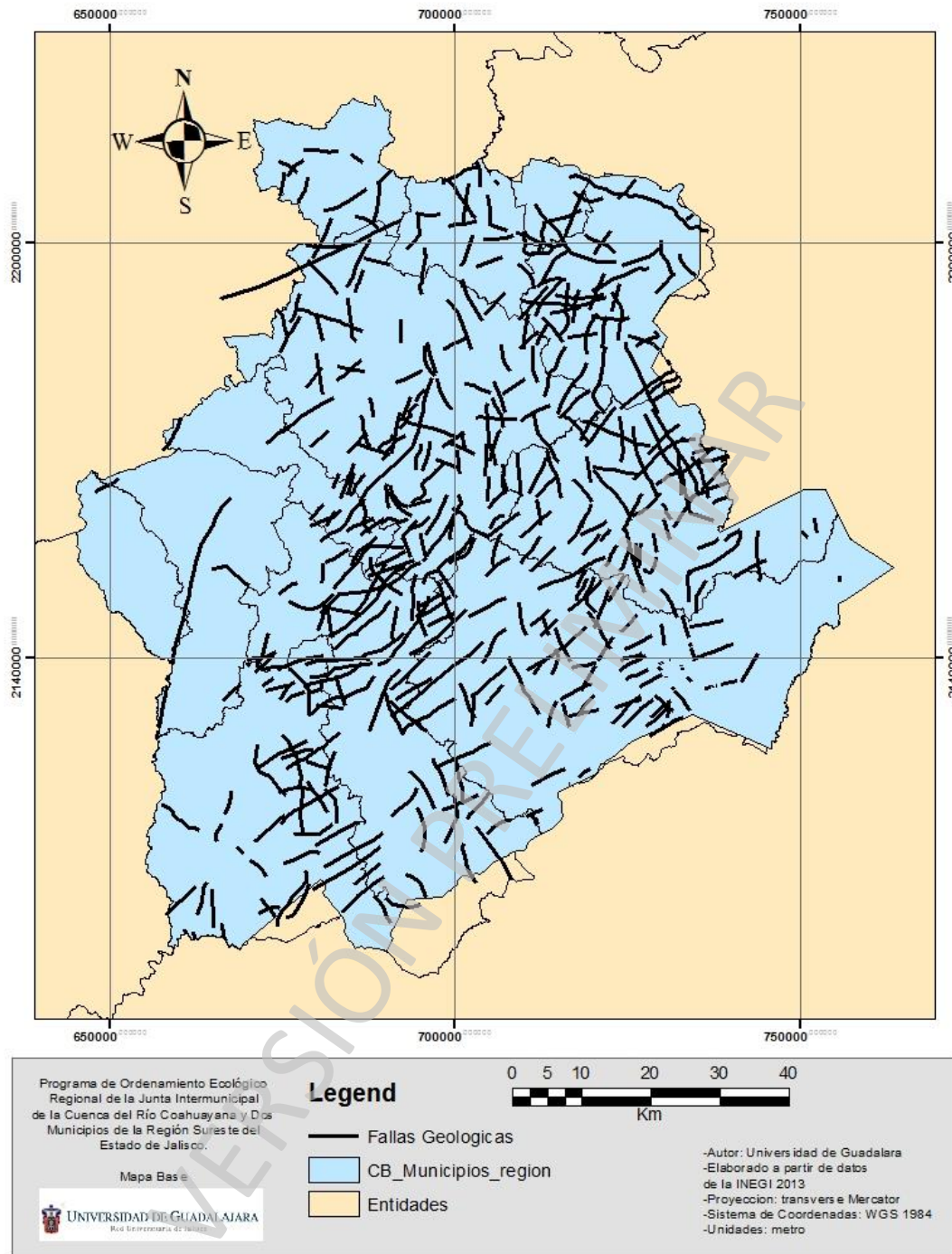


Figura 39. Mapa de las principales fallas geológicas de la región (Elaboración propia con datos de Inegi 2013)

### 2.3.4. Ecosistemas

Los ecosistemas naturales y los tipos de vegetación y uso del suelo tienen una estrecha relación, el detalle de análisis depende de su uso, por ejemplo para el Inventario Estatal Forestal, es muy importante el detalle por la precisión que requiere en la estimación de parámetros dasométricos, para el caso del POER, ya se ha analizado a detalle cada tipo de vegetación, en el apartado correspondiente y aquí se propone integrar algunos tipos muy específicos de uso del suelo; en lugar de tener Bosque de Pino, Bosque de Pino encino y Bosque de Encino Pino, se agrupa en Bosque de Coníferas y Latifoliadas, dado que las fronteras entre estas agrupaciones de vegetación son muy débiles y se entrelazan con mucha frecuencia; así mismo la vegetación secundaria, que en general comparte una misma situación que es la perturbación; los pastizales de igual manera, si son inducidos, cultivados, ambos tienen especies no nativas, las áreas agrícolas de igual manera, si son anuales o semiperenes, casi siempre comparten cultivos, sólo unas son de riego y otras de temporal.

El país México, tienen un monto de aproximadamente 220 familias de flora fanerogámica, 2410 géneros y 22000 especies, Rzedowski, 1991(Acta Botánica 14:3.21). La Mayor concentración de la diversidad se encuentra a lo largo de un área que se inicia en Chiapas, incluye Oaxaca, prolongándose por un lado hacia el centro de Veracruz y por el otro a Sinaloa y Durango.

El occidente de Jalisco puede ser la región de mayor diversidad. La heterogeneidad ambiental, topográfica y tipos de vegetación pueden ser los factores que determinan la diversidad alta y la presencia de un número importante de plantas endémicas, (Salcedo P, Hernández A. et al 2012.)

Sin embargo el disturbio natural y antrópico la diversidad y estructura de los ecosistemas. La agricultura y ganadería han impactado severamente a los bosques tropicales, los cuales, en Jalisco muestran una reducción en su diversidad (Calderon-Aguilera et al, 2012).

- **Selvas**

Los bosques tropicales caducifolios y subcaducifolios se distribuyen principalmente en la vertiente del pacífico mexicano. En el estado de Jalisco se observan como manchones discontinuos que se extienden hasta el centro de Sinaloa.

Este tipo de vegetación presenta características intermedias en su fisonomía y requerimientos climáticos entre Bosque Tropical Perennifolio y Bosque Tropical Caducifolio, por tanto presenta especies que se comparten en los tres tipos de vegetación.

El clima en este tipo de vegetación va desde Semiárido cálido, con temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvias invernal del 5% al 10.2% del total anual, pasando por el clima Cálido subhúmedo, de temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco menor a 60 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual; hasta el clima semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío

menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor a 22°C. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor a 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10% del total anual y clima templado subhúmedo de temperatura media anual entre los 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación de en el mes más eco menor a 40 mm; lluvias en verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de de lluvia invernal del 5% al 10% del total anual.

La composición florística en esta vegetación es abundante en todos los estratos; en el estrato arbóreo incluye *Juglans major*, *Spondias purpurea*, *Comocladia engleriana*, *Astronium graveolens*, *Tabebuia rosea*, *Roseodendron donnell-smithii*, *Bursera Kerberi*, *Bursera penicillata*, *Bursera grandifolia*, *Trema micrantha*, , *Cecropia obtusifolia*, *Hura polyandra*, *Sapium pedicellatum*, *Pithecellobium dulce*, *Aphananthe monoica*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Gyrocarpus americanus* , *Luehea speciosa*, *Trichilia hirta*, *Ficus máxima*, *Ficus insípida*, *Ficus crocata*, *Xylosma flexuosum*, *Pseudobombax ellipticum*, *Brosimum alicastrum*, *Inga eriocarpa* y en ocasiones se mezcla *Quercus magnolifolia*, *Lysiloma acapulcense*, *Psidium sartorianum*, *Agonandra racemosa*, *Byrsonima crassifolia*, *Heliocarpus terebinthinaceus*, *Thouinia acuminata*, *Fraxinus uhdei* entre otros, en la zona de transición a los bosque de Encino o Encino-Pino; pero también *Sideroxylon capiri*, *Vitex mollis*, . *Leucaena leucocephala*, *Jacaratia mexicana*, *Gyrocarpus americanus*, en las zonas de transición con la Selva Baja Caducifolia.

En zonas más cálidas, *Spondias purpurea*, *Amphipterygium adstringens*, *Comocladia engleriana*, *Plumeria rubra*, *Annona longiflora*, *Cochlospermum vitifolium*, *Bursera cofallifera*, *Bursera Kerberi*, *Bursera penicillata*, *Bursera fagaroides*, *Celtis caudata*, *Jacaratia mexicana*, *Ipomoea arborescens*, *Ipomoea intrapilosa*, *Eysenhardtia polystachya*, *Leucaena leucocephala*, *Pithecellobium dulce*, *Lysiloma divaricata*, *Caesalpinia sclerocarpa*, *Parkinsonia aculeata*, *Erythrina americana*, *Caesalpinia eriostachys*, *Caesalpinia coriaria*, *Gliricidia sepium*, *Gyrocarpus americanus*, *Pseudobombax ellipticum*, *Heliocarpus terebinthinaceus*, *Guazuma ulmifolia*, *Ceiba aesculifolia*, *Luehea speciosa*, *Ficus petiolaris*, *Ficus crocata*, *Ficus insípida*, *Karwinskia humboldtiana*, *Ziziphus amole*, *Hintonia latiflora*, *Zanthoxylum fagara*, *Vitex mollis* y la zona de transición con Bosque de *Quercus Byrsonima crassifolia*, *Diphysa suberosa*, *Agonandra racemosa*, *Thouinia acuminata* y *Rhus microphylla*.

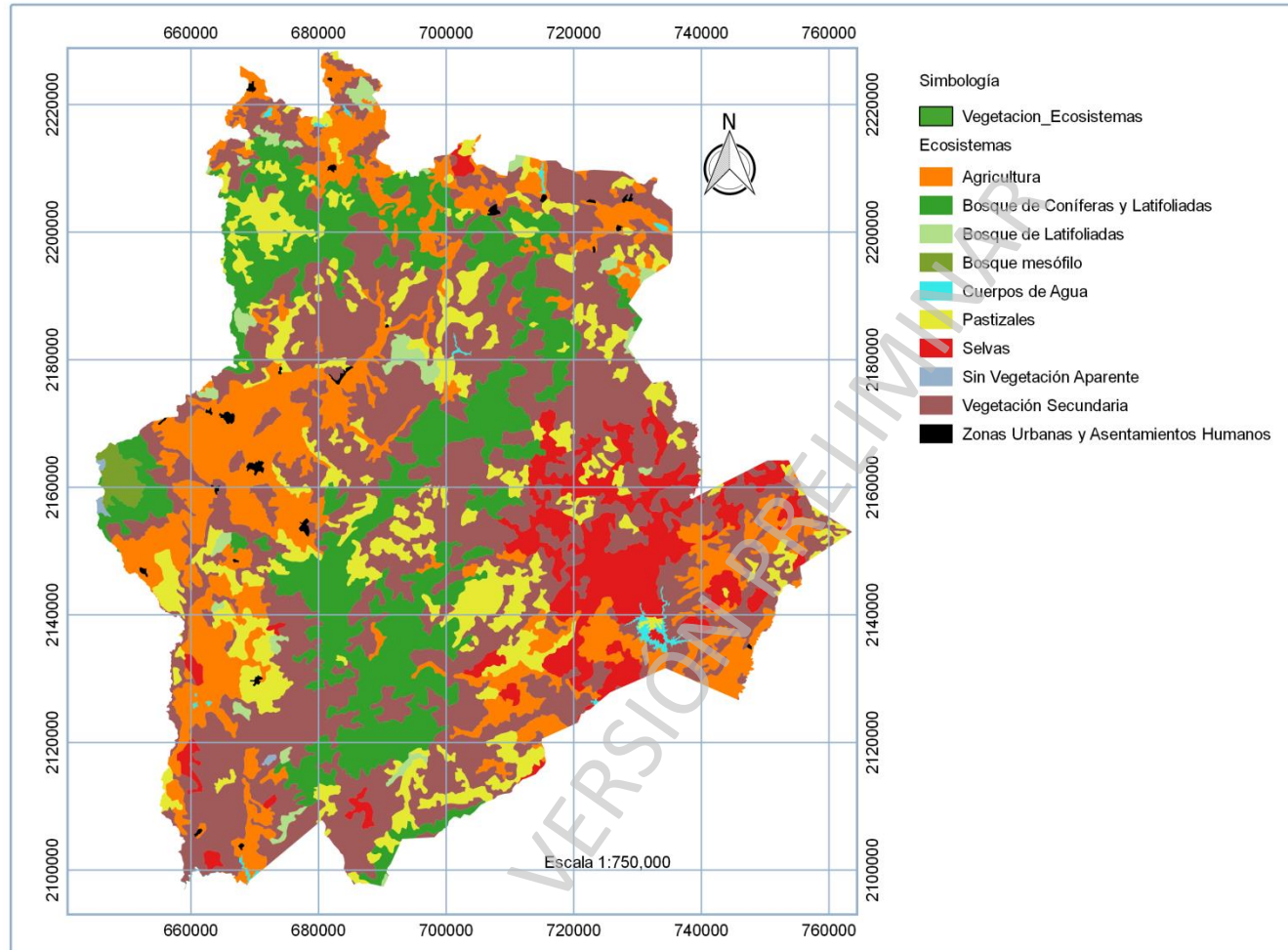


Figura.....: Mapa de los Principales ecosistemas del POER.

- **Bosque de coníferas y latifoliadas**

La gran mayoría de los pinos mexicanos posee una distribución geográfica restringida al territorio de este país, y a algunas áreas vecinas y casi todos constituyen elementos dominantes y codominantes en la vegetación actual. Los pinares son comunidades vegetales muy características de México y ocupan bastas superficies de su territorio (Rzedowski, 1991). Aunque la mayoría de las especies mexicanas de pinus posee afinidades hacia los climas templados a fríos y subhúmedos y hacia los suelos ácidos, existen notables diferencias entre una especie y otra y algunas que no se ajustan a estas normas prosperan en lugares francamente calientes, en húmedos, en los semiáridos, así como sobre suelos alcalinos.

Este ecosistema incluye especies de pino y de encino, en sus diversas mezclas. se distribuye, en este caso, sobre un clima Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% anual, y en las partes de mayor altitud es un clima Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.

Las especies arbóreas que constituyen estos macizos de bosque son principalmente *Pinus douglasiana*, *Pinus oocarpa*, *Pinus maximinoi*, *Pinus leiophylla*, *Pinus devoniana* y existen dos áreas con *Pinus herrerae*, una en la cercanía de la localidad de el Faisan en el municipio de Quitupan y la otra en el Cerro del Águila cerca de la localidad de San Isidro en Tecalitlán; Aunque las especies dominantes son del género *Pinus*, también se aparacen en menor proporción especies arbóreas como *Prunus serótina*, *Arbutus xalapensis*, *Clethra mexicana*, *Quercus rugosa*, *Quercus castanea*, ocasionalmente *Fraxinus uhdei*, entre otros; en los cuerpos de agua *Salix humboldtiana*.

Así *Quercus resinosa*, *Quercus obtusata*, *Quercus salicifolia*, *Quercus splendens*, *Quercus crasipes* y en lugares más húmedos *Quercus magnolifolia*, *Quercus scytophylla*, y en alguna zonas de transición entre matorral subtropical y Bosques de Pino, se encuentra a *Quercus desertícola* y *Quercus glaucoides*, otras especies asociadas es *Lysiloma acapulcense*, *Xylosma flexuosum*, en la zona de transición con Selva Baja Caducifolia aparece *Cochlospermum vitifolium*, *Bursera bipinnata*, *Bursera penicillata*, *Bursera cofallifera*.

- **Bosque de latifoliadas**

Básicamente son bosques de Encino o *Quercus*. Los encinares guardan relaciones complejas con los pinares, con los cuales comparten afinidades ecológicas generales

Se distribuye desde un clima Cálido subhúmedo, con temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual, en los municipios de Tuxpan, Joliotlan,

Santa María del Oro y Pihuamo; pasando hacia climas más templados por el Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% anual, en los municipios de Tamazula y Tecalitlan, hasta el clima Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual, ubicado en los municipios de Concepción de Buenos Aires y Valle de Juárez

En los climas Cálido subhúmedo y Semicálido subhúmedo, la especie más representativa es *Quercus resinosa* y conforme se distribuye a mayores elevaciones con climas menos calientes se puede observar *Quercus obtusata*, *Quercus salicifolia*.

Por lo que la composición de este tipo de vegetación incluye en el estrato arbóreo a *Quercus resinosa*, *Quercus obtusata*, *Quercus salicifolia*, *Quercus splendens*, *Quercus crasipes* y en lugares más húmedos *Quercus magnoliifolia*, *Quercus scytophylla*, y en alguna zonas de transición entre matorral subtropical y Bosques de Pino, se encuentra a *Quercus deserticola* y *Quercus glaucoides*, otras especies asociadas es *Lysiloma acapulcense*, *Xylosma flexuosum*, en la zona de transición con Selva Baja Caducifolia aparece *Cochlospermum vitifolium*, *Bursera bipinnata*, *Bursera penicillata*, *Bursera cofallifera*.

- **Bosque Mesófilo de Montaña**

Este ecosistema se caracteriza por la presencia de vegetación arbórea densa, con presencia de epífitas y helechos, los árboles miden entre 15 a 5 m de altura, aunque su talla puede variar y medir más de 60 metros, generalmente se desarrollan entre 600 y 3200 msnm (INEGI, 2009). En este caso incluye *Abies* y especies de encino, pero que comparten altitud, clima, entre otros aspectos; en un clima Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.

Las especies dominantes en el estrato arbóreo son *Quercus castanea*, *Quercus crassipes*, *Quercus gentryi*, *Quercus glaucoides*, *Quercus magnoliifolia*, *Quercus rugosa*, *Quercus scytophylla*, *Quercus splendens*, *Pinus pseudostrobus*, *Abies religiosa*, *Tilia americana* var *mexicana*, *Arbutus xalapensis*, *Clethra mexicana*, *Alnus jorullensis*, *Carpinus caroliniana*, *Fraxinus uhdei*, *Abies religiosa*, *Alnus jorullensis*, *Oreopanax peltatum*,

Vegetación secundaria (Ecosistema perturbado)

**Vegetación secundaria:** Cuando un tipo de vegetación es eliminado o alterado por diversos factores humanos o naturales el resultado es una comunidad vegetal



significativamente diferente a la original y con estructura y composición florística heterogénea.

A lo largo de miles de años varias especies se han adaptado a cubrir, por decirlo de alguna manera, esas áreas afectadas en la cuales las condiciones ecológicas particulares de la comunidad vegetal se han alterado. En general cada comunidad vegetal tiene un grupo de especies que cubren el espacio alterado, son pocas las especies que tienen un amplio espectro de distribución y aparecen en cualquier área perturbada.

Estas especies forman fases sucesionales conocidas como “Vegetación Secundaria” que en Forma natural y con el tiempo pueden favorecer la recuperación de la vegetación original.

- **Fuente: Guía para la interpretación de cartografía Uso del suelo y vegetación**

Por lo anterior, es de especial importancia conocer este tipo de coberturas, porque en ellas se puede reflejar la acción de determinados elementos de disturbio, que será necesario reorientar con el ordenamiento de uso del suelo. La composición de especies varía desde algunos de porte arbóreo a otros de talla arbustiva, pero las especies muy comunes y que tienen una amplia distribución en este ecosistema como *Eysenhardtia polystachya*, *Verbesina sphaerocephala*, *Urera caracasana*, *Iresine grandis*, *Annona longiflora*, *Stemmadenia palmeri*, *Thevetia ovata*, *Tecoma stans*, *Coriaria thymifolia*, *Cnidocolus spinosus*, *Acacia farnesiana*, *Bauhinia pringlei*, *Acacia glomerosa*, *Guazuma ulmifolia*, *Miconia nervosa*, *Lasiacis nigra*, *Otatea acuminata*, que se mezclan entre las selvas y los bosques templados, donde es más común encontrar especies como *Calliandra anómala*, *Verbesina greenmanii*, *Baccharis pteronioides*, *Baccharis heterophylla*, *Rubus humistratus*, *Crataegus mexicana*, *Toxicodendron radicans*, *Rhus aromatica*, en áreas más abiertas o límites de propiedades *Agave salmiana*, *Agave atrovirens*, *Agave hookeri*, y *Mimosa biuncifera*; sobre *Crataegus mexicana* es común observar uva cimarrona *Vitis tiliifolia* y en los cuerpos de agua *Salix taxifolia*.

#### Pastizales

Este ecosistema, tal vez es el más perturbado, por la introducción de especies y común todos los municipios, incluye especies como *Chloris gayana* (Rhodex) en las partes más altas sobre en los municipios de Concepción de Buenos Aires, Mazamitla y Valle de Juárez, colindando con bosques de pino y encino, en climas Templado subhúmedo, *Melinis minutiflora* (Pasto gordura) que es muy extendido en los municipios de Tonila y Tuxpan; mientras que en el clima Cálido Subhúmedo es más común las especies como *Cynodon plectostachyus* (estrella africana), *Hyparrhenia rufa* (Pasto Jaragua), *Andropogon gayanus* (Pasto llanero), estando presentes en los municipios como Tecalitlán, Pihuamo, Santa María del Oro y Jilotlán.

#### Agricultura

Incluye todo tipo de cultivos agrícolas, tanto de riego como de temporal, donde sus características principales es que se practica en terrenos planos o ligeramente ondulados, con suelos que van de Vertisoles, Regosoles, Phaeozem, hasta arenosol; donde existe disponibilidad de agua los cultivos principales son caña de azúcar, maíz y hortalizas.

#### Cuerpos de agua

Los cuerpos de agua, los constituyen los embalses en presas, y cubren una superficie de 2995.721 hectáreas, representando un 0.345% del área total; donde la presa más grande se ubica en el municipio de Jilotlán de los Dolores, pero otras presas importantes son de Valle de Juárez, El Carrizo en Tamzaula y la ubicada en la localidad de Barreras en el municipio de Pihuamo.

VERSIÓN PRELIMINAR

### 2.3.5. Biodiversidad

En México la gran heterogeneidad del medio físico ha permitido el desarrollo de una elevada riqueza de especies que están integradas, a su vez, en gran variedad de ecosistemas, lo que ubica al país en cuarto lugar de un privilegiado grupo de 17 países que conjuntamente albergan cerca de 70% de las especies conocidas, y con frecuencia contribuye con 10% de la riqueza biológica global de cada taxón (Mittermeier et al. 1997). No obstante esta misma biodiversidad hace difícil la regionalización para su estudio; fue hacia la mitad del siglo XIX que la geografía botánica y zoológica sintetizaba los patrones biogeográficos y las tendencias de estudio (Blanco y Fernández 1845).

Las regiones biogeográficas, identificadas originalmente por el ornitólogo inglés Philip L. Sclater (1829-1913) y el botánico alemán H.G. Adolf Engler (1844–1930), son grandes extensiones con flora y fauna particular debido a su aislamiento durante la deriva continental. México se encuentra en el límite entre dos regiones biogeográficas, la neártica y la neotropical, lo que contribuye a su gran riqueza natural.

Fue en 1858, que Phillip Lutley Sclater publicó un sistema de seis regiones biogeográficas basadas en la distribución de aves. El sistema de Sclater fue adoptado y reinterpretado por Wallace (1876) y muchos otros; aún en nuestros días el de Sclater es el sistema de regiones biogeográficas más popular en la literatura relacionada con el tema (Espinosa et. al.)

Pero se requiere otro nivel más preciso de análisis de distribución territorial de la biodiversidad, entonces diferentes autores como son (Smith (1941), Rzedowski (1978), Arriaga et al. (1997) Morrone (2005), han propuesto las “provincias biogeográficas”.

Se ha adoptado como criterios de regionalización, la distribución de especies endémicas, en combinación con las unidades morfotectónicas, generado un conjunto de áreas que se han denominado “provincias biogeográficas”, es decir, áreas con identidad fisiográfica y ecológica, donde las distribuciones de dos o más especies endémicas se superponen, (Espinosa et. al).

En 1990 se recopilaron las propuestas de regionalización con datos recientes en el Atlas Nacional de México, editado por el Instituto de Geografía de la UNAM y aquí se describe, lo correspondiente a las provincias biogeográficas que coinciden en la zona del POER de la JIRCO, con una aproximación al sistema de consenso propuesto por la Conabio (Arriaga et al. 1997)

- **Zona de Transición Mexicana**

El límite entre las regiones Neártica (Norteamérica) y Neotropical (América del Sur, América Central y América Insular), conforma la Zona de Transición entre estas regiones biogeográficas y en ella se localiza la Provincia del Eje Neovolcánico.

Provincia del Eje Neovolcánico (ENV). Es un conjunto de volcanes de diferentes edades, a partir del Mioceno medio y hasta el Plio-Pleistoceno, alineados alrededor del

paralelo 19° N, que cruza el territorio mexicano de Oeste (Cabo Corrientes, Nayarit) a Este (Sierra de Chinconquiaco, Veracruz). Destacan entre ellos el Ceboruco en el extremo occidental (Nayarit), el Nevado de Colima (Colima-Jalisco); el Tancítaro (Michoacán), el Nevado de Toluca, el Popocatepetl, el Iztaccíhuatl, el Zempoaltépetl y el Citlaltépetl, que representan las elevaciones mayores en el relieve mexicano. En su extremo noroeste el ENV se separa de la Sierra Madre Occidental por el curso del Río Grande de Santiago. El ENV es un área muy compleja en origen y medio físico; por ello, casi todos los tipos de vegetación están presentes, aunque predominan los bosques de coníferas (31%) y de encinos (28%). El resto del área está compuesto por pastizales, matorrales subalpinos, bosques mesófilos (en áreas de cañadas), vegetación ribereña y tierras urbanas y de cultivo. La presencia de vegetación de climas áridos (matorrales xerófilos) y subhúmedos (selvas bajas caducifolias) en ocasiones se debe a la presencia de derrames lávicos, en los cuales no se retiene la humedad de las lluvias, y en otros casos debido al efecto de sombra pluvial, sobre todo en las zonas de contacto con la provincias vecinas (Balsas al sur y Altiplano al norte) (Espinosa *et. al*)

- **Región Neotropical.**

Provincia del Balsas. Es un área extensa confinada por el Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur, elevaciones que producen un doble efecto de sombra lluviosa. Por ello, los climas predominantes son semiáridos y subhúmedos en dos terceras partes de su área y, en consecuencia, la vegetación más ampliamente distribuida es la selva baja caducifolia (72%) y su ecotono con los bosques de encinos (23%); se trata de una región hidrológica amplia donde confluyen aguas que escurren desde todos los volcanes principales del ENV, desde el Nevado de Colima hasta el Pico de Orizaba, pasando por el Nevado de Toluca y la Sierra Nevada (Izta-Popo). Hay gran cantidad de endemismos que dan identidad a esta área como una provincia. (Espinosa *et. al.*)

Provincia del Pacífico. Esta área se extiende desde el Río Piaxtla hasta Chiapas. Se trata de una franja angosta de planicie costera, cuyo límite superior promedio se ubica en los 400 m de altitud, donde la vegetación de las montañas es predominantemente tropical. La provincia del Pacífico es varias veces interrumpida por la proyección de algunos sistemas montañosos del Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur hacia la costa. En promedio, esta provincia es casi dos veces más ancha del Cabo Corrientes hacia el Norte (más o menos 60 km) que la porción ubicada al Sur. En esta provincia predominan los climas cálidos subhúmedos (74%), con lluvias de verano que alcanzan entre 500 y 1 500 mm al año; la vegetación típica son selvas caducifolias (60%) y su ecotono con bosques de encinos y pinos, donde dominan los climas semicálidos subhúmedos con lluvias de verano. Esta provincia está sustentada por la distribución de diferentes especies de copales como *Bursera excelsa*. (Espinosa *et. al.*)

En nuestra área de estudio coinciden estas tres provincias biogeográficas, por lo que se tienen tanto ecosistemas templados como cálidos, pero también una amplia biodiversidad.

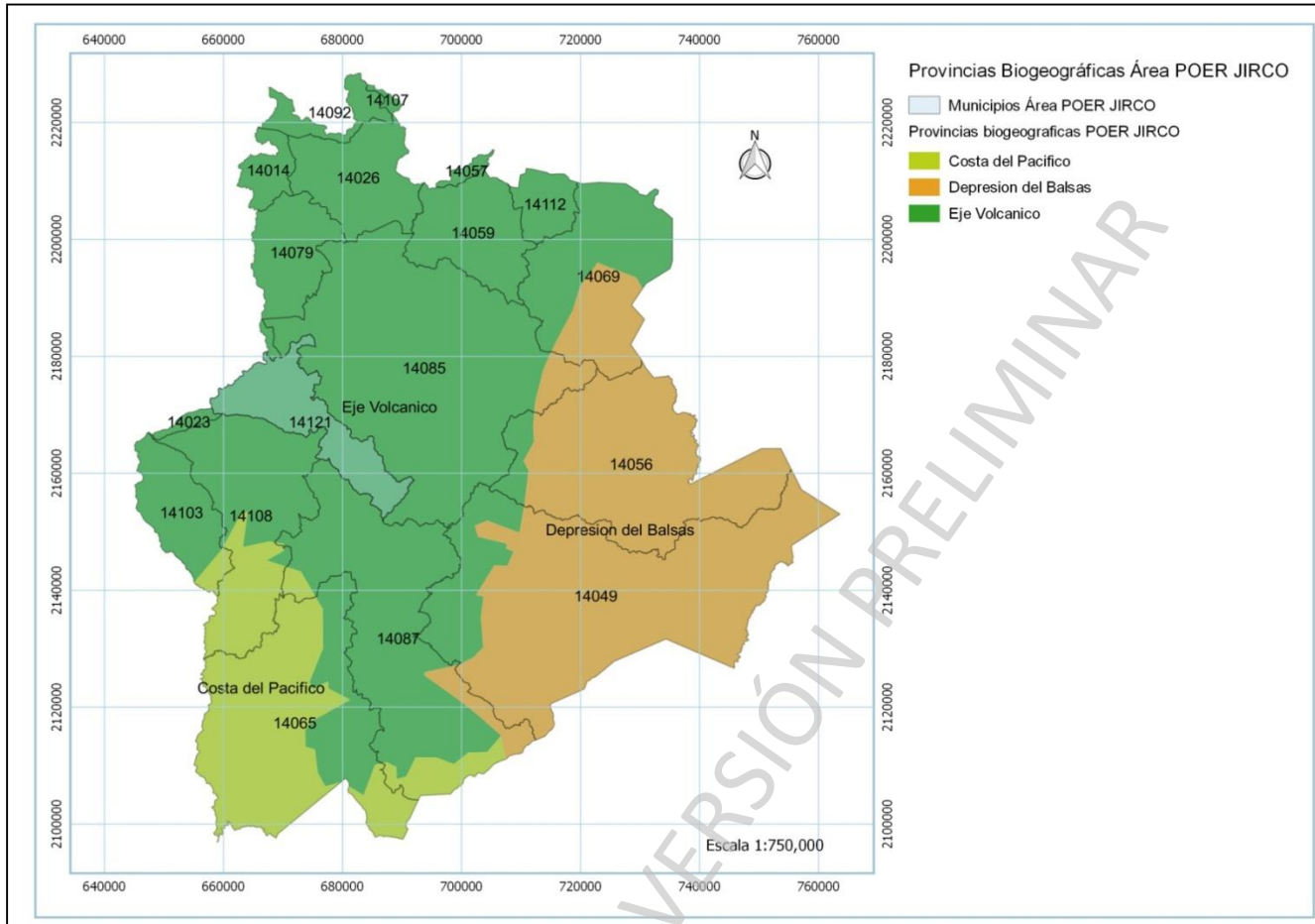


Figura 40. Mapas de provincias Biogeográficas Área POER JIRCO Elaboración propia con datos de Inegi, 2013)..

- **Regiones Terrestres Prioritarias**

El Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Conabio se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad; tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

En el área del POER de la JIRCO, existe una ligera intersección con la RTP 064 denominada MANANTLÁN-VOLCÁN DE COLIMA con los municipios de Tonila y Tuxpan, coincidiendo con el Parque Nacional el Nevado de Colima; En esta área del volcán de Colima se encuentra la vegetación de pino-encino y en las partes altas el bosque de oyamel y la pradera de montaña, esta RTP incluye los ecosistemas de la Sierra de Manantlán por lo que tiene un Valor para la conservación: 3 (alto).

También confluye la RTP 113 denominada CERRO VIEJO-SIERRAS DE CHAPALA, en una pequeña porción de la parte Norte del municipio de Concepción de Buenos Aires; La vegetación predominante aún no alterada es de matorral subtropical y en las partes altas bosque de encino. Por sus pronunciadas pendientes, el terreno no es adecuado para la agricultura. La cercanía de las montañas con el lago ha dado lugar a varias actividades turísticas; Tiene un Valor para la conservación: 3 (alto).

Así mismo está presente, la RTP 115 llamada SIERRA DE COALCOMÁN, también sólo coincide en una pequeña porción de los municipios de Pihuamo y Tecalitlán; Se trata de una región prioritaria por contener una alta riqueza e integridad biológicas y alto endemismo en muchos taxa. Es un área poco estudiada. Las áreas de vegetación conservada son todavía extensas e incluyen bosques de pino, de encino, selvas bajas caducifolias, selvas medianas subcaducifolias, algunos fragmentos de Bosque mesófilo y de áreas de cultivo. También su Valor para la conservación: 3 (alto).

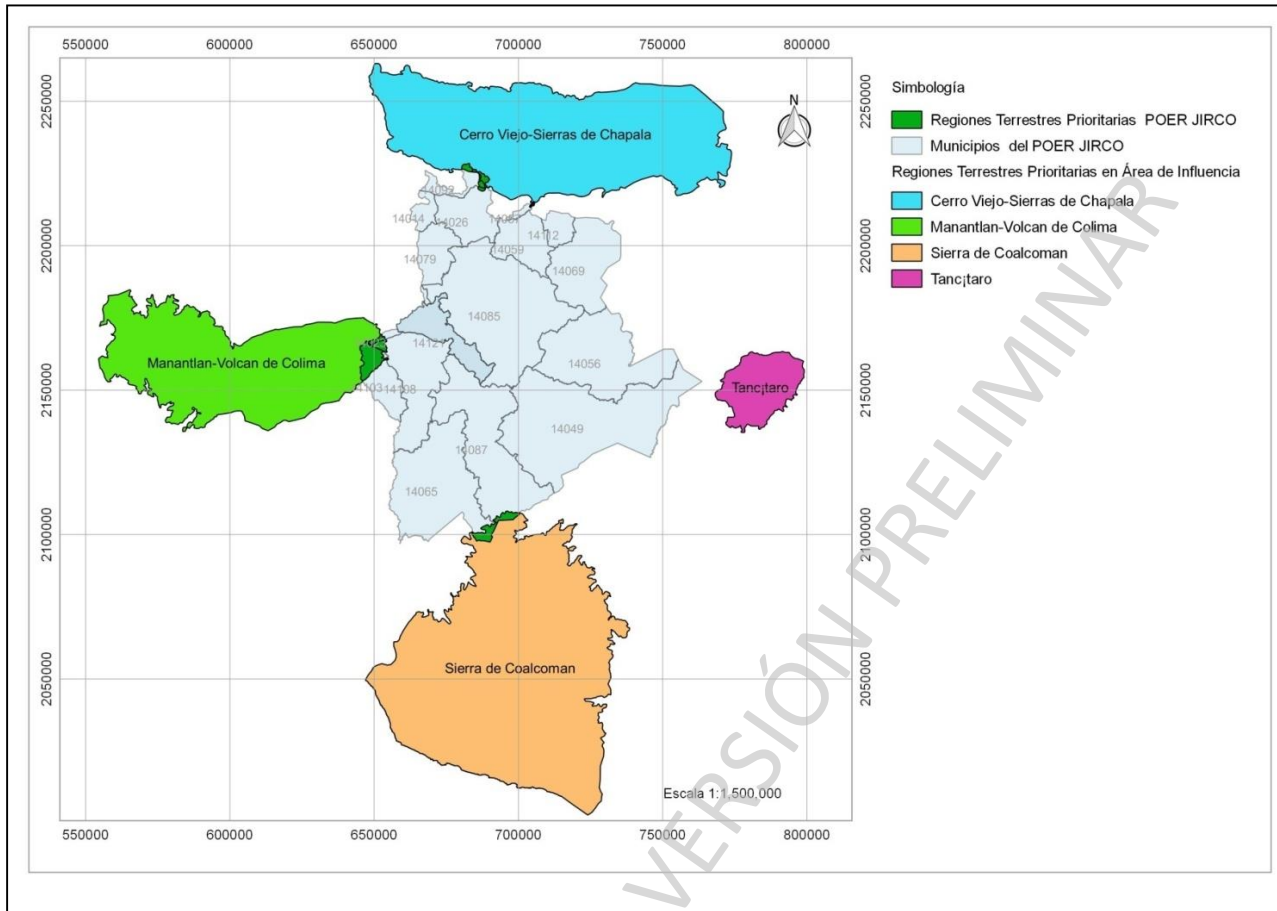


Figura 41. Mapa de regiones Terrestres Prioritarias POER JIRCO (Elaboración propia con datos de Inegi,2013).....

- **Regiones hidrológicas prioritarias**

En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y menajo sostenido.

En el área del POER JIRCO, está presente la RHP CHAPALA - CAJITILÁN – SAYULA, abarcando las porciones Norte de los municipios de Mazamitla y Concepción de Buenos Aires.

Esta RHP es clasificada con la categoría AAB de acuerdo con su estatus de áreas de alta biodiversidad, AU como áreas de uso por los diferentes sectores y AA áreas que presentan algún tipo de amenaza.

- Sus principales recursos hídricos son:

lénticos: lagos de Chapala, Sayula, Cajitilán, El Molino, San Marcos, Zacoalco, Atoyac, Atotonilco, Zapotitlán, La Magdalena, Camécuaro, presas Guaracha, Poncitlán, Jaripo, Corona y Colesio, Ciénega de Chapala, humedales, manantiales Los Negritos, La Luz

lóticos: ríos Grande de Santiago, Verde, Jiquilpan, Duero, La Pasión, Huaracha, Lerma y Zula, aguas subterráneas en los valles y en las partes bajas de las cuencas hidrológicas

- Problemática

- Modificación del entorno: las cuencas bajas están muy alteradas por las prácticas agrícolas y los asentamientos humanos, la parte media y alta presentan diversos grados de conservación, siendo estos mayores a medida que se alejan de los centros urbanos y agrícolas. Los lagos, además de la desecación por extracción, están sumamente degradados por la contaminación y el mal uso del agua. Se encuentra impactado por contaminación de origen doméstico, agrícola e industrial y por asentamientos humanos. El agua proveniente del río Lerma es de volumen variable y de mala calidad; el río Duero pierde calidad al pasar por la ciénega. Desecación, pérdida de suelos y crecimiento urbano en la periferia. Deforestación, construcción de presas y canales de riego. Proliferación de malezas acuáticas.

- Contaminación: por basura, contaminantes provenientes de la zona del Bajío, de la Ciénega de Chapala y de la zona industrial de Toluca y Querétaro. Fuerte impacto proveniente de agroquímicos, aguas residuales y contaminantes industriales.

- Uso de recursos: extracción de agua para riego en la agricultura. Peces godéidos y aterínidos en riesgo. Especies introducidas de carpa dorada *Carassius auratus*, carpa herbívora *Ctenopharyngodon idella*, carpa *Cyprinus carpio*, lirio acuático *Eichhornia*



crassipes, bagre *Ictalurus punctatus*, mojarra azul *Lepomis macrochirus*, lobina negra *Micropterus salmoides*, tilapia negra *Oreochromis mossambicus*, tilapia del Nilo *O. niloticus*, guppy *Poecilia reticulata*. Sobreexplotación de mantos acuíferos. Ausencia de ordenamiento pesquero.

VERSIÓN PRELIMINAR

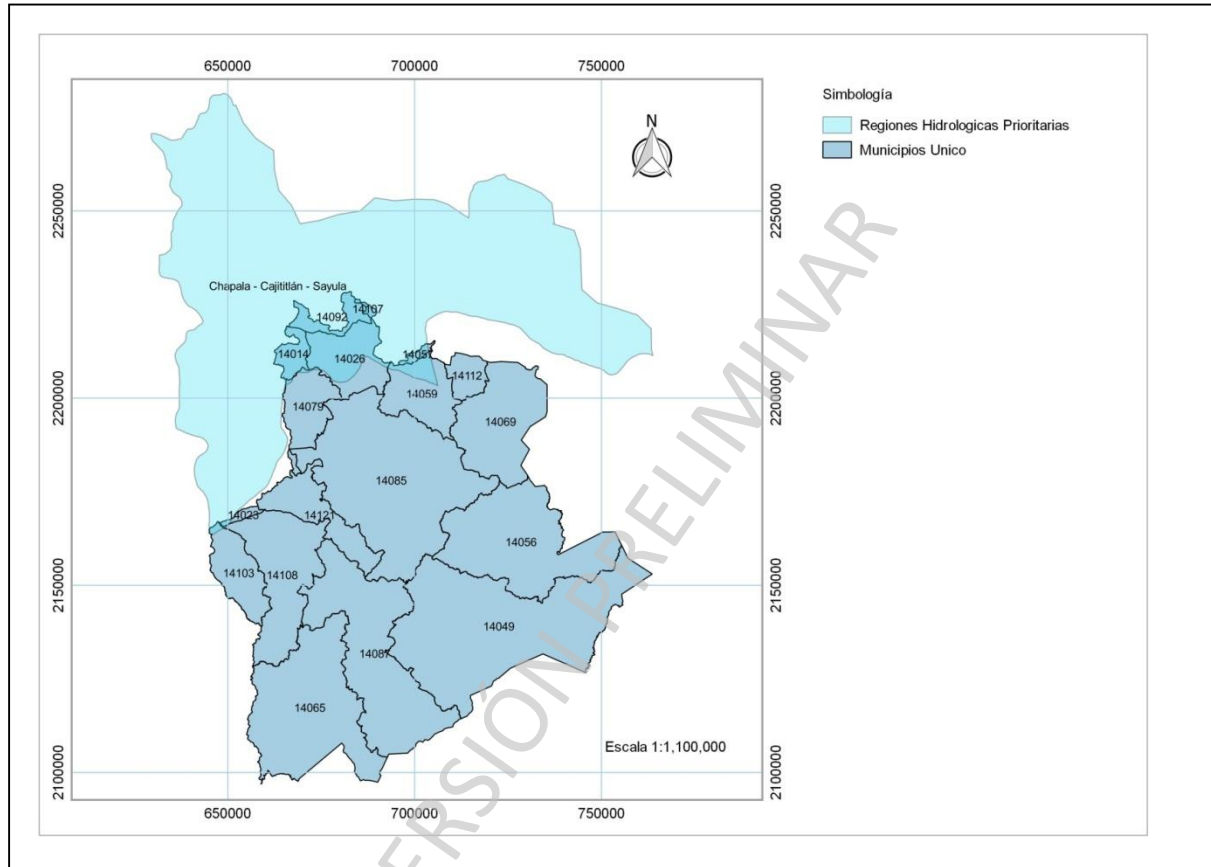


Figura 42. Regiones Hidrológicas Prioritarias POER JIR (Elaboración propia con datos de IIGE)..)

## - Sitios prioritarios terrestres

Los sitios prioritarios son aquellos hexágonos que permiten cumplir con las metas de conservación establecidas para los distintos elementos de la biodiversidad seleccionados en la menor área posible.

La jerarquización de los sitios, en tres niveles de prioridad: extrema (SE), alta (SA) y media (SM), se basó en la frecuencia de selección de las unidades de análisis de la mejor solución para cada región hidrológica

Elementos de la biodiversidad analizados son tipos de vegetación críticos, Riqueza de plantas – familias y géneros, Plantas en la NOM-059-Semarnat-2001, Árboles en la NOM-059 Semarnat-2001, Magueyes en la NOM-059 Semarnat-2001, Aves residentes, Reptiles, Anfibios, Mamíferos y Riqueza de especies de vertebrados.

En el área de estudio existen sitios de prioridad extrema para las conservación en los municipios de Tonila y Tuxpan y coincide con la ANP, Parque Nacional Volcán Nevado de Colima y el Parque Estatal “Bosque Mesófilo Nevado de Colima”; otras áreas en el municipio de Pihuamo tienen una prioridad alta y coincide con las áreas de Selva Mediana subcaducifolia. Otros sitios de prioridad media se localizan en diferentes ecosistemas en los municipios de Pihuamo, Tecalitlán, Mazamitla, Quitupan, Santa María del Oro y Tamazula, coincidiendo con los bosques de Pino y Pino-Encino.

VERSIÓN PRELIMINAR

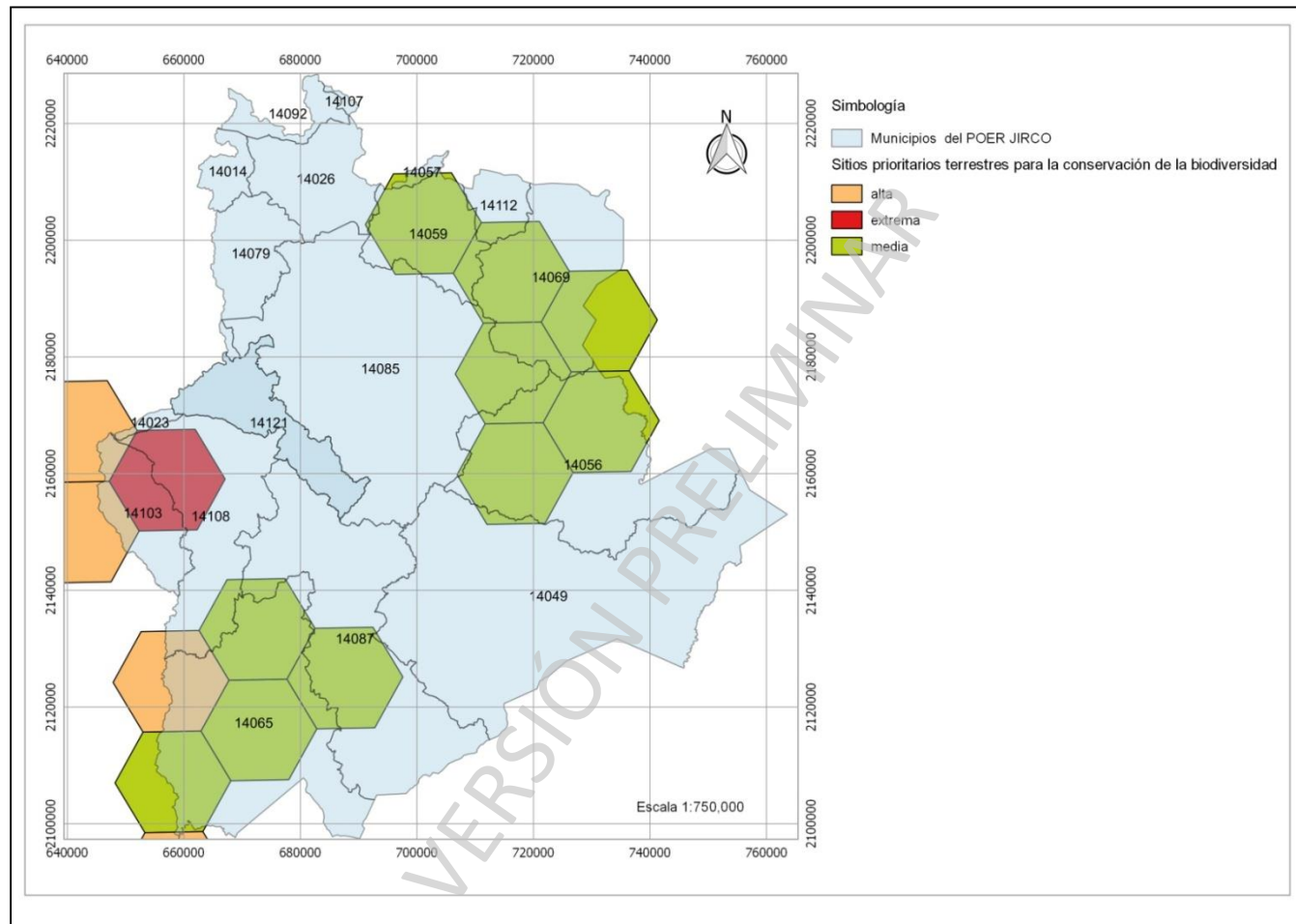


Figura: 43. Maps de los sitios Prioritarios Terrestres POER JIRCO (Elaboración propia con datos de Inegi y IIGE))

- **Sitios prioritarios acuáticos epicontinentales**

Las metas de conservación para objetos de filtro fino se establecieron con base en criterios de endemismo, estatus de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2001, las listas rojas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, UICN y la Alianza para la Extinción Cero de Especies, AZE) y presión por comercio internacional (CITES). Asimismo, las metas para los objetos de conservación de filtro grueso se establecieron con base en criterios de restricción espacial y de acuerdo a su importancia ecológica por región. (Fuente pagina de CONABIO).

Los sitios de prioridad extrema se localizan en las áreas de influencia del Río Tuxpan en los municipios de Tuxpan, Tonila, Pihuamo, Tamazula y Zapotiltic; así como en el Río Quitupan, en los municipios de Mazamitla, Valle de Juárez, Quitupan y Santa María del Oro.

VERSIÓN PRELIMINAR

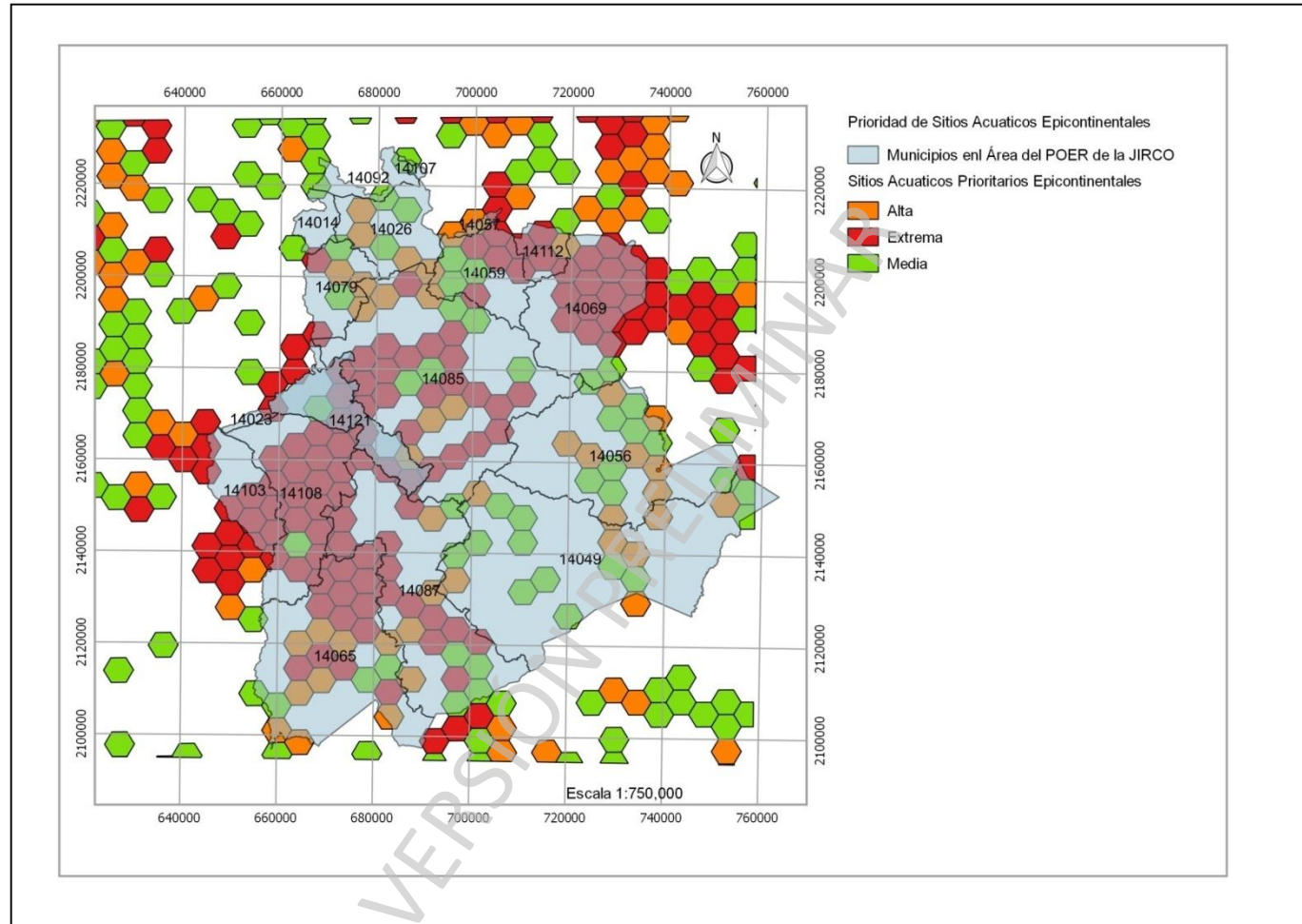


Figura 44. Mapa de los sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales (Elaboración propia con datos de Inegi e IIGE)

- **Áreas naturales protegidas.**

En el área del POER de la JIRCO, están presentes el PARQUE NACIONAL EL NEVADO DE COLIMA y Parque Estatal “BOSQUE MESÓFILO NEVADO DE COLIMA”, en los municipios de Tonila y Tuxpan.

EL PARQUE NACIONAL EL NEVADO DE COLIMA Se creó por medio de un Decreto Presidencial del 5 de agosto de 1936 el cual se modificó más tarde en 1940 con un cambio en el tamaño original de la superficie decretada. El decreto presidencial señala como consideraciones que justifican la creación de este parque nacional, la preocupación por la protección de las montañas culminantes del territorio nacional, como es el caso del área del Nevado de Colima, monumento natural de belleza excepcional que constituye un verdadero museo vivo de la flora y la fauna de la comarca. También destaca que por su situación inmediata a centros de población de importancia, se requiere de conservarlo para que se expresen plenamente sus funciones de protección y regulación del clima y del ciclo hidrológico, de importancia para los núcleos de población como Colima, Ciudad Guzmán y Tonila. Finalmente señala el gran potencial para el desarrollo del turismo, con el consiguiente beneficio económico para la población local.

EL ARTÍCULO SEGUNDO del decreto por el cual se crea el Parque estatal Bosque Mesófilo Nevado de Colima, dice: El área natural protegida de competencia estatal Parque Estatal “Bosque Mesófilo Nevado de Colima”, se incorpora al régimen de protección previsto en la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Jalisco por contener elementos naturales de importancia estatal como lo son bienes y servicios ambientales que aporta a la región y así como por ser una zona potencial para desarrollar actividades productivas sustentables y desarrollo de turismo alternativo.

VERSIÓN PRELIMINAR

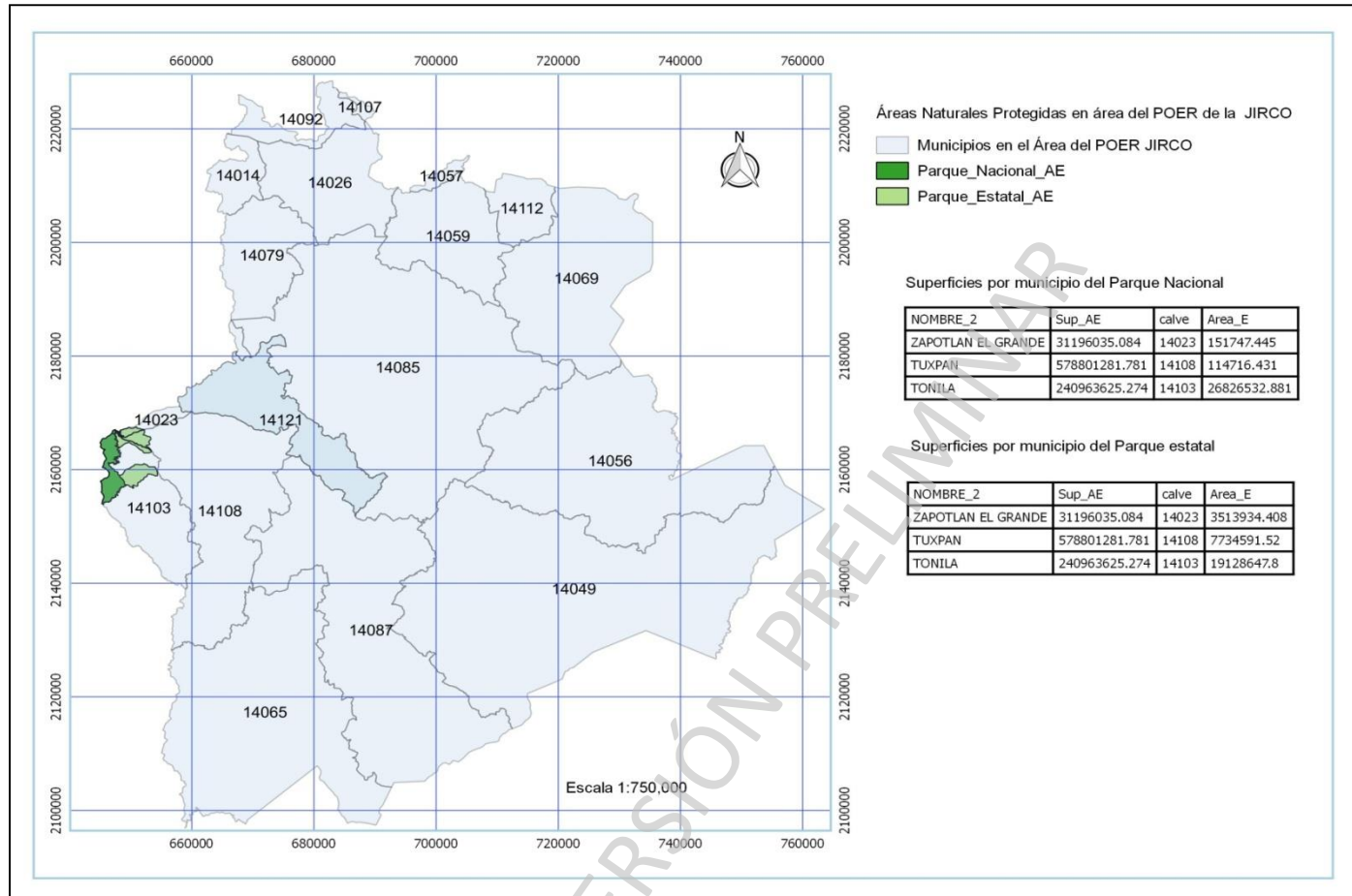


Figura 45. Mapa de las Áreas Naturales Protegidas del POER de la JIRCO (Elaboración propia con datos de Inegi y IIGE)



- **Áreas importantes para la conservación de las aves.**

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

Para identificar las AICAS en el territorio mexicano, se invitó a especialistas e interesados en la conservación de las aves a un primer taller que se llevó a cabo en Huatulco, Oaxaca del 5 al 9 de junio, de 1996 en donde se reunieron alrededor de 40 especialistas, representantes de universidades y organizaciones no gubernamentales de diferentes regiones en México para proponer de manera regional Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México.

En el área del POER de la JIRCO, se localiza el AICA denominada “Nevado de Colima”, con la Categoría México 1999, G1 y Categoría Birdlife 2007 A1 y A3.

En la Categoría G1, El sitio contiene una población de una especie considerada como globalmente amenazada, en peligro o vulnerable (según el libro rojo de BIRDLIFE).

En esta AICA “Nevado de Colima”, existen 217 especies de aves registradas y catalogadas; aunque esta área sólo abarca pequeñas superficies de los municipios de Tonila y Tuxpan, es muy importante porque tiene coincidencia con el Parque Nacional “EL NEVADO DE COLIMA” y Parque Estatal “BOSQUE MESÓFILO NEVADO DE COLIMA”.

VERSIÓN PRELIMINAR

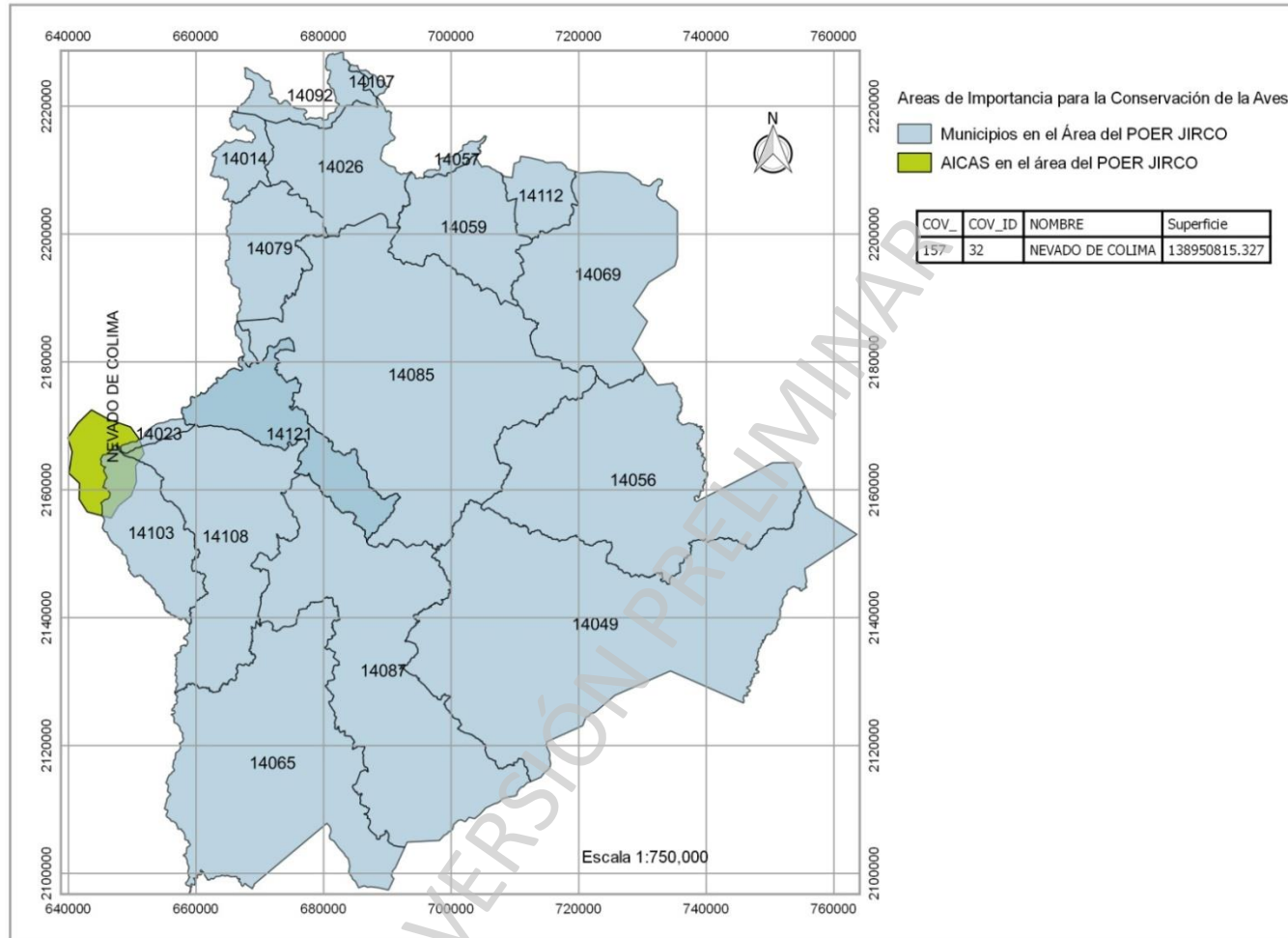


Figura 46. Mapa de las Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (Elaboración propia con datos de IIGE)

## - Unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre

Con el propósito de contribuir a compatibilizar y a reforzar mutuamente la conservación de la biodiversidad con las necesidades de producción y desarrollo socioeconómico de México, en el sector rural, en 1997 se estableció el Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (SUMA).

Las UMA buscan promover esquemas alternativos de producción compatibles con el cuidado del ambiente, a través del uso racional, ordenado y planificado de los recursos naturales renovables en ellas contenidos, frenando o revirtiendo los procesos de deterioro ambiental. Modifican substancialmente las prácticas de subvaloración, el uso abusivo y los modelos restrictivos tradicionalmente empleados en el país para la gestión de la vida silvestre. Intentan crear oportunidades de aprovechamiento que sean complementarias de otras actividades productivas convencionales, como la agricultura, la ganadería o la silvicultura.

En los municipios que conforman el área del POER de la JIRCO, el Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (SUMA), tiene registradas 7 UMAS, según las claves que a continuación se enumeran:

Tabla 43. UMAS POER JIRCO

| NOMBRE UMA        | CLAVE                    | MUNICIPIO               |
|-------------------|--------------------------|-------------------------|
| El Riyito         | SEMARNAT-UMA-EX-0097-JAL | Jilotan de los Dolores  |
| La Becerra        | DGVS-CR-EX-3325-JAL      | Tecalitlán              |
| El Escorpion      | DGVS-CR-EX-2397-JAL      | Santa María del Oro     |
| Mesas de San Juan | SEMARNAT-UMA-EX-0079-JAL | Santa María del Oro     |
| El Desierto       | SEMARNAT-UMA-EX-0069-JAL | Jilotlán de los Dolores |
| Tachinola         | DGVS-CR-EX-3378-JAL      | Jilotlán de los Dolores |
| Los Capomos       | DGVS-CR-EX-2392-JAL      | Santa María del Oro     |

(Elaboración propia con datos de SEMARNAT)

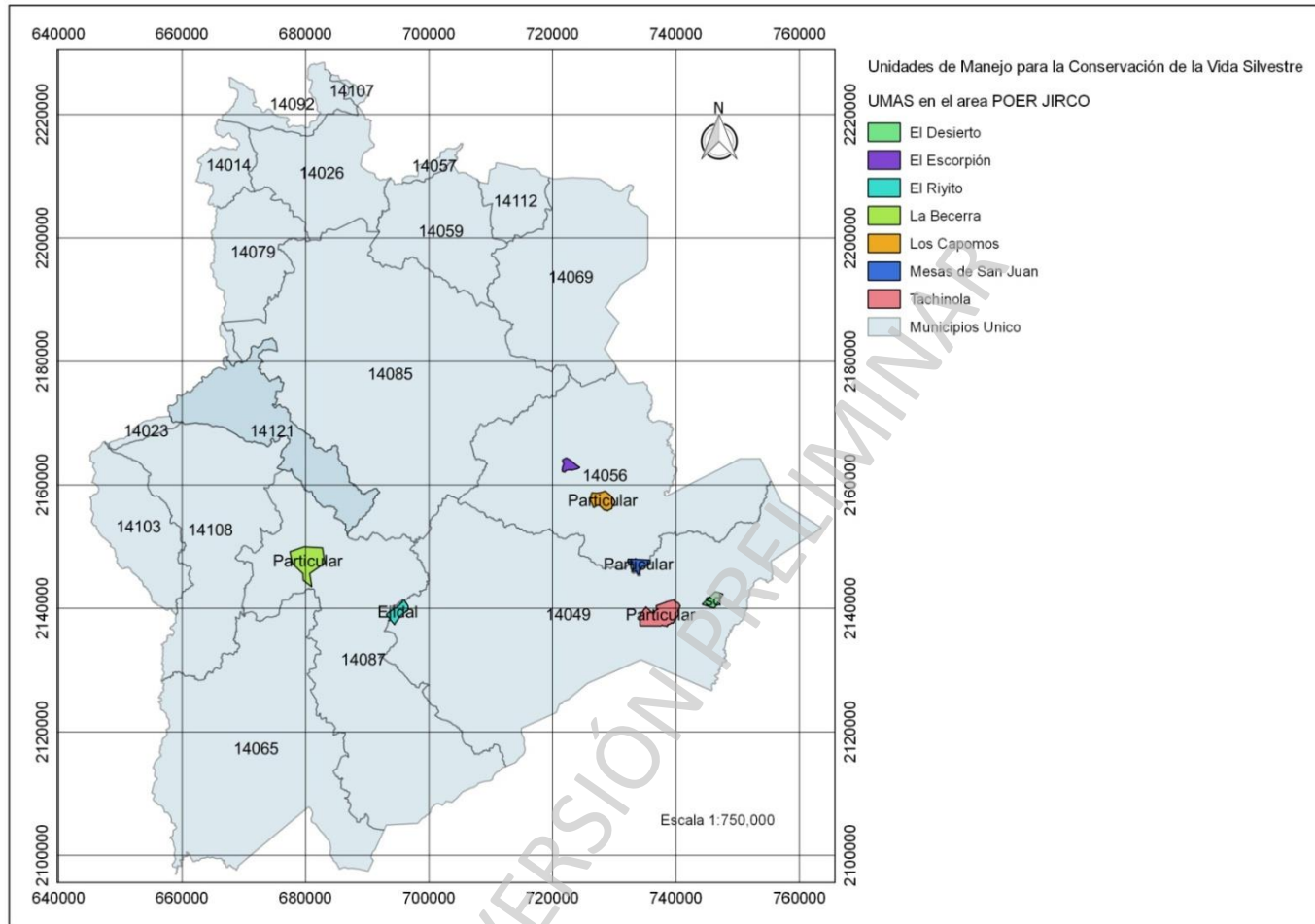


Figura 47. Mapa de las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (Elaboración propia con datos de SEMARNAT, IIGE)

- **Diversidad florística.**
- Composición de Flora, Diversidad Florística

Según el Estudio Regional Forestal, elaborado para la UMAFOR 1404 Sur – Sureste, cita que Jalisco alberga una de las más ricas floras de la República Mexicana, que de acuerdo a datos de Rzedowski, 1991, se calcula en más de 7,000 especies de plantas fanerógamas silvestres, pertenecientes a más de 200 familias de plantas vasculares y en la Región Sureste es una zona que cuenta con diversos tipos de vegetación entre los que se encuentran representadas por más de 100 familias, 447 géneros y 1,591 especies.

El conocimiento de la flora de los diferentes ecosistemas del área del Ordenamiento Regional, el estudio regional elaborado para la UMAFOR 1404, El Inventario Estatal Forestal y de suelos elaborado para Jalisco e identificaciones en campo hechas por el equipo de trabajo y cotejadas con la página interactiva “Naturalista” que presenta la CONABIO, diferentes Programas de Manejo Forestal aprobados para los municipios que conforman la JIRCO, han permitido conocer con mucha aproximación, la diversidad florística del área del POER de la JIRCO;

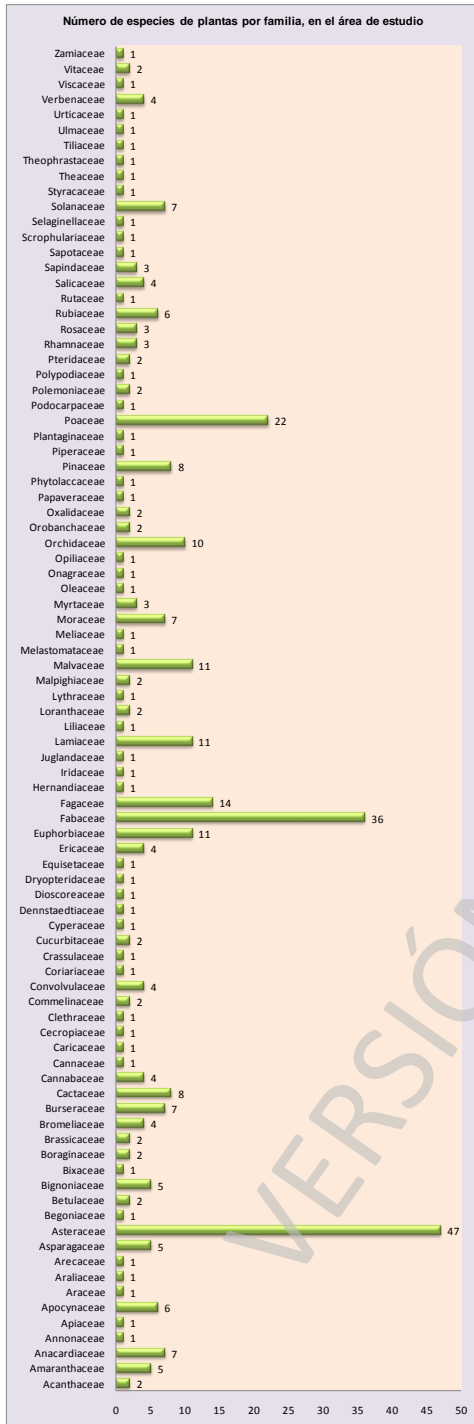
En el área de estudio se han identificado los siguientes taxa, 88 familias, 233 géneros y 341 especies de los estratos Arbóreo, arbustivo y herbáceo; estas especies están distribuidas en 88 familias. Las familias con mayor número de representantes son primeramente Asteraceae con 47 especies, le sigue la familia Fabaceae con 36 especies y en tercer lugar está la familia Poaceae con 22 especies.

Por lo que la riqueza general es de 340 especies, el Índice Margalef es de 14.92 y el Índice de Menhinick es igual a 4.77; en cuanto a diversidad estimada y considerando como elementos de análisis las especies por familia, el Índice de Shannon es de 5.387 el cual se considera alto, para una Hmax igual a 6.459, por lo que el índice de Simpson es igual a 0.954, siendo éste una medida de la probabilidad de encontrar dos individuos de especies diferentes en dos extracciones al azar sin reposición; por tanto el Índice de equitabilidad de Pielou es de 0.834, que se considera medianamente alto, si se considera que el número máximo es de 1.0, que ocurriría cuando todas las familias tengan el mismo número de especies.

Tabla 44. .Especies y géneros por familia, en el área del POER de la JIRCO

| Familia          | Generos | Especies | Familia          | Generos | Especies |
|------------------|---------|----------|------------------|---------|----------|
| Acanthaceae      | 2       | 2        | Loranthaceae     | 2       | 2        |
| Amaranthaceae    | 4       | 5        | Lythraceae       | 1       | 1        |
| Anacardiaceae    | 6       | 7        | Malpighiaceae    | 2       | 2        |
| Annonaceae       | 1       | 1        | Malvaceae        | 9       | 11       |
| Apiaceae         | 1       | 1        | Melastomataceae  | 1       | 1        |
| Apocynaceae      | 6       | 6        | Meliaceae        | 1       | 1        |
| Araceae          | 1       | 1        | Moraceae         | 2       | 7        |
| Araliaceae       | 1       | 1        | Myrtaceae        | 2       | 3        |
| Areaceae         | 1       | 1        | Oleaceae         | 1       | 1        |
| Asparagaceae     | 1       | 5        | Onagraceae       | 1       | 1        |
| Asteraceae       | 27      | 47       | Opiliaceae       | 1       | 1        |
| Begoniaceae      | 1       | 1        | Orchidaceae      | 8       | 10       |
| Betulaceae       | 2       | 2        | Orobanchaceae    | 1       | 2        |
| Bignoniaceae     | 5       | 5        | Oxalidaceae      | 1       | 2        |
| Bixaceae         | 1       | 1        | Papaveraceae     | 1       | 1        |
| Boraginaceae     | 2       | 2        | Phytolaccaceae   | 1       | 1        |
| Brassicaceae     | 2       | 2        | Pinaceae         | 2       | 8        |
| Bromeliaceae     | 2       | 4        | Piperaceae       | 1       | 1        |
| Burseraceae      | 1       | 6        | Plantaginaceae   | 1       | 1        |
| Cactaceae        | 4       | 8        | Poaceae          | 16      | 22       |
| Cannabaceae      | 2       | 4        | Podocarpaceae    | 1       | 1        |
| Cannaceae        | 1       | 1        | Polemoniaceae    | 1       | 2        |
| Caricaceae       | 1       | 1        | Polypodiaceae    | 1       | 1        |
| Cecropiaceae     | 1       | 1        | Pteridaceae      | 2       | 2        |
| Clethraceae      | 1       | 1        | Rhamnaceae       | 3       | 3        |
| Commelinaceae    | 1       | 2        | Rosaceae         | 3       | 3        |
| Convolvulaceae   | 1       | 4        | Rubiaceae        | 5       | 6        |
| Coriariaceae     | 1       | 1        | Rutaceae         | 1       | 1        |
| Crassulaceae     | 1       | 1        | Salicaceae       | 3       | 4        |
| Cucurbitaceae    | 2       | 2        | Sapindaceae      | 3       | 3        |
| Cyperaceae       | 1       | 1        | Sapotaceae       | 1       | 1        |
| Dennstaedtiaceae | 1       | 1        | Scrophulariaceae | 1       | 1        |
| Dioscoreaceae    | 1       | 1        | Selaginellaceae  | 1       | 1        |
| Dryopteridaceae  | 1       | 1        | Solanaceae       | 5       | 7        |
| Equisetaceae     | 1       | 1        | Styracaceae      | 1       | 1        |
| Ericaceae        | 4       | 4        | Theaceae         | 1       | 1        |
| Euphorbiaceae    | 8       | 11       | Theophrastaceae  | 1       | 1        |
| Fabaceae         | 24      | 36       | Tiliaceae        | 1       | 1        |
| Fagaceae         | 1       | 14       | Ulmaceae         | 1       | 1        |
| Hernandiaceae    | 1       | 1        | Urticaceae       | 1       | 1        |
| Iridaceae        | 1       | 1        | Verbenaceae      | 3       | 4        |
| Juglandaceae     | 1       | 1        | Viscaceae        | 1       | 1        |
| Lamiaceae        | 5       | 11       | Vitaceae         | 2       | 2        |
| Liliaceae        | 1       | 1        | Zamiaceae        | 1       | 1        |

Gráfica: 2.3.5.11 Número de Especies de plantas por familia en el área de estudio



- Especies de plantas con alguna categoría de riego.

En el área de estudio se detectaron las siguientes especies con alguna categoría de riesgo, incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, *Astronium graveolens* (A), *Agave gypsophila* (Pr), *Carpinus caroliniana* (A), *Comarostaphylis discolor* subsp. *Discolor*, *Juglans major*, *Laelia speciosa*, *Podocarpus reichei*, *Balmea stormae*, *Tilia americana* var *mexicana*, *Sideroxylon capiri*, *Dioon tomasellii*.

*Astronium graveolens*, es una especie Amenazada; se presenta en suelos de origen calizo, de suelos derivados de materiales aluviales, o bien ígneos o metamórficos. Se asocia a *Brosimum alicastrum*, *Aphananthe monoica*, se le encuentra con mayor frecuencia en el municipio de Pihuamo.

*Agave gypsophila*, está sujeta a Protección especial y se le encuentra en el municipio de Pihuamo en suelos Yesosos. (Vazquez, et. al.2007)

*Carpinus caroliniana*, tiene un estatus de especie Amenazada, se le encuentra en el Bosque Mesófilo de Montaña, en al complejo Volcán de Colima y en un área restringida en el paraje la “Resbalosa” en el municipio de Tecalitán.

*Comarostaphylis discolor* subsp. *Discolor*, es una especie RIESGO BAJO (LR) - Un taxón es de Menor Riesgo cuando, habiendo sido evaluado, no cumple los criterios de cualquiera de las categorías en peligro crítico, en peligro de extinción o vulnerables: Dentro de la categoría RIESGO BAJO, de Preocupación Menor (LC). Taxa que no califican para Dependiente de la Conservación o Casi Amenazado. (Lista roja UICN)

*Juglans major*, es una especie Amenazada, que se localiza en los márgenes de Arroyos en los municipios de Tamazula (paraje los Rusios) y Tecalitán (paraje el Bosque y el Rayo).

*Laelia speciosa*, especie sujeta a Protección especial, se le ha encontrado creciendo sobre ramas de árboles de Fresno entre los municipios de Gómez Farías y Concepción de Buenos Aires.

*Podocarpus reichei*, sinónimo (*Podocarpus matudae*), es una especie sujeta a Protección Especial, se le encuentra conviviendo con *Carpinus caroliniana* y *Tilia americana* var *mexicana* en el paraje la “Resbalosa” en el municipio de Tecalitán.

*Tilia americana* var *mexicana*, esta especie catalogada en Peligro de extinción; se le encuentra en arroyos húmedos o en Bosque Mesófilo de Montaña en todos los municipios del POER de la JIRCO.

*Balmea stormae*, es una especie con Protección especial y se le encuentra en el Bosque Mesófilo de Montaña en los municipios de Tonila y Tuxpan.

*Sideroxylon capiri*, es una especie Amenazada, se le puede encontrar en cañadas protegidas o cerca de las corrientes de agua, en los municipios de Tuxpan, Pihuamo y Jilotlán de los Dolores.

*Dioon tomasellii*, es una palma en Peligro de Extinción y se le encontró en dos sitios del área del POER de la JIRCO en el municipio de Tamazula (19 38'42.0" LN, 103 06'21.9"



LW) y municipio de Jilotlán (19 25'06.2''LN, 103 06'15.1'' LW); en Bosque de Pino y Encino.



Imagen 64. *Dioon tomasellii*, en el municipio de Tamazula, (BPQ) (Fuente Propia)



Imagen 65. *Podocarpus reichei*, Barranca la Resbalosa en Tecalitán, Jalisco (fuente propia)



Imagen 66. *Laelia speciosa* cerca de corriente intermitente, entre municipios de Gómez Farías y Concepción de Buenos Aires (Fuente propia)

- **Diversidad faunística**

En este apartado se hace mención de la diversidad faunística presente en la región de la Cuenca del Río Coahuayana y dos municipios de la región sureste.

Para la identificación de los grupos de vertebrados terrestres se realizaron 3 salidas a campo a distintos sitios altitudinales y por tipo de vegetación dentro del área de estudio y en sus puntos de influencia. Se utilizaron métodos directos e indirectos para recabar información de las especies de mamíferos, mediante el establecimiento de transeptos en donde mediante búsqueda intensiva se han obtenido registros indirectos (huellas, excretas o cualquier otro rastro dejado por mamíferos) y directos (observación directa de las especies). Además, actualmente se está elaborando un mapa sobre la distribución de las especies en el área de estudio mediante Sistemas de Información Geográfica. Se utilizaron redes de niebla para la captura de aves y murciélagos.

Se han posicionado cámaras-trampa de tipo activo que funcionan mediante la detección de movimientos, que están generando información importante respecto a la identificación de las especies y al uso que hacen estas del ecosistema.

Para las aves en las respectivas salidas se realizaron censos lineales que posteriormente se han cotejado con la información bibliográfica disponible. Para anfibios y reptiles se observaron, fotografiaron, referenciaron y capturaron algunos ejemplares, los muestreos fueron nocturnos y diurnos, en lo que respecta a mamíferos se realizaron censos visuales

donde fue posible observar algunos de ellos y se realizó un censo de huellas y excretas con identificación de su variada alimentación, así como entrevistas con pobladores de las diversas localidades de la región. También se ha venido realizando una exhaustiva revisión de la literatura sobre la fauna de la región sur y de todo el estado de Jalisco y colindancias representativas por las cuencas hidrológicas que se comparten con los estados de Colima y Michoacán.

México tiene un registro de 26,445 especies de plantas y 49,404 especies de animales. El occidente de México (tradicionalmente considerado como los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán y Guanajuato) es una región que se caracteriza por ser una zona de transición y de una gran diversidad geográfica y biológica (Ramamoorthy et al. 1998). La complejidad del relieve, la litología y la historia geológica, así como su ubicación en una zona de transición biogeográfica entre las regiones Neotropical y Neártica, son el marco de una alta diversidad de ecosistemas donde se pueden encontrar desde sistemas riparios formados por las cuencas hidrológicas de los ríos y arroyos tributarios, los lagos y presas, los bosques tropicales (caducifolios y subcaducifolios), y matorrales, hasta bosques subtropicales y templados (Jardel et al. 1996; Fa y Morales 1998).

En consecuencia, la región sostiene una rica diversidad de flora y fauna; tan solo en Jalisco se encuentran 7,000 especies de plantas vasculares, existen registros de 525 especies de aves, y en la costa de Jalisco se han reportado 66 especies de reptiles y 19 de anfibios, 42 de las cuáles son endémicas a México (García y Ceballos 1994; Jardel et al. 1996). En general, la mayoría de los endemismos de México, tanto de mamíferos y los demás vertebrados, así como de invertebrados y plantas vasculares, están en el occidente del país, concentrados principalmente en la Sierra Madre Occidental, el Eje Neovolcánico Transversal, la parte norte de la Sierra Madre del Sur y la Cuenca del Río Balsas (Iñiguez Dávalos y Santana-C 1993; Flores Villela y Geréz 1994; Escalante Pliego et al. 1998; Fa y Morales 1998; Flores Villela 1998).

En cuanto a mamíferos, en el Estado de Jalisco se han registrado 172 especies terrestres ubicadas dentro de 23 familias y nueve órdenes. Esto representa el 38.2% de la mastofauna del país, con un nivel de endemismo del 8.2% con respecto a México y 21.5% con respecto al Estado de Jalisco (Iñiguez Dávalos y Santana-C 2004). El orden Carnívora representa el tercer lugar en cuanto a la riqueza de especies del estado, con 20 especies; sin embargo, vale la pena destacar que es el grupo con más especies en alguna categoría de conservación según la NOM-059-2010, con siete especies (Iñiguez Dávalos y Santana-C 2004; DOF 2010). Por lo tanto, es relevante revisar algunas de las estrategias de conservación que se han implementado para su protección en el área de estudio.

El estado de Jalisco presenta 7,027 especies de plantas y 4,115 especies de animales; es decir, es el cuarto estado con mayor diversidad en México.

Dos municipios del área de estudio Tuxpan con 3,123 hectáreas y Tonila con 1,042 hectáreas forman parte del área natural protegida (ANP) Nevado de Colima con una

extensión 9,600 hectáreas de tipo federal, los dos municipios antes mencionados cuentan con una extensión en total 4,165 hectáreas. Lo cual influye como un corredor migratorio de especies faunísticas desde la reserva de la Biosfera de Manantlan, El Cerro Alto y la Reserva el Jabali.

Se han registrado mediante captura o avistamiento un total de 136 especies aves de las 237 especies reportadas para el Centro Volcánico de Colima (CVC) de las cuales 28% son migratorias y 72% son residentes. Con grado de protección y endemismo: 9 endémicas 4 con grado de protección y 3 amenazadas como el clarín jilguero (*Miadestes occidentalis*), codorniz coluda-neovolcanica (*Dendrortyx macroura*), búho cornudo (*Asio stygius*) en (Pr), así como el pato golondrino (*Anas acuta*), la garza ganadera (*Bubulcus ibis*), el garzón blanco (*Casmerodius albus*) entre otros.

La fauna característica del área de estudio comprende especies cuya distribución es tanto Neotropical, como Neártica y de amplia distribución como el coyote (*Canis latrans*), gato montés o lince (*Lynx rufus*), tejón (*Nasua narica*), zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), zorrillo (*Conepatus leuconotus*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), jabalí (*Pecarí tajacu*), tlacuache (*Didelphis virginiana*), águila pescadora (*Pandion haliaetus*), paloma alablanca (*Zenaida asiatica*), tortotola cola larga (*Columbina indica*), paloma huilota (*Zenaida macroura*) varios tipos de culebras, conejo *Sylvilagus sp*, liebre, perdiz, gavilán, puma (*Puma concolor*), jaguar, tigrillo (*Leopardus wiedii*), armadillos (*Dasypus novemcinctus*), ardillas (*Sciurus aureogaster*), y mapache (*Procyon lotor*), entre otros que se encuentran con grado de protección como clarín jilguero (*Miadestes occidentalis*), la cotorra serrana (*Amazona finschi*), víbora de cascabel (*Crotalus basiliscus*); tortuga común (*Kinosternon integrum*); cigüeña americana (*Mycteria americana*); aguillilla rojinegra (*Parabuteo unicinctus*), (Llorentes-Bousquets, J., y S. Ocegueda. 2008, Parra-Olea, G., O. Flores-Villela y C. Mendoza-Almeralla. 2014. Frost, D. R. 2013.)

Dentro de la fauna de esta área se tienen 110 especies de mamíferos considerándose como un 24% del total para la República Mexicana, entre las cuales se encuentran: el ratón (*Microtus mexicanus neveriae*) y la tuza (*Cratogeomys gymnurus rusesel*). Que son endémicas del centro y sur del estado de Jalisco; 334 especies de aves (36% de México) de 44 familias las cuales incluyen especies en peligro de extinción como el choncho o cojolite (*Penelope purpurascens*), la guacamaya verde (*Ara militaris*) la cotorra serrana (*Amazona finschi*) y el águila real (*Aquila chrysaetos*); 85 especies de anfibios y reptiles pertenecientes a 15 familias entre las que destacan: la serpiente de cascabel (*Crotalus basiliscus*), la boa constrictor (*Rotalus lannomi*), lagarto de cuentas (*Heloderma horridum*), el garrobo o iguana negra (*Cienosaura pactinata*) y la rana (*Shyrrhopus modestus*); de peces se tienen reportadas 16 especies pertenecientes a 8 familias, trece especies son nativas y 238 familias de insectos, 7 órdenes de arácnidos, 9 géneros de crustáceos.

Tabla 45. Representación de la fauna de vertebrados de la Cuenca del Río Coahuayana y dos municipios de la región sureste del Estado de Jalisco.

| Grupo        | Total en México     | Total en el Estado de Jalisco | Total en la Cuenca Río Coahuayana y dos municipios de la región sureste | % de especies |            |
|--------------|---------------------|-------------------------------|---|---------------|------------|
|              |                     |                               |   | Nacional      | Estado     |
| Aves         | 1,096               | 587                           | 380   | 36%           | 15.4%      |
| Anfibios     | 361                 | 212                           | 26  | 13.8%         | 8.0%       |
| Reptiles     | 864                 | 151                           | 105   | 12.1%         | 14.3%      |
| Mamíferos    | 535                 | 189                           | 110   | 20.5%         | 17.1%      |
| Peces        | 500 dulce acuícolas | 137                           | 80  | 3.64%         | 1.71%      |
| <b>Total</b> | <b>3,356</b>        | <b>1276</b>                   | <b>701</b>  | <b>86%</b>    | <b>57%</b> |

(Elaboración propia con datos de .....)

La fauna característica del área de estudio comprende especies cuya distribución es tropical como Neártica y de amplia distribución, como los jabalíes, los tordos, las lagartijas, los mapaches, tlacuaches, y algunas especies de murciélagos. Estos últimos considerados como nocivos para la salud en el caso de vampiros hematófagos (*Desmodus rotundus*), transmisor de la rabia.

El número de especies endémicas (10 especies: 4.34 del total). Puede ser considerando relevante dado la zona del estudio del estado así como las especies protegidas por la legislación ambiental (34 especies).

Para el grupo de aves se tienen especies migratorias de Norteamérica y Centroamérica. Las gran mayoría de estas proviene del oeste y del norte del continente y encuentran dentro de esta zona las condiciones necesarias para protegerse, alimentarse incluso reproducirse en la época de invierno.

Un aspecto relevante dentro de la zona de estudio son las especies cinegeticas de mamíferos y aves entre las que destacan el venado cola blanca, zorra, jabali, palomas (llasa, tortola cola larga, paloma ala blanca y huilota), Patos ( triguero, de collar, cerceta aliverde, pato cucharon norteño, cerceta ala azul, cerceta canela, pato golondrino y pichichis), codornices (gallinita de monte, colorada, pinta y rayada), chachalacas, y aquellas consideradas como canoras y de ornato.

○ HERPETOFAUNA.

De la herpetofauna que mas se manifiesta es la Reptilia como los diferentes tipos de la familia *Colubridae*, *Teiidae*, *Viperidae*, *Boidae* y *Anguidae* y en el caso de la clase Anfibia la familia *Hylidae* y *Ranidae*, destacando la víbora de cascabel, víbora de cascabel saye, la culebra café del occidente, la culebra parchada mexicana, la culebra ojo de gato del suroeste, la boa constrictora, la rana leopardo, la rana del árbol esmeralda y la rana de Forrer.

Asimismo se puede encontrar la tortuga pecho quebrado mexicana, la iguana o garrobo, las lagartijas, y la boa entre las hojarascas y pastos del bosque al igual que los 2 tipos de víboras, presentándose comúnmente después de las épocas de lluvia. Es común ver especímenes muertos por ser atropellados en las carreteras o sacrificados por los campesinos a continuación se describe.

Tabla 46. Herpetofauna de la Cuenca del Río Coahuayana y dos municipios de la región sureste del Estado de Jalisco.

| Clase               | Familia       | Especie                         | Nombre común                                      | NOM-059 |
|---------------------|---------------|---------------------------------|---|---------|
| Amphibia            | Hylidae       | <i>Exerodonta smaragdina</i>    | Rana de árbol esmeralda                           | Pr      |
|                     | Ranidae       | <i>Lithobates forrerii</i>      | Rana de Forrer                                    | Pr      |
|                     |               | <i>Lithobates neovolcanicus</i> | Rana neovolcánica                                 | A       |
| Reptilia            | Anguidae      | <i>Elgaria kingii</i>           | Lagarto escorpión de Arizona                      | Pr      |
|                     | Boidae        | <i>Boa constrictor</i>          | Boa constrictor, boa                              | A       |
|                     | Colubridae    | <i>Leptodeira maculata</i>      | Culebra ojo de gato del suroeste                  | Pr      |
|                     |               | <i>Leptodeira splendida</i>     | Culebra ojo de gato del suroeste                  | Pr      |
|                     |               | <i>Leptophis diplotropis</i>    | Culebra perico gargantilla                        | A       |
|                     |               | <i>Leptophis mexicanus</i>      | Culebra perico mexicana                           | A       |
|                     |               | <i>Pituophis deppei</i>         | Culebra sorda mexicana                            | A       |
|                     |               | <i>Rhadinaea hesperia</i>       | Culebra café de Occidente                         | Pr      |
|                     |               | <i>Salvadora mexicana</i>       | Culebra parchada mexicana                         | Pr      |
|                     |               | <i>Thamnophis cyrtopsis</i>     | Culebra listonada cuello negro                    | A       |
|                     | Iguanidae     | <i>Ctenosaura pectinata</i>     | Iguana espinosa mexicana                          | A       |
|                     | kinosternidae | <i>kinosternon integrum</i>     | Tortuga pecho quebrado mexicana, tortuga casquito | Pr      |
|                     | Teiidae       | <i>Aspidoscelis communis</i>    | Huico moteado gigante                             | Pr      |
| <i>Aspidoscelis</i> |               | Huico muchas líneas             | Pr  |         |

|  |           |                            |  |    |
|--|-----------|----------------------------|--|----|
|  |           | <i>lineatissima</i>        |  |    |
|  | Viperidae | <i>Crotalus basiliscus</i> | Víbora de cascabel, saye               | Pr |
|  |           | <i>Crotalus molossus</i>   | Víbora de cascabel, cascabel del monte | Pr |

Estatus de protección (NOM- 059, 2010) y/o endemismo. (Elaboración propia con datos de ...)

○ AVIFAUNA

La avifauna del área es muy rica y diversa. Representa alrededor del 36.46% para el estado, representadas por un total 171 especies. Este porcentaje destaca tanto por el área que representa la cuenca hidrológica del río Coahuayana y el municipio de Jilotlan de los Dolores y Santa María del Oro, por la diversidad de formas residentes y en estatus de protección 29 especies y una endémica de acuerdo con la NOM-059-ECOL.

Tabla 47. Aves de la cuenca hidrológica del Río Coahuayana y dos municipios de la región sureste del Estado de Jalisco.

| Orden           | Familia        | Especie  | Nombre común                 | NOM-059                  |
|-----------------|----------------|--|------------------------------|--------------------------|
| Falconiformes   | Accipitridae   | <i>Accipiter striatus</i> Vieillot, 1808 *                   | Pr (Protección especial)     | Pr (Protección especial) |
|                 |                | <i>Accipiter cooperii</i>                                    | Gavilán de Cooper            | Pr.                      |
|                 |                | <i>Buteo albicaudatus</i>                                    | Águila cola blanca           | Pr.                      |
|                 |                | <i>Parabuteo unicinctus</i>                                  | Aguililla de harris          | Pr.                      |
|                 |                | Falconidae   | <i>Falco peregrinus</i>      | Halcón peregrino         |
| Psittaciformes  | Psittacidae    | <i>Aratinga canicularis</i> (Linnaeus, 1758) *               | Perico frente naranja        | Pr.                      |
|                 |                | <i>Amazona finschi</i> (Sclater, 1864) **                    | Loro corona lila             | A. P.                    |
| Galliformes     | Odontophoridae | <i>Dendrortyx macroura striatus</i> JARDINE ET SELBY (1828). | Codorniz-coluda neovolcánica | Pr.                      |
|                 | Crasidae       | <i>Penelope purpurascens</i>                                 | Pava cojolita                | A (Amenazada)            |
|                 |                | <i>Cyrtonyx montezumae</i>                                   | Codorniz Moctezuma           | Pr.                      |
|                 | Odontophoridae | <i>Dactylortyx thoracicus</i>                                | Codorniz silbadora           | Pr.                      |
| Strigiformes    | Strigidae      | <i>Asio stygius</i>  | Búho cara oscura             | Pr.                      |
|                 | Podicipedidae  | <i>Tachybaptus dominicus</i>                                 | Zambullidor menor            | Pr.                      |
| Accipitriformes | Accipitridae   | <i>Accipiter striatus</i>                                    | Gavilán pecho rufo           | Pr.                      |
|                 |                | <i>Accipiter gentilis</i>                                    | Gavilán azor                 | A.                       |

|                |                                  |                                   |                            |               |
|----------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|---------------|
|                |                                  | <i>Buteogallus anthracinus</i>    | Aguililla-negra menor      | Pr.           |
|                |                                  | <i>Harpyhaliaetus solitarius</i>  | Aguila solitaria           | P.            |
|                |                                  | <i>Buteo platypterus</i>          | Aguililla ala ancha        | Pr.           |
|                |                                  | <i>Buteo swainsoni</i>            | Aguililla de Swainson      | Pr.           |
|                | Pandionidae                      | <i>Pandion haliaetus</i>          | Aguila pescadora           | A.            |
| Psittaciformes | Psittacidae                      | <i>Rhynchopsitta pachyrhyncha</i> | Cotorra-serrana occidental | P.            |
| Passeriformes  | Turdidae                         | <i>Ridgwayia pinicola</i>         | Mirlo pinto                | Pr.           |
|                |                                  | <i>Myadestes occidentalis</i>     | Clarín jilguero            | Pr.           |
|                |                                  | <i>Catharus frantzii</i>          | Zorzal de Frantzius        | A.            |
|                | Parulidae                        | <i>Oporornis tolmiei</i>          | Chipe de Tolmie            | A.            |
|                |                                  | <i>Vermivora crissalis</i>        | Chipe crisal               | Pr.           |
| Apodiformes    | Trochilidae                      | <i>Calothorax lucifer</i>         | Colibrí lucifer            | Semi endemico |
|                |                                  | <i>Cyananthus sordidus</i>        | Colibrí oscuro             | Endémica      |
|                |                                  | <i>Archilochus alexandri</i>      | Colibrí barba negra        | Semiendémica  |
|                |                                  | <i>Calothorax lucifer</i>         | Colibrí lucifer            | Semiendémica  |
|                |                                  | <i>Selasphorus platycercus</i>    | Zumbador cola ancha        | Semiendémica  |
|                |                                  | <i>Selasphorus sasin</i>          | Zumbador de allen          | Semiendémica  |
|                |                                  | <i>Cyananthus sordidus</i>        | Colibrí oscuro             | Endémica      |
|                |                                  | <i>Cyananthus latirostris</i>     | Colibrí pico ancho         | Semiendémica  |
|                |                                  | <i>Amazilia violiceps</i>         | Colibrí corona violeta     | Semiendémica  |
|                |                                  | <i>Icterus cucullatus</i>         | Bolsero encapuchado        | Semiendémica  |
|                | <i>Icterus parisorum</i>         | Bolsero tunero                    | Semiendémica               |               |
|                | Parulidae                        | <i>Oreothlypis virginiae</i>      | Chipe de virginia          | Semiendémica  |
|                |                                  | <i>Geothlypis tolmiei</i>         | Chipe de tolmie            | A             |
|                |                                  | <i>Setophaga nigrescens</i>       | Chipe negrogris            | Semiendémica  |
| Cardinalidae   | <i>Pheucticus melanocephalus</i> | Picogordo tigrillo                | Semiendémica               |               |



|  |              |                                |                     |              |
|--|--------------|--------------------------------|---------------------|--------------|
|  |              |                                |                     | mica         |
|  | Tiranidae    | <i>Xenotriccus mexicanus</i>   | Mosquero del balsas | P.           |
|  |              | <i>Empidonax oberholseri</i>   | Mosquero oscuro     | Semiendémica |
|  | Troglodytida | <i>Campylorhynchus gularis</i> | Matraca serrana     | Endémica     |

Estatus de protección (NOM- 059, 2010) y/o endemismo. (Elaboración propia con datos de ....)

De los nuevos registros, 12 son de hábitos acuáticos, destacando *Tachybaptus dominicus*, *Egretta rufescens* y *Sternula antillarum* que son especies protegidas; así como *Cochlearius cochlearius*, *Pandion haliaetus* y *Porzana carolina*. Por otro lado, el 76% (40 especies) de los nuevos registros corresponden a aves de hábitos terrestres, destacando *Buteo albonotatus*, *Buteogallus anthracinus*, *Campephilus guatemalensis* y *Geothlypis tolmiei*, incluidas en la NOM-059SEMARNAT-2010. Los endemismos son *Ortalis wagleri*, *Melanerpes chrysogenys* y *Thryothorus sinaloa*. La familia Parulidae no sólo registró la mayor riqueza de especies, también tuvo la mayor parte de los nuevos registros (*Oreothlypis celata*, *Oreothlypis ruficapilla*, *Geothlypis tolmiei*, *Setophaga petechia*, *Setophaga coronata*, *Setophaga nigrescens* y *Basileuterus lachrymosus*;

En México se encuentra aproximadamente el 60% de los peces de agua dulce de Norteamérica y el 6% del total mundial. Miller (1986) reporta 500 especies de peces dulceacuícolas para México, agrupados en 47 familias. Espinosa y colaboradores (1993) registran un total de 506 especies. Guzmán (1990 y 1998) para el Occidente de México (Nayarit, Jalisco, Colima, Aguascalientes, Guanajuato y Michoacán) registra 191 especies y para el Eje Neovolcánico en la misma región a 98 especies.

De las 8 familias más numerosas en el planeta (con más de 400 especies cada una) 4 se encuentran en Jalisco: *Cyprinidae*, *Gobiidae*, *Cichlidae* y *Characidae*. De las 7 familias con mayor número de especies endémicas de México, 5 se encuentran en el estado: *Petromizontidae*, *Goodeidae*, *Cyprinidae*, *Atherinidae* y *Poeciliidae*. Siendo la segunda y cuarta familias exclusivas de la región. De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994 se reportan 139 especies de peces de agua dulce para México que están amenazadas o en peligro de extinción.

Tabla 48. Peces de la cuenca hidrológica del Río Coahuayana y dos municipios de la región sureste del Estado de Jalisco.

CLASE: *Osteichthyes*

| ORDEN                | FAMILIA           | ESPECIE                               | NOMBRE COMÚN | NOM. 059 Localización |
|----------------------|-------------------|---------------------------------------|--------------|-----------------------|
| <i>Cypriniformes</i> | <i>Ciprinidae</i> | <i>Cyprinus Carpio</i>                | Carpa común  | Presas y ríos         |
|                      |                   | <i>Cyprinus Carpio var specularis</i> | Carpa espejo | Presas y ríos         |

|                    |                    |                                |                                    |                                    |
|--------------------|--------------------|--------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Cypriniformes      | Ictaluridae        | <i>Ictalurus ochoterenai</i>   | Bagre, pez gato                    | Ríos y presas, endémica, Amenazada |
| Perciformes        | Centrarchidae      | <i>Micropterus salmoides</i>   | Lobina                             | Presas, lagos y ríos               |
|                    |                    | <i>Lepomis rafinesque</i>      | Mojarra de agallas azules          | Presas, lagos y ríos               |
|                    |                    | <i>Lepomis macrochirus</i>     | Mojarra de agallas azules          | Presas, lagos y ríos               |
|                    | Cichlidae          | <i>Oreochromis aureus</i>      | Mojarra plateada                   | Presas, lagos y ríos               |
|                    |                    | <i>Oreochromis mossambicus</i> | Mojarra negra                      | Presas, lagos y ríos               |
|                    |                    | <i>Oreochromis nilotica</i>    | Mojarra rallada                    | Presas, lagos y ríos               |
|                    |                    | <i>Tilapia zilli</i>           | Tilapia                            | Presas, lagos y ríos               |
|                    |                    | <i>Cichlasoma istianum</i>     | Mojarra del balsas                 | Ríos y arroyos Pr.                 |
|                    |                    | <i>Cichlasoma beani</i>        | Mojarra criolla                    | Ríos y arroyos Pr.                 |
|                    | Cyprinodontiformes | Goodeidae                      | <i>Goodea atripinnis xaliscone</i> | Pansoncitos                        |
| Cyprinodontiformes | Poeciliidae        | <i>Poeciliopsis infans</i>     | Pescadito lodero                   | Pr. Ríos y arroyos                 |
| Characiformes      | Characinidae       | <i>Astyanax fasciatus</i>      | Sardinita                          | A. Ríos y arroyos                  |

Estatus de protección (NOM- 059, 2010) y/o endemismo. (Elaboración propia con datos de ....)

#### MAMIFERO

En lo referente a los mamíferos destaca una gran riqueza que representa el 25.21% del total de las especies para el estado con un total de 30 especies reportadas. De estas 6 especies se encuentran en la NOM-059-ECOL destacando el jaguarundi, el ocelote y el jaguar.

Así también, se registran en la zona 25 especies de murciélagos capturadas 15 en el bosque y 5 en cuevas, de 44 que se reportan para el estado lo que representa el 18.18%

del total de murciélagos reportados para Jalisco. Se han observado daños en los animales y personas y se ha capturado el vampiro (*Desmodus rotundus*) el cual históricamente ha representado problemas con algunas enfermedades de salud pública como la rabia y otras enfermedades virales, bacterianas y rickettsiales.

Las especies abundantes y muy comunes en la zona de estudio son el jabali, el venado, el conejo, las ardillas, el tlacuache, el zorrillo, el mapache, el tejón y diferentes tipos de murciélagos frujiboros, insectíboros.

Tabla 49. Mamíferos de la cuenca hidrológica del Río Coahuayana y dos municipios de la región sureste del Estado de Jalisco.

| ORDEN       | FAMILIA          | NOMBRE CIENTIFICO             | NOMBRE COMUN           | ESTATUS                  |
|-------------|------------------|-------------------------------|------------------------|--------------------------|
| Insectívora | Soricomorpha     | <i>Sorex saussurei</i>        | Musaraña               | A (Amenazada)            |
| Chiroptera  | hylostomidae     | <i>nycteris na</i>            | Murciélago lengüilargo | A                        |
|             | Vespertilionidae | <i>Lasiurus borealis</i>      | Murciélago rojizo      | Pr (Protección especial) |
| Carnívora   | Felidae          | <i>Panthera onca</i>          | Jaguar                 | Pr                       |
|             |                  | <i>Leopardus wiedii</i>       | Yaguarundí o onza      | Pr                       |
|             |                  | <i>Leopardus pardalis</i>     | Ocelote                | Pr                       |
| Rodentia    | Cricetidae       | <i>Peromyscus maniculatus</i> | Ratón                  | A                        |

Estatus de protección (NOM- 059, 2010) y/o endemismo. (Elaboración propia con datos de ...)

VERSIÓN PRELIMINAR

### 2.3.6. Regionalización

Para elaborar el mapa de la regionalización ecológica fue necesario el análisis de variables como los suelos, el uso del suelo/vegetación, geología, climas, fisiografía. En este último caso se llevó a cabo una simplificación mediante una reclasificación en la cual solamente se tuvieron en cuenta cuatro tipos principales.

Se evaluaron las posibles combinaciones y frecuencias entre estos cuatro tipos, con los suelos, determinándose los suelos predominantes por cada tipo de uso y vegetación.

Conociendo esto se combinó el mapa de unidades del relieve con el mapa de Uso del suelo y Vegetación y sobre la base del análisis de esos resultados se realizaron intersecciones en las cuales se distinguieron asociaciones de determinados tipos de unidades del relieve con los cuatro tipos de uso principales. Los resultados de estas intersecciones fueron unidos finalmente (con Merge Themes) en un solo mapa que permitió distinguir las unidades inferiores de la clasificación aquí utilizada (las especies y subespecies de los paisajes).

Se realizaron análisis de MDE e imagen spot, utilizándose los SIG (Arc Gis) como herramienta para el análisis espacial y la cartografía de los resultados parciales y finales.

VERSIÓN PRELIMINAR

## 2.4. Componente socio-económico y cultural

### 2.4.1. Población y aspectos demográficos

Jalisco es la cuarta entidad federal con mayor poblado en México, su crecimiento poblacional es similar al del país en su conjunto, el estado de Jalisco es principalmente urbano y su población se concentra mayoritariamente en las zonas urbanas. En el sector rural habita solamente el 16% de los jaliscienses, que de manera contrastante se distribuyen en más de 11,000 poblados de menos de 500 habitantes, poblados dispersos, que dificultan y encarecen el acceso a los servicios públicos elementales, afectando directamente el nivel de bienestar de miles de familias Urales jaliscienses.

La población de Jalisco, especialmente la rural, se encuentra en proceso de envejecimiento, actualmente hay 22 adultos mayores por cada 100 niños, en 30 años se espera 1 adulto mayor por cada niño menor de 15 años. El promedio de edad de un productor agrícola es de 53 años. Este cambios esperados podrían conllevar a grande retos en materia de servicios de salud y jubilaciones.

#### a) Población total de la región de estudio

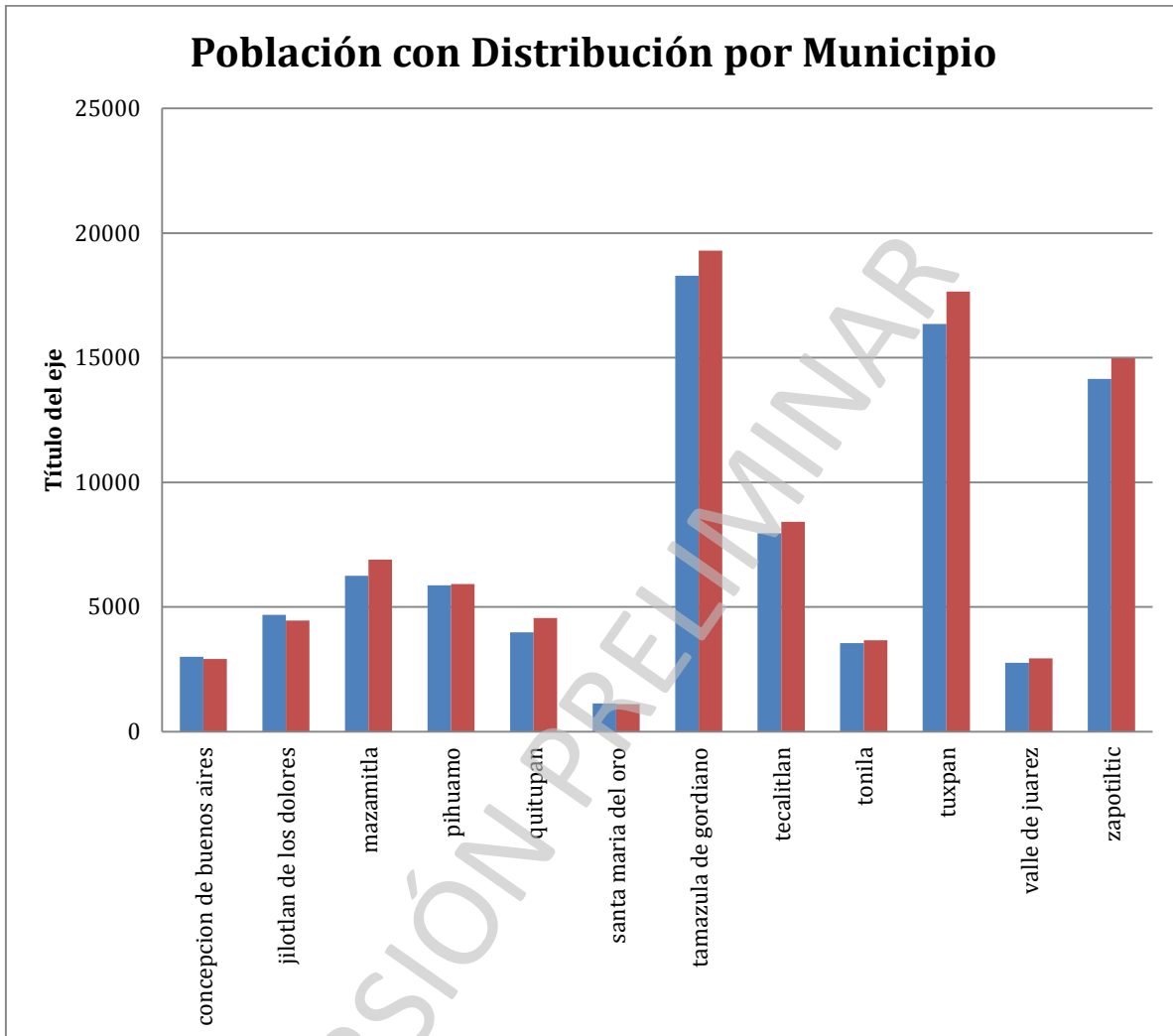
Según los resultados definitivos del censo de población y vivienda 2010 realizado por INEGI, al 12 de junio de 2010, la región de estudio contaba con 183 mil 286 habitantes con 92 mil 833 mujeres y 88 mil 1 hombres.



Grafica.....Población total de la región de estudio (Elaboración propia con datos de Inegi, 2013)

Al comparar con los datos poblacionales del 2010 con los del 2005, hay un incremento significativo del 5% del total estatal. Sin embargo estos datos muestran que dos de los

municipios que pertenecen a la zona de estudio son unos de los tres municipios con mayor dinámica de crecimiento de la región: el municipio de Tamazula de Gordiano y Tuxpan.

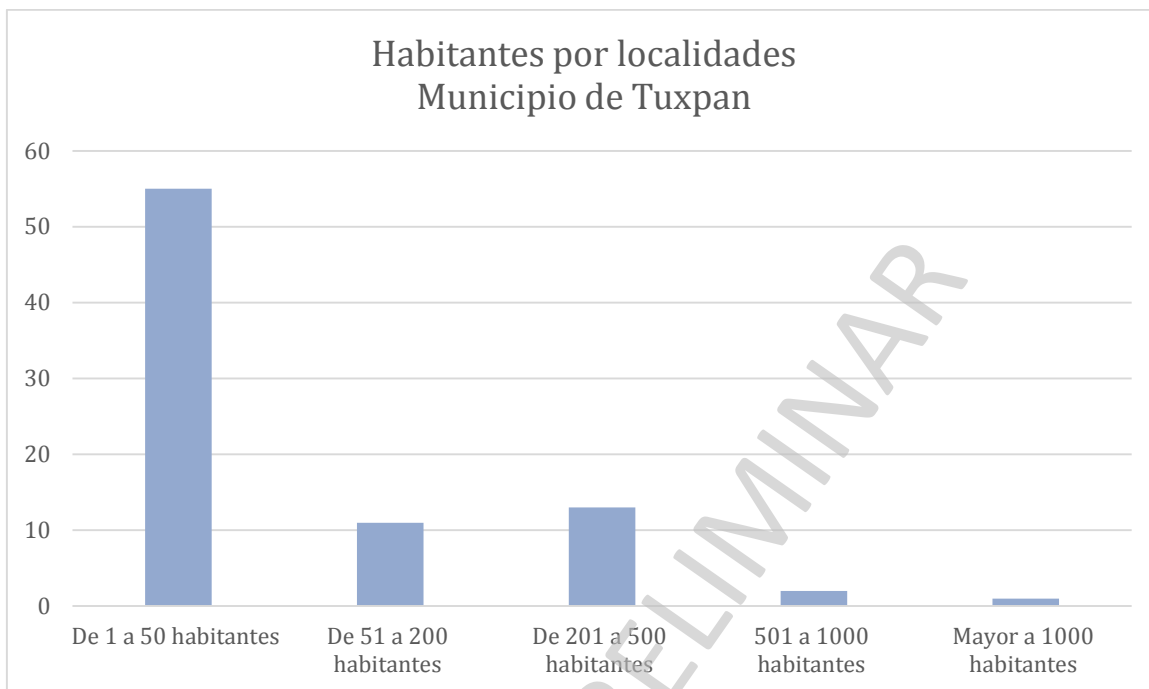


Grafica.....Datos poblacionales 2010 de los 12 municipios de la zona de estudio. (Elaboración propia con datos de Inegi, 2013)

Los municipios que representan actualmente un ritmo de crecimiento negativo son el municipio de Santa María del Oro y Concepción de Buenos Aires. Sin embargo, tenemos también dos municipios con una fuerte migración de la población de las rancherías y de las cabeceras municipales a distintos puntos del país estamos hablando de Jilotlán de los Dolores y Pihuamo.

**b) Distribución de Población por Localidades**

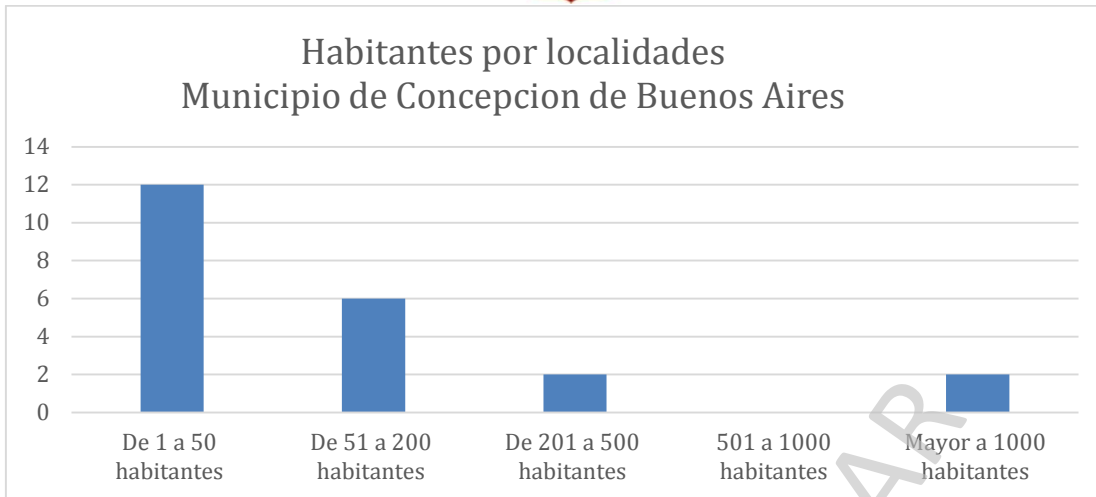
La mayoría de los municipios de la región de estudio se conforman por las cabezas municipales donde se conglera la mayoría de los habitantes de los municipios. Los demás habitantes están dispersos en pequeñas localidades con muy pocos habitantes



Grafica.....Habitante en el Municipio de Tuxpan. (Elaboración propia con datos Inegi 2013)

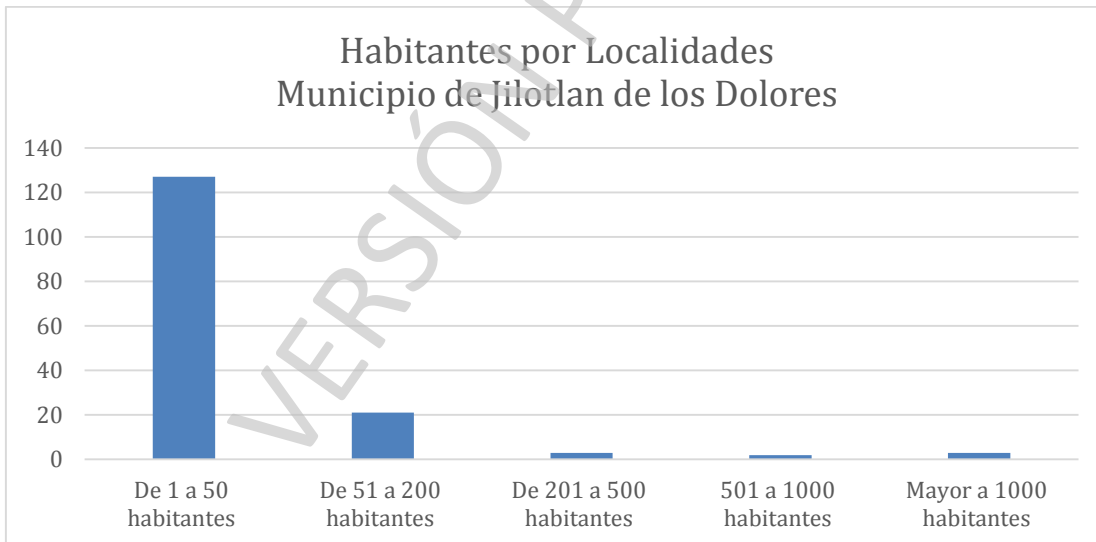
Por ejemplo Tuxpán, se encuentran que las localidades entre 1 a 50 habitantes representan más 65% del total. De los que están entre 51 a 200 son nada más 13 y representan el 15% y habitantes entre 201 a 500 igual 13 el 15% del total de habitantes. No obstante, existen Dos localidades que tienen entre 501 y 1000 habitantes lo que significa el 2% de los habitantes total y una sola localidad con mayor a 1000 habitantes un poco mayor al 1% del total.

Grafica: 2.4.1.4 Habitante en el Municipio de Concepción de Buenos Aires



Gráfica.....Habitante en el Municipio de Concepción de Buenos Aires (Elaboración propia con datos de Inegi 2013)

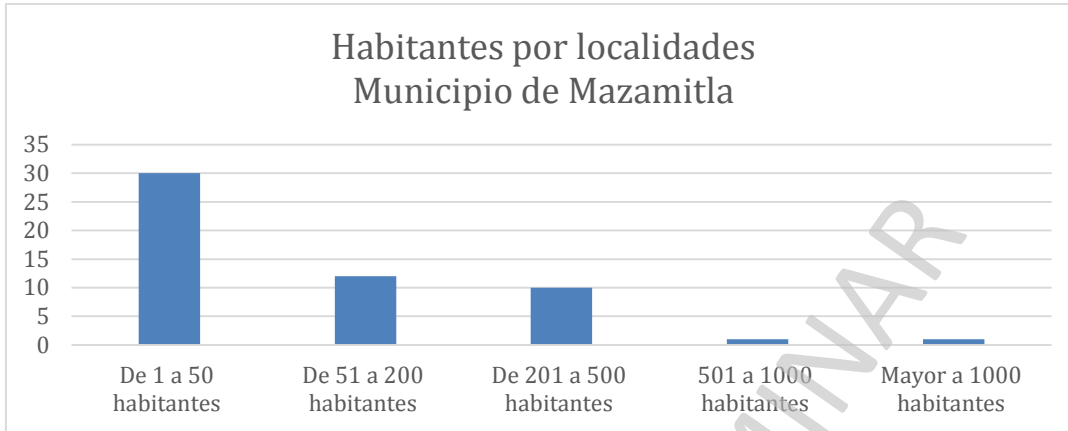
En el municipio de Concepción de Buenos Aires las localidades entre 1 y 50 habitantes son nada más 12, entre 51 a 200 son 6, entre 201 a 500 y mayores a 1000 habitantes 2 localidades. Sin embargo en el municipio no se encuentra ninguna localidad entre 501 a 1000 habitantes. De igual modo que Tuxpán, Concepción de Buenos Aires está formada principalmente de localidades pequeñas



Gráfica.....Habitante en el Municipio de Jilotlán de los Dolores (Elaboración propia con datos de Inegi, 2013)

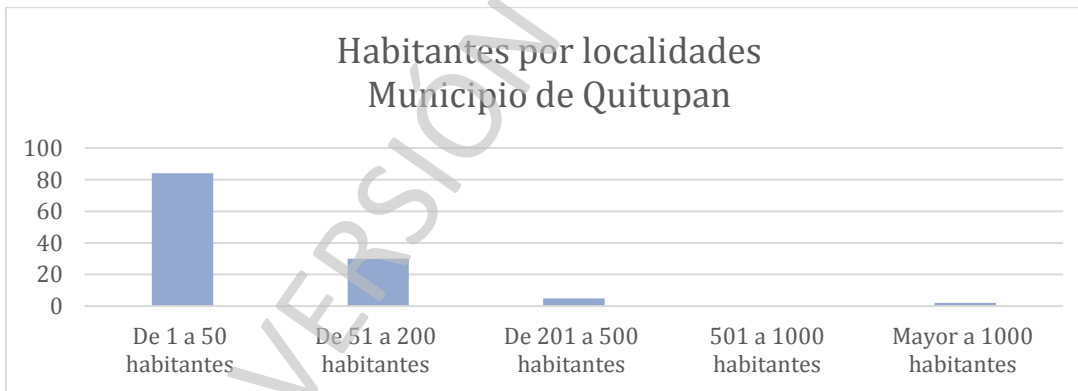


Jilotlán de los Dolores, es un municipio cuyas localidades con habitantes entre 1 y 50 representa 80 % del total con 127, 13% localidades con habitantes entre 51 y 200 y las demás cifras son con muy poca significación entre 1 y 0% de los habitantes. es decir que la mayoría de los habitantes del municipio de Jilotlan se ubican en la cabeza municipal.



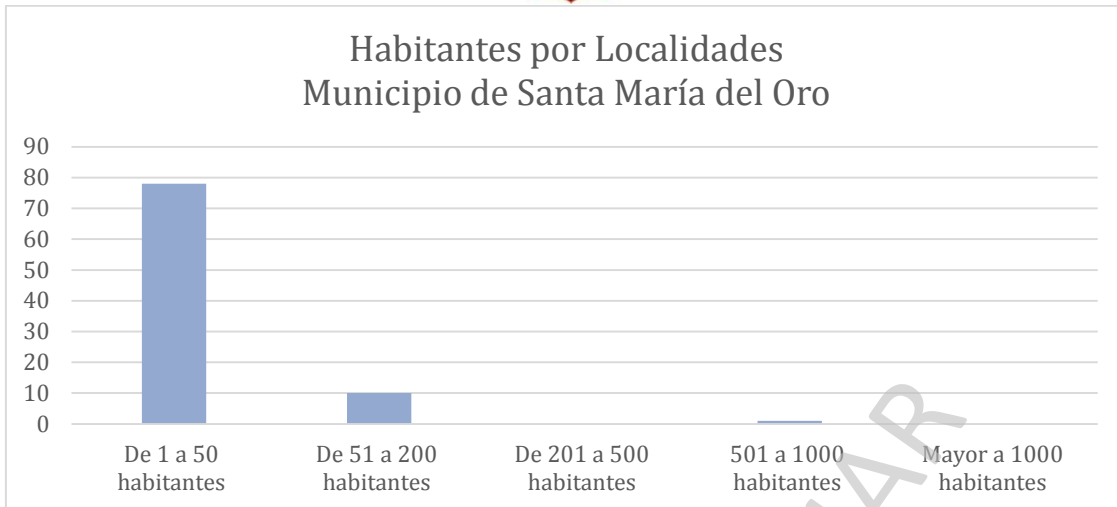
Grafica.....Habitante en el Municipio de Mazamitla (Elaboración propia con datos de Inegi, 2013)

Mazamitla es un municipio con mejor distribución de habitantes. Los habitantes entre 1 y 50 representan 30 localidades. De 51 a 200 habitantes el 12, entre 201 y 500 habitantes 10 localidades, entre 501 y 1000 así como mayores a 1000 representa nada más una localidad.



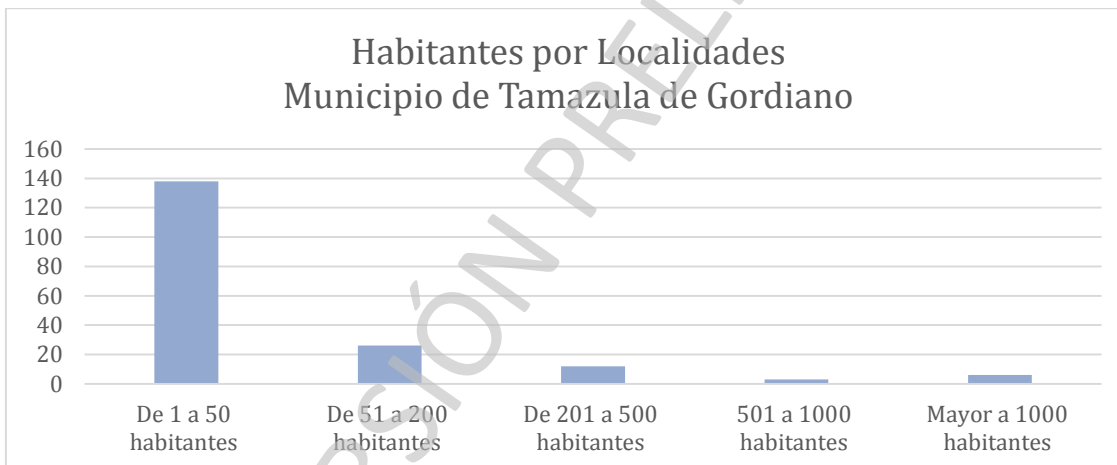
Grafica..... Habitante en el Municipio de Quitupan (Elaboración propia con datos de Inegi,2013)

El Municipio de Quitupan es muy parecido en la distribución de los habitantes por localidades al municipio de Jilotlan de Los dolores. Una gran cantidad de localidades son con habitantes entre 1 y 50. Los habitantes entre 501 y 1000 así como los mayores a 1000 representan menos del 1% de la totalidad.



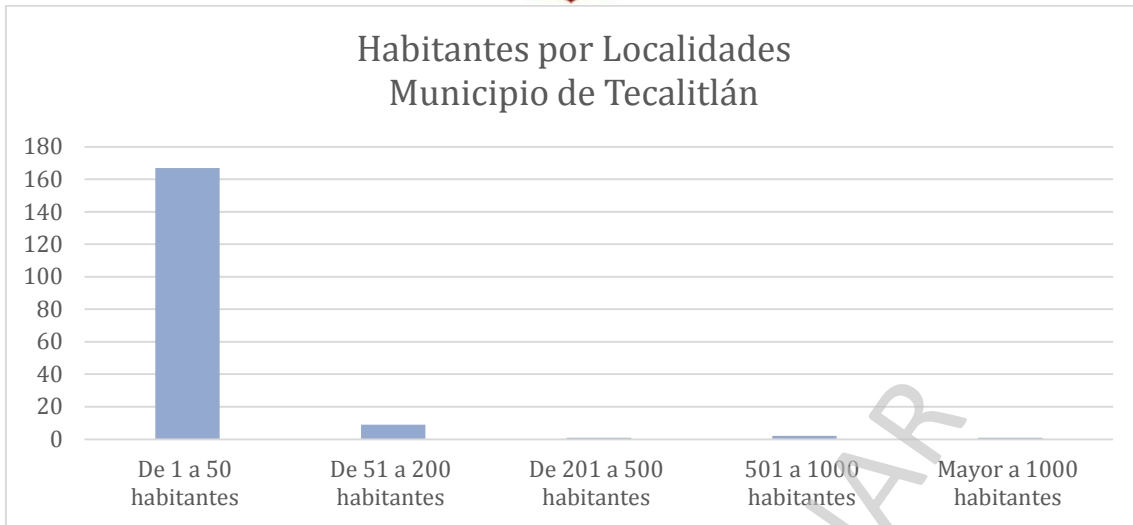
Grafica: 2.4.1.8 Habitante en el Municipio de Santa María del Oro (Elaboración propia con datos de Inegi,2013)

El municipio de Santa María del Oro está formado mayormente por localidades con habitantes entre 1 y 50 habitantes lo que representa más del 87 % del total.



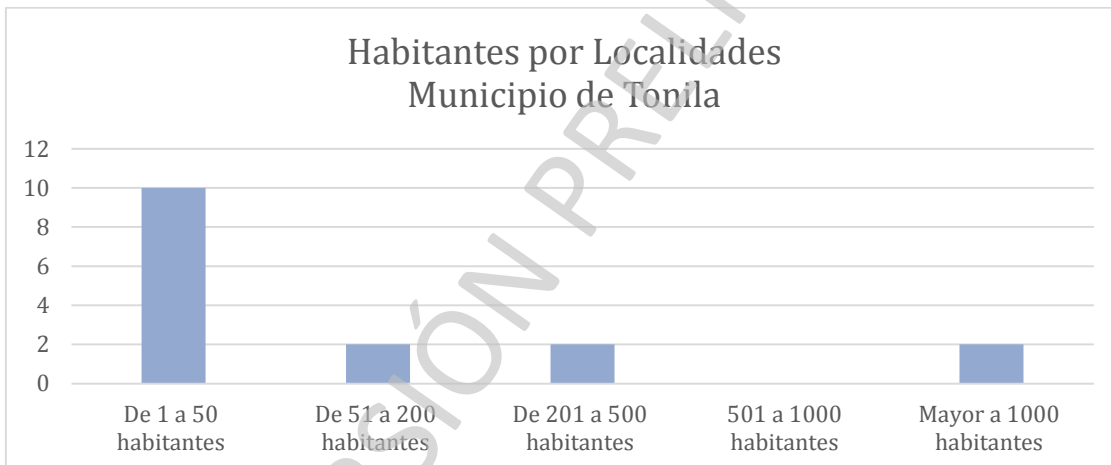
Grafica: 2.4.1.9 Habitante en el Municipio de Tamazula de Gordiano (Elaboración propia con datos de Inegi,2013)

Tamazula de Gordiano al contrario de los demás municipios tiene 6 localidades con habitantes mayores a 1000, 26 localidades con habitantes entre 51 y 200 y 12 entre 201 y 500 habitantes. Sin embargo también está formado mayormente con localidades con una cifra de 138 entre 1 y 51 habitantes.



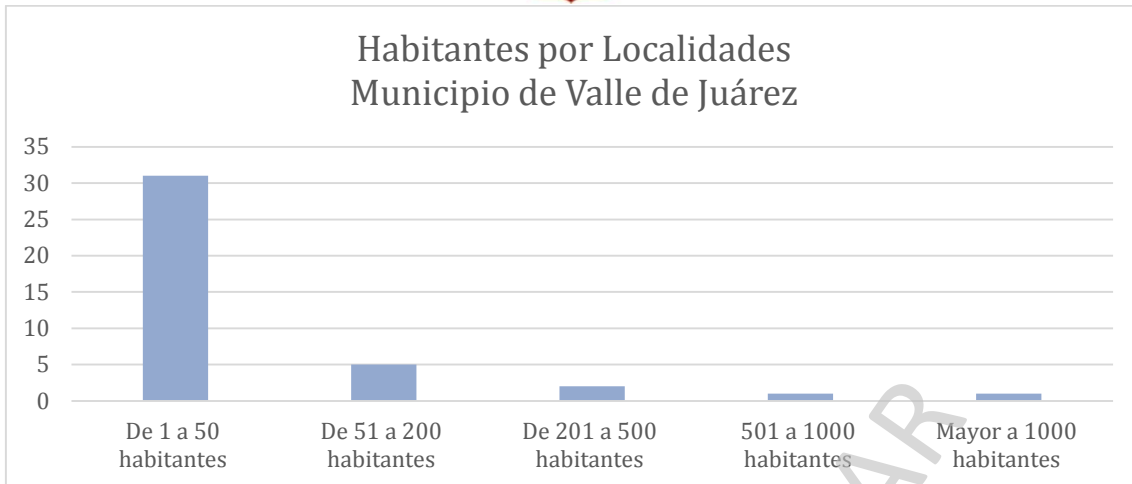
Grafica: 2.4.1.10 Habitante en el Municipio de Quitupan (Elaboración propia con datos de Inegi, 2013)

Tecalitlán no es la excepción, está formado por localidades entre 1 y 50 habitantes con más del 92% de la totalidad.



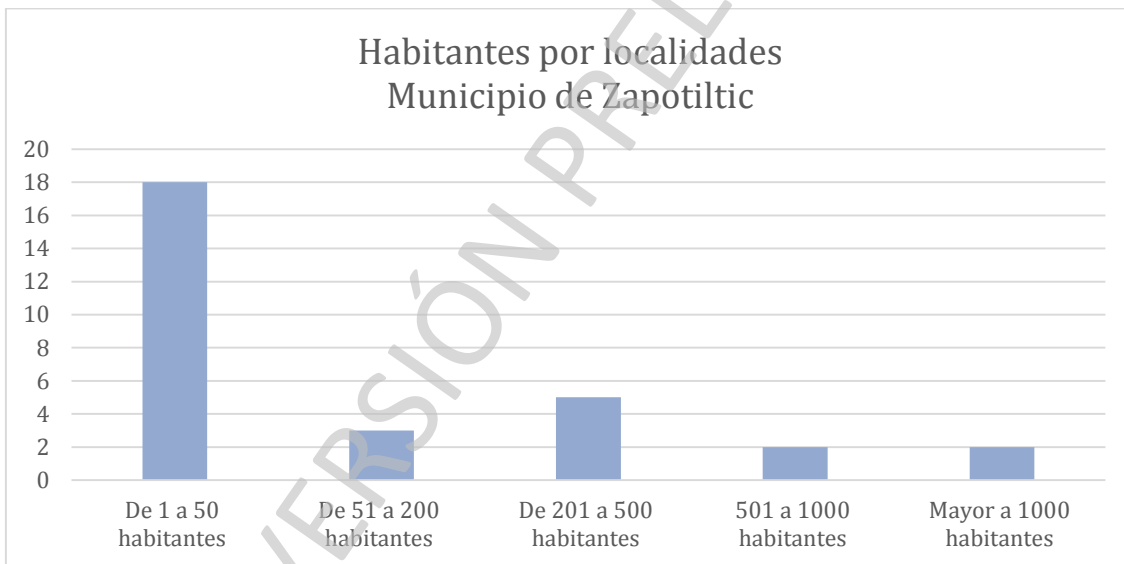
Grafica: 2.4.1.11 Habitante en el Municipio de Tonila (Elaboración propia con datos de Inegi, 2013)

Tonila es muy parecido a los demás, las localidades con habitantes entre 1 y 50 representan la mayor parte de la distribución total de los habitantes. Sin embargo son nada más 10 localidades, es un municipio con muy pocas localidades. La mayoría de los habitantes están ubicados en la cabeza municipal. Los habitantes mayores a 1000 habitantes son 2.



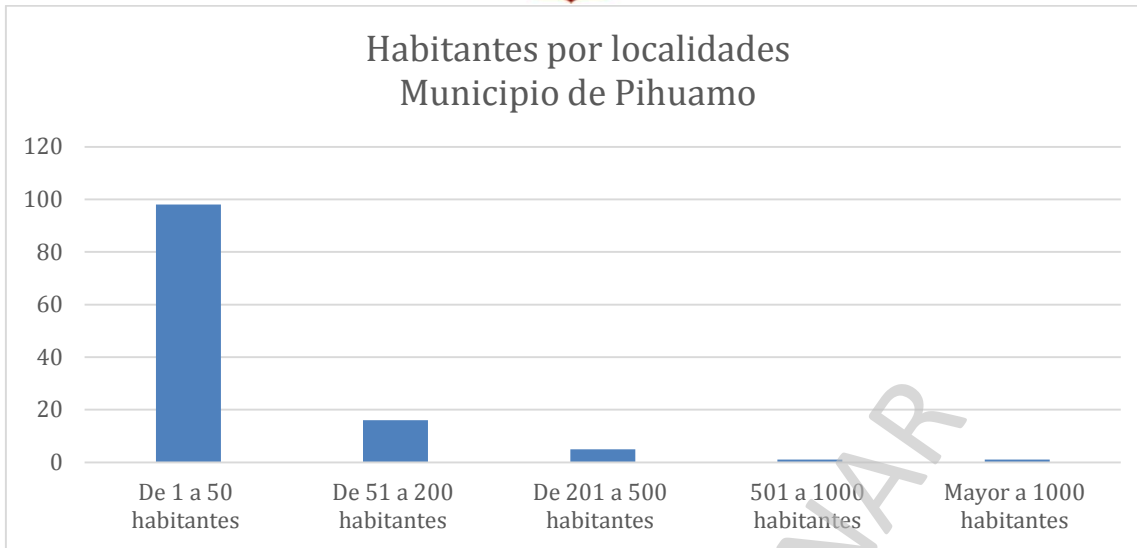
Grafica: 2.4.1.12 Habitante en el Municipio de Valle de Juárez (Elaboración propia (Elaboración propia con datos de Inegi, 2013)

Valle de Juárez también es un municipio con muy pocas localidades, entre 1 y 50 habitantes son 31. 5 con habitantes entre 51 y 200 habitantes, 2 de 201 a 500 y 1 localidades de habitantes entre 501 a 1000 y mayor a mil habitantes.



Grafica: 2.4.1.13 Habitante en el Municipio de Zapotiltic (Elaboración propia (Elaboración propia con datos de Inegi, 2013)

Zapotiltic tiene un gran porcentaje de localidades con habitantes entre 1 a 50 habitantes. Sin embargo son nada más 18 localidades. Los demás estas con habitantes ya mayores a 51.



Grafica: 2.4.1.14 Habitante en el Municipio de Pihuamo propia (Elaboración propia con datos de Inegi, 2013)

Sin embargo, Pihuamo tiene una gran cantidad de localidades, son 111. Los que tienen habitantes de 1 a 50 representan el 90% del total de localidades existentes.

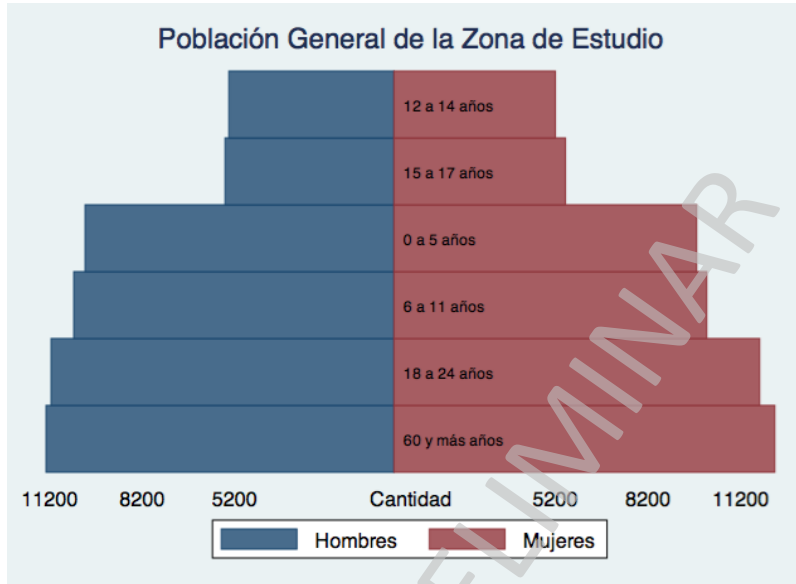
#### c) Pirámide de edades

La población mexicana tiene todavía una alta composición de jóvenes (en 1990 un 38% era menor de quince años), pero esa situación ha disminuido drásticamente en los últimos veinte años (en 1970 esa proporción era aún del 46,7%). Las diferencias por sexo a este respecto son leves pero apreciables: el peso de los jóvenes es mayor en los hombres que en las mujeres (en 1990 los menores de quince años eran el 38,7% de la población masculina y el 37,3% de la femenina) y, por el contrario, la significación de las personas mayores es superior entre las mujeres que entre los hombres (en 1990 las personas de 60 y más años eran el 6,1% del total de mujeres y el 5,1% del total de hombres). En ambos sexos los grupos etarios que más han crecido son los adultos entre 25 y 59 años, que en 1970 significaban el 28,9% de la población nacional y en 1990 habían ascendido al 34,1% de la misma.

El cambio de la estructura etaria -que puede apreciarse a través de las distintas pirámides de edades de 1950, 1970 y 1990- refleja el hecho de que México se sitúa entre los países latinoamericanos que ya han avanzado en su transición demográfica, en el sentido de ir pasando de una población joven y de rápido crecimiento hacia otra más adulta y de crecimiento menor.

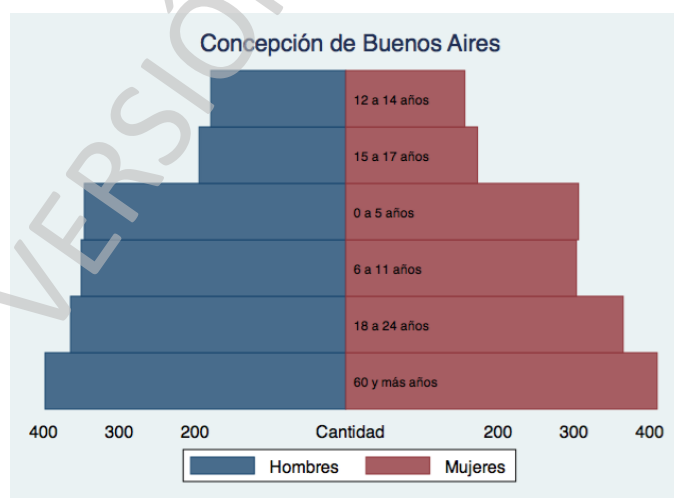
El hecho de que el grupo etario que más esté aumentando sea el que corresponde a edades productivas, establece un cambio de necesidades sociales (vivienda, salud, etc.), pero, sobre todo, tiende a provocar presiones sobre el mercado de trabajo.

Los 12 municipios de la zona de estudio no son la excepción. Basándose en los datos del censo de población y vivienda 2010, Las pirámides de edades nos permiten apreciar la presión que tienen la presencia de los adultos mayores.



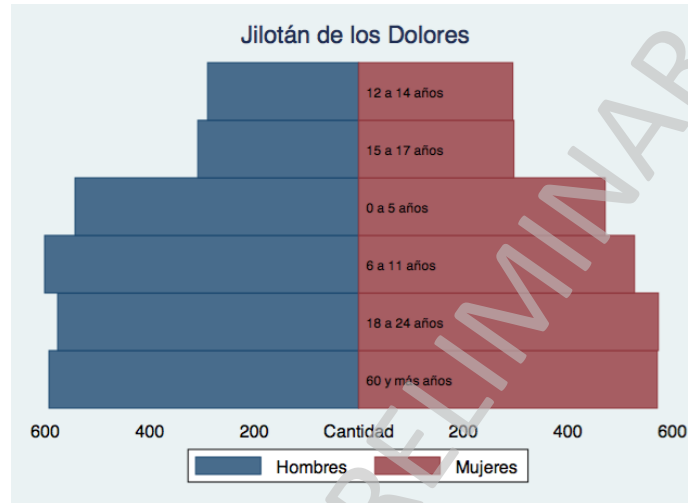
Grafica: 2.4.1.15 Población General de la zona de estudio, Hombres y Mujeres. (Elaboración propia con datos de Inegi, 2013)

Se realizó también un análisis estadístico para determinar las pirámides de edades por municipio que se presentan a continuación.



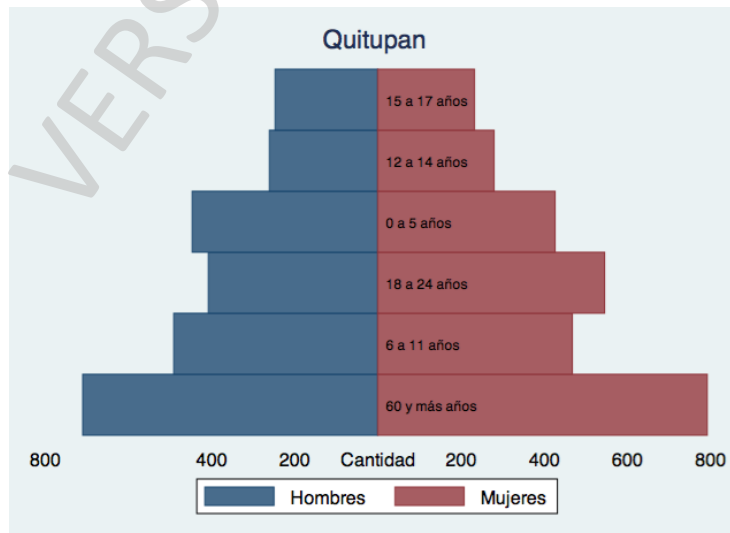
Grafica: 2.4.1.16 Población de Concepción de Buenos Aires, hombres y mujeres. (Elaboración propia con datos de Inegi, 2013)

En Concepción de Buenos Aires, la población con mayor presencia en el municipio son adultos de 60 años y mayores a 60 años. Seguidos por los jóvenes entre 18 a 24 años de edad, por lo contrario los jóvenes entre 12 a 17 años que representan la minoría en el municipio. Para la diferencia de sexo no es significativa, con muestra el pirámide de edades. Tenemos el mismo porcentaje de mujeres que hombre en casi todas las edades.



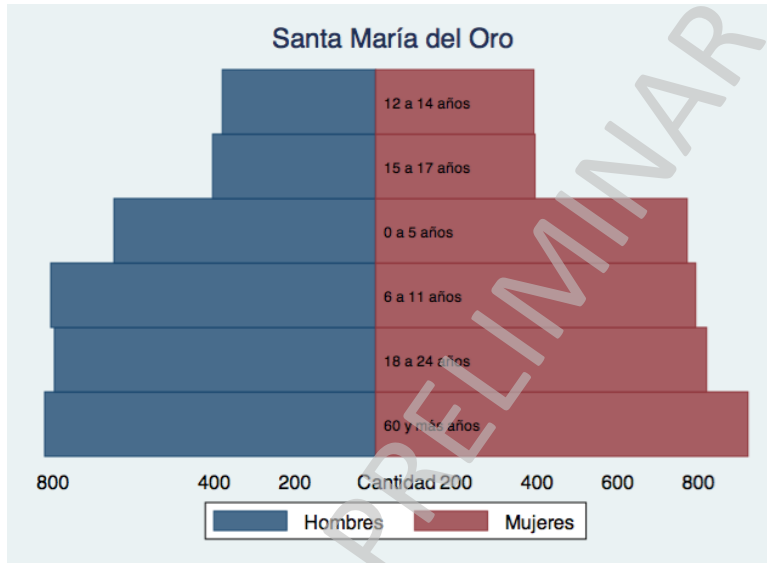
Grafica: 2.4.1.17 Población de Jilotlán de los Dolores hombres y mujeres (Elaboración propia con datos de Inegi, 2013)

En Jilotlán de los Dolores, tenemos una población joven. La población de 18 a 24 años en ambos sexos representan la mayoría con muy poca diferencia entre ellos y los 6 a 11 años, el tercer lugar es para los niños de 0-5 años. Al contrario de Concepción de Buenos Aires podemos considerar que Jilotlán de Dolores es un municipio Joven.



Grafica: 2.4.1.18 Población de Quitupán, Hombres y Mujeres. (Elaboración propia con datos de Inegi, 2013)

En la pirámide de edades de Quitupán, podemos observar que la población adulta de 60 años y más es la que tiene el porcentaje más alto de la población. Seguida por los jóvenes entre 18 y 24 años, después vienen los niños de 6 a 11 años. Los jóvenes de 15 a 17 años representan la población menos presente en el municipio. El municipio de Quitupán es considerado como viejo.

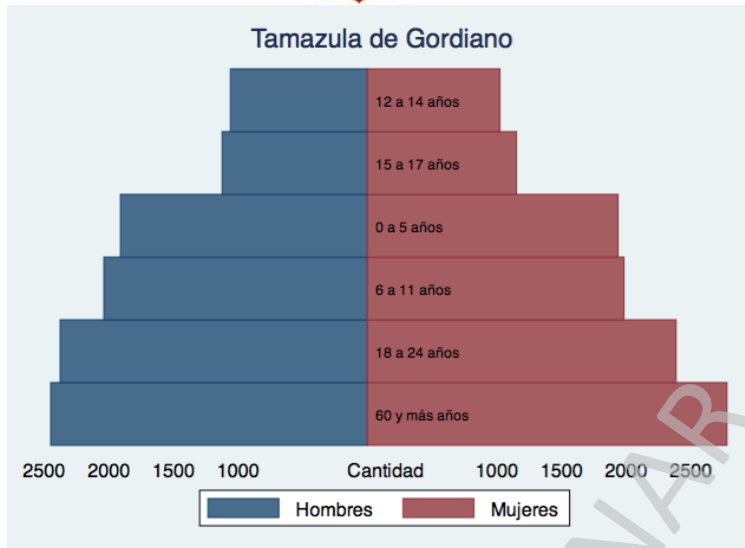


Grafica: 2.4.1.19 Santa María del Oro, Hombres y Mujeres. (Elaboración propia con datos de Inegi, 2013)

El municipio de Santa María del Oro, tienen una mayoría de población de 18 a 24 años y la diferencia de sexo no es muy significativa. Es decir el sexo femenino así como el masculino están casi iguales para todos los rangos de edades. Los niños de 6 a 11 años están en el segundo lugar. Los que tienen menos presencia en la población del municipio son los adolescentes entre 15 y 17 años.

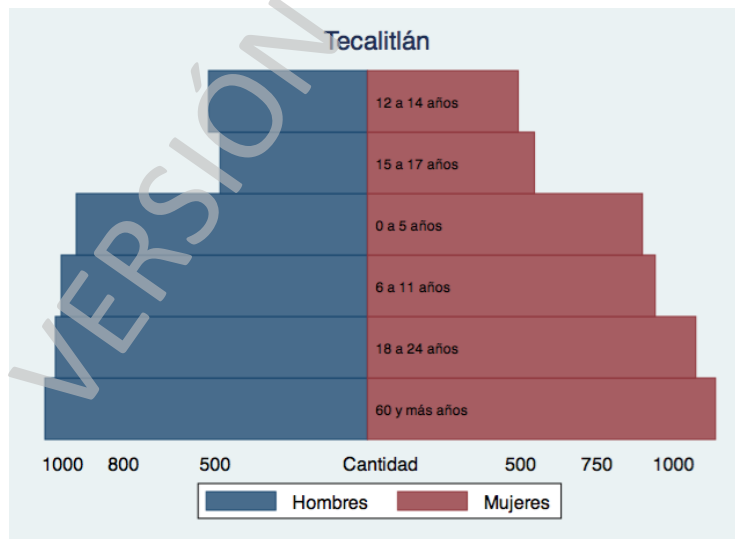
Grafica: 2.4.1.20 Población de Tamazula de Gordiano, hombres y mujeres. (Elaboración propia con datos de Inegi, 2013)





Grafica: 2.4.1.20 Población de Tamazula de Gordiano, hombres y mujeres. (Elaboración propia con datos de Inegi, 2013)

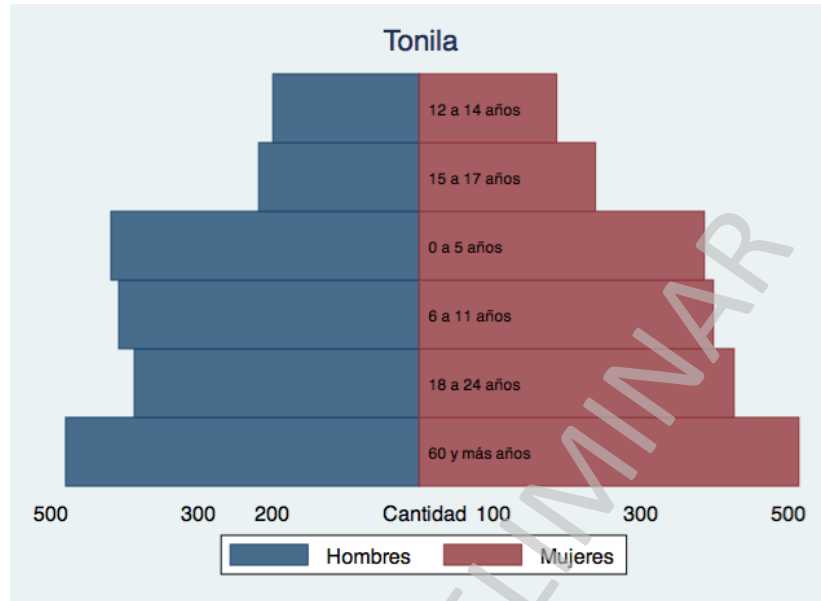
Tamazula de Gordiano, es el municipio con mayor población de los doce municipios de la zona de estudio y también es el municipio con más grande cantidad de adultos de 60 años y mayores a 60 años a pesar de que la diferencia entre los adultos mayores y los jóvenes entre 18 y 24 años no es grande. Los niños entre 12 y 14 años son los que tienen menos presencia en el municipio.



Grafica: 2.4.1.21 Población de Tecalitlán, hombres y mujeres. (Elaboración propia con datos de Inegi, 2013)

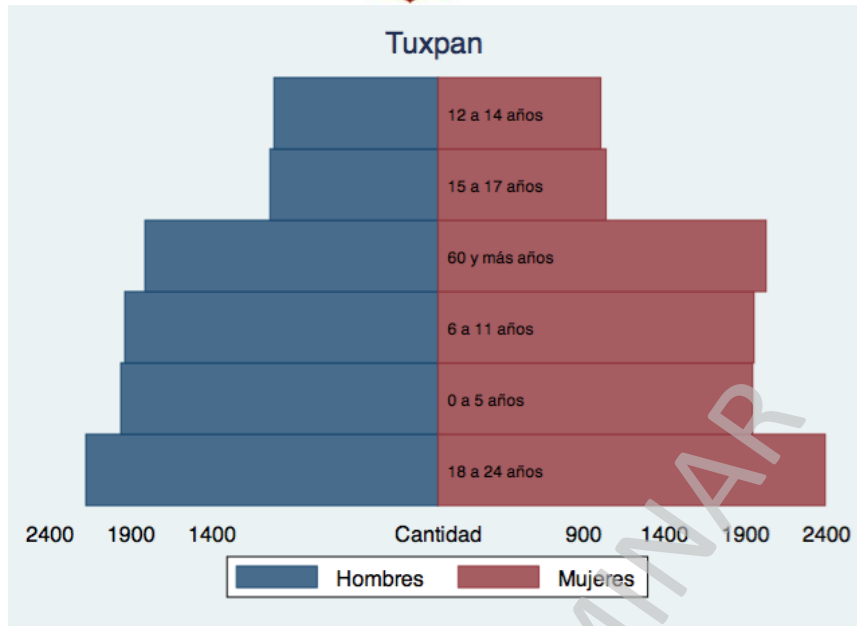
El municipio de Tecalitlán es igual que la mayoría de los municipios de la región de estudio, los adultos de 60 años y mayores a 60, están teniendo una presencia muy fuerte en el

municipio, seguido por los jóvenes de 18 a 24 años y como lo demás municipios la nueva generación de 15 a 17 años, es la que tiene menos porcentaje.



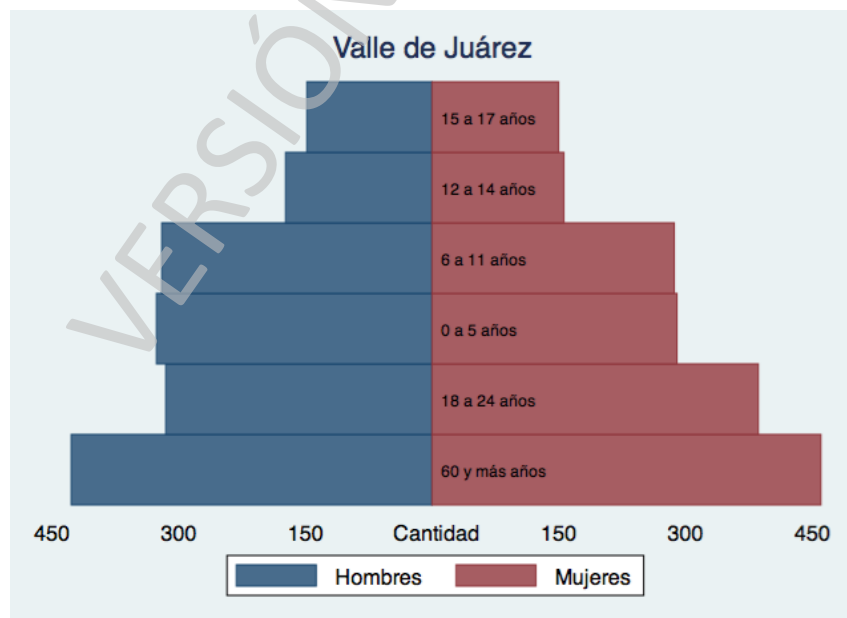
Gráfica: 2.4.1.22 Población de Tonila, hombres y mujeres. . (Elaboración propia con datos de Ingei, 2013)

La población de 60 y mayores de 60 años representan la mayoría en el municipio de Tonila. Seguidos por los niños de 0 a 5 años y los jóvenes de 15 a 17 años. Los niños de 12 a 14 años son la minoría de la población en Tonila. Igual que los municipios interiores, en Tonila la diferencia de sexo entre los rangos de edades nos es significativa.



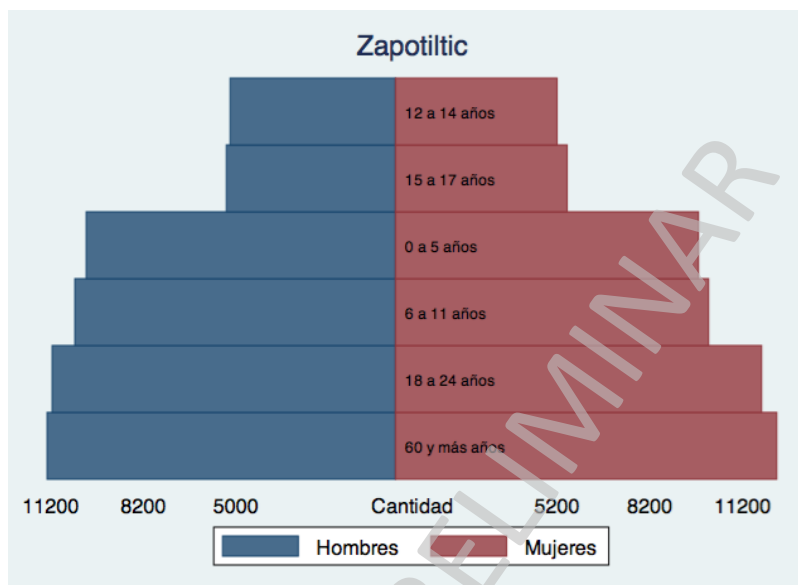
Grafica: 2.4.1.23 Población de Tuxpan, hombres y mujeres.(Elaboración propia con datos de Inegi,2013

EL municipio de Tuxpan al igual que Jilotlán de los dolores y Santa María del Oro, es un municipio joven. La diferencia es que Tuxpan es un municipio de los más poblados de la región de estudio. Es decir, los jóvenes de 18 a 24 años son que representan el porcentaje más alto en la pirámide de edades del municipio, son mayores a 2000 habitantes. Los niños de 6 a 11 años y de 0 a 5 años son casi iguales. El último lugar es por los jóvenes entre 15 a17 años y de 12 a 14 años de edad.



Grafica: 2.4.1.24 Población de Valle de Juárez, hombres y mujeres.Elaboración propia con datos de Inegi, 2013)

Valle de Juárez, un municipio viejo. La población de 60 años y mayores a 60 años son los más presentes en el municipio con una gran diferencia llegan en el segundo lugar los jóvenes de 18 a 24 años de edad. La población que el porcentaje más bajo es los jóvenes entre 15 y 17 años de edad.



Grafica: 2.4.1.25 Población de Zapotiltic, hombres y mujeres. Elaboración propia con datos de Inegi, 2013)

En el municipio de Zapotiltic, los jóvenes entre 18 a 24 años representan el porcentaje más alto del municipio, seguidos por los adultos de 60 años y mayores a 60 años de edad. En el último lugar están los adolescentes entre 12 y 14 años de edad.

#### d) CRECIMIENTO POBLACIONAL

En la siguiente cuadro y su correspondiente gráfica se muestra el crecimiento de la población en los municipios que integran la Cuenca del Río Coahuayana del Estado de Jalisco, desde el año 1995 hasta 2010 de acuerdo a los censos de población realizados por el INEGI.

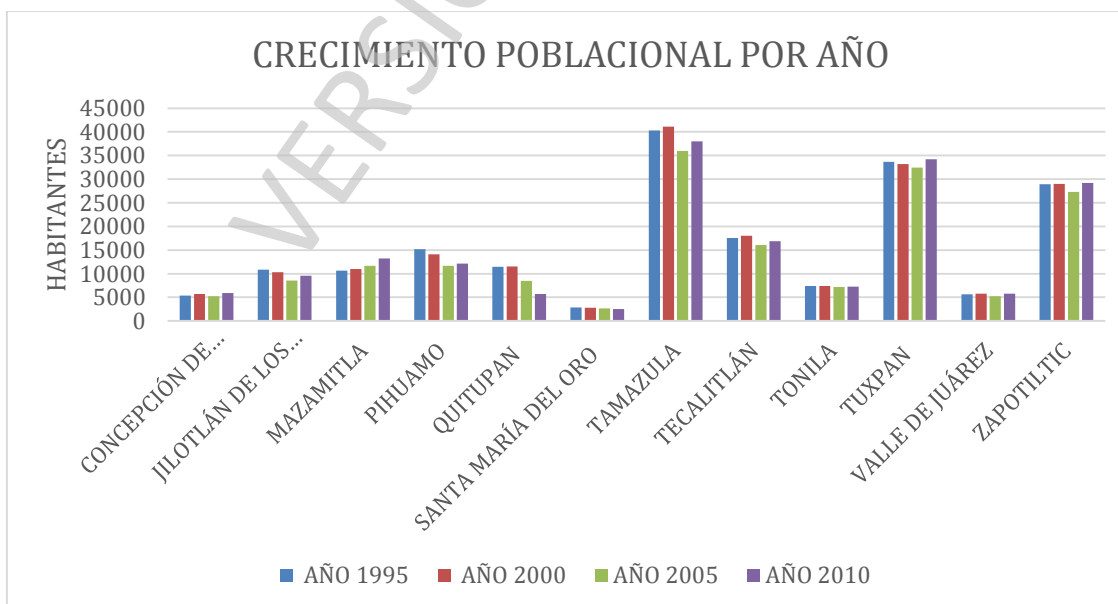
Tabla 50. crecimiento de la población del POER JIRCO

| MUNICIPIO                  | AÑO 1995 | AÑO 2000 | AÑO 2005 | AÑO 2010 |
|----------------------------|----------|----------|----------|----------|
| CONCEPCIÓN DE BUENOS AIRES | 5394     | 5726     | 5221     | 5933     |
| JILOTLÁN DE LOS            | 10852    | 10280    | 8579     | 9545     |

|                     |       |       |       |       |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|
| DOLORES             |       |       |       |       |
| MAZAMITLA           | 10672 | 11004 | 11671 | 13225 |
| PIHUAMO             | 15217 | 14115 | 11681 | 12119 |
| QUITUPAN            | 11485 | 11528 | 8491  | 5691  |
| SANTA MARÍA DEL ORO | 2882  | 2796  | 2653  | 2517  |
| TAMAZULA            | 40315 | 41111 | 35987 | 37986 |
| TECALITLÁN          | 17564 | 18047 | 16042 | 16847 |
| TONILA              | 7386  | 7374  | 7179  | 7256  |
| TUXPAN              | 33652 | 33162 | 32464 | 34182 |
| VALLE DE JUÁREZ     | 5646  | 5758  | 5218  | 5798  |
| ZAPOTILTIC          | 28961 | 28981 | 27290 | 29192 |

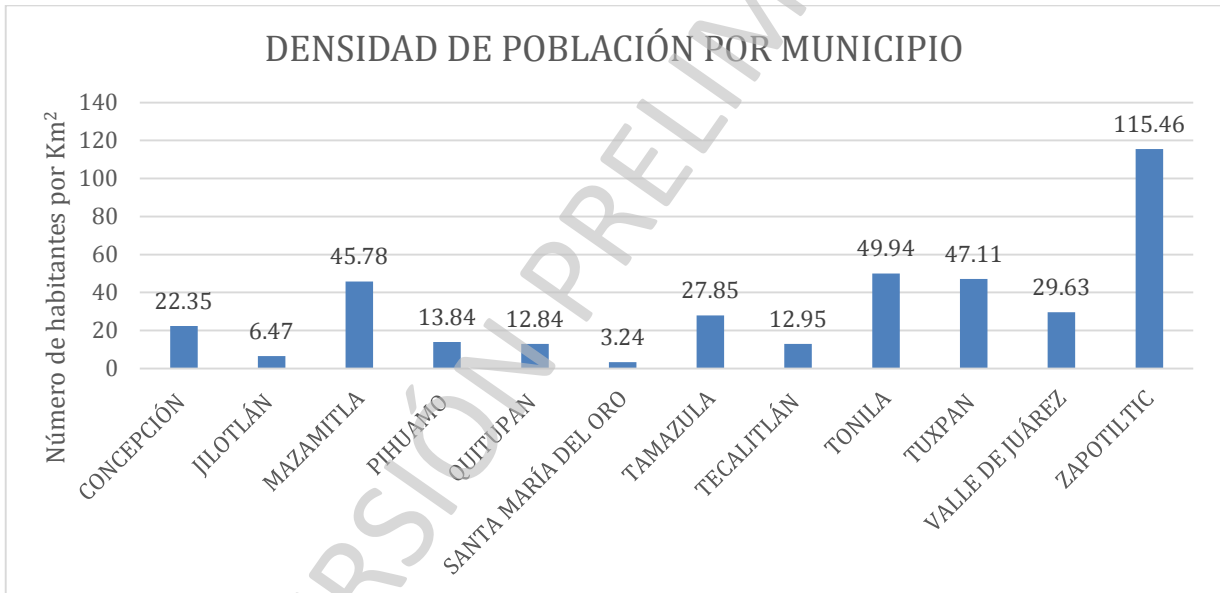
Elaboración propia con datos de IIEG)

De la gráfica siguiente, podemos concluir que en algunos de los municipios en cuestión, han disminuido su población en el lapso de quince años, ejemplo de esto son Quitupan y Tonila; algunos otros han presentado ascensos y descensos, Tal es el caso de Tamazula y Tuxpan; y en sólo uno de ellos, el cual es Mazamitla, se observa un crecimiento constante.

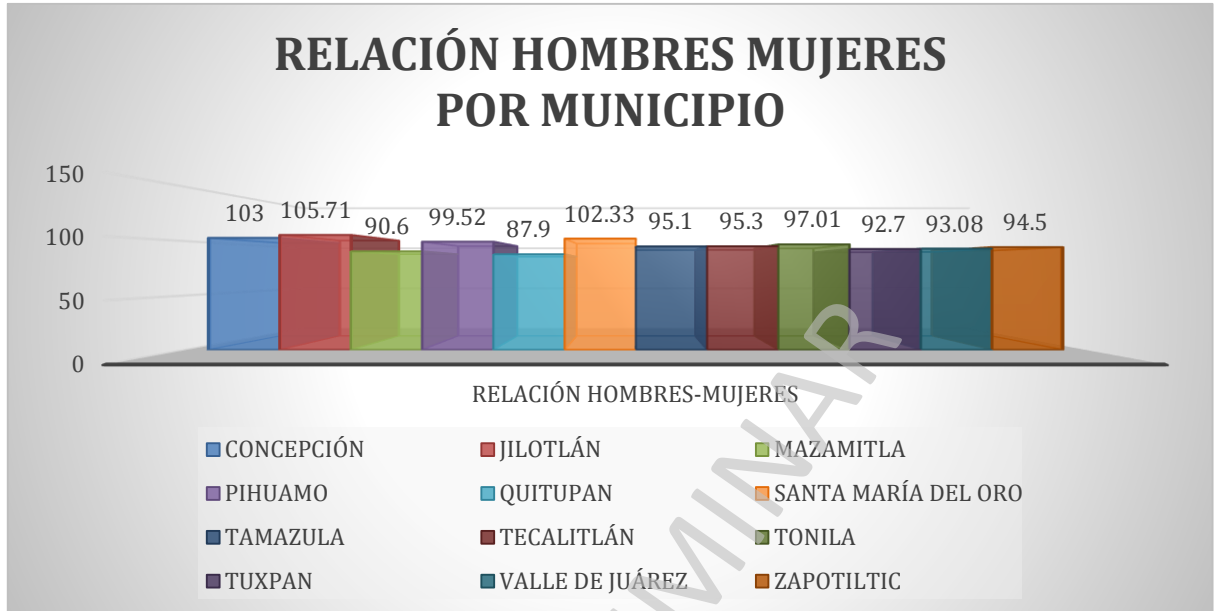


Grafica: 2.4.1.27 de la población del POER JIRCO. (Elaboración propia con datos de IIGE)

Respecto de la densidad poblacional de los municipios en estudio, se puede decir que es muy desigual, en algunos casos es muy baja, por ejemplo Santa María del Oro y Jilotlán, sin embargo otros casos como el de Zapotiltic, tiene gran número de habitantes por km<sup>2</sup>, que es la cantidad de 115.46, este fenómeno ocurre porque su territorio es relativamente menor, que son 252.83 km<sup>2</sup>, comparado con otros, como son Jilotlán o Tecalitlán, los cuales superan los 1000 km<sup>2</sup>, y su población es poco numerosa.



Grafica: 2.4.1.28 Densidad de población por municipio (Elaboración propia con datos de IIGE)



Gráfica: 2.4.1.29 Relación Hombres-Mujeres por Municipio POER JIRCO. (Elaboración propia con datos de IIGE)

#### a) REZAGO SOCIAL

La CONAPO mide el rezago social tomando en cuenta varios factores, por mencionar algunos encontramos la población analfabeta, población sin derechohabencia a servicios de salud y el tipo de vivienda, así como de los servicios que estas disponen. Ahora de acuerdo con los estudios realizados por el Consejo Nacional de Población (CONAPO) en 2010, el municipio que muestra un ALTO grado de rezago social es el municipio de Santa María del Oro con un índice de rezago social de del 0.76807 ocupando el lugar 530 a nivel nacional. Los municipios que muestran un grado bajo de rezago social son Quitupan, Jilotlan de los Dolores, Pihuamo y Tecalitlan. Mientras que los municipios que presentan un menor grado de rezago social son Concepcion de Buenos Aires, Mazamitla, Tamazula de Gordiano, Tonila, Tuxpan, Valle de Juarez y Zapotiltic

Cuadro: 2.4.1.30 Índice de Rezago Social por Municipio POER JIRCO

| Municipio                  | Índice de rezago social | Grado de rezago social |          | Lugar que ocupa en el contexto nacional |      |         |
|----------------------------|-------------------------|------------------------|----------|---|------|---------|
|                            | 2005                    | 2010                   | 2005     | 2010                                    | 2005 | 2010    |
| Concepción de Buenos Aires | -0.85990                | -0.80808               | Muy bajo | Muy bajo                                | 1912 | 1862    |
| Quitupan                   | -0.09108                | -0.05114               | Bajo     | Bajo                                    | 1228 | 1156    |
| Jilotlán de los Dolores    | 0.24556                 | -0.06189               | Medio    | Bajo                                    | 928  | 1170    |
| Mazamitla                  | -0.77370                | -0.78870               | Muy bajo | Muy bajo                                | 1817 | 1835    |
| Pihuamo                    | -0.64933                | -0.56869               | Bajo     | Bajo                                    | 1706 | 1636    |
| Tamazula de Gordiano       | -1.02306                | -0.96437               | Muy bajo | Muy bajo                                | 2049 | 2023    |
| Tecalitlán                 | -0.53443                | -0.52496               | Bajo     | Bajo                                    | 1602 | 1588    |
| Tonila                     | -1.08632                | -1.11249               | Muy bajo | Muy bajo                                | 2111 | 2155    |
| Tuxpan                     | -0.97476                | -0.99005               | Muy bajo | Muy bajo                                | 2010 | 2051    |
| Valle de Juárez            | -0.84736                | -0.71361               | Muy bajo | Muy bajo                                | 1899 | 1756    |
| Zapotiltic                 | -1.18314                | -1.12168               | Muy bajo | Muy bajo                                | 2194 | 2164    |
| Santa María del Oro        | 0.77225                 | 0.76807                | Alto     | Alto                                    | 537  | 0.76807 |

(Elaboración propia con datos de IIGE)

## b) DESARROLLO HUMANO

En cuanto al desarrollo humano basado en los estudios realizados por la CONAPO en 2010 el municipio que muestra un alto grado de desarrollo humano es Tuxpan, con un índice de Desarrollo humano de 0.825, mientras que el resto de los municipios se mantienen en un grado de Desarrollo Humano medio alto, a excepción de Santa María del Oro que este municipio es el que presenta un grado de desarrollo humano medio bajo, con un índice de desarrollo humano de 0.629.



VERSIÓN PRELIMINAR

Tabla 51. Índice de desarrollo humano por municipio, 2000.

| <b>Anexo Estadístico. Índice de desarrollo humano por municipio, 2000</b> |                   |                      |                      |                   |                         |                         |               |                             |                             |              |
|---|-------------------|----------------------|----------------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|---------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------|
| <b>MUNICIPIO</b>  | <b>Tasa de</b>    | <b>Porcentaje de</b> | <b>Porcentaje de</b> | <b>PIB</b>        | <b>Índice</b>           | <b>Índice</b>           | <b>Índice</b> | <b>Índice</b>               | <b>Grado</b>                | <b>Lugar</b> |
|   | <b>mortalidad</b> | <b>las personas</b>  | <b>las personas</b>  | <b>per cápita</b> | <b>de sobrevivencia</b> | <b>de nivel de vida</b> | <b>de PIB</b> | <b>de desarrollo humano</b> | <b>de desarrollo humano</b> |              |

|                                   | d            | s                      | as                   | a                 | vencia   | de                  |                   | ollo             | ollo       |      |
|-----------------------------------|--------------|------------------------|----------------------|-------------------|----------|---------------------|-------------------|------------------|------------|------|
|                                   | infan<br>til | de 15<br>años o<br>más | de 6 a<br>24<br>años | en<br>dólar<br>es | infantil | escol<br>arida<br>d | per<br>cápit<br>a | human<br>o (IDH) | huma<br>no |      |
|                                   |              | alfabeta<br>s          | que<br>van a<br>la   | ajust<br>ados     |          |                     |                   |                  |            |      |
|                                   |              |                        | escuel<br>a          |                   |          |                     |                   |                  |            |      |
| <b>Concepción de Buenos Aires</b> | 26.3         | 86.2                   | 56.8                 | 6989              | 0.825    | 0.764               | 0.709             | 0.766            | Medio alto | 483  |
| Jilotlán de los Dolores           | 36.3         | 77.9                   | 52.3                 | 2292              | 0.748    | 0.694               | 0.523             | 0.655            | Medio alto | 1744 |
| <b>Santa María del Oro</b>        | 37.8         | 74.6                   | 53.5                 | 1724              | 0.737    | 0.676               | 0.475             | 0.629            | Medio bajo | 1968 |
| Mazamitla                         | 24.7         | 89.0                   | 59.0                 | 4364              | 0.837    | 0.790               | 0.630             | 0.752            | Medio alto | 640  |
| <b>Pihuamo</b>                    | 24.9         | 83.1                   | 56.9                 | 3481              | 0.836    | 0.743               | 0.593             | 0.724            | Medio alto | 961  |
| Quitupan                          | 31.2         | 79.0                   | 48.0                 | 1974              | 0.787    | 0.687               | 0.498             | 0.657            | Medio alto | 1721 |
| <b>Tamazula de Gordiano</b>       | 24.6         | 86.9                   | 58.8                 | 4541              | 0.838    | 0.775               | 0.637             | 0.750            | Medio alto | 662  |
| Tecalitlán                        | 25.5         | 86.3                   | 55.2                 | 3687              | 0.831    | 0.759               | 0.602             | 0.731            | Medio alto | 883  |
| <b>Tonila</b>                     | 25.1         | 89.1                   | 59.1                 | 4443              | 0.834    | 0.791               | 0.633             | 0.753            | Medio alto | 633  |
| Tuxpan                            | 23.9         | 91.5                   | 63.6                 | 12747             | 0.843    | 0.822               | 0.809             | 0.825            | Alto       | 87   |
| <b>Valle de Juárez</b>            | 25.0         | 87.3                   | 55.9                 | 5463              | 0.835    | 0.768               | 0.668             | 0.757            | Medio alto | 589  |
| Zapotiltic                        | 25.2         | 91.2                   | 61.6                 | 5079              | 0.833    | 0.813               | 0.656             | 0.767            | Medio alto | 463  |

Elaboración propia con datos de IIGE

**c) MIGRACION**

Se estima que en el Estado de Jalisco tiene 1.4 millones de personas nacidas en el Estado que habitan en Estados Unidos y que alrededor de 2.6 millones de personas nacidas en aquel país son hijos de padres jaliscienses. Desacuerdo con el índice de intensidad migratoria calculado por el Consejo Nacional de Población (CONAPO) y con datos del censo de población de 2010 del INEGI, Jalisco tiene un alto grado de intensidad migratoria, y ocupa el decimotercero entre las entidades federativas del país con mayor intensidad migratoria.

En la tabla siguiente se puede apreciar que, los municipios que sufren de un grado “muy alto” de migración son Concepcion de Buenos Aires y Valle de Juarez, continuando en un grado “alto” de migración los municipios como Jilotlan de los Dolores, Pihuamo, Quitupan, Santa Maria del Oro, Tamazula de Gordiano y Tecalitlan, mientras que en un término “medio” solo se situa Mazamitla, y en un grado bajo de migración encontramos a Tonila, Tuxpan y Zapotiltic. Según los datos que se registran, la migración más alta de los municipios es hacia otro país principalmente Estados Unidos.

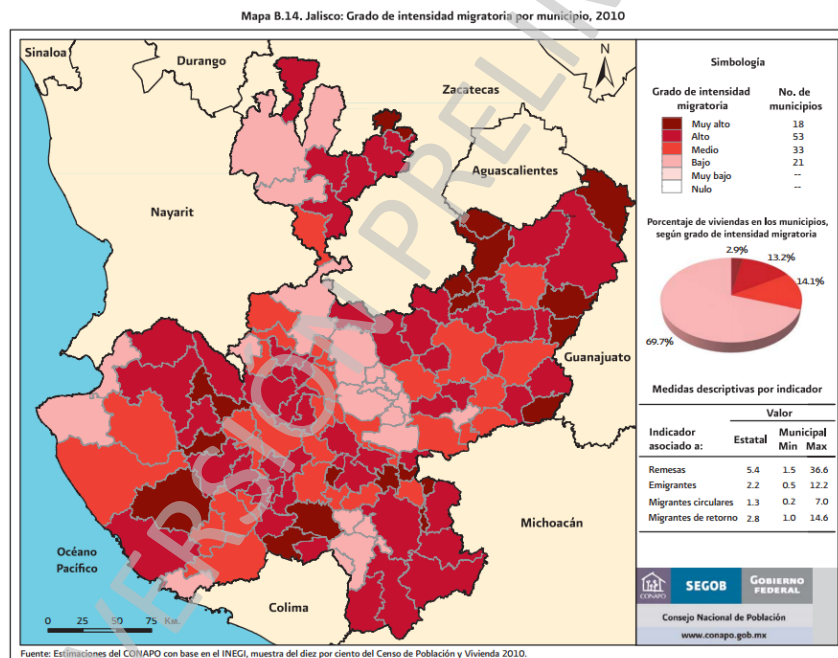


Figura 48. Migración por Municipio POER JIRCO (Secos, 2010)

Tabla 52. Índice de migración por municipio POER JIRCO

| MUNICIPIO | INDICE DE | GRADO DE MIGRACION | LUGAR EN | LUGAR NACION |
|-----------|-----------|--------------------|----------|--------------|
|-----------|-----------|--------------------|----------|--------------|

|                            | MIGRACION 2010 | N 2010 | ESTADO | AL   |
|----------------------------|----------------|--------|--------|------|
| Concepción de Buenos Aires | 1.768992833    | 5      | 17     | 160  |
| Jilotlán de los Dolores    | 1.011857603    | 4      | 52     | 395  |
| Mazamitla                  | 0.539566473    | 3      | 75     | 629  |
| Pihuamo                    | 0.926210159    | 4      | 59     | 427  |
| Quitupan                   | 1.273618407    | 4      | 34     | 299  |
| Santa María del Oro        | 1.068019083    | 4      | 47     | 375  |
| Tamazula de Gordiano       | 0.839665625    | 4      | 64     | 468  |
| Tecalitlán                 | 1.126382067    | 4      | 45     | 356  |
| Tonila                     | -0.288473797   | 2      | 112    | 1240 |
| Tuxpan                     | -0.40611527    | 2      | 114    | 1363 |
| Valle de Juárez            | 1.975415615    | 5      | 10     | 129  |
| Zapotiltic                 | -0.181831243   | 2      | 105    | 1130 |

## Grado de Migración

|            |
|------------|
| 1 MUY BAJO |
| 2BAJO      |
| 3 MEDIO    |
| 4 ALTO     |
| 5 MUY ALTO |

## d) EDUCACION

Para la COEPO (Consejo Estatal de Población) el rezago educativo es uno de los 10 problemas más severos del Estado, el 21.2% de la población de la entidad está en rezago educativo, debido a que personas mayores de 15 años no concluyeron el nivel de educación básica; o porque son niños de 3 a 15 años de edad que no asisten a un centro

de educación formal. De acuerdo con la normatividad actual, una persona mayor de 15 años está en rezago educativo si no cuenta con el nivel de educación obligatoria vigente al momento en que debía haberla cursado.

Hoy en día la educación es un derecho de cualquier mexicano tal como lo cita el artículo tercero constitucional, en él se reitera la educación como laica, gratuita y obligatoria. De tal forma que la educación escolarizada es considerada el motor del desarrollo personal y social, y por lo tanto adquiere gran relevancia como uno de los derechos humanos fundamentales.

### CONCEPCION DE BUENOS AIRES

La infraestructura educativa de Concepción de Buenos Aires está integrada por 8 centros educativos de nivel preescolar atendidos por 15 docentes; 9 primarias atendidas por 31 docentes, 3 secundarias o telesecundarias con 12 profesores, 1 escuelas de nivel medio superior con 16 docentes, también se cuenta con una escuela de educación especial atendida por 6 docentes.

En este municipio un alto porcentaje de los jóvenes que terminan la secundaria no ingresan a la educación media superior pero está en aumento, esto podría deberse a que los jóvenes de las localidades: el Paso de la Hierbabuena, Rancho Viejo, Los Sauces, Toluquilla, no cuentan con recursos económicos, servicios de transporte, para acudir al servicio de media superior más cercano, por esta razón actualmente se presta el servicio de transporte escolar lo cual hace que la población en edad de estudiar haga crecer la matrícula. Como se puede apreciar, el comportamiento de la cobertura educativa ha registrado un crecimiento desigual, mientras unos niveles educativos registran avances significativos otros lo hacen en menor grado.

### JILOTLAN

En infraestructura cuenta con un total de 87 escuelas de educación básica y media superior de las cuales 28 pertenecen al nivel preescolar, 40 a nivel primaria, 17 a secundaria y 2 a bachillerato. Atendido por un personal docente de 25 miembros en preescolar, 64 docentes a nivel primaria, 39 docentes en secundaria y 20 docentes en bachillerato.

De manera directa, el ambiente rural y exigencias propias de la vida en el campo, el desempleo aparente, la marginación, y la desnutrición son causas que influyen en el desarrollo de los jóvenes, porque incide directamente en las posibilidades de que el nivel nutricional de los niños a nivel de primaria coadyuve en el rendimiento de aprendizaje, en la secundaria y preparatoria, esto se suma a la situación económica porque incidirá directamente para que los jóvenes continúen con sus estudios fuera del municipio.

### MAZAMITLA

El municipio cuenta con un total de 58 escuelas de nivel básica y superior, de las cuales 23 pertenecen al nivel preescolar, 26 a nivel primario, 7 a nivel secundaria, 2 a nivel

bachillerato y 3 escuelas en formación para el trabajo. Se cuenta 37 docentes para preescolar, 3 docentes en educación especial, 84 docentes a nivel primaria, 45 para secundaria, 22 para bachillerato y 5 en formación para el trabajo.

En 2010 la tasa de alfabetización de la población de 15 años a 24 era de 98.6 desatacando que los hombres se obtienen un valor de 98.2 y de las mujeres 99.1. En 2011 se muestran valores satisfactorios en los índices de aprovechamiento en los diferentes niveles escolares.

#### PIHUAMO

La infraestructura educativa de Pihuamo de acuerdo a la Dirección de Estadística de la Secretaría de Educación en Jalisco, está integrada por 24 centros educativos de nivel preescolar atendidos por 34 docentes; 44 primarias atendidas por 104 docentes, 7 secundarias o telesecundarias con 38 profesores, 3 escuelas de nivel superior con 41 docentes, en cuanto a la ecuación de nivel superior no existe centros educativos de este nivel.

La demanda educativa atendida por instituciones de educación privada solo existe un centro escolar de nivel técnico que lo atienden 5 docentes. En cuanto a la disposición de espacios de consulta y lectura, el municipio dispone de 2 bibliotecas con una existencia de aproximadamente 12,000 volúmenes. La visita promedio por día es de 50 usuarios.

Las razones principales de deserción son migración por la falta de empleos, traslado de fuentes de trabajo, entre otras.

#### QUITUPAN

La infraestructura educativa de Quitupan, está integrada por 29 centros educativos de nivel preescolar atendidos por 31 docentes; 49 primarias atendidas por 95 docentes, 15 secundarias con 37 profesores, 2 escuelas de nivel medio superior con 23 docentes. El grado promedio de escolaridad es de 5.13 mientras que en el estado es de 8.78.

En cuanto a educación se refiere, el Municipio se encuentra por debajo de los índices del Estado, si bien, la infraestructura educativa no es la óptima, ya sea por la ubicación de los planteles o algunas otras condiciones como son el transporte escolar o la falta de recursos económicos; el interés y la falta de motivación de la ciudadanía por no asistir a la escuela o concluir sus estudios obligatorios son el mayor obstáculo para mitigar el rezago educativo.

#### SANTA MARIA DEL ORO

El municipio cuenta con 23 escuelas en educación básica y media superior, de las cuales son 2 de preescolar atendido por 3 docentes, 14 escuelas primarias atendidas por 22 docentes, 6 escuelas secundarias atendidas por 12 docentes y 1 bachillerato atendido por 10 docentes, esto en 2011 según los datos obtenidos por el INEGI.

Santa María del Oro tiene un grado promedio de escolaridad de la población de 4.8 en su población de 15 años y más, datos registrados en 2010 por INEGI.

#### TAMAZULA DE GORDIANO

La infraestructura educativa de Tamazula, de acuerdo con la Dirección de Estadística de la Secretaría de Educación en Jalisco, está integrada por 1 escuela inicial (no escolarizada) con 132 alumnos y con 12 docentes, 52 centros educativos de nivel preescolar con 84 docentes y 1,466 alumnos; 75 primarias con 4,612 alumnos y 262 docentes; 24 secundarias incluyendo las telesecundarias con 2,044 alumnos y 151 docentes; 2 escuelas de nivel medio superior con 639 docentes; bachillerato no escolarizado con 4 escuelas, 726 alumnos y 64 docentes; se cuenta en la educación para adultos 76 escuelas con 636 alumnos; 1 centro de atención múltiple con 54 alumnos y 4 docentes y en cuanto a la educación de nivel superior, se cuenta con el Instituto Tecnológico Superior con tres carreras a nivel Licenciatura con 13 docentes. La cobertura de la demanda educativa por nivel escolar de acuerdo a la Secretaría de Educación Jalisco, a nivel preescolar es del 78%; del 100% para primaria, del 90% para secundaria y del 42% del nivel medio superior. La demanda educativa atendida por instituciones privadas es la siguiente: preescolar 4.25%, primaria 1.07%, secundaria 9.52% y medio superior 33.33%.

#### TECALITLAN

Cuenta con un total de 90 escuelas en educación básica y media superior, 28 a nivel escolar atendidas por 34 docentes, así mismo cuenta con 4 docentes para la educación especial, 45 primarias las cuales son atendidas por 135 docentes, 15 secundarias o telesecundarias atendidas por 41 docentes, 2 escuelas de bachillerato atendidas por 26 docentes. Tecalitlan tiene un grado promedio de escolaridad de la población de 15 años y más de 6.6, mostrando una tendencia de analfabetización ligeramente más elevada por las mujeres que los hombres de 15 a 24 años de edad, (INEGI 2010)

#### TONILA

Tonila cuenta con 18 escuelas en nivel básico y media superior, cuenta con 3 docentes para educación especial, tiene 6 preescolares con 13 docentes, 8 primarias con 46 docentes atendiéndola, 3 secundarias con 46 docentes que la atienden, 3 escuelas secundarias o telesecundarias con 44 docentes que le atienden y 1 bachillerato con 11 docentes.

Tonila presenta un grado promedio de escolaridad relativamente medio con 7.3 siendo este uno de los municipios con un grado más cercano al del nivel estatal.

#### TUXPAN

La infraestructura educativa del municipio de Tuxpan de acuerdo a información proporcionada por la Dirección de Estadística de la Secretaría de Educación en Jalisco, está conformada por 30 centros educativos de nivel preescolar atendidos por 56

maestros, 39 escuelas primarias atendidas por 201 maestros, 9 instituciones de nivel secundaria o tele secundarias contando con 95 profesores, 4 instituciones o escuelas de nivel medio superior con 150 maestros, el municipio no cuenta con escuelas de Nivel Superior por lo que los alumnos que cursan estudios de nivel superior se tienen que trasladar a las instituciones que ofertan carreras de licenciatura entre ellas podemos señalar las siguientes: Centro Universitario del Sur de la Universidad de Guadalajara, el Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán, el Centro de Enseñanza Normal de Ciudad Guzmán, la Universidad Pedagógica Nacional.

Tuxpan cabecera municipal, cuenta con dos escuelas Interculturales: La Escuela Kalmekak ubicada en la Colonia Talpita, al norte de la población y la Escuela Acolmiztli localizada al sur, en la colonia Paso Blanco, ambas de nivel primaria, en ellas se imparte la asignatura de lengua materna, en estas escuelas los maestros son bilingües quienes a través de un programa educativo pretenden recuperar la lengua Nahuatl.

#### VALLE DE JUAREZ

Cuenta con 22 escuelas en nivel básico y media superior, cuenta con 6 docentes para educación especial, tiene 9 preescolares con 13 docentes, 9 primarias con 30 docentes atendiéndola, 2 secundarias con 23 docentes que la atienden y 2 bachillerato con 18 docentes.

El grado promedio de escolaridad de la población de 15 años y más es de 6.6, teniendo un ligero porcentaje mayor de mujeres analfabetas que el de los hombres.

#### ZAPOTILTIC

Cuenta con 67 escuelas en nivel básico y media superior, cuenta con 12 docentes para educación especial, tiene 24 preescolares con 63 docentes, 28 primarias con 164 docentes atendiéndola, 11 secundarias o telesecundaria con 113 docentes que la atienden, 4 bachilleratos con 47 docentes y 3 escuelas para la formación para el trabajo con 6 docentes.

El grado promedio de escolaridad de la población de 15 años y más es de 7.8, teniendo un ligero porcentaje mayor de mujeres analfabetas que el de los hombres.

#### SALUD

Uno de los puntos fundamentales para conocer la situación que guarda la población en el sector salud, es el tema de la derechohabencia a servicios de salud, que de acuerdo con el INEG puede definirse como el derecho de las personas a recibir atención médica en instituciones de salud públicas y/o privadas, como resultado de una prestación laboral al trabajador, a los miembros de las fuerzas armadas, a los familiares designados como beneficiarios o por haber adquirido un seguro facultativo (voluntario) en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).



## CONCEPCION DE BUENOS AIRES

Cuenta con una población total de 5933 habitantes, sólo el 67.01 % de ésta 3976 habitantes tiene derecho a servicio de salud en alguna institución pública. La población que no cuenta con seguridad social, es atendida por la secretaría de Salud y por la medicina particular. De acuerdo a datos estadísticos de ésta institución en el año 2010 se alcanzó una cobertura del 33.65 % en la prestación de los servicios básicos de salud.

La infraestructura municipal en materia de salud al 2010 se compone de 2 centros de salud de la secretaria del estado. El personal médico que atiende el municipio al 2012 estaba conformado por 3 enfermeras y 6 médicos.

## JILOTLAN DE LOS DOLORES

Cuenta con una población total de 9545 habitantes, sólo el 64% que son 6110 habitantes tiene derecho a servicio de salud en alguna institución pública. La población que no cuenta con seguridad social, es atendida por la secretaría de Salud y por la medicina particular. De acuerdo a datos estadísticos de ésta institución en el año 2010 se alcanzó una cobertura del 64 % en la prestación de los servicios básicos de salud.

La infraestructura municipal en materia de salud al 2010 se compone de 3 centros de salud, 29 casas de salud, no se cuenta con hospitales de primer contacto. El personal médico que atiende el municipio al 2012 está conformado por 6 enfermeras médicos y una vacunadora.

La principal problemática que afecta a este municipio, es la falta de personal profesional médico y el equipamiento de las instalaciones ya existentes. Tanto de medicamentos como de aparatos de laboratorio y de quirófanos para la atención de partos. Como será posible que en pleno siglo XXI se tenga que viajar 40 km de carretera al estado de Michoacán o 65 km a la ciudad de Tepatlán Jalisco, para realizarse unos simples análisis clínicos o para la atención de un parto.

## MAZAMITLA

La atención a la salud es restada en el municipio a través de clínicas y centro de salud de la Secretaría de Salud del gobierno estatal, del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado (ISSSTE) y algunos médicos particulares.

Existe una unidad médica del IMSS atendida por 6 médicos, una unidad médica del ISSSTE atendida por un médico, dos unidades médicas de la Secretaria de Salud del Estado atendidas por 14 médicos y una unidad móvil atendida por un medico

Tabla 54. Derechohabiencia por institución

|  |      |
|--|------|
| UNIDADES MÉDICAS                                 | 5    |
| PERSONAL MEDICO                                  | 22   |
| POBLACION DERECHOHABIENTE A SERVICIOS DEL IMSS   | 1594 |
| POBLACION DERECHOHABIENTE A SERVICIOS DEL ISSSTE | 469  |
| FAMILIAS BENEFICIADAS POR EL SEGURO POPULAR      | 2446 |

Elaboración propia con datos de IIGE

### QUITUPAN

La infraestructura municipal en materia de salud al 2010 se compone de 6 Unidades médicas de la Secretaría de Salud del Estado atendidas por 4 médicos (Instituto de Salud del Gobierno del Estado). El 55.4% de la Población total cuenta con derechohabiencia en alguna institución de salud pública, mientras que el 44.7% no cuenta con servicio de salud pública. Se cuenta con 7 unidades médicas en el municipio estas por pertenecientes a la Secretaría de Salud del Estado atendidas por 6 médicos por parte de la misma Secretaría.

Tabla 56. Derechohabiencia por institución

|  |      |
|--|------|
| UNIDADES MÉDICAS                                 | 7    |
| PERSONAL MEDICO                                  | 6    |
| POBLACION DERECHOHABIENTE A SERVICIOS DEL IMSS   | 133  |
| POBLACION DERECHOHABIENTE A SERVICIOS DEL ISSSTE | 245  |
| FAMILIAS BENEFICIADAS POR EL SEGURO POPULAR      | 1891 |

Elaboración propia con datos de IIGE

### SANTA MARIA DEL ORO

En este municipio se cuenta con una cobertura de los servicios básicos de salud en un 100%, lo que implica que toda la población tenga acceso a dichos servicios de acuerdo con la normatividad de la Secretaria de Salud. La problemática que se tiene en este rubro obedece a que el personal de atención no es suficiente, falta de transporte para la visita a las casas de salud de las diferentes localidades para la atención a los pacientes. Por otra

parte, existe la carencia de equipo médico así como el material de consumo tanto para consulta normal como para emergencias, esto da lugar a que los pacientes tengan que trasladarse a otras ciudades en busca de doctores particulares para su debida atención.

Tabla 55. Derechohabiencia por institución

|  |      |
|--|------|
| UNIDADES MÉDICAS                                 | 8    |
| PERSONAL MEDICO                                  | 22   |
| POBLACION DERECHOHABIENTE A SERVICIOS DEL IMSS   | 2608 |
| POBLACION DERECHOHABIENTE A SERVICIOS DEL ISSSTE | 250  |
| FAMILIAS BENEFICIADAS POR EL SEGURO POPULAR      | 3145 |

Elaboración propia con datos de IIGE

#### PIHUAMO

El municipio cuenta con una unidad médica del IMSS atendida por 7 médicos y cuenta con 7 unidades médicas de la Secretaría de Salud del Estado atendidas por 5 médicos de la misma secretaría.

#### TAMAZULA DE GORDIANO

Cuenta con 3 unidades médicas del IMSS atendidas por 30 médicos, así mismo cuenta con una unidad médica del ISSSTE atendida por un médico y con 13 unidades médicas por parte de la Secretaría de Salud del Estado atendidas por 43 médicos pertenecientes a la misma Secretaría. Los derechohabiencia en el municipio de Tamazula para el 2005 solo se tenían contemplados a 17,874 habitantes para el 2010 su porcentaje se incrementó a 68.7%, distribuidos en el IMSS con 39.8%, ISSSTE 2.3%, y en el seguro popular con 26.5%, el resto contemplado en otras instituciones; dejando pendiente aún a 11,740 habitantes sin dechohabiencia; Para el caso de los grupo de edades más vulnerables de 0 a 14 y de 65 años y más, existe el todavía proteger a 28.2% y 20% respectivamente, la mayoría de los adultos mayores se concentran en el IMSS con un 57.1% y se atiende en un 20.9% en el seguro popular, a diferencia de los menores estos se encuentra distribuidos de manera más equilibrada entre el IMMS y el seguro popular con 33.7% y 35.8% respectivamente. En el grupo de edad productiva el 66\$ se encuentra con derechohabiencia distribuidos en su mayoría en el IMSS y el seguro popular 39.7% y 23.6% respectivamente. Entre las principales causas de mortalidad infantil se encuentran las infecciones respiratorias agudas e infecciones intestinales. Dichos padecimientos están relacionados principalmente con la contaminación ambiental producida por el ingenio, la falta de tratamiento de aguas residuales, así como de los malos hábitos alimenticios de la población. Incluyendo la falta de una Cultura Deportiva en las diferentes etapas de la vida contribuye a la falta de salud en sus pobladores.

Tabla 57. Derechohabiencia por institución

|  |       |
|--|-------|
| UNIDADES MÉDICAS                                 | 18    |
| PERSONAL MEDICO                                  | 79    |
| POBLACION DERECHOHABIENTE A SERVICIOS DEL IMSS   | 15116 |
| POBLACION DERECHOHABIENTE A SERVICIOS DEL ISSSTE | 856   |
| FAMILIAS BENEFICIADAS POR EL SEGURO POPULAR      | 5886  |

Elaboración propia con datos de IIGE

## TECALITLAN

Cuenta con una unidad médica por parte del IMSS atendida por 10 médicos y con una unidad médica por parte del ISSSTE atendida por 1 medico así mismo cuenta con 4 unidades médicas por parte de la Secretaría de Salud atendidas por 12 médicos de la misma secretaría, y existe un médico perteneciente a otra institución.

El municipio de Tecalitlán cuenta con una población total de 16,847 habitantes y sólo el 42% de ésta tiene derecho al servicio de salud en el mencionado instituto. La población que no cuenta con seguridad social es atendida por la Secretaría de Salud y por la medicina particular. De acuerdo a datos estadísticos de ésta institución, en el año 2010 se alcanzó una cobertura del 42% en la prestación de los servicios básicos de salud.

la Problemática en Materia de Salud En el centro de salud dependiente de la Secretaría de Salubridad, Se observa una saturación exagerada de pacientes registrados en el programa "Oportunidades," mismos que debido a la gran demanda de consultas las personas se ven en la necesidad de hacer filas desde horas de la madrugada para obtener ficha de atención desde un día anterior, y en muchas de las ocasiones no alcanzan a obtenerlas para su atención médica, haciéndose necesariamente urgente más personal médico y enfermeras, agravándose al mismo tiempo la situación, pues no existen guardias nocturnas ni de fin de semana

Tabla 58.Derechohabiencia por institución

|  |      |
|--|------|
| UNIDADES MÉDICAS                                 | 7    |
| PERSONAL MEDICO                                  | 24   |
| POBLACION DERECHOHABIENTE A SERVICIOS DEL IMSS   | 3857 |
| POBLACION DERECHOHABIENTE A SERVICIOS DEL ISSSTE | 397  |
| FAMILIAS BENEFICIADAS POR EL SEGURO POPULAR      | 3312 |

Elaboración propia con datos de IIGE

## TONILA

Solo cuenta con 3 unidades médicas por la secretaria de salud del estado atendidas por 7 médicos por arte de la misma secretaría.

Tabla 59. Derechohabiencia por institución

|  |      |
|--|------|
| UNIDADES MÉDICAS                                 | 3    |
| PERSONAL MEDICO                                  | 7    |
| POBLACION DERECHOHABIENTE A SERVICIOS DEL IMSS   | 2529 |
| POBLACION DERECHOHABIENTE A SERVICIOS DEL ISSSTE | 224  |
| FAMILIAS BENEFICIADAS POR EL SEGURO POPULAR      | 1352 |

Elaboración propia con datos IIGE

#### TUXPAN

Cuenta con 2 unidades médicas del IMSS atendida por 17 medicos, 1 unidad del IMSS-OPORTUNIDADES 1 medico, tiene 1 unidad del ISSSTE atendida por un médico, y 3 unidades de la secretaria de salud del estado atendidas por 20, médicos y cuenta con un médico particular.

Tabla 60. Derechohabiencia por institución

|  |       |
|--|-------|
| UNIDADES MÉDICAS                                 | 8     |
| PERSONAL MEDICO                                  | 40    |
| POBLACION DERECHOHABIENTE A SERVICIOS DEL IMSS   | 11242 |
| POBLACION DERECHOHABIENTE A SERVICIOS DEL ISSSTE | 1524  |
| FAMILIAS BENEFICIADAS POR EL SEGURO POPULAR      | 4916  |

Elaboración propia con datos IIGE

El municipio de Tuxpan cuenta con una población, de la cual sólo el 40% cuenta con servicio médico. De ellos el 45% se encuentran afiliados al IMSS y el 6% al ISSSTE. El resto de la población 14 % no está inscrito en alguna institución, este sector es atendido por consultorios particulares y a través del Seguro Popular de la Secretaría de Salud Jalisco.

#### VALLE DE JUAREZ

Solo cuenta con 3 unidades médicas por parte de la Secretaría de Salud del Estado atendida por 5 médicos.

La atención a la salud es prestada en el municipio por la Secretaría de Salud del Gobierno Estatal, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y algunos médicos particulares. El renglón de bienestar social es atendido en sus diferentes vertientes por el Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF), a través del comité municipal.

Tabla 61. Derechohabiencia por institución

|  |      |
|--|------|
| UNIDADES MÉDICAS                                 | 3    |
| PERSONAL MEDICO                                  | 5    |
| POBLACION DERECHOHABIENTE A SERVICIOS DEL IMSS   | 243  |
| POBLACION DERECHOHABIENTE A SERVICIOS DEL ISSSTE | 114  |
| FAMILIAS BENEFICIADAS POR EL SEGURO POPULAR      | 1235 |

(Elaboración propia con datos de IIGE)

#### ZAPOTILTIC

El municipio cuenta con 1 unidad del IMSS que la atienden 12 médicos y 1 unidad de IMSS- OPORTUNIDADES PERSONAL atendida por un médico y cuenta con 6 unidades médicas por parte de la Secretaría de Salud del Estado atendida por 18 médicos.

Las siguientes causas son las que afectan de manera directa e impactante a la salud de la población y a los servicios médicos disponibles: la falta de personal suficiente para la prestación de los servicios médicos correspondientes, la falta de educación preventiva de las enfermedades al interior de las familias, el desempleo que ocasiona la falta de recursos económicos, la falta de medicamentos en nuestros centros de salud y dispensario médico, alto grado de drogadicción y alcoholismo, falta de equipo adecuado en el centro y casas de salud del municipio.

Tabla 62. Derechohabiencia por institución

|  |       |
|--|-------|
| UNIDADES MÉDICAS                                 | 9     |
| PERSONAL MEDICO                                  | 32    |
| POBLACION DERECHOHABIENTE A SERVICIOS DEL IMSS   | 12307 |
| POBLACION DERECHOHABIENTE A SERVICIOS DEL ISSSTE | 693   |
| FAMILIAS BENEFICIADAS POR EL SEGURO POPULAR      | 3385  |

Elaboración propia con datos de IIGE

## 2.4.2. Actividades económicas

### a) Población Económicamente Activa

La población económicamente activa (PEA) de la zona de estudio es de 68,694 distribuida en el sexo masculino 49,331y en el sexo femenino 19,363 (ver cuadro No.1), siendo Tamazula de Gordiano el municipio con mayor PEA y Santa María del Oro con el menor (ver Anexo 1).

Tabla 63.Población económicamente activa y no económicamente inactiva así como su porcentaje respecto a la del estado.

| Zona de estudio | Población económicamente activa |            | Población no económicamente activa |            |
|-----------------|---------------------------------|------------|------------------------------------|------------|
|                 | Valor                           | Porcentaje | Valor                              | Porcentaje |
| Zona de estudio | 68694                           | 2,22       | 72462                              | 2,99       |

\*Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010.

El mayor porcentaje de la PEA en el área de estudio es en los municipios de Tamazula de Gordiano 2121%, Tuxpan 19.22% y Zapotiltic 15.41% (ver Cuadro No. 2).

Tabla 64. Población Económicamente Activa, No Económicamente Activa, Ocupada, Desocupada y Porcentaje de PEA respecto al área de estudio.

| Nombre del municipio o delegación | Población económicamente activa | Población no económicamente activa | Población ocupada | Población desocupada | % PEA en el área de estudio |
|-----------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|-------------------|----------------------|-----------------------------|
| Concepción de Buenos Aires        | 2,433.00                        | 2,162.00                           | 2,349.00          | 84.00                | <b>3.54</b>                 |
| Jilotlán de los Dolores           | 3,408.00                        | 3,709.00                           | 3,224.00          | 184.00               | <b>4.96</b>                 |
| Santa María del Oro               | 783.00                          | 1,127.00                           | 705.00            | 78.00                | <b>1.14</b>                 |
| Mazamitla                         | 5,259.00                        | 4,652.00                           | 5,099.00          | 160.00               | <b>7.66</b>                 |
| Pihuamo                           | 4,360.00                        | 5,174.00                           | 4,238.00          | 122.00               | <b>6.35</b>                 |
| Quitupan                          | 2,846.00                        | 3,888.00                           | 2,691.00          | 155.00               | <b>4.14</b>                 |

|                         |                  |                  |                  |                 |               |
|-------------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|---------------|
| Tamazula de Gordiano    | 14,567.00        | 11,495.00        | 13,851.00        | 716.00          | <b>21.21</b>  |
| Tecalitlán              | 6,286.00         | 6,577.00         | 6,033.00         | 253.00          | <b>9.15</b>   |
| Tonila                  | 2,663.00         | 2,936.00         | 2,432.00         | 231.00          | <b>3.88</b>   |
| Tuxpan                  | 13,200.00        | 12,882.00        | 12,720.00        | 480.00          | <b>19.22</b>  |
| Valle de Juárez         | 2,306.00         | 2,169.00         | 2,203.00         | 103.00          | <b>3.36</b>   |
| Zapotiltic              | 10,583.00        | 11,949.00        | 9,725.00         | 858.00          | <b>15.41</b>  |
| <b>Área del estudio</b> | <b>68,694.00</b> | <b>68,720.00</b> | <b>65,270.00</b> | <b>3,424.00</b> | <b>100.00</b> |

\*Modificada de INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010.

## b) Actividades

Las actividades primarias de la zona estudio varían de acuerdo a los municipios (ver Anexo 2) destacando:

- La agricultura tradicional, de riego, extensiva, protegida;
- La ganadería extensiva (bovina, caprina, equina, avicultura);
- Turismo;
- Explotación forestal (industria maderable);
- Minería (metálica y no metálica, cementera y calera) e
- Industria azucarera y papelera,

Estas se clasificaron y codificaron de acuerdo a la Clasificación Mexicana de Actividades y Productos CMAP(INEGI 1994) (ver cuadro No.3).

Tabla 65. 3Principales actividades económicas en el área de estudio (Región Sur y Sureste) y su codificación de acuerdo a la Clasificación Mexicana de Actividades y Productos (CMAP).

| Actividad                      | Código Clase CMAP |
|--------------------------------|-------------------|
| Agricultura tradicional        | 111103            |
| Agricultura de riego           | 111102            |
| Agricultura (árboles frutales) | 111105            |
| Agricultura (Caña de azúcar)   | 111107            |



|  |        |
|--|--------|
| Agricultura protegida (hortalizas y flores)  | 111101 |
| Avicultura                                   | 111207 |
| Ganadería de bovinos                         | 111203 |
| Ganadería de porcinos                        | 111206 |
| Apicultura                                   | 111208 |
| Ganadería caprina                            | 111204 |
| Acuicultura                                  | 130020 |
| Turismo                                      | 952006 |
| Explotación forestal                         | 120011 |
| Industria maderable                          | 331101 |
| Minería metálica (hierro)                    | 231000 |
| Minería no metálica (mármol)                 | 291002 |
| Minería no metálica (arcillas)               | 291004 |
| Minería no metálica (caliza)                 | 291005 |
| Minería no metálica (yeso)                   | 291006 |
| Minería no metálica (calcita)                | 292008 |
| Cementeras                                   | 369111 |
| Caleras                                      | 369112 |
| Industria azucarera                          | 311801 |
| Industria papelera (fabricación de celulosa) | 341010 |
| Industria papelera (fabricación de papel)    | 341021 |

\*Fuente: INEGI, Clasificación Mexicana de Actividades y Productos (CMAP) Censos Económicos 1994.

### c) Participación de los sectores en el PIB Nacional

El Producto Interno Bruto (PIB) total a precios de mercado en el año 2014 para las actividades primarias fue de 3.2(INEGI 2015); los sectores del área de estudio que contribuyeron en estas actividades fueron el sector agrícola con un valor de la producción de \$3, 296,828.37miles de pesos; el sector pecuario con un valor de \$1, 412,242.00 miles de pesos (ver Cuadro No. 4)

Tabla66. Valor total de la producción agrícola y pecuaria durante el ciclo 2014 en los doce municipios del área de estudio y del estado de Jalisco.

| Municipios                 | Agrícola                 |   | Pecuario                                      |
|----------------------------|--------------------------|---|---|
|                            | Superficie Sembrada (Ha) | Valor Total de la producción (Miles de pesos) | Valor Total de la producción (Miles de pesos) |
| <b>Jalisco</b>             | <b>1,590,378.81</b>      | <b>39,108,886.66</b>                          | <b>71,557,363.00</b>                          |
| Concepción de Buenos Aires | 6545.6                   | 148,210.54                                    | 70,713.00                                     |
| Jilotlán de los Dolores    | 12885                    | 129,603.47                                    | 272,045.00                                    |
| Santa María del Oro        | 5254                     | 43,394.44                                     | 115,939.00                                    |
| Mazamitla                  | 4267.28                  | 92,100.39                                     | 55,483.00                                     |
| Pihuamo                    | 14298                    | 191,078.89                                    | 114,552.00                                    |
| Quitupan                   | 13822.69                 | 139,074.45                                    | 79,379.00                                     |
| Tamazula de Gordiano       | 19879.3                  | 598,394.12                                    | 281,905.00                                    |
| Tecalitlán                 | 13637                    | 232,210.35                                    | 105,911.00                                    |
| Tonila                     | 6560                     | 243,445.36                                    | 31,044.00                                     |
| Tuxpan                     | 21523.49                 | 712,875.29                                    | 131,948.00                                    |
| Valle de Juárez            | 2858.1                   | 29,101.35                                     | 58,864.00                                     |
| Zapotiltic                 | 17195.1                  | 737,339.72                                    | 94,459.00                                     |
| <b>Área de estudio</b>     | <b>1,729,104.37</b>      | <b>3,296,828.37</b>                           | <b>1,412,242.00</b>                           |

\*Fuente: Oeirus Jalisco, Agricultura y Ganadería Anuarios estadísticos 2014.

Las actividades secundarias tuvieron el 1.9 de PIB en el 2014(INEGI 2015), que incluye la minería; la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor; la construcción y las industrias manufactureras. El sector minero en el área de estudio es importante debido a que encuentran distintas minas dedicadas a la extracción de materiales metálicos y no metálicos (fierro, yeso y caliza) (ver Cuadro No. 6), así como el sector industrial ya que en el área se encuentra el

Ingenio Azucarero Tamazula, la cementera Tolteca, Bio Pappel y varias empresas caleras siendo estas las de mayor impacto en el área de estudio.

Tabla 67. Volumen y Valor de la Producción Minera Estatal 2009-2013

| 2009  | 2010                               |   | 2011                               |   | 2012                               |   | 2013                               |
|---|------------------------------------|---|------------------------------------|---|------------------------------------|---|------------------------------------|
| Valor de producción minera (pesos corrientes) | Volumen de producción minera (Ton) | Valor de producción minera (pesos corrientes) | Volumen de producción minera (Ton) | Valor de producción minera (pesos corrientes) | Volumen de producción minera (Ton) | Valor de producción minera (pesos corrientes) | Volumen de producción minera (Ton) |
| 274,382,826                                   |                                    | 750,138,763                                   |                                    | 920,765,557                                   |                                    | 1,181,767,607                                 |                                    |
| 30,341,010                                    | 79                                 | 39,373,328                                    | 56                                 | 35,430,452                                    | 38                                 | 26,482,617                                    |                                    |
| 236,007,761                                   | 51,149                             | 422,877,201                                   | 50,884                             | 716,264,560                                   | 26,588                             | 350,312,881                                   |                                    |
| 345   | 7                                  | 668,616                                       | 19                                 | 2,059,200                                     | 14                                 | 1,463,455                                     |                                    |
| 3,480,612                                     | 381,115                            | 192,973,068                                   | 289,539                            | 160,043,295                                   | 1,376,932                          | 803,372,916                                   | 1,4                                |
| 4,208,742                                     | 3,459                              | 94,246,550                                    | 235                                | 6,968,050                                     | 5                                  | 135,738                                       | -                                  |
| -   | -                                  | -   | -                                  | -   | -                                  | -   | -                                  |
| 1,580,329,063                                 |                                    | 2,433,624,367                                 |                                    | 2,271,068,629                                 |                                    | 2,721,938,886                                 |                                    |
| 60,240,078                                    | 640,062                            | 64,933,158                                    | 550,000                            | 58,092,542                                    | 3,492,243                          | 382,028,828                                   | 5                                  |
| 29,380,854                                    | 571,000                            | 59,254,993                                    | 514,729                            | 55,613,632                                    | 3,376,630                          | 42,145,490                                    | 3                                  |
| 221,402,860                                   | 4,415,733                          | 452,573,294                                   | 4,078,591                          | 435,220,731                                   | 3,023,870                          | 334,192,390                                   | 2,5                                |
| 302,871                                       | 250                                | 363,377                                       | 330                                | 462,855                                       | 322                                | 432,825                                       |                                    |
| 1,866,819                                     | 976                                | 471,765                                       | 800                                | 402,605                                       | 976                                | 508,713                                       |                                    |
| 446,385,584                                   | 1,625,900                          | 643,018,483                                   | 577,400                            | 237,749,553                                   | 946,489                            | 403,638,400                                   | 1,6                                |
| 199,961,328                                   | 3,984,733                          | 266,180,272                                   | 3,801,424                          | 264,384,662                                   | 3,023,097                          | 217,758,968                                   | 2,4                                |
| 3,017,258                                     | 78,000                             | 4,131,322                                     | 83,953                             | 4,629,605                                     | 500,387                            | 28,579,046                                    | 2                                  |
| 16,882,396                                    | 12,864                             | 28,131,707                                    | 400                                | 1,005,834                                     | 12,864                             | 26,604,411                                    |                                    |
| 213,736,400                                   | 91,710                             | 245,077,000                                   | 84,101                             | 257,092,796                                   | 84,357                             | 277,442,995                                   |                                    |
| 40,248  | 465                                | 43,415  | 240                                | 23,221  | 933                                | 98,822  |                                    |

|             |           |             |           |             |           |             |           |
|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|
| -           | -         | -           | -         | -           | 70        | 41,054      |           |
| 307,873,927 | 5,877,492 | 620,916,850 | 5,304,282 | 583,419,964 | 3,894,583 | 443,659,342 | 3,300,000 |
| -           | 14,872    | 2,903,371   | 6,628     | 1,347,190   | -         | -           | -         |
| 6,741,054   | 160       | 223,415     | -         | -           | 160       | 240,912     |           |
| 17,503,902  | 7,500     | 7,951,224   | 348,500   | 341,953,512 | 463,934   | 530,366,666 | 1,000,000 |
| 18,014,117  | 60,000    | 15,819,611  | 58,000    | 12,876,542  | 14,400    | 3,452,023   |           |
| 3,078,737   | 684       | 623,153     | -         | -           | 684       | 671,958     |           |
| 30,900,632  | 203,441   | 21,007,959  | 184,370   | 16,793,385  | 294,927   | 30,076,041  | 1,000,000 |

\*Fuente: Secretaría de Economía, Servicio Geológico Mexicano Panorama Minero del Estado de Jalisco 2014.

VERSIÓN PRELIMINAR

El PIB en el año 2014 para actividades terciarias fue de 2.2, el sector que colaboro principalmente es el comercial debido a que en la zona de estudios se realizan diversas series actividades comerciales, donde hasta marzo 2011 se encontraban 7,979 unidades económicas (ver Cuadro No. 7).

Tabla 67. Porcentaje de distribución de las unidades económicas en los municipios del área de estudio

| Nombre del Municipio       | Total de unidades económicas a marzo de 2011 | Porcentaje de Distribución de las unidades económicas en el municipio |           |          |           |
|----------------------------|--|---|-----------|----------|-----------|
|                            |  | Agricultura   | Industria | Comercio | Servicios |
| Concepción de Buenos Aires | 397  | 19  |           | 43.5     | 37.5      |
| Jilotlán de los Dolores    | 97   | 2.1   | 8.3       | 49       | 40.6      |
| Santa María del Oro        | 55   |   | 9.3       | 42.6     | 48.1      |
| Mazamitla                  | 635  |   | 8.4       | 49.2     | 42.4      |
| Pihuamo                    | 470  | 0.2   | 10.7      | 46.1     | 42.9      |
| Quitupan                   | 100  | 1   | 4         | 47       | 48        |
| Tamazula de Gordiano       | 1504   |   | 8.1       | 44.9     | 47.1      |
| Tecalitlán                 | 867  | 0.1   | 10.1      | 45.7     | 44.1      |
| Tonila                     | 335  |   | 12.1      | 48.5     | 39.4      |
| Tuxpan                     | 1755   |   | 14.6      | 47.8     | 37.6      |
| Valle de Juárez            | 317  | 0.3   | 12        | 49.7     | 38        |
| Zapotiltic                 | 1447   | 0.1   | 13.6      | 45.8     | 40.5      |
| <b>Área del estudio</b>    | <b>7979</b>                                  |   |           |          |           |

\*Fuente: Sistema de Información Estadística y Geográfica de Jalisco 2012.

El Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM) lleva un registro de las empresas para identificar oportunidades comerciales y de negocios, reportó a junio de 2012 un total de 562 empresas en el área de estudio, manifestando un predominio en las unidades económicas dedicadas al comercio, ya que se registraron 461 en el comercio, 22 en la industria y 75 en los servicios (ver Cuadro No. 8) algunos de estos servicios y comercios son: de transportes, financieros, de salud, educativos, culturales, deportivos, turísticos que pueden llevarse a cabo en el área de estudio gracias a la belleza paisajística, florística y faunística que posee.

Cuadro: 2.4.2.7 Empresas Reportadas al SIEM Junio 2012

| Nombre del Municipio       | Total de empresas | Comercio   | Industria | Servicios |
|----------------------------|-------------------|------------|-----------|-----------|
| Concepción de Buenos Aires | 71                | 67         |           | 4         |
| Jilotlán de los Dolores    | 4                 | 4          |           |           |
| Santa María del Oro        | 3                 | 2          |           | 1         |
| Mazamitla                  | 110               | 92         | 2         | 16        |
| Pihuamo                    | 32                | 27         |           | 5         |
| Quitupán                   | 12                | 10         |           | 2         |
| Tamazula de Gordiano       | 27                | 14         | 6         | 7         |
| Tecalitlán                 | 16                | 12         |           | 4         |
| Tonila                     | 23                | 21         |           | 2         |
| Tuxpan                     | 109               | 90         | 8         | 11        |
| Valle de Juárez            | 53                | 44         | 1         | 4         |
| Zapotiltic                 | 102               | 78         | 5         | 19        |
| <b>Área del estudio</b>    | <b>562</b>        | <b>461</b> | <b>22</b> | <b>75</b> |

\*Fuente: Sistema de Información Estadística y Geográfica de Jalisco 2012.

Cada una de estas empresas en su respectivo sector contribuye al PIB Nacional y estatal. En el 2014 el estado de Jalisco tuvo un total de ingresos por suministro de bienes y servicios de 1, 058, 953,197 miles de pesos (ver Cuadro No. 9).

Tabla 68. Total de ingresos por sector en el año 2014

| Sector   | Total de ingresos por suministro de bienes y servicios (miles de pesos) |
|--|---|
| <b>Jalisco</b>   | <b>1,058,953,197</b>  |
| 11 Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza (sólo Pesca, Acuicultura y Servicios relacionados con las actividades agropecuarias y forestales) | 256,934   |
| 21 Minería   | 1,535,578   |
| 22 Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final   | 3,494,370   |
| 23 Construcción  | 22,753,822  |
| 31-33 Industrias manufactureras  | 422,136,588   |
| 43 Comercio al por mayor   | 211,041,602   |
| 46 Comercio al por menor   | 251,071,202   |

|  |            |
|--|------------|
| 48-49 Transportes, correos y almacenamiento  | 16,891,552 |
| 51 Información en medios masivos   | 26,924,324 |
| 52 Servicios financieros y de seguros  | 4,664,440  |
| 53 Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles             | 6,194,891  |
| 54 Servicios profesionales, científicos y técnicos                                   | 9,454,691  |
| 55 Corporativos  | 2,910,310  |
| 56 Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación | 16,224,011 |
| 61 Servicios educativos  | 10,633,799 |
| 62 Servicios de salud y de asistencia social   | 8,693,999  |
| 71 Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos | 4,493,783  |
| 72 Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas         | 27,353,497 |
| 81 Otros servicios excepto actividades gubernamentales                               | 12,223,804 |

\*Fuente: INEGI Censo Económico 2014.

VERSIÓN PRELIMINAR

### Anexo 1.

Tabla 69. Población económicamente activa y no económicamente activa femenina y masculina de la Junta Intermunicipal de la Cuenca del Río Coahuayana y dos municipios de la Región Sureste y del estado del Jalisco.

| Nombre del municipio o delegación | Población económicamente activa | Población masculina económicamente activa | Población femenina económicamente activa | Población no económicamente activa | Población masculina no económicamente activa | Población femenina no económicamente activa |
|-----------------------------------|---------------------------------|---|--|------------------------------------|--|---|
| <b>Jalisco</b>                    | <b>3096762</b>                  | <b>2012200</b>                            | <b>1084562</b>                           | <b>2420386</b>                     | <b>654065</b>                                | <b>1766321</b>                              |
| Concepción de Buenos Aires        | 2433                            | 1828                                      | 605                                      | 2162                               | 466  | 1696  |
| Jilotlán de los Dolores           | 3408                            | 2761                                      | 647                                      | 3709                               | 878  | 2831  |
| Santa María del Oro               | 783                             | 628                                       | 155                                      | 1127                               | 313  | 814   |
| Mazamitla                         | 5259                            | 3530                                      | 1729                                     | 4652                               | 1104   | 3548  |
| Pihuamo                           | 4360                            | 3284                                      | 1076                                     | 5174                               | 1421   | 3753  |
| Quitupan                          | 2846                            | 2253                                      | 593                                      | 3888                               | 787  | 3101  |
| Tamazula de Gordiano              | 14567                           | 10635                                     | 3932                                     | 15237                              | 3742   | 11495                                       |
| Tecalitlán                        | 6286                            | 4600                                      | 1686                                     | 6577                               | 1545   | 5032  |
| Tonila                            | 2663                            | 1954                                      | 709                                      | 2936                               | 767  | 2169  |
| Tuxpan                            | 13200                           | 8780                                      | 4420                                     | 12882                              | 3571   | 9311  |
| Valle de Juárez                   | 2306                            | 1614                                      | 692                                      | 2169                               | 476  | 1693  |
| Zapotiltic                        | 10583                           | 7464                                      | 3119                                     | 11949                              | 3378   | 8571  |

\*Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010.

### Anexo 2.

Actividades económicas identificadas que tienen mayor peso e importancia en cada uno de los doce municipios que conforman el área de estudio.



#### Concepción de Buenos aires

- Agricultura de riego (incluye huertas de aguacate)
- Ganadería extensiva (bovina)
- Ganadería (porcina)

#### Jilotlán de los Dolores

- Ganadería extensiva (bovina)
- Ganadería (caprina)
- Agricultura tradicional

#### Santa María del Oro

- Ganadería extensiva
- Agricultura tradicional

#### Mazamitla

- Agricultura de riego (incluye huertas aguacate)
- Ganadería extensiva
- Turismo
- Ganadería (equina)

#### Pihuamo

- Extracción de minerales (Mineríametálica y no metálica)(Servicio Geológico Mexicano 2014).
- Ganadería extensiva
- Ganadería (caprina)

#### Quitupan

- Ganadería extensiva
- Minería metálica y no metálica
- Agricultura de riego

#### Tamazula de Gordiano

- Explotación forestal
- Industria Azucarera
- Agricultura extensiva
- Avicultura
- Ganadería (bovina)
- Ganadería (equina)

#### Tecalitlán

- Ganadería extensiva
- Minería metálica y no metálica

- Ganadería (caprina)

Tonila

- Agricultura tradicional
- Agricultura de riego
- Explotación forestal
- Ganadería bovina

Tuxpan

- Explotación forestal
- Industria maderera
- Agricultura de riego
- Agricultura protegida

Valle de Juárez

- Agricultura de riego
- Agricultura protegida
- Ganadería extensiva
- Avicultura

Zapotiltic

- Minería no metálica (Industria cementera y caleras)
- Agricultura protegida
- Agricultura de riego
- Apicultura

VERSIÓN PRELIMINAR

### 2.4.3. Zonas de Relevancia Cultural

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Concepción de buenos aires</b> | La denominación de Concepción de Buenos Aires le viene de su patrona: “La Virgen de la Concepción” y los saludables aires que por ahí existían. En 1888 fue erigido municipio.   |
| Toponimia                         | Este municipio está enclavado en plena Sierra del Tigre. Es un poblado relativamente joven; su nombre le viene de la Virgen de la Inmaculada Concepción, que es la patrona del lugar y por el aire que sopla, oloroso a pino   |
| Ubicación de la región            | El municipio de Concepción de Buenos Aires se localiza al sureste del estado, en las coordenadas extremas que van de los 19°52’30” a los 20°05’00” de latitud norte y de los 103°09’30” a los 103°22’30” de longitud oeste, a una altura de 2,100 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con los municipios de Teocuitatlán de Corona y Tuxcueca; al sur, Tamazula de Gordiano; al este, Mazamitla y La Manzanilla de la Paz; y al oeste, Gómez Farías y Atoyac.<br><br>Fuente: Los Municipios de Jalisco. Colección: Enciclopedia de los Municipios de México. Secretaría de Gobernación y Gobierno del Estado de Jalisco. 1988 |
| Gastronomía                       | Concepción de buenos aires Jalisco cuenta con deliciosos platillos en los que destacan: la birria con la mejor carne de borrego, se elabora a partir de la combinación de chiles y especias para el adobo.<br><br>También se puede disfrutar de tortillas recién hechas, en el comal o en el metate.<br><br>Tanto el pozo le como las cárnicas son muy reconocidos y en sus bebidas está presente el pajarete.   |
| Arqueología                       | En las cumbres de los cerros de San Gregorio y de las Pitahayas se han encontrado vestigios de templos aborígenes. En la Exhacienda de Toluquilla existe un acueducto formado con arcos de más de 300 años de existencia.  |
| Recursos naturales                | En la población destaca el cultivo de maíz, el frijol, tejocote, cebada y garbanzo   |
| Traje típico                      | En el hombre se usa el traje de charro. En el caso de la mujer se usa un vestido largo de manta con pinturas de relevancia para el   |

|  |   |
|--|---|
|  | pueblo  |
| Sitios de relevancia cultural          | Se encuentra la casa de la cultura, donde se albergan muchas exposiciones de relevancia del pueblo y el auditorio donde se reúnen los jóvenes a practicar deporte |
| Sitios arqueológicos religiosos        | Templo de la Inmaculada Concepción, construcción del siglo XIX. El monumento de Cristo Rey, la cruz, la capilla principal y la ermita.                            |
| Sitios arqueológicos de valor cultural | Se encuentran las cascadas del valle florido, la nueva pesa de santa rosa, y paisajes de montañas   |

#### 2.4.4. Presencia de bienes y servicios ambientales

Todas las personas del mundo dependen por completo de los ecosistemas de la Tierra y de los servicios que éstos nos proporcionan, pero en el último siglo las actividades humanas, como los cambios de usos del suelo, la alteración de los ciclos biogeoquímicos, la destrucción y fragmentación de hábitats o la introducción de especies exóticas, han tenido impactos muy significativos en la estructura, composición y función de los ecosistemas naturales en tal forma que todos los ecosistemas del planeta han resultado alterados en mayor o menor medida, y de una forma más rápida y extensa que en ningún otro período de tiempo con el que se pueda comparar. Los cambios en la biodiversidad como consecuencia de dichas acciones, repercuten directa o indirectamente en el bienestar humano, ya que comprometen el funcionamiento de los ecosistemas y su capacidad de generar servicios esenciales para la sociedad. Los ecosistemas normalmente son explotados para obtener prioritariamente uno o varios servicios, normalmente a expensas de otro.

De esta forma, muchos servicios de los ecosistemas se han degradado como consecuencia de actuaciones llevadas a cabo para aumentar el suministro de otros servicios, como los alimentos. Por ejemplo, la intensificación de la agricultura puede satisfacer las demandas locales de producción de alimentos, pero también puede implicar la destrucción de bosques para sustituirlos por tierras de cultivo. Ésto supone una reducción del suministro de madera, la disminución de la biodiversidad y la contaminación de las aguas de los ríos que afectaría a las pesquerías y al abastecimiento de agua de calidad. Según el informe de la “Evaluación de los Ecosistemas del Milenio” (2005), de los servicios valorados, aproximadamente el 60% se están degradando o se usan de manera no sostenible. Los costes totales de la pérdida y la degradación de estos servicios son difíciles de medir, pero los datos disponibles demuestran que son considerables y que van en aumento.

Los cambios que se han hecho en los ecosistemas están aumentando la probabilidad de cambios (incluidos cambios acelerados, abruptos y potencialmente irreversibles), que

tienen consecuencias importantes para el bienestar humano. Algunos ejemplos de estos cambios son la aparición de enfermedades, las alteraciones bruscas de la calidad del agua, la creación de "zonas muertas" en las aguas costeras (áreas del fondo marino con muy poco oxígeno para la mayor parte de la vida marina), el colapso de las pesquerías y los cambios en los climas regionales. Por todo esto, la degradación de los servicios de los ecosistemas está contribuyendo al aumento de las desigualdades entre grupos de personas, es causa de pobreza y de conflictos sociales. El aumento en la producción de alimentos, por ejemplo, ha contribuido a que muchas personas salgan de la pobreza o del hambre, pero también ha perjudicado a muchos otros individuos o comunidades. En ausencia de los servicios de los ecosistemas la sociedad humana dejaría de existir.

**a) Abastecimiento de servicios ambientales.**

Cada uno de los organismos faunísticos y florísticos y la propia especie humana depende de los servicios ambientales generados por los ecosistemas, los cuales influyen directamente en el mantenimiento de la vida, generando beneficios y bienestar para las comunidades vivientes destacando la humana. Por ejemplo, el oxígeno que respiramos, el suelo fértil, el agua, la polinización de cultivos, la protección de nuestras costas, los ciclos hidrológicos, bioquímicos entre muchos otros indispensables para vivir.

**b) Bienes y servicios de los ecosistemas**

1. Suministro de servicios ecosistémicos
2. Suministros de alimentos de alimentos básicos, agua, frutos, hortalizas.
3. Suministro de agua a las comunidades y ciudades para su consumo y actividades agrícolas, pecuarias e industriales.
4. Suministran protección al reducir los riesgos de los impactos de tormentas, ciclones y sequías prologadas o incluso de la elevación del nivel medio del mar, fenómenos que se están incrementado por el cambio climático.
5. Suministros de madera, combustibles, fibras y otras materias primas.
6. Suministros de materiales de construcción para las viviendas y unidades de producción.
7. Purificación del aire.
8. Captación, almacenamiento, filtración y purificación del agua.
9. Estabilización y moderación del clima de la tierra.
10. Moderación de inundaciones, sequías, temperaturas extremas, marejadas, fuerza del viento.
11. Generación y renovación de la fertilidad del suelo, incluido el ciclo de los nutrientes.
12. Polinización de cultivos de importancia comercial.
13. Control de plagas y enfermedades.
14. Mantenimiento de recursos genéticos, para generar medicamentos o mejorar variedades de uso agrícola y pecuario.
15. Beneficios culturales, espirituales, recreativos y estéticos

| FUNCIONES DE REGULACIÓN |            | Componentes y procesos de los ecosistemas | Ejemplos de bienes y servicios    |
|-------------------------|------------|---|-----------------------------------|
| 1.-                     | Regulación | Mantenimiento de los                      | Protección del ozono frente a los |

|  |   |  |
|--|---|--|
| atmosférica  | ciclos biogeoquímicos (equilibrio CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> , capa de ozono, etc.).                         | rayos UVA y prevención de enfermedades. Mantenimiento de la calidad del aire.<br><br>Influencia en el clima.                     |
| 2. Regulación climática                                    | Influencia sobre el clima ejercida por coberturas de suelo y procesos biológicos (ej. producción dimetilsulfato). | Mantenimiento de un clima adecuado (temperatura, precipitaciones) para la salud, la agricultura, etc.                            |
| 3. Amortiguación de perturbaciones                         | Influencia de las estructuras ecológicas en la amortiguación de perturbaciones naturales.                         | Protección frente a tormentas (ej. arrecifes de coral) o inundaciones (ej. bosques y marismas).                                  |
| 4. Regulación hídrica                                      | Papel de la cobertura del suelo en la regulación de la escorrentía mediante las cuencas de drenaje.               | Drenaje e irrigación natural.  |
| 5. Disponibilidad hídrica                                  | Percolación, filtrado y retención de agua dulce (ej. acuíferos).  | Disponibilidad de agua para consumo (bebida, riego, industria).  |
| 6. Sujeción del suelo<br>Mantenimiento de zonas roturadas. | Papel de raíces y fauna edáfica en la retención de suelo.   | Mantenimiento de zonas roturadas. Prevención de la erosión. Control del balance sedimentario                                     |
| 7. Formación del suelo                                     | Meteorización de la roca madre y acumulación de materia orgánica.   | Mantenimiento de la productividad natural de los suelos.   |
| 8. Regulación de nutrientes                                | Papel de la biodiversidad en el almacenamiento y reciclado de nutrientes (ej. N, P y S).                          | Mantenimiento de la salud del suelo y de los ecosistemas productivos.  |
| 9. Procesado de residuos                                   | Papel de la vegetación y la fauna en la eliminación y procesado de nutrientes y contaminantes orgánicos.          | Detoxificación y control de la contaminación. Filtrado de aerosoles (calidad del aire). Atenuación de la contaminación acústica. |

|                       |  |   |
|-----------------------|--|---|
| 10. Polinización      | Papel de la fauna en la dispersión de gametos florales.        | Polinización de especies silvestres. Polinización de cultivos y plantaciones.                       |
| 11. Control biológico | Control de poblaciones mediante relaciones tróficas dinámicas. | Control de pestes, plagas y enfermedades. Reducción de la herbivoría (control de daños a cultivos). |

| FUNCIONES DE HÁBITAT    | Componentes y procesos de los ecosistemas                       | Ejemplos de bienes y servicios   |
|-------------------------|---|--|
| 12. Función de refugio. | Provisión de espacios habitables a la fauna y flora silvestres. | Mantenimiento de la biodiversidad (y por tanto de la base de la mayoría de funciones). |
| 13. Criadero            | Hábitats adecuados para la reproducción.                        | Mantenimiento de especies de explotación comercial.                                    |

| FUNCIONES DE PRODUCCIÓN  | Componentes y procesos de los ecosistemas  | Ejemplos de bienes y servicios   |
|--------------------------|--|--|
| 14. Comida               | Conversión de energía solar en animales y plantas comestibles<br>Caza, recolección, pesca. | Acuicultura y agricultura.   |
| 15. Materias primas      | Conversión de energía solar en biomasa para la construcción y otros usos.                  | Material para construcciones y manufacturas. Combustibles y energía.<br><br>Piensos y fertilizantes naturales. |
| 16. Recursos genéticos   | Material genético y evolución en animales y plantas silvestres.                            | Mejora de los cultivos frente a pestes y agentes patógenos. Otras aplicaciones (ej. salud).                    |
| 17. Recursos medicinales | Sustancias bio-geoquímicas. Medicinas y otras drogas.                                      | Modelo y herramientas químicas.  |
| 18. Elementos            | Especies y ecosistemas   | Materias para artesanía, joyería,  |

|             |                                   |                                     |
|-------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| decorativos | con usos decorativos potenciales. | adoración, decoración, pieles, etc. |
|-------------|-----------------------------------|-------------------------------------|

| FUNCIONES DE INFORMACIÓN              | Componentes y procesos de los ecosistemas  | Ejemplos de bienes y servicios  |
|---------------------------------------|--|---|
| 19. Información estética              | Oportunidades para el desarrollo cognitivo, características estéticas de los paisajes. | Disfrute paisajístico.  |
| 20. Función recreativa                | Variedad de paisajes con uso recreativo potencial.                                     | Ecoturismo  |
| 21. Información artística y cultural. | Variedad de características naturales con valor artístico.                             | Expresión de la naturaleza en libros, películas, folclore, arquitectura, belleza escénica...                      |
| 22. Información histórica.            | Variedad de características naturales con valor histórico y espiritual.                | Uso de la naturaleza con fines históricos o culturales (herencia cultural y memoria acumulada en los ecosistemas) |
| 23. Ciencia y educación.              | Naturaleza como lugar para la educación ambiental.                                     | Usos con fines científicos.   |

| FUNCIONES DE SUSTRATO     | Componentes y procesos de los ecosistemas  | Ejemplos de bienes y servicios |
|---------------------------|--|--------------------------------|
| 24. Vivienda              | Provisión de un sustrato adecuado para el desarrollo de actividades e infraestructuras humanas. Dependiendo del uso específico del suelo se requerirán distintas cualidades ambientales (p. ej. estabilidad del suelo, | Ejemplos de bienes y servicios |
| 25. Agricultura           |  | Ejemplos de bienes y servicios |
| 26. Conversión energética |  | Ejemplos de bienes y servicios |
| 27. Minería               |  | Ejemplos de bienes y servicios |



|                           |                          |   |
|---------------------------|--------------------------|---|
| 28.Vertedero              | fertilidad, clima, etc.) | Vertedero de residuos sólidos   |
| 29.Transporte             |                          | Transporte por agua y tierra.   |
| 30.Facilidades turísticas |                          | Actividades turísticas (turismo de playa, deporte al aire libre, etc.). |

## 2.5. Componente Social

### 2.5.1. Intereses sectoriales

En este apartado se requirió de analizar los sectores productivos del AO, obteniendo los objetivos de cada sector, así como los atributos ambientales que demanda el sector para cumplimiento de su objetivo, determinando para cada atributo su definición, la escala de medición y el peso del atributo, de tal manera que se permita ubicar el área más óptima de uso del territorio para cada sector productivo.

De acuerdo al manual del proceso de ordenamiento ecológico de la SEMARNAT, en el que se proponen diversas metodologías, se eligió la metodología de adaptación del método SMART (Simple Multi-Attribute Rating Technique), esta técnica se ha utilizado con mucha frecuencia debido a la simplicidad de las respuestas proporcionadas por los participantes y la facilidad con que esas respuestas son analizadas; en este caso, este análisis tiene por objeto el entendimiento claro del problema y dada su transparencia, facilita la aceptación de los resultados, además de que este proceso es relativamente rápido.

#### Objetivos sectoriales

A través de talleres con expertos se realizó la identificación de los sectores que tienen influencia en el territorio; con ello se detectaron los objetivos que estos sectores persiguen basados en la actividad que realizan y el grado de estabilidad que presenta la actividad (Ver tabla 1), es decir a lo que aspira el sector en el mejor de los escenarios.

La metodología seguida en los talleres fue conforme la siguiente guía de trabajo:

1. Definición del sector
2. ¿Cuál es el objetivo del sector?
3. ¿Qué atributos necesitas para desarrollar tu actividad en tu territorio?
4. ¿Qué puntuación le otorgas a cada atributo? Otorgar puntuación hasta sumar el 100%.

Las evidencias del taller se encuentran en el anexo “taller de atributos”.

Tabla 70.. Definición del sector e interés.

| SECTOR      | DEFINICIÓN DEL SECTOR  | OBJETIVO GENERAL (interés)  |
|-------------|--|---|
| AGRICULTURA | Quienes realizan actividades de cultivo de subsistencia y autoconsumo de temporal.   | Incrementar la productividad agrícola por hectárea, diversificar los cultivos y aumentar nuevas áreas agrícolas.                                |
| PECUARIO    | Quienes realizan actividades de manejo para el aprovechamiento de animales.  | Mejorar la calidad de los productos y derivados, así como el aumento de las áreas de pastizales.  |
| ACUICOLA    | Quienes representan las actividades de producción intensivo de mojarra tilapia en jaulas flotantes   | Aumentar la rentabilidad al mejorar los niveles de conversión de alimentos a carne.   |
| TURISMO     | Quienes representan las actividades que con fines recreativo, cultural, de esparcimiento, natural, etc, brindan servicio en áreas específicas. | Aumentar la oferta turística en espacios con valor paisajístico.  |
| MINERIA     | Quienes realizan actividades de aprovechamiento de materiales geológicos.  | Aprovechar sustentablemente el material geológico.  |
| FORESTAL    | Quienes realizan actividades de aprovechamiento, manejo y conservación forestal.   | Mejorar la protección de los ecosistemas forestales y fomentar la producción sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables. |
| INDUSTRIAL  | Quienes realizan actividades industriales de tipo agro industrial, papelera, azucarera, cementera, eléctrica y otros.                          | Aumentar la producción industrial de manera sustentable.  |
| PESCA       | Quienes representan las actividades de captura de organismos de agua dulce mediante uso de arte de pesca.                                      | Aprovechar los organismos subsistencia familiar, comercialización y recreativa.   |

|                                      |   |   |
|--------------------------------------|---|---|
| ASENTAMIENTOS HUMANOS (INMOBILIARIO) | Quienes representen el ramo inmobiliario.   | Identificar zonas con potencial para el desarrollo urbano regulado.   |
| CONSERVACIÓN                         | Quienes realizan actividades con el fin de preservar áreas de interés biológico, que cuentan con elementos de importancia para la conservación. | Conservar las áreas representativas de los ecosistemas (bosques y selvas-agua-suelo-diversidad) y la protección de las cuencas hidrográficas. |

Fuente: talleres de expertos.

### 2.5.2. Identificación, definición y escala de medición de atributos

Una vez definido el objetivo se identificaron los atributos que favorecen la actividad de cada sector, estos atributos persiguen el cumplimiento de los objetivos planteados, además estos atributos tienen la característica de ser comprensibles y medibles. El listado de atributos será evaluado, cartografiado y cuantificado, para generar en un segundo momento los “mapas de aptitud” de cada sector en la etapa de diagnóstico.

Es importante definir cada uno de los atributos por sector, y así mismo implementarles la escala con que se medirá el atributo, esta escala fue representada dentro de los niveles, nominal, ordinal, intervalo o proporción, que mejor representara el valor cuantitativo del atributo. En los siguientes cuadros se enlistan los atributos por sector así como su definición y la escala de medición de cada atributo.

Tabla 71. Atributos del sector agrícola (Ag).

| SECTOR      | ATRIBUTO        | DEFINICIÓN DEL ATRIBUTO             | ESCALA                                 |
|-------------|-----------------|-------------------------------------|--|
| AGRICULTURA | Suelos fértiles | Cambisol, Vertisol y Andosol.       | Hectáreas                              |
|             | Agua            | Accesibilidad de agua de las presas | 20 km máximo de distancia a las presas |
|             | Clima           | 10-20                               | Grados centígrados                     |
|             | Caminos         | Distancia a carreteras y caminos    | 100 Km                                 |
|             | Pendiente       | 5 y 10%                             | Porcentaje                             |

**Fuente: Taller de expertos**

Tabla 72. Atributos del sector pecuario (Pe)

| SECTOR   | ATRIBUTO             | DEFINICIÓN DEL ATRIBUTO   | ESCALA             |
|----------|----------------------|---|--------------------|
| Pecuario | Pastos               | Zonas dedicadas al pastoreo. Pastos naturales e inducidos (uso de suelo y vegetación) | Existencia         |
|          | Agua                 | Corrientes permanentes a una distancia de 500 y 1000                                  | Metros             |
|          | Pendiente de terreno | Entre un 10% y un 30%   | Porcentaje         |
|          | Terrenos agrícolas   | Distancia a terrenos agrícolas de máximo 10 km  | kilómetros         |
|          | Caminos              | Distancia a caminos (buffer 500m de carreteras y terracerías)                         | Metros             |
|          | Clima                | Cálido subhúmedo  | Grados centígrados |

**Fuente: Taller de expertos.**

Tabla 73. Atributos del sector acuícola (Ac).

| SECTOR   | ATRIBUTO             | DEFINICIÓN DEL ATRIBUTO | ESCALA               |
|----------|----------------------|-------------------------|----------------------|
| Acuícola | Temperatura          | 16 y 20                 | Grados centígrados   |
|          | Agua de manantial    | pH de entre 6.5 y 8.0   | pH                   |
|          | Agua de manantial    | Sólidos entre 100 y 200 | Miligramos por litro |
|          | Centros de población | Mayores a 5000          | Habitantes           |
|          | Caminos              | Revestidos              | 100 metros           |

**Fuente: Talleres de expertos.**

Tabla 74. Atributos del sector turismo (Tu).

| SECTOR  | ATRIBUTO                               | DESCRIPCIÓN DEL ATRIBUTO                    | ESCALA             |
|---------|--|---|--------------------|
| TURISMO | Temperatura                            | Entre 16 y 25 °C                            | Grados centígrados |
|         | Caminos                                | Entre 50 y 200 metros                       | Metros             |
|         | Atractivos naturales                   | Vegetación primaria                         | Hectáreas          |
|         | Corrientes permanentes (ríos y presas) | Distancia máxima 5 km                       | kilómetros         |
|         | Infraestructura de servicios           | Distancia a centros de población máximo 2km | Kilómetros         |

**Fuente:** Talleres de expertos.

Tabla 75. Atributos del sector minería (Mi).

| SECTOR  | ATRIBUTO  | DEFINICIÓN DEL ATRIBUTO                                 | ESCALA     |
|---------|---|---|------------|
| MINERÍA | Suelo   | Leptosol y Phaeozem                                     | Hectáreas  |
|         | Geología  | Roca caliza, Conglomerado, Riolita y Riodacita          | Hectáreas  |
|         | Caminos   | Distancia a caminos 50 m                                | Metros     |
|         | Disponibilidad de terrenos sin vegetación natural | Vegetación secundaria                                   | Hectáreas  |
|         | Zonas de consumo                                  | Distancia a centros de población a 20 kilómetros mínimo | Kilómetros |

**Fuente:** Talleres de expertos.

Tabla 76. Atributos del sector forestal (Fo).

| SECTOR   | ATRIBUTO   | DEFINICIÓN DEL ATRIBUTO                   | ESCALA  |
|----------|------------|---|---|
| FORESTAL | Suelo      | Andosol, Cambisol y Phaeozem              | Hectáreas   |
|          | Pendiente  | Con pendientes entre 0 a 100%             | Porcentaje  |
|          | Clima      | Templado subhúmedo                        | Hectáreas   |
|          | Caminos    | Distancia a carreteras y caminos          | Distancia a caminos (buffer 200m de carreteras y terracerías) |
|          | Vegetación | Vegetación de Pino y encino (bp, bpq, bq) | Hectáreas   |

Fuente: Talleres de expertos.

Tabla 77. Atributos del sector industria (In).

| SECTOR    | ATRIBUTO                       | DEFINICIÓN DEL ATRIBUTO          | ESCALA  |
|-----------|--------------------------------|----------------------------------|---|
| INDUSTRIA | Suelo                          | Phaeozem                         | Hectáreas   |
|           | Clima                          | Templado subhúmedo               | Grados centígrados  |
|           | Pendiente                      | Entre 5 y 10%                    | Porcentaje  |
|           | Caminos                        | Distancia a caminos              | Distancia a caminos (buffer 100m de carreteras y terracerías) |
|           | Disponibilidad de terrenos sin | Vegetación secundaria o terrenos | Hectáreas   |

|  |                    |                        |  |
|--|--------------------|------------------------|--|
|  | vegetación natural | agrícolas y pastizales |  |
|--|--------------------|------------------------|--|

**Fuente:** Talleres de expertos.

Tabla 78. Atributos del sector pesca (P)

| SECTOR | ATRIBUTO                         | DEFINICIÓN DEL ATRIBUTO                          | ESCALA               |
|--------|----------------------------------|--|----------------------|
| Pesca  | Temperatura                      | Entre 16 y 30 °C                                 | Grados centígrados   |
|        | Agua de manantial                | pH de entre 6.5 y 8.0                            | pH                   |
|        | Agua de manantial                | Sólidos entre 100 y 200                          | Miligramos por litro |
|        | Existencia de vegetación natural | Vegetación nativa a una distancia de 0 a 1000 m. | Metros               |
|        | Caminos                          | Terracerías entre 0 y 100 m                      | Metros               |

**Fuente:** Taller de expertos.

Tabla 79. Atributos del sector asentamientos humanos (Ah).

| SECTOR                               | ATRIBUTO                     | DEFINICIÓN DEL ATRIBUTO                                 | ESCALA  |
|--------------------------------------|------------------------------|---|---|
| ASENTAMIENTOS HUMANOS (INMOBILIARIO) | Suelo                        | Phaeozem  | Hectáreas   |
|                                      | Clima                        | Entre 20 y 30°C   | Grados centígrados  |
|                                      | Pendiente                    | Entre 5 y 10%   | Porcentaje  |
|                                      | Servicios                    | Electricidad y teléfono a una distancia máxima de 200 m | Metros  |
|                                      | Caminos                      | Distancia a caminos                                     | Distancia a caminos (buffer 100m de carreteras y terracerías) |
|                                      | Fuera de cauces permanentes. | Distancia mínima de 100 metros                          | Metros  |

**Fuente:** Taller de expertos.

Tabla 80. Atributos del sector conservación (Co).

| SECTOR       | ATRIBUTO                      | DEFINICIÓN DEL ATRIBUTO  | ESCALA                        |
|--------------|-------------------------------|--|-------------------------------|
| CONSERVACIÓN | Zonas con especies de interés | Distribución potencial de especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010 | Hectáreas                     |
|              | Altitud                       | 2500 msnm  | Metros sobre el nivel del mar |
|              | Caminos                       | 100 metros   | Metros                        |
|              | Pendiente                     | Mayor de 70%   | Porcentaje                    |
|              | Corrientes permanentes        | Bufer de 50 m  | Metros                        |
|              | Tipos de vegetación           | Bosque de Abies  | Hectáreas                     |

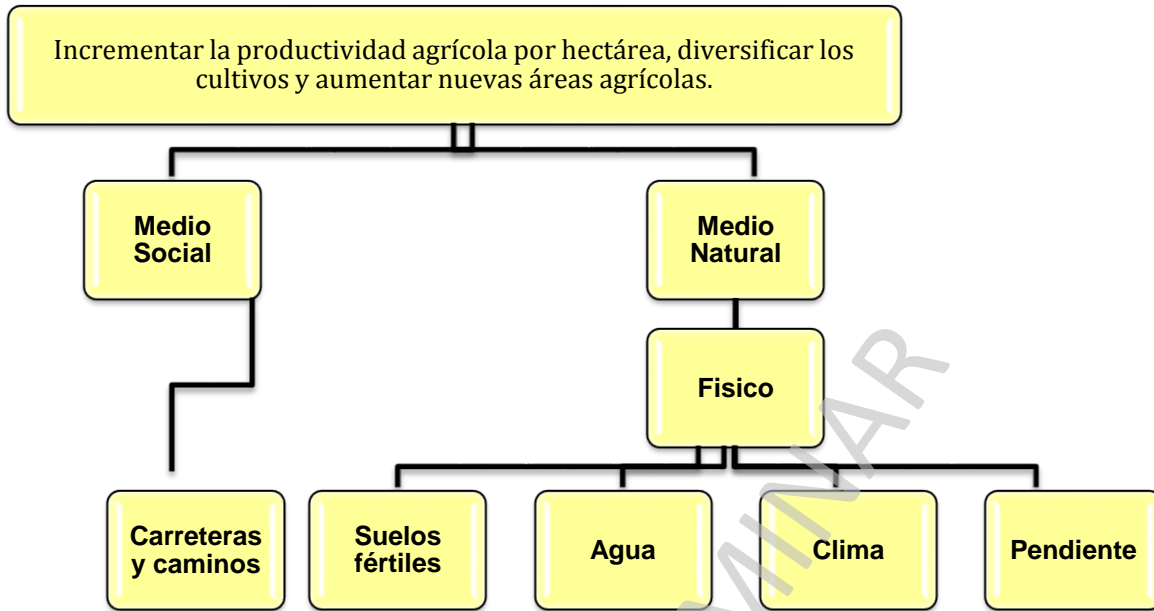
Fuente: Taller de expertos.

### Vinculación de objetivos con atributos ambientales

Para estos atributos se generó un árbol de valores para cada sector en el que el nivel superior se ocupa por el objetivo que persigue el sector y en sus niveles inferiores se presentan los atributos que son indicadores cuantificables del grado en que los objetivos se cumplen.



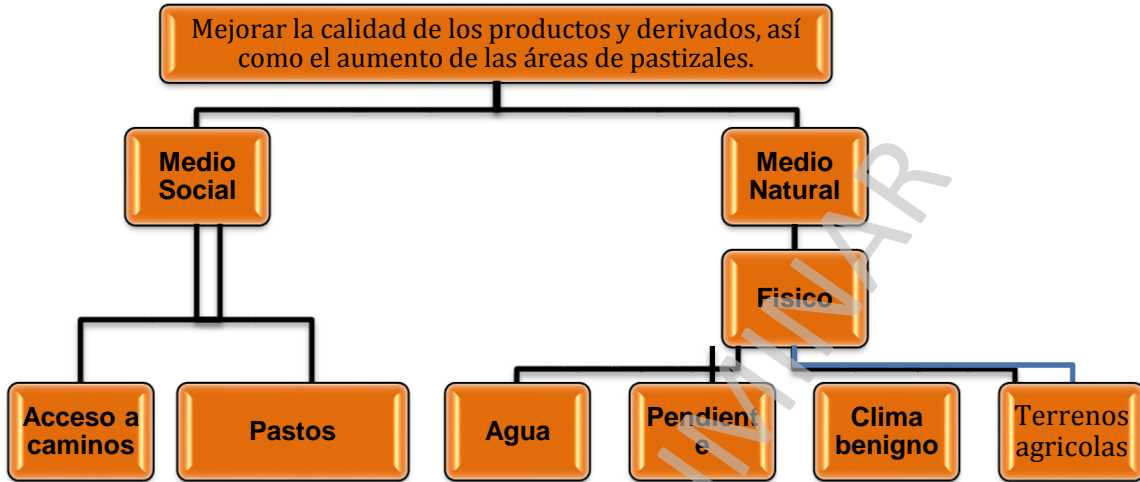
### Esquema de jerarquización del sector Agricultura



Fuente: Taller de expertos.

VERSIÓN PRELIMINAR

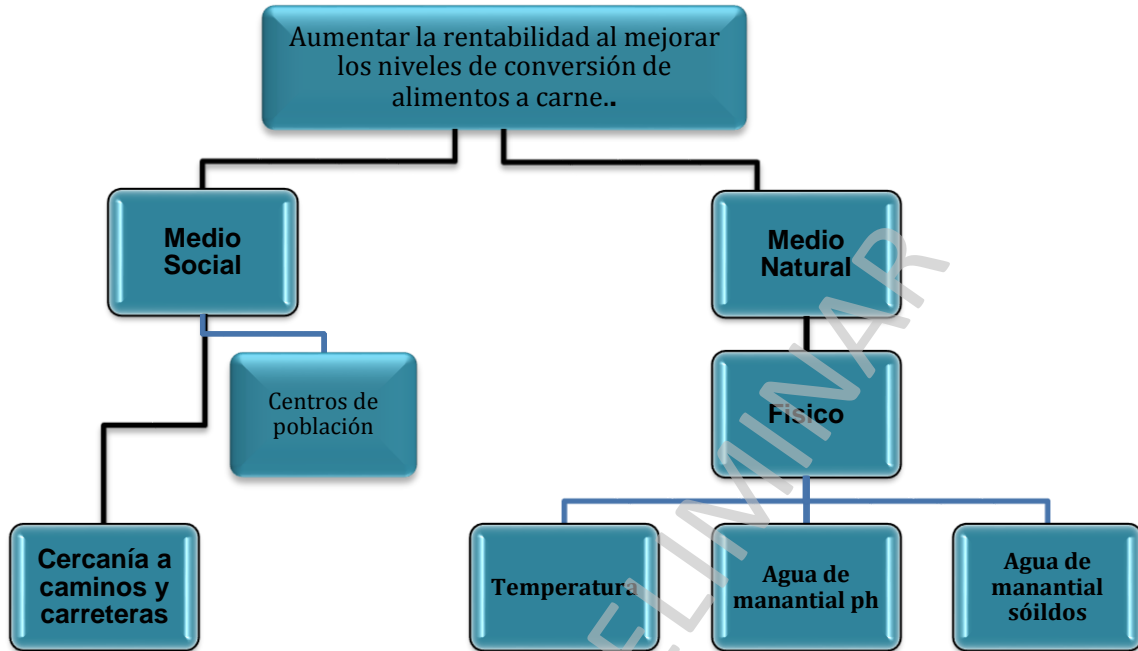
### Esquema de jerarquización sector Pecuario



Fuente: Taller de expertos.

VERSIÓN PRELIMINAR

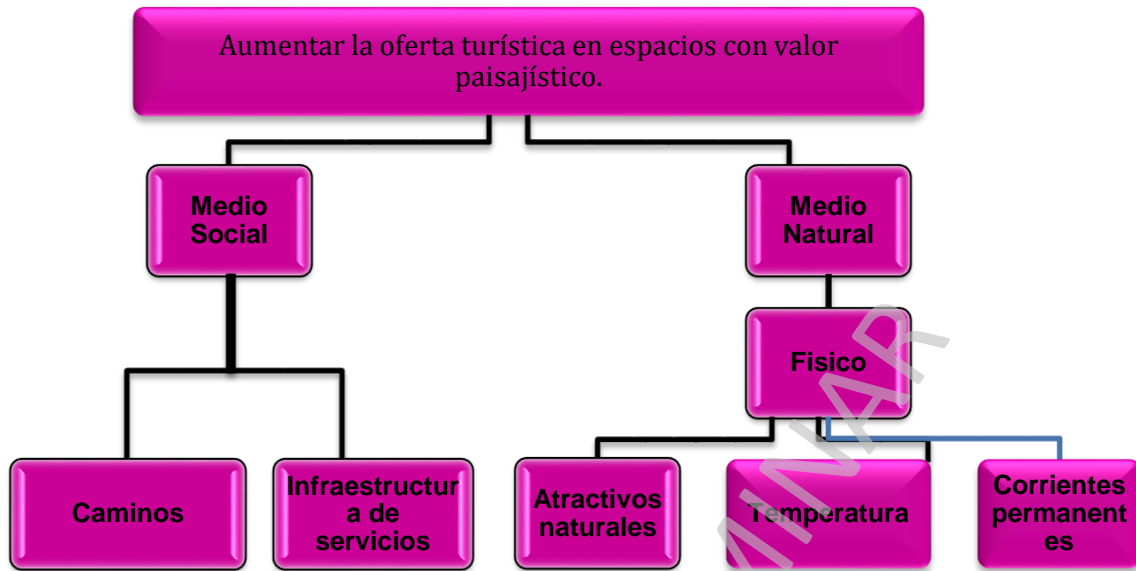
### Esquema de jerarquización sector Acuícola



Fuente: Taller de expertos.

VERSIÓN PRELIMINAR

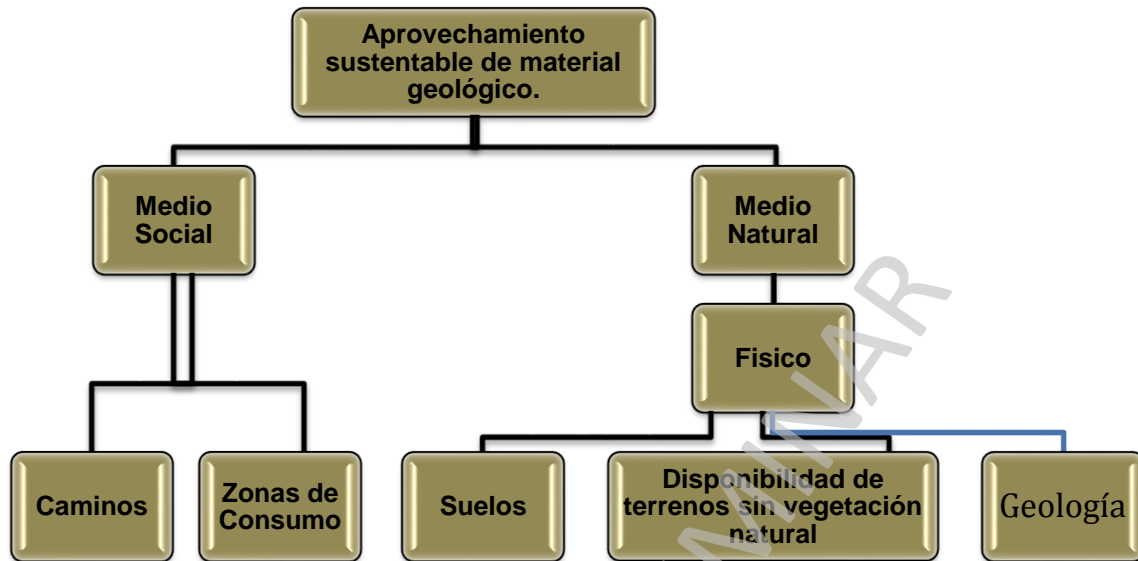
Esquema de jerarquización sector Turismo.



Fuente: Taller de expertos.

VERSIÓN PRELIMINAR

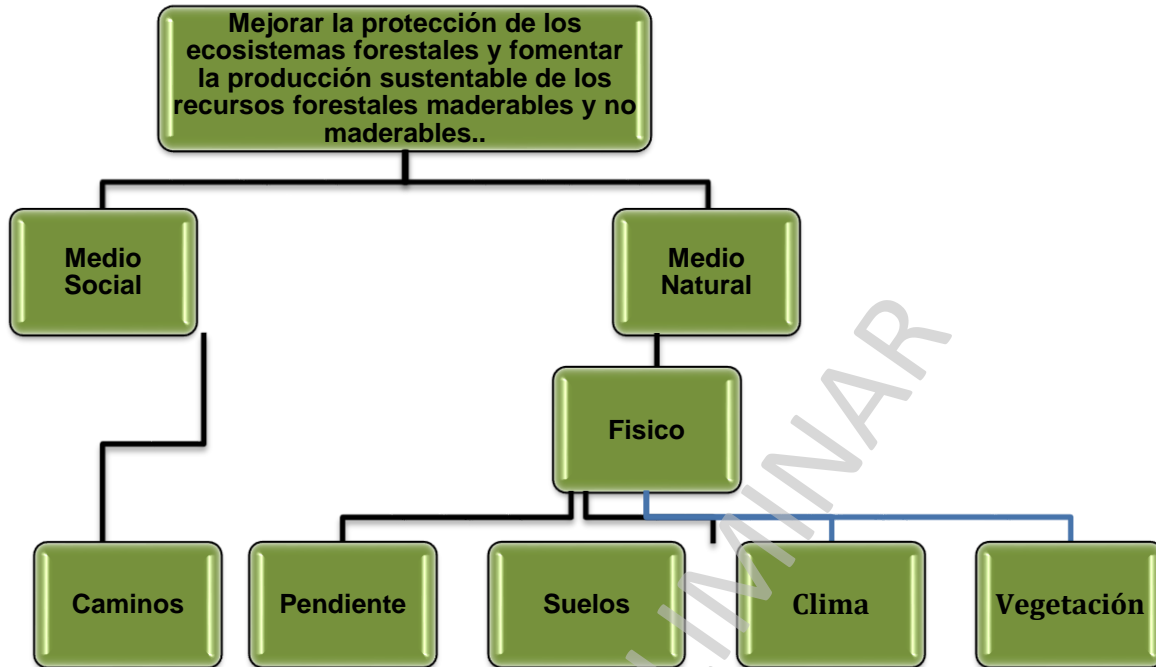
Esquema de jerarquización sector Minería.



Fuente: Taller de expertos.

VERSIÓN PRELIMINAR

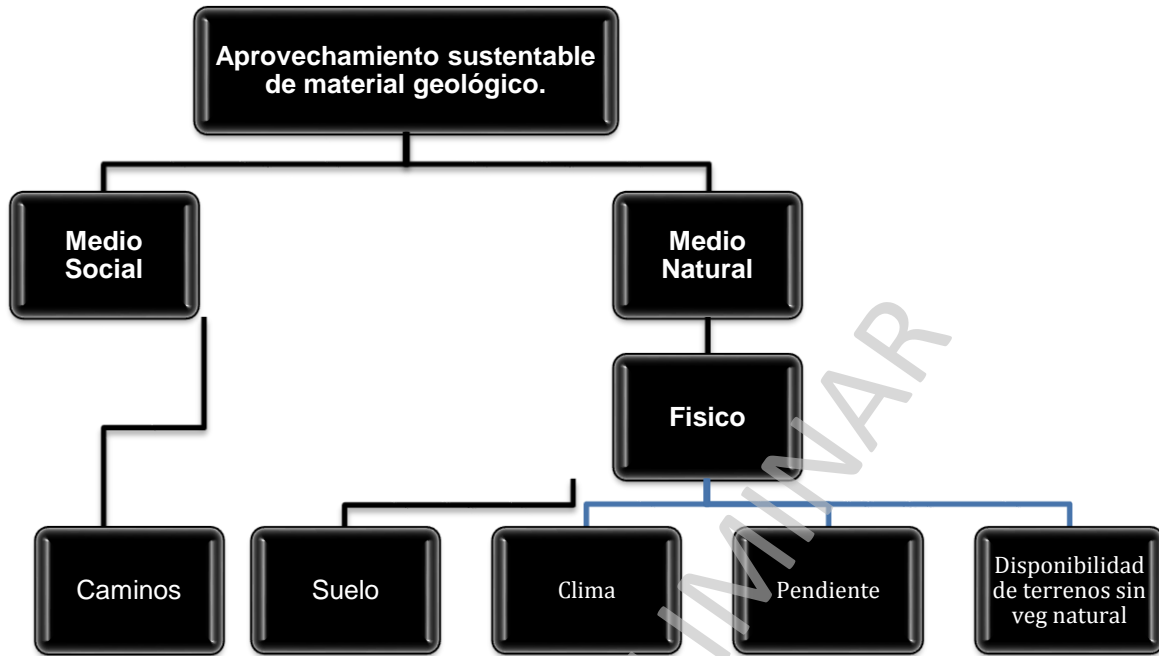
Esquema de jerarquización sector Forestal.



Fuente: Taller de expertos.

VERSIÓN PRELIMINAR

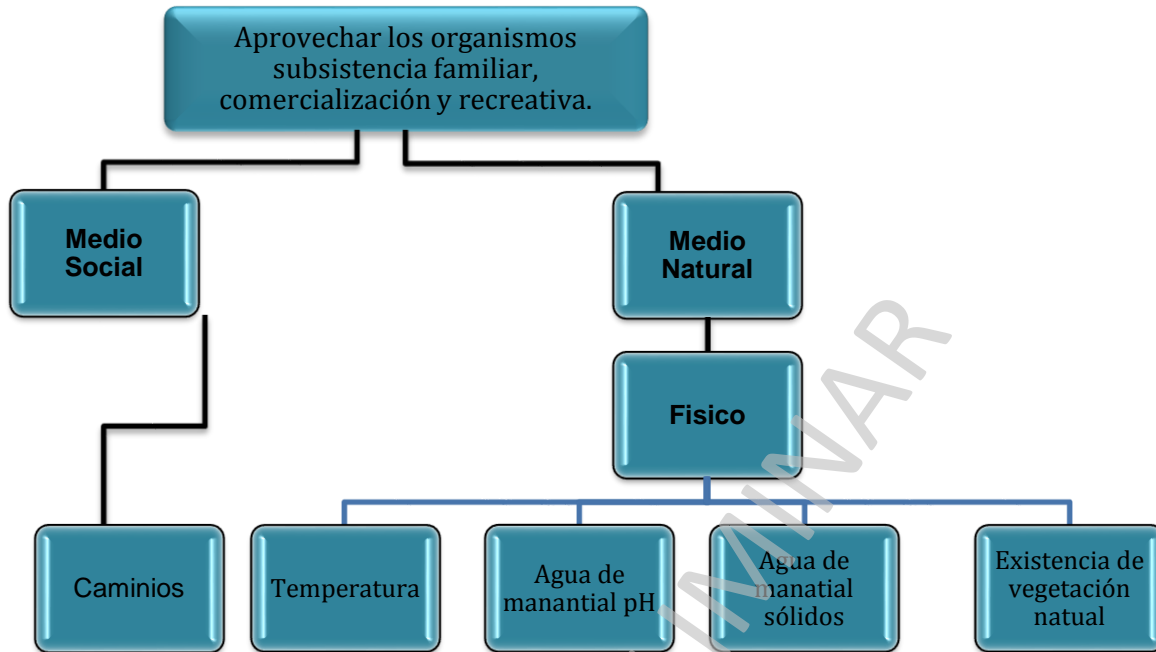
Esquema de jerarquización sector Industria.



Fuente: Taller de expertos.

VERSIÓN PRELIMINAR

Esquema de jerarquización sector Pesca.



Fuente: Taller de expertos.

VERSIÓN PRELIMINAR



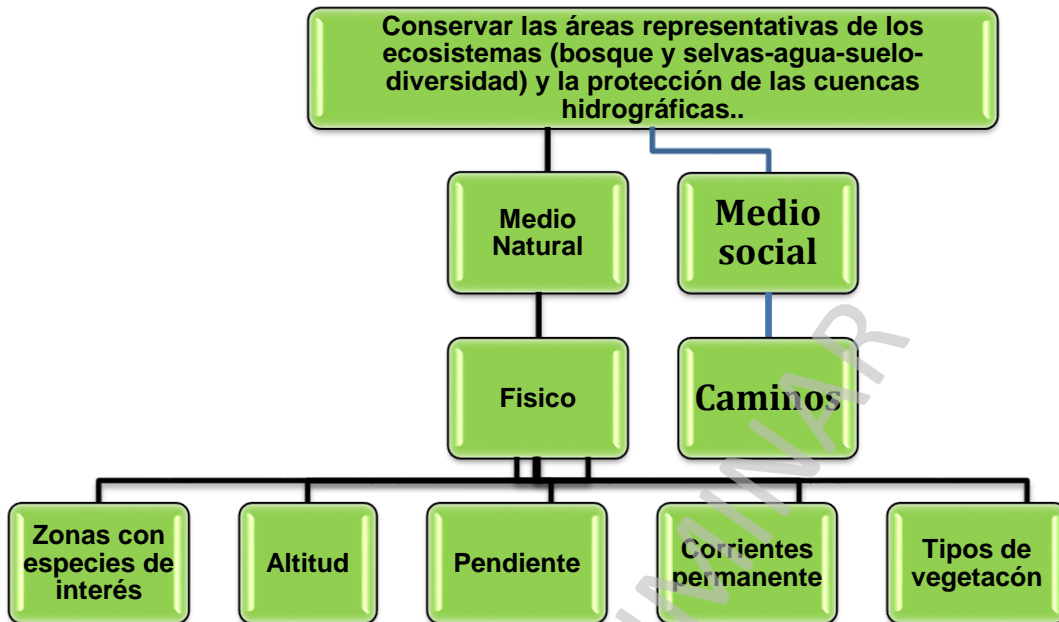
Esquema de jerarquización sector Asentamientos humanos.



Fuente: Taller de expertos.

VERSIÓN PRELIMINAR

Esquema de jerarquización sector Conservación.



Fuente: Taller de expertos.

VERSIÓN PRELIMINAR

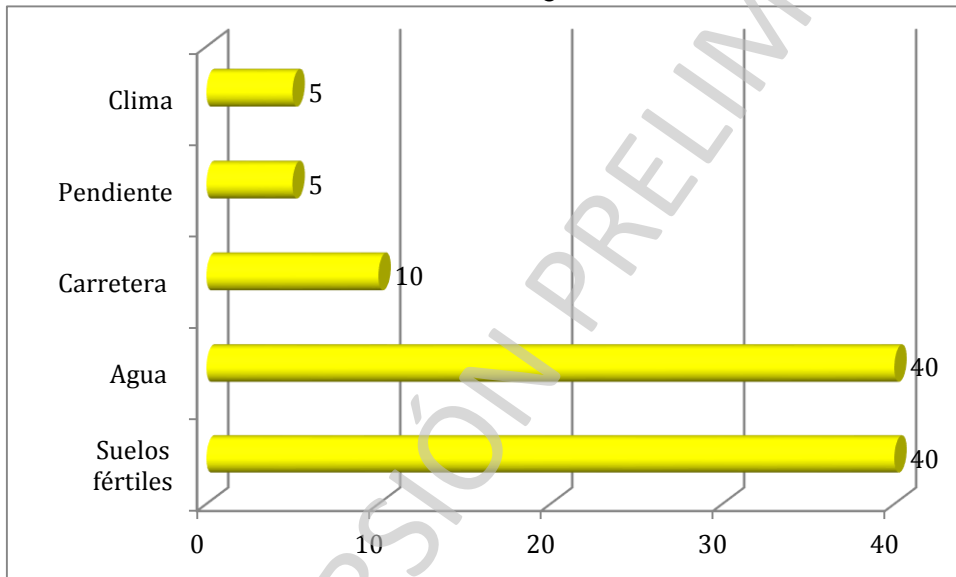
## Ponderación de atributos

Una vez identificados los atributos sectoriales, es importante darles un grado de importancia, de manera que se prioricen los atributos de mayor relevancia, seguidos por los menos importantes.

Para este paso se utilizó el método de proporción, donde los participantes estiman pesos con base en una escala predeterminada que en este caso fue de 1 a 100. Para luego repartir los 100 puntos entre los atributos de interés. Mientras más puntos reciban un atributo, su importancia relativa es mayor.

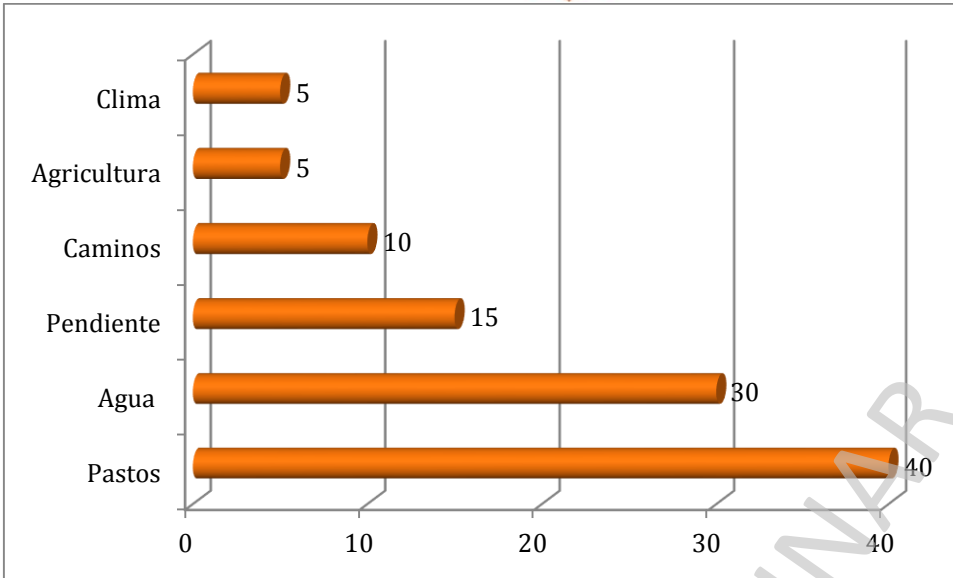
Una vez concluido este ejercicio, se ratifican o rectifican los pesos de cada atributo, el resultado de esto se aprecia en las siguientes escalas.

Grafico 1. Ponderación de atributos del Sector Agricultura.



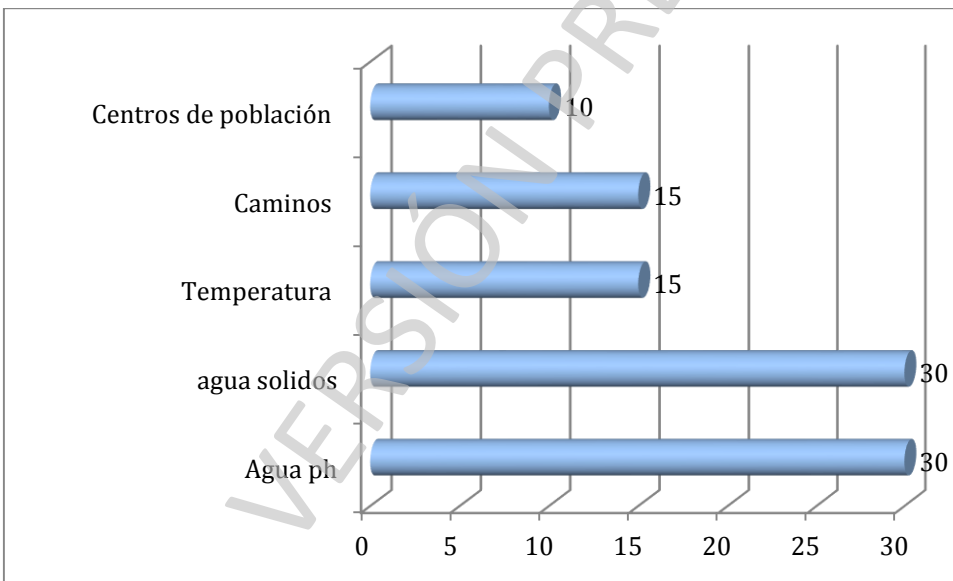
Elaboración: propia. Fuente: Talleres de expertos.

Grafico 2. Ponderación de atributos del Sector Pecuario



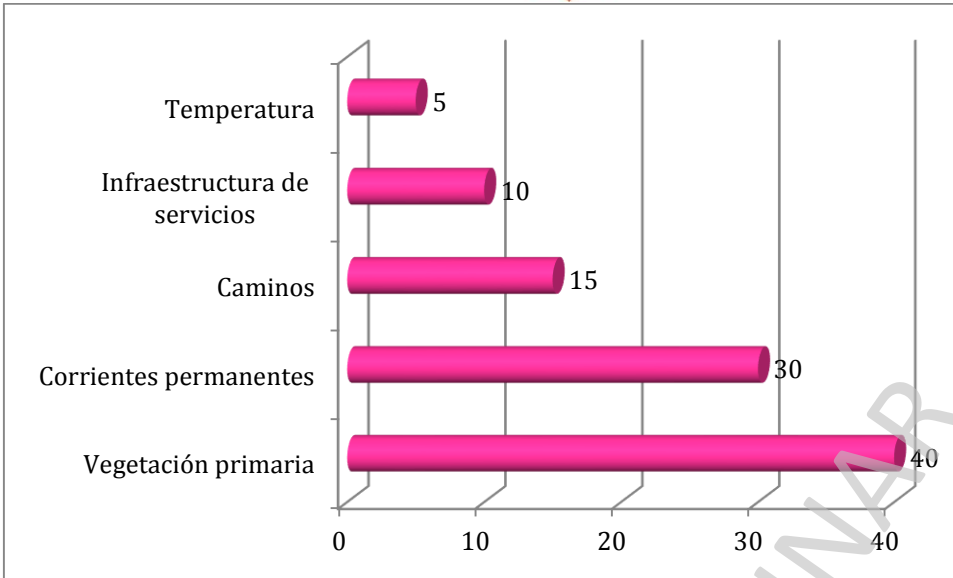
**Elaboración: propia. Fuente:** Talleres de expertos.

Gráfico 3. Ponderación de atributos del Sector Acuicultura



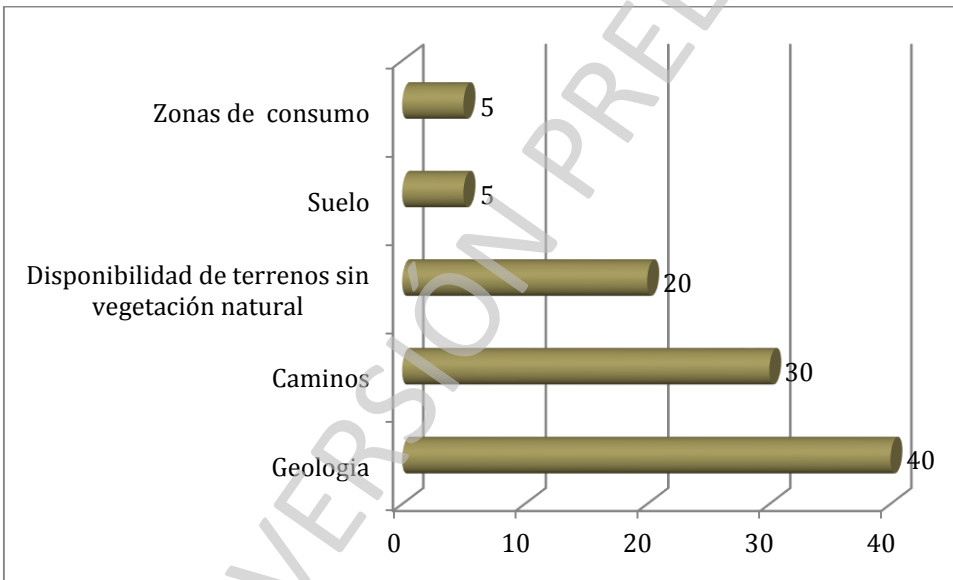
**Elaboración: propia. Fuente:** Talleres de expertos.

Gráfico 4. Ponderación de atributos del Sector Turismo



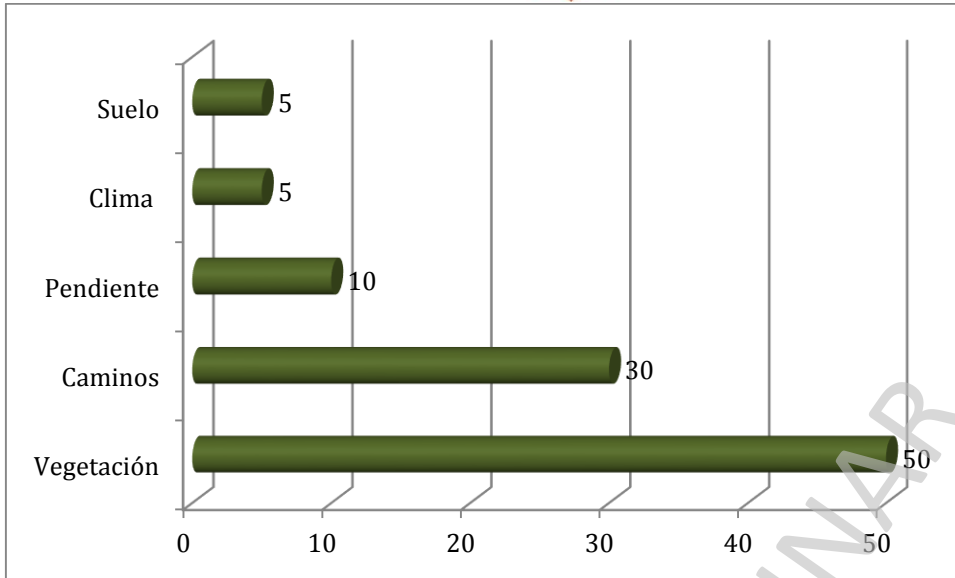
Elaboración: propia. Fuente: Talleres de expertos.

Gráfico 5. Ponderación de atributos del Sector Minería



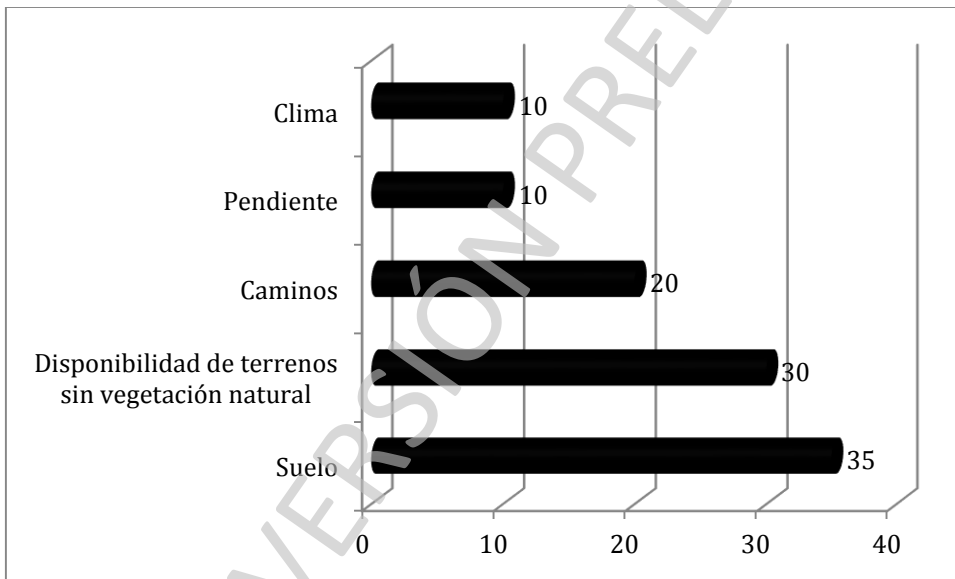
Elaboración: propia. Fuente: Talleres de expertos.

Gráfico 5. Ponderación de atributos del Sector Forestal



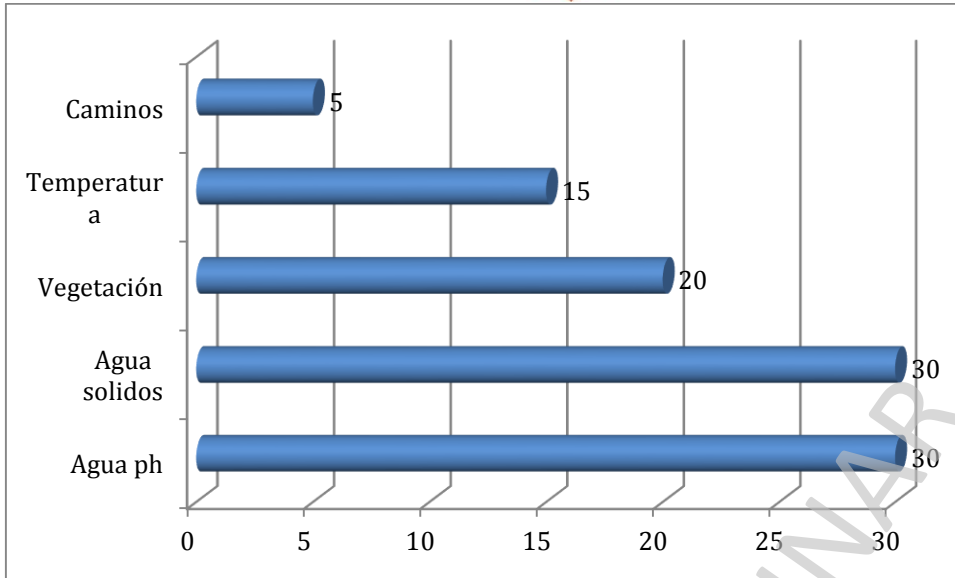
Elaboración: propia. Fuente: Talleres de expertos.

Gráfico 6. Ponderación de atributos del Sector Industria



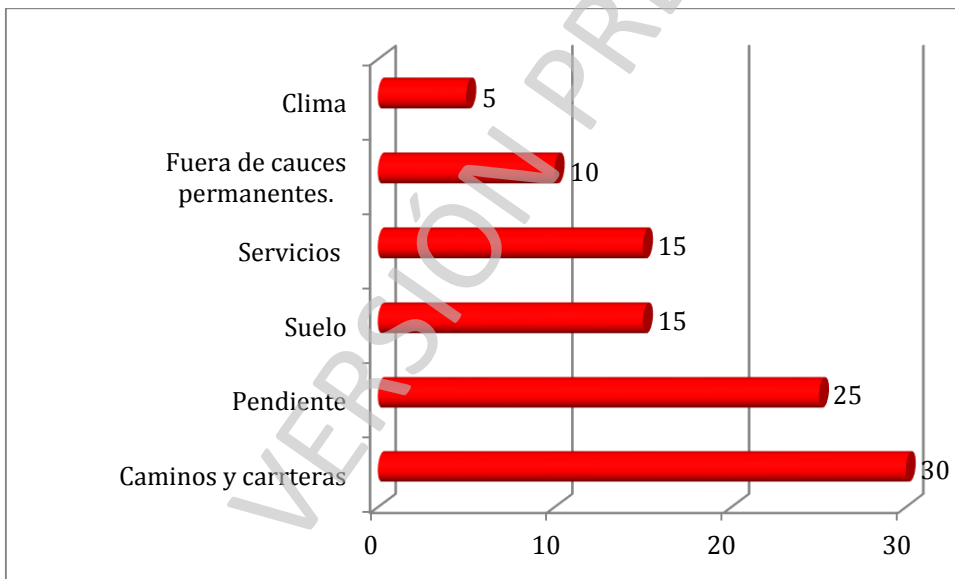
Elaboración: propia. Fuente: Talleres de expertos.

Gráfico 7. Ponderación de atributos del Sector Pesca



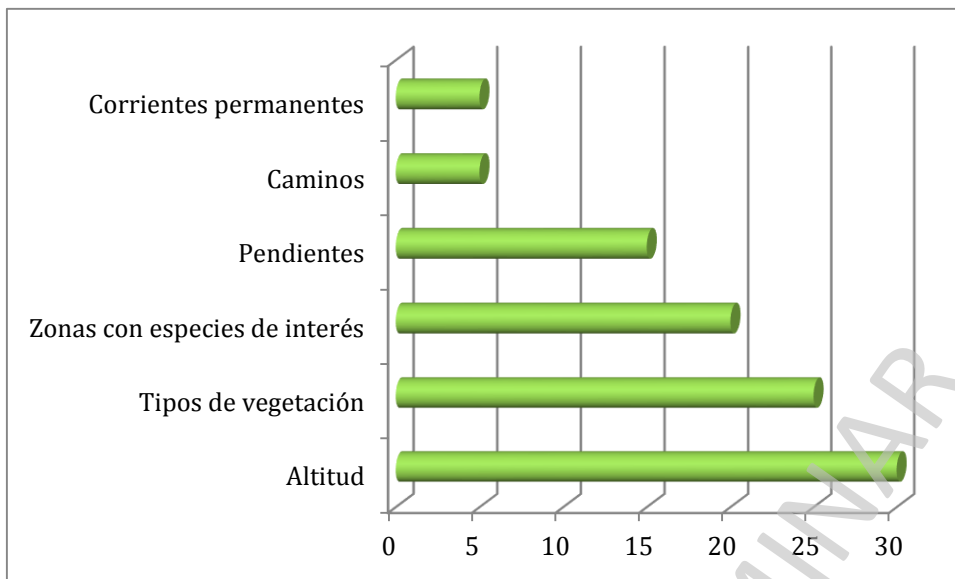
Elaboración: propia. Fuente: Talleres de expertos.

Gráfico 8. Ponderación de atributos del Sector Asentamientos humanos



Elaboración: propia. Fuente: Talleres de expertos.

Grafico 9. Ponderación de atributos del Sector Conservación.



**Elaboración:** propia. **Fuente:** Talleres de expertos.

En la siguiente tabla se aprecian los pesos estandarizados (normalizados) por atributo de cada sector.

Tabla 81. Atributos estandarizados.

| SECTOR AGRICULTURA |                  |
|--------------------|------------------|
| ATRIBUTO           | PESO NORMALIZADO |
| Suelos fértiles    | 0.4              |
| Agua               | 0.4              |
| Caminos            | 0.1              |
| Pendiente          | 0.05             |
| Clima              | 0.05             |
| SECTOR PECUARIO    |                  |
| Pastos             | 0.4              |
| Agua               | 0.3              |
| Pendiente          | 0.15             |



|  |      |
|--|------|
| Caminos  | 0.1  |
| Terrenos agrícolas                                   | 0.05 |
| Clima  | 0.05 |
| <b>SECTOR ACUICOLA</b>                               |      |
| Agua de manantial (pH)                               | 0.3  |
| Agua de manantial (solidos)                          | 0.3  |
| Temperatura  | 0.15 |
| Caminos  | 0.15 |
| Centros de población                                 | 0.1  |
| <b>SECTOR TURISMO</b>                                |      |
| Atractivos naturales                                 | 0.4  |
| Corrientes permanentes                               | 0.3  |
| Caminos  | 0.15 |
| Infraestructura de servicios                         | 0.1  |
| Temperatura  | 0.05 |
| <b>SECTOR MINERIA</b>                                |      |
| Geología   | 0.4  |
| Caminos  | 0.3  |
| Disponibilidad de terrenos sin<br>vegetación natural | 0.2  |
| Suelo  | 0.05 |
| Zonas de consumo                                     | 0.05 |
| <b>SECTOR FORESTAL</b>                               |      |
| Vegetación   | 0.5  |
| Caminos  | 0.3  |
| Pendiente  | 0.1  |
| Clima  | 0.05 |

|   |      |
|---|------|
| Suelo   | 0.05 |
| <b>SECTOR INDUSTRIA</b>                           |      |
| Suelo   | 0.35 |
| Disponibilidad de terrenos sin vegetación natural | 0.3  |
| Caminos   | 0.2  |
| Pendiente   | 0.1  |
| Clima   | 0.1  |
| <b>SECTOR PESCA</b>                               |      |
| Agua de manantial (ph)                            | 0.3  |
| Agua de manantial (solidos)                       | 0.3  |
| Existencia de vegetación natural                  | 0.2  |
| Temperatura                                       | 0.15 |
| Caminos   | 0.05 |
| <b>SECTOR ASENTAMIENTOS HUMANOS</b>               |      |
| Caminos y carreteras                              | 0.3  |
| Pendiente   | 0.25 |
| Suelo   | 0.15 |
| Servicios   | 0.15 |
| Fuera de cauces permanentes.                      | 0.1  |
| Clima   | 0.05 |
| <b>CONSERVACIÓN</b>                               |      |
| Altitud   | 0.3  |
| Tipos de vegetación                               | 0.25 |
| Zonas con especies de interés                     | 0.2  |

|                        |      |
|------------------------|------|
| Pendiente              | 0.15 |
| Caminos                | 0.05 |
| Corrientes permanentes | 0.05 |

**Fuente: Taller de expertos.**

### **2.5.3. Principales interacciones entre sectores y sus impactos negativos (Agenda Ambiental)**

### **2.5.4. Planes, programas y acciones sectoriales.**

Con la finalidad de incrementar la producción sustentable, productividad, proteger el bienestar socioeconómico y desarrollo rural en el país; se han desarrollado distintos planes y/o programas con objetivos específicos obedeciendo su naturaleza mediante la protección, conservación, manejo y aprovechamiento de los recursos presentes los ecosistemas;

Dado las actividades que se realizan en la zona de estudio y su situación, ésta es beneficiada con el apoyo de diversas dependencias como: Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Secretaría de Desarrollo Rural (SEDER), Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) entre otras siendo éstas las más destacadas.

Uno de los programas con los que cuenta CONAFOR es el Programa Nacional Forestal (PRONAFOR) el cual tiene como finalidad apoyar de manera regional, los estudios y proyectos integrales de desarrollo, restauración forestal y de reconversión productiva, el aprovechamiento de los recursos forestales maderables y no maderables con el propósito de orientar y secuenciar las acciones de las personas beneficiarias, a fin de impulsar, fortalecer y consolidar los procesos ligados al desarrollo forestal, además de la recuperación gradual de la provisión de bienes y servicios ambientales mediante las prácticas de buen manejo para promover la conservación y manejo sustentable de los ecosistemas. Otro programa del cual recibe apoyo la región es el Programa Especial Cuencas Costeras en el estado de Jalisco, cuyo objetivo es atender la disminución de la superficie forestal para contribuir a mejorar las condiciones de vida de los habitantes apoyando el manejo sustentable de los bosques para promover el Desarrollo Sustentable. De los municipios de la zona de estudio Santa María del Oro no recibió ningún apoyo de esta dependencia durante el período 2012 a 2015 y los demás municipios son beneficiados con éste programa debido a la actividad forestal que se realiza, obteniendo un monto total de apoyo de \$52,278,397 pesos y 77,972.86 ha beneficiadas.

Tabla 82 Monto de apoyo asignado por CONAFOR a los 12 municipios de la zona de estudio.

| Municipios                 | CONAFOR         |                  |                  |                  |                  |
|----------------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|                            | 2012            | 2013             |                  | 2014             | 2015             |
|                            | PRONAFOR        | PRONAFOR         | Cuencas Costeras | PRONAFOR         | PRONAFOR         |
|                            | Monto Asignado  | Monto Asignado   | Monto Asignado   | Monto Asignado   | Monto Asignado   |
| Concepción de Buenos Aires | \$ 1.145        | \$ 627           | \$ 1.831         | \$ 1.894         | \$ 685           |
| Jilotlán de los Dolores    | \$ 90           | \$ 1.072         | \$ -             | \$ 3.130         | \$ 959           |
| Santa María del Oro        | \$ -            | \$ -             | \$ -             | \$ -             | \$ -             |
| Mazamitla                  | \$ 502          | \$ 623           | \$ 2.039         | \$ 1.110         | \$ 371           |
| Pihuamo                    | \$ 668          | \$ 173           | \$ 1.269         | \$ 925           | \$ 619           |
| Quitupan                   | \$ 890          | \$ 977           | \$ 480           | \$ 2.266         | \$ 38            |
| Tamazula de Gordiano       | \$ 1.159        | \$ 3.804         | \$ 4.210         | \$ 5.275         | \$ 3.457         |
| Tecalitlán                 | \$ 1.771        | \$ 3.361         | \$ 8.606         | \$ 2.687         | \$ 3.080         |
| Tonila                     | \$ 750          | \$ -             | \$ 4.000         | \$ 76            | \$ 875           |
| Tuxpan                     | \$ 54           | \$ -             | \$ 870           | \$ 862           | \$ -             |
| Valle de Juárez            | \$ 64           | \$ 55            | \$ 504           | \$ 142           | \$ 2.219         |
| Zapotiltic                 | \$ 300          | \$ -             | \$ 2.856         | \$ 2.327         | \$ 218           |
| <b>Zona de estudio</b>     | <b>\$ 7.394</b> | <b>\$ 10.691</b> | <b>\$ 26.664</b> | <b>\$ 20.693</b> | <b>\$ 12.521</b> |

Fuente: Elaboración propio, con datos de CONAFOR.

Gráfica: 2.5.4.2 Total de apoyos recibidos por parte de CONAFOR en los 12 municipios.



Fuente: Elaboración propio, con datos de CONAFOR.

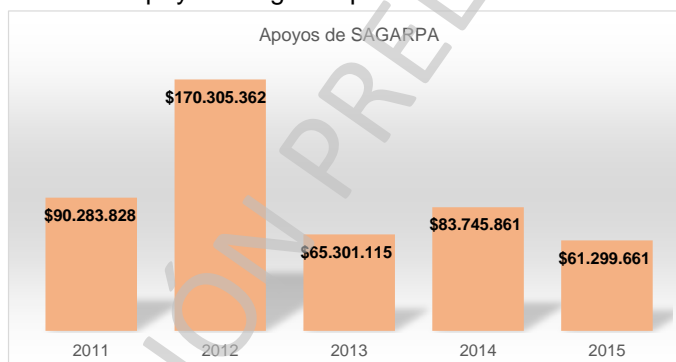
Los programas de SAGARPA tiene como finalidad: Impulsar la productividad y modelos que generen economías de escala y mayor valor agregado en el sector agroalimentario, promover mayor certidumbre en la actividad agroalimentaria; mediante inversión en capital físico, humano y tecnológico, mecanismos de administración de riesgos para contribuir a erradicar la carencia alimentaria en el medio rural y que garantice la seguridad alimentaria. Debido a esto otorga apoyos a través de diversos programas como ProAgro Productivo y Programa de Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (PROGAN); en los años 2011 a 2015 se benefició con \$470,935,827 pesos y 376,367.43 ha en la zona de estudio.

Tabla 83 Monto asignado por SAGARPA a los 12 municipios de la zona de estudio.

| Municipios                 | SAGARPA                              |                          |                                      |                          |                                      |                          |                                      |                          |                                      |                          |
|----------------------------|--------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|--------------------------|
|                            | 2011                                 |                          | 2012                                 |                          | 2013                                 |                          | 2014                                 |                          | 2015                                 |                          |
|                            | Proagro Productivo<br>Monto Asignado | PROGAN<br>Monto Asignado | Proagro Productivo<br>Monto Asignado | PROGAN<br>Monto Asignado | Proagro Productivo<br>Monto Asignado | PROGAN<br>Monto Asignado | Proagro Productivo<br>Monto Asignado | PROGAN<br>Monto Asignado | Proagro Productivo<br>Monto Asignado | PROGAN<br>Monto Asignado |
| Concepción de Buenos Aires | \$ 614.839                           | \$ 1.831                 | \$ 1.894                             | \$ 834.454               | \$ 4.566                             | \$ 4.758.088             | \$ 4.431                             | \$ 4.625.871             | \$ -                                 | \$ 3.851                 |
| Jilotlán de los Dolores    | \$1.035.506                          | \$ -                     | \$ 3.130                             | \$ 1.400.998             | \$ 17.265                            | \$17.097.599             | \$ 17.203                            | \$17.037.749             | \$ -                                 | \$ 11.569                |
| Santa María del Oro        | \$ -                                 | \$ -                     | \$ -                                 | \$ -                     | \$ 2.062                             | \$ 2.032.044             | \$ 4.399                             | \$ 4.361.873             | \$ -                                 | \$ 3.691                 |
| Mazamitla                  | \$ 728.719                           | \$ 2.039                 | \$ 1.110                             | \$ 950.639               | \$ 4.270                             | \$ 4.519.618             | \$ 4.178                             | \$ 4.424.087             | \$ -                                 | \$ 3.554                 |
| Pihuamo                    | \$ 35.148                            | \$ 1.269                 | \$ 925                               | \$ 1.067.771             | \$ 7.700                             | \$ 7.920.939             | \$ 7.577                             | \$ 7.920.939             | \$ -                                 | \$ 4.842                 |
| Quitupan                   | \$ 880.365                           | \$ 480                   | \$ 2.266                             | \$ 1.239.733             | \$ 6.154                             | \$ 6.788.092             | \$ 6.025                             | \$ 6.650.168             | \$ -                                 | \$ 4.804                 |
| Tamazula de Gordiano       | \$ 915.233                           | \$ 4.210                 | \$ 5.275                             | \$ 3.438.092             | \$ 11.211                            | \$11.660.749             | \$ 11.135                            | \$11.571.803             | \$ -                                 | \$ 9.085                 |
| Tecalitlán                 | \$3.823.093                          | \$ 8.606                 | \$ 2.687                             | \$ 2.529.590             | \$ 8.026                             | \$ 8.351.733             | \$ 7.850                             | \$ 8.177.421             | \$ -                                 | \$ 4.888                 |
| Tonila                     | \$ -                                 | \$ 4.000                 | \$ 76                                | \$ 693.252               | \$ 2.235                             | \$ 2.434.757             | \$ 2.229                             | \$ 2.424.559             | \$ -                                 | \$ 1.476                 |
| Tuxpan                     | \$ -                                 | \$ 870                   | \$ 862                               | \$ 350.330               | \$ 12.477                            | \$12.740.158             | \$ 13.228                            | \$13.519.471             | \$ -                                 | \$ 8.556                 |
| Valle de Juárez            | \$ 18.612                            | \$ 504                   | \$ 142                               | \$ 387.664               | \$ 1.438                             | \$ 1.588.638             | \$ 1.368                             | \$ 1.522.552             | \$ -                                 | \$ 1.227                 |
| Zapotiltic                 | \$ -                                 | \$ 2.856                 | \$ 2.327                             | \$ 4.979.445             | \$ 6.119                             | \$ 6.345.064             | \$ 7.418                             | \$ 7.615.124             | \$ -                                 | \$ 5.287                 |
| <b>Zona de estudio</b>     | <b>\$8.051.515</b>                   | <b>\$ 26.664</b>         | <b>\$ 20.693</b>                     | <b>\$ 17.871.968</b>     | <b>\$ 83.524</b>                     | <b>\$86.237.478</b>      | <b>\$ 87.041</b>                     | <b>\$ 89.851.617</b>     | <b>\$ -</b>                          | <b>\$ 62.830</b>         |

Fuente: Elaboración propio, con datos de SAGARPA.

Tabla 84 Apoyos otorgados por SAGARPA a la zona estudio.



Fuente: Elaboración propio, con datos de SAGARPA.

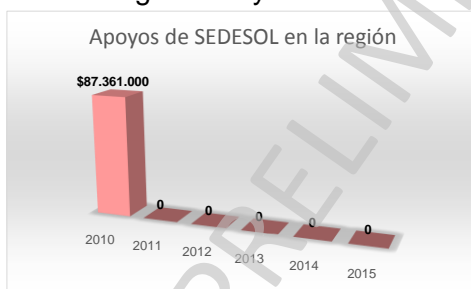
El objetivo del Programa Prospera de SEDESOL es contribuir a fortalecer el cumplimiento efectivo de los derechos sociales que potencien las capacidades de las personas en situación de pobreza a través de acciones que amplían el desarrollo de sus capacidades en alimentación, salud y educación y el acceso a otras dimensiones de bienestar para coadyuvar a la ruptura del ciclo intergeneracional de la pobreza. Para impulsar el bienestar social en la zona de estudio durante el año 2010 se beneficiaron a 9,823 familias y \$87,361,000 pesos a través de éste programa.

Tabla 85 Familias beneficiadas y montos asignados por SEDESOL a los municipios de la zona de estudio.

| Municipios                 | SEDESOL               |                      |
|----------------------------|-----------------------|----------------------|
|                            | 2010                  |                      |
|                            | Oportunidades         |                      |
|                            | Familias beneficiadas | Monto Asignado       |
| Concepción de Buenos Aires | 338                   | \$ 2.756.000         |
| Jilotlán de los Dolores    | 1065                  | \$ 9.176.000         |
| Santa María del Oro        | 388                   | \$ 3.216.000         |
| Mazamitla                  | 817                   | \$ 6.967.000         |
| Pihuamo                    | 1014                  | \$ 8.758.000         |
| Quitupan                   | 703                   | \$ 5.365.000         |
| Tamazula de Gordiano       | 1721                  | \$ 14.620.000        |
| Tecalitlán                 | 775                   | \$ 6.940.000         |
| Tonila                     | 281                   | \$ 2.733.000         |
| Tuxpan                     | 1707                  | \$ 16.951.000        |
| Valle de Juárez            | 170                   | \$ 1.194.000         |
| Zapotiltic                 | 914                   | \$ 8.685.000         |
| <b>Zona de estudio</b>     | <b>9893</b>           | <b>\$ 87.361.000</b> |

Fuente: Elaboración propio, con datos de SEDESOL.

Tabla 86: Total de apoyos otorgados por SEDESOL a 12 municipios de Región Sur y Sureste.



Fuente: Elaboración propio, con datos de SEDESOL.

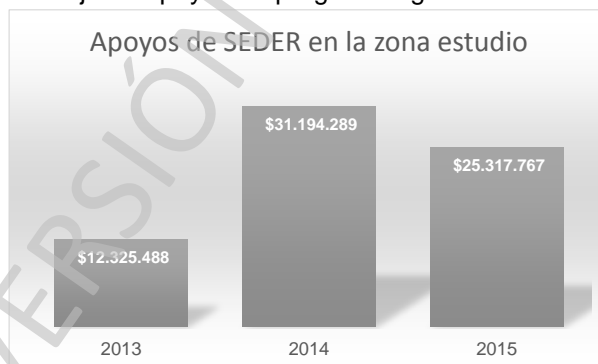
La dependencia estatal SEDER brinda apoyo a través diversos programas, la zona de estudio se ha beneficiado a través del Programa de Concurrencia con Entidades (Agrícola, Pecuario, Pesca e Innovación Productiva) esto para fomentar la producción y la competitividad de las actividades agropecuarias, acuícolas y pesqueras preponderantes que se desarrollan en la región. Durante el periodo de 2013 a 2015 la zona de estudio con total de apoyos de \$68, 837,544.00 pesos.

Tabla 87 Montos asignados por SEDER a municipios de la zona de estudio.

| Municipios                 | SEDER                             |                                |                       |                       |
|----------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|
|                            | 2013                              |                                | 2014                  | 2015                  |
|                            | Activos Productivos Tradicionales | Equipamiento e Infraestructura | Proyectos Productivos | Proyectos Productivos |
|                            | Monto Asignado                    | Monto Asignado                 | Monto Asignado        | Monto Asignado        |
| Concepción de Buenos Aires | \$ 500.000                        | \$ 727.681                     | \$ 2.086.577          | \$ 3.373.019          |
| Jilotlán de los Dolores    | \$ -                              | \$ 376.569                     | \$ 4.173.557          | \$ 2.600.159          |
| Santa María del Oro        | \$ -                              | \$ 621.388                     | \$ 1.478.644          | \$ 1.454.639          |
| Mazamitla                  | \$ -                              | \$ 210.064                     | \$ 1.773.120          | \$ 829.053            |
| Pihuamo                    | \$ -                              | \$ 150.217                     | \$ 1.415.969          | \$ 1.162.086          |
| Quitupan                   | \$ -                              | \$ 364.082                     | \$ 2.986.198          | \$ 2.357.986          |
| Tamazula de Gordiano       | \$ 2.347.130                      | \$ 1.518.509                   | \$ 5.895.240          | \$ 6.342.973          |
| Tecalitlán                 | \$ -                              | \$ 1.223.645                   | \$ 1.924.495          | \$ 1.656.511          |
| Tonila                     | \$ 900.000                        | \$ 727.550                     | \$ 1.114.310          | \$ 526.180            |
| Tuxpan                     | \$ -                              | \$ 1.222.434                   | \$ 4.056.368          | \$ 2.438.932          |
| Valle de Juárez            | \$ -                              | \$ 578.346                     | \$ 1.002.999          | \$ 1.146.230          |
| Zapotiltic                 | \$ -                              | \$ 857.874                     | \$ 3.286.812          | \$ 1.430.000          |
| <b>Zona de estudio</b>     | <b>\$ 3.747.130</b>               | <b>\$ 8.578.359</b>            | <b>\$ 31.194.289</b>  | <b>\$ 25.317.767</b>  |

Fuente: Elaboración propio, con datos de SEDER.

Grafica: 2.5.4.8 Porcentaje de apoyos de programas gubernamentales en la zona de estudio



Fuente: Elaboración propio, con datos de SEDER.

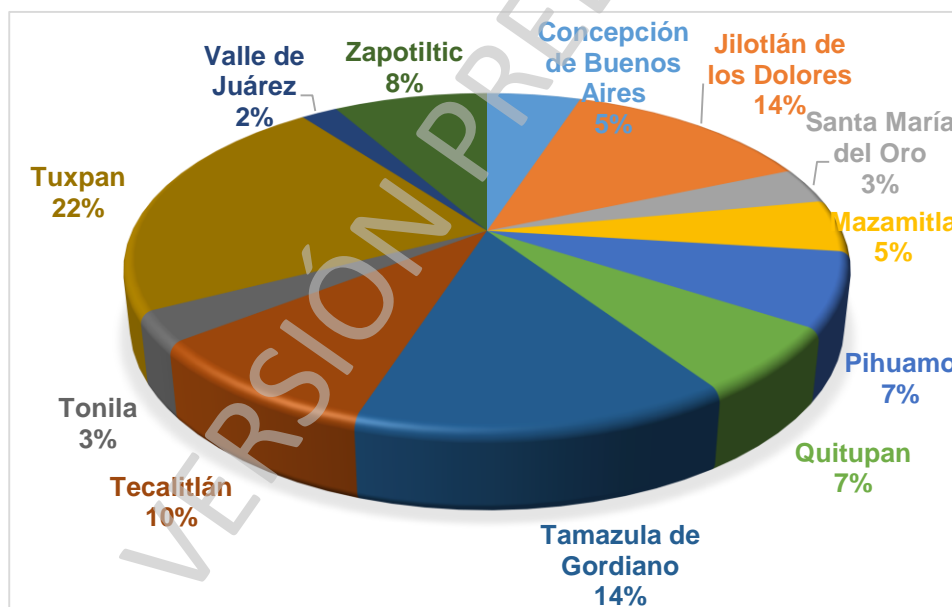
El municipio que mayor apoyo ha recibido de éstas dependencias es Tuxpan con un monto total asignado de \$151,874,944 pesos y 59,953.67 ha. Por otro lado el municipio que menor apoyo recibe es Valle de Juárez con un total de \$13,279,292 pesos y una superficie de 9,185 ha.

Tabla 88 Montos total asignado por CONAFOR, SAGARPA y SEDESOL a los 12 municipios de la zona de estudio.

| Municipios                 | Monto Total Asignado por todas las dependencias |
|----------------------------|---|
| Concepción de Buenos Aires | \$ 34.139.770,78                                |
| Jilotlán de los Dolores    | \$ 91.786.716,77                                |
| Santa María del Oro        | \$ 23.434.897,48                                |
| Mazamitla                  | \$ 33.929.327,35                                |
| Pihuamo                    | \$ 48.872.825,42                                |
| Quitupan                   | \$ 43.847.679,72                                |
| Tamazula de Gordiano       | \$ 97.636.828,62                                |
| Tecalitlán                 | \$ 64.470.499,31                                |
| Tonila                     | \$ 20.018.473,66                                |
| Tuxpan                     | \$ 151.874.944,08                               |
| Valle de Juárez            | \$ 13.279.291,80                                |
| Zapotiltic                 | \$ 56.121.513,83                                |
| <b>Zona de estudio</b>     | <b>\$ 679.412.768,81</b>                        |

Fuente: Elaboración propio, con datos de SEDER.

Grafica: 2.5.4.10 Porcentaje de apoyos de programas gubernamentales en la zona de estudio



Fuente: Elaboración propio, con datos de CONAFOR, SAGARPA, SEDER y SEDESOL.

La zona de estudio recibió mayor apoyo de SAGARPA respecto de las otras dependencias, a través de los programas de ProAgro Productivo y PROGAN lo que fortalece las actividades agropecuarias en la zona conllevando a incentivar un cambio de



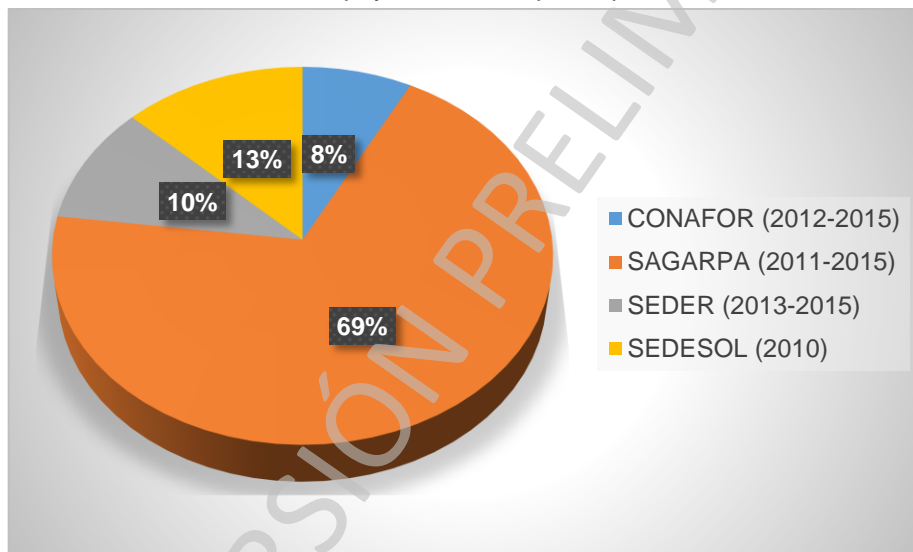
uso en la región para la implementación de praderas y el desarrollo de estas actividades. Lo anterior se ve reflejado a la hora de recibir apoyos, ya que ésta zona recibe menor apoyo de la dependencia federal CONAFOR lo que puede indicar que hay un decremento en las actividades forestales y un incremento en las actividades agropecuarias.

Tabla 89. Total de apoyos recibidos por dependencia en la zona de estudio.

|                 | CONAFOR (2012-2015)     |                  | SAGARPA (2011-2015)     |                   | SEDER (2013-2015) | SEDESOL (2010)        |                  |
|-----------------|-------------------------|------------------|-------------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|------------------|
|                 | Superficie Apoyada (Ha) | Monto Asignado   | Superficie Apoyada (Ha) | Monto Asignado    | Monto Asignado    | Familias beneficiadas | Monto Asignado   |
| Área de estudio | 77.963                  | \$ 52.278.397,52 | 376.367                 | \$ 470.935.826,99 | \$ 68.837.544,30  | 9.893                 | \$ 87.361.000,00 |

Fuente: Elaboración propio, con datos de CONAFOR, SAGARPA, SEDER y SEDESOL.

Grafica: 2.5.4.12 Total de apoyos recibidos por dependencia en la zona de estudio



Fuente: Elaboración propio, con datos de CONAFOR, SAGARPA, SEDER y SEDESOL.

## Bibliografía

Frans Geilfus. 80 Herramientas para el desarrollo participativo. 2002. Tercera reimpresión. Secretaría de Agricultura, Gnanería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Convenio de cooperación SAGAR-IICA/México.

SEMARNAT. 2006. Manual del Proceso de Ordenamiento Ecológico. 1° Edición. México. D.F. p. 317.

Secretaría de Planeación del Gobierno de Jalisco. 2011. PLAN REGIONAL DE DESARROLLO JALISCO 2030. REGIÓN 05 SURESTE. 2° edición. Guadalajara, Jalisco, México.

Capas vectoriales de la división municipal para el estado de Jalisco. Fuente: INEGI

Capa vectorial de la delimitación de las microcuencas definidas por FIRCO en 2008

Capas vectoriales de infraestructura de conjunto vectorial "Carta Topografica 1:50 000 del INEGI edición 2014 y 2015.

Capa de puntos de la tabla de Integración Territorial correspondiente al Censo de Población 2010. INEGI.

INEGI, 2010. Censo de población y vivienda. Versión en línea  
<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv2010/>

INEGI, 2007, VIII Censo Agropecuario. Versión en línea  
[http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/agro//ca2007/Resultados\\_Agricola/](http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/agro//ca2007/Resultados_Agricola/)

IIEG Jalisco. *Sistema de Información Estadística y Geográfica de Jalisco*. Julio de 2012.  
<http://sieg.gob.mx/contenido/Municipios/cuadernillos/Mazamitla.pdf> (último acceso: 2015 de Octubre de 27).

INEGI. *Censos Económicos 2014*. 2014.  
[http://www3.inegi.org.mx/olap/olap.aspx?server=2&db=Serie\\_Censal\\_Economicos&cube=Censos%20Econ%C3%B3micos&fp=1](http://www3.inegi.org.mx/olap/olap.aspx?server=2&db=Serie_Censal_Economicos&cube=Censos%20Econ%C3%B3micos&fp=1) (último acceso: 2015 de Octubre de 28).

—. *Clasificación Mexicana de Actividades y Productos (CMAP)*. Aguascalientes, Ags.: INEGI, 1994.

—. «Producto interno Bruto en México durante el segundo trimestre de 2015.» Aguascalientes, Ags.: INEGI, 20 de Agosto de 2015.

ITER INEGI. *Instituto Nacional de Estadística y Geografía* . s.f.

[http://www.inegi.org.mx/sistemas/consulta\\_resultados/iter2010.aspx](http://www.inegi.org.mx/sistemas/consulta_resultados/iter2010.aspx) (último acceso: 28 de Octubre de 2015).

SAGARPA. *OEIDRUS Jalisco*. s.f. <http://www.oeidruss-jalisco.gob.mx/> (último acceso: 28 de Octubre de 2015).

Servicio Geológico Mexicano. «Panorama Minero del Estado de Jalisco .» Secretaría de Economía, Diciembre de 2014.

Gómez-Baggethun, E y Groot, R. 2007. Capital natural y funciones de los ecosistemas: explorando las bases ecológicas de la economía. *Revista Ecosistemas* 16 (3): 4-14.

Montes, C y Sala, O. 2007. La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. Las relaciones entre el funcionamiento de los ecosistemas y el bienestar humano. *Revista Ecosistemas* 16 (3): 137-147.

Montes, C. 2007. Del desarrollo sostenible a los servicios de los ecosistemas. *Revista Ecosistemas* 16 (3): 1-3.

Campos, J.J.; Alpízar, F.; Madrigal, R. y Louman, B. 2007. Enfoque integral para esquemas de pago por servicios de ecosistemas forestales. *Revista Ecosistemas* 16 (3): 91-96.

Millennium Ecosystem Assessment. 2005. *Ecosystems and human well-being: Biodiversity synthesis*. World Resources Institute, Washington , D.C.

Martín-López B.; González, J.A.; Díaz, S.; Castro, I. y García-Llorente, M. 2007. Biodiversidad y bienestar humano: el papel de la diversidad funcional. *Revista Ecosistemas* 16 (3): 69-80.

Aronson, J.; Renison, D.; Rangel-Ch., J.O.; Levy-Tacher, S.; Ovalle, C. y Del Pozo, A. 2007. Restauración del Capital Natural: sin reservas no hay bienes ni servicios. *Revista Ecosistemas* 16 (3): 15-24.

Helmholtz Centre for Environmental Research (UFZ). 2008. Economic value os insecto pollination Worldwide estimated at 153 billion euros. *Select Science News*.