

Universidad de Guadalajara  
Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades  
División de Estudios Históricos y Humanos  
Departamento de Geografía y Ordenación Territorial

## ETAPA PRONOSTICO

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL  
DEL MUNICIPIO DE IXTLAHUACÁN DEL RÍO, JALISCO



Secretaría de Medio Ambiente  
y Desarrollo Territorial  
GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO



## **RESPONSABLE DEL PROYECTO**

Carlos Suárez Plascencia

## **COORDINACIÓN GENERAL DEL PROYECTO**

Margarita Anaya Corona

## **RESPONSABLES DEL SUBSISTEMA FÍSICO-BIÓTICO**

Margarita Anaya Corona

Leticia Loza Ramírez

## **COLABORADORES**

Antonio González Salazar (Climatología)

José Hildelgado Gómez Sención (Climatología)

Leticia Loza Ramírez (Balance Hídrico)

Carlos Suárez Plascencia (Geología, Geomorfología, Unidades de Paisaje y Riesgos)

Miguel Alberto Camarena García (Geología, Geomorfología, Unidades de Paisaje y Riesgos)

Armando Juárez (Erosión y Calidad de Suelos; Clasificación Agrológica de Suelos)

Guadalupe Quezada Chico (Edafología, Erosión, Calidad de suelos)

Martín Vargas Inclán (Edafología, Uso Potencial del Suelo, Calidad del agua)

Gregorio Nieves Hernández (Vegetación)

Miguel De Santiago Ramírez (Vegetación)

Ana Luisa Santiago Pérez (Fauna)

Verónica Carolina Rosas Espinoza (Fauna)

Jorge Armando Carlos Gómez (Fauna)

Juan José Reyes Aguirre Murguía (Fauna)

Rafael Hernández García (UMAS)

Juan Pablo Corona Medina (Uso del Suelo)

María Guadalupe Rodríguez Ruelas (Uso de suelo)

Juan Pablo Corona Medina (Cambios del uso de suelo y vegetación)

Rubén Rodríguez Vera (Instrumentos de Planeación de Desarrollo Urbano)

Margarita Anaya Corona (Áreas Naturales Protegidas)

Elba Lomelí Mijes (Captura de carbono)

## **RESPONSABLES SUBSISTEMA SOCIAL**

María de los Dolores Arellano Amaya  
Ana Isabel Ramírez Quintana

### **COLABORADORES**

Juan Pablo Corona Medina (Crecimiento Urbano)  
Margarita Anaya Corona (Crecimiento Urbano)  
Ana Karina Ibarra Salinas (Crecimiento Urbano)  
Carlos José Arturo Sandoval Delgadillo (Crecimiento Urbano)  
María del Carmen Reyes Arreguín (Históricos y Culturales)  
Abel Hugo Ruíz Velasco Castañeda (Caminos, Carreteras y Conectividad)  
Carlos José Arturo Sandoval Delgadillo (Caminos, Carreteras y Conectividad)  
María Dolores Andrade García (Salud, levantamiento de información)  
Myriam Guadalupe Colmenares López (Educación)  
Gabriela Zavala García (Residuos Municipales)  
Gerardo Bernache Pérez (Residuos Municipales)  
Brenda Sofía Chávez Vázquez

## **RESPONSABLES DEL SUBSISTEMA PRODUCTIVO**

Leticia Loza Ramírez  
Carlos José Arturo Sandoval Delgadillo  
Ana Karina Ibarra Salinas

### **COLABORADORES**

José Hildelgado Gómez Sención (Tenencia de la tierra)  
Carlos José Arturo Sandoval Delgadillo (Tenencia de la tierra, sistemas productivos agropecuarios)  
Rubén Rodríguez Vera (Tenencia de la tierra)  
Leticia Loza Ramírez (Sistemas productivos agropecuarios)  
Ana Karina Ibarra Salinas (Sector manufacturo)  
Ignacio Gallegos Sánchez (Sector manufacturo)  
Carlos Alberto García Cárdenas (Sector manufacturo)  
Juan José Nene Preciado (Sector manufacturo)

## **RESPONSABLES DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

Juan Pablo Corona Medina  
Ana Karina Ibarra Salinas  
Carlos José Arturo Sandoval  
Delgadillo Elizabeth Guadalupe  
Aguirre Arévalo  
María Guadalupe Rodríguez Ruelas  
Miguel Ángel Díaz García  
Luz Alejandra Martínez Castillo

### **APOYO TÉCNICO Y TRABAJO DE CAMPO**

Nancy Guadalupe Cruz Vargas  
María Hernández Suárez  
Bárbara del Carmen Vargas Iñiguez  
Zulema Lizbeth Chavoya Aguirre

VERSIÓN PRELIMINAR

## Introducción

El presente documento muestra la etapa de pronóstico del proyecto:

”Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Ixtlahuacán del Río”. Dicha etapa está integrada por las siguientes fases: 1) Imagen objetivo; 2) Escenario tendencial; 3) Escenario conceptual; y 4) Escenario estratégico.

La primera fase, consistió en realizar talleres participativos con la finalidad de construir la imagen objetivo. Para lo cual, se gestionó una reunión para el 17 de noviembre del año en curso con el actual presidente municipal Lic. Salvador Ramírez Mancilla con la finalidad de presentarle el proyecto, sus avances y alcances para dar continuidad en la segunda etapa (pronóstico, propuesta y consulta pública). Es importante señalar que durante los meses de septiembre-octubre debido al cambio de administración municipal los trabajos con el Ayuntamiento tuvieron que aplazarse y se retomaron para dar seguimiento al proyecto. En esta fase se trabajó con los talleres participativos para la construcción de la imagen objetivo.

La segunda fase, el “Escenario Tendencial” es la fase en la cual se describen los tipos de cambio representando gradientes de las áreas de mayor transformación a la de menor o nulo cambio, indicando la variable o variables que más contribuyen a dichos cambios. Se trabajó en base a la proyección de 2014-2030 analizando los cambios espaciales en el municipio en estudio. Se describe la metodología desarrollada para la elaboración de cada mapa, se anexa la cartografía escala 1:50 000, los shp, y los metadatos de la misma.

En la tercer fase, “Escenario Contextual”, se describe la contribución de las variables de decisión empleadas (relacionadas con la población, vegetación, consumo de agua, desechos, emisiones, descargas, tasa de urbanización, otras) para acercarse o alejarse de la visión construida en la imagen objetivo para el área de estudio.

La cuarta fase, “Escenario Estratégico” está integrada por un documento con la determinación de cambios probables a partir de ponderar los sectores favorecidos por programas gubernamentales que inhiben las tendencias de cambio no deseadas y que sean viables de ser aplicados en las condiciones de los programas de gobiernos estatales y locales.

Las fases que integran la etapa de pronóstico están relacionadas entre sí, por lo que fue necesario dar continuidad a los talleres participativos con el Comité Técnico que se integró al inicio del proyecto de Ordenamiento Ecológico Local de Ixtlahuacán del Río para la realización de las etapas de Agenda Ambiental, Caracterización y Diagnóstico.

VERSIÓN PRELIMINAR

## **ETAPA DE PRONÓSTICO**

### **Descripción, esquema e interpretación del modelo conceptual**

#### **Imagen objetivo**

En este apartado se elaboró una imagen objetivo que permitió definir la visión del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Ixtlahuacán del Río, que sintetiza las aspiraciones de los sectores presentes en el área de estudio, tomando en cuenta la necesidad de mantener e incrementar los bienes y servicios ambientales que ofrecen los ecosistemas presentes. Esta visión se obtuvo a partir del taller participativo: “Construcción de la imagen objetivo”, cuyos objetivos son construir la visión o imagen de los representantes de los diferentes actores sociales y productivos del municipio y, establecer las estrategias básicas para alcanzar la imagen objetivo. Se desarrolló la metodología que permitió llevar a cabo un consenso en la definición de la visión.

Como resultado del taller realizado el 9 de diciembre de 2015 con los representantes de los diferentes donde se detectaron las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas que tiene el territorio municipal; se construyó la Imagen-Objetivo. Los resultados de dicho se muestran a continuación:

Las fortalezas que se identificaron por parte de los lugareños, en los aspectos sociales, fueron unidad entre las personas para trabajar, seguridad social, contar con organizaciones productivas (ganaderas y agrícolas) confiables y eficientes. Así mismo, cuentan con infraestructura de vías de comunicación, escuelas y servicios de salud. De igual forma, es un municipio que tiene una identidad cultural y reconocen que tienen lugares turísticos y paisajísticos. En materia de recursos

naturales, el territorio tiene buen suelo para la realización de actividades primarias, clima agradable, diversidad de flora y fauna.

En el caso de las debilidades que tiene el territorio municipal; se identificaron que las vías de comunicación terrestre se encuentran en mal estado, lo que impide el acceso a los diferentes centros de población, y dificultad para sacar las cosechas. También se detectó que parte del patrimonio histórico que se tiene, se rescate.

Se detectó, que las debilidades en el municipio con respecto a los recursos naturales es la disminución de la superficie forestal, tanto por la tala clandestina como por los incendios. Además, de la deforestación que existe en las zonas planas lo que hace que el suelo se erosione. De igual forma, existe una problemática que tiene que ver con la ubicación actual de las ladrilleras, ya que éstas se encuentran cerca de asentamientos humanos, ríos y arroyos, lo que origina la contaminación ambiental. Así mismo, por parte de las actividades primarias; se utiliza de manera indiscriminada agroquímicos y pesticidas así como el sobre pastoreo propiciando así pérdida de suelo y contaminación de los arroyos. Es importante señalar que el municipio no cuenta con plantas de tratamiento; además de que carece de un relleno sanitario.

Hay que señalar que el territorio municipal; de acuerdo con los lugareños, tiene oportunidades en el aspecto social, como es la cercanía que existe con la ciudad de Guadalajara para la comercialización y el turismo, permitiendo así nuevos centros turísticos adicionales a los existentes. Así mismo, pueden tener acceso a programas de apoyos federales y estatales. En el caso de los recursos naturales, el municipio tiene espacios nativos, además de controlar el uso de suelo a través de las mejoras para la conservación y restauración de los suelos. Es decir, aprovechar de manera sustentable sus recursos generando así un equilibrio y desarrollo en el territorio.



Sin embargo, existen amenazas como es el crecimiento urbano hacia zonas rurales o agrícolas, el cambio climático, falta de cultura y conciencia ambiental. A su vez, se identificó por parte de los representantes de cada sector, que existe pérdida de suelo, sequías, tala clandestina, azolve en la Presa Los Sauces, contaminación de cuerpos de agua, ríos y arroyos.

Por ello, esta imagen objetivo es la que orienta a la conformación de los diversos componentes del Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial (ver Anexo 1).

### **Modelo Conceptual**

Una vez registradas las actividades productivas de los sectores, se identificaron los impactos provocados por estas a través de una matriz. Esta se construyó a partir de los resultados de las reuniones con especialistas, de los talleres participativos con los representantes de los sectores y con los expertos.

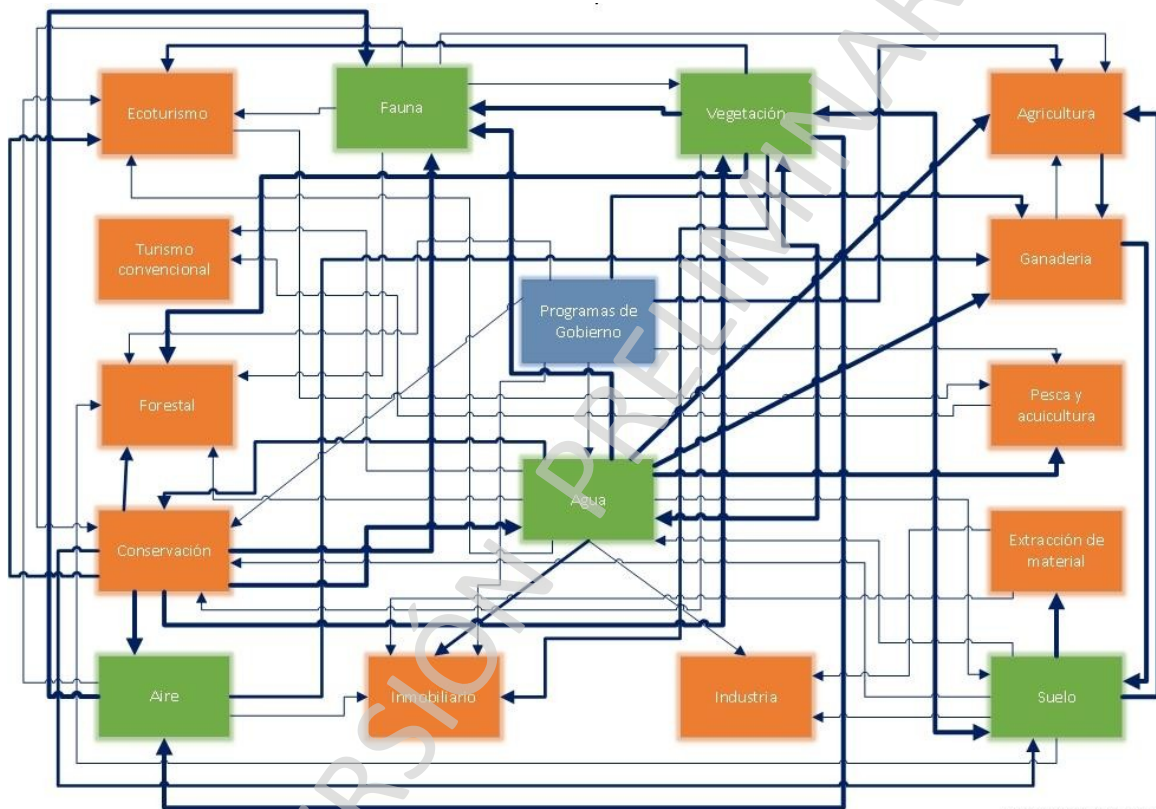
Los modelos conceptuales se construyeron del análisis del funcionamiento del sistema social y ambiental. Obtenidos de la identificación de los impactos o relaciones identificadas de la matriz.

Para cada uno de los sectores (agricultura, ganadería, ecoturismo, turismo convencional, industria, inmobiliario, pesca y acuicultura, conservación, forestal, y extracción de material), se estructuró un modelo conceptual, se realizó el análisis de sus componentes y sus relaciones del sistema socio-ambiental que lo conforma.

Dichos modelos contienen los componentes: aire, agua, suelo, vegetación y fauna; y los sectores económicos que tienen impacto con el sector que se está analizando. También, si tienen alguna relación con programas de gobierno

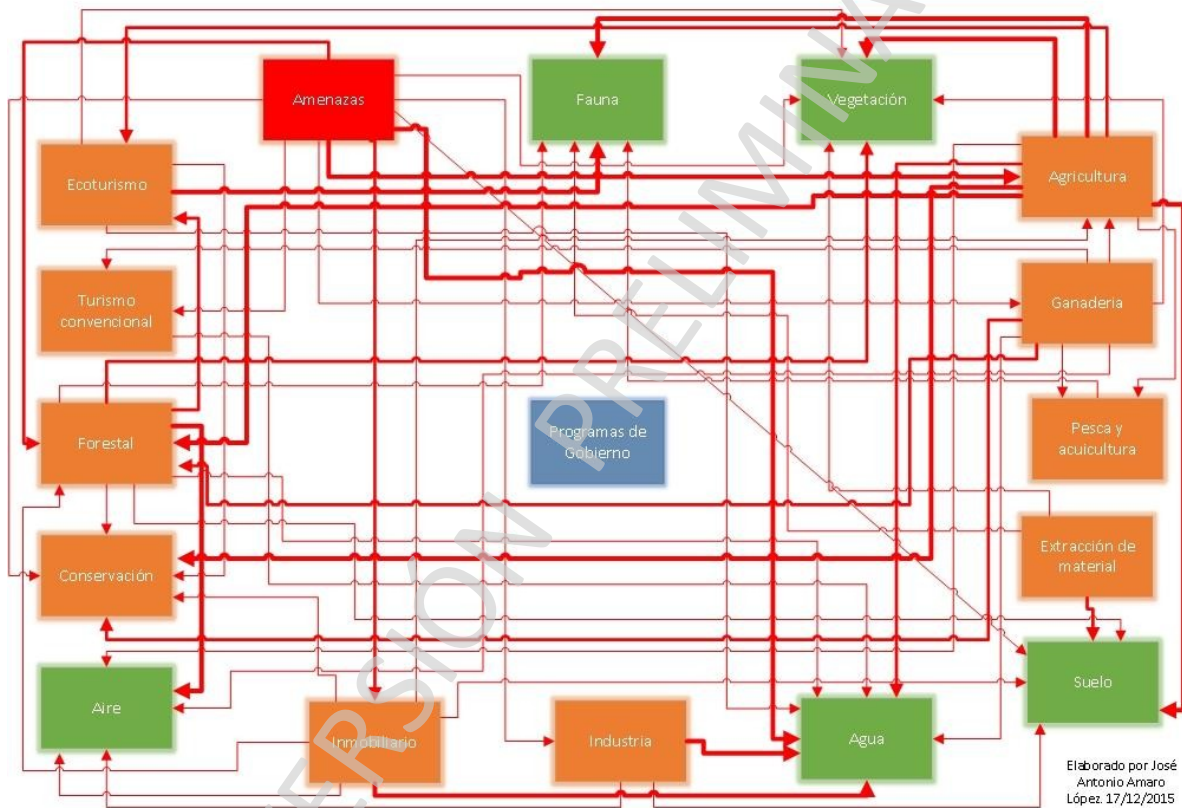
(federal, estatal y municipal). De igual manera, se consideró si presentan algunas amenazas que afecten las actividades de dicho sector (ver figura 1 y 2).

**Figura 1. Escenario conceptual positivo.**



Elaborado por José Antonio Amaro López. 17/12/2015

Figura 2. Escenario conceptual negativo.



### Agricultura

Este sector presenta interrelaciones tanto positivas como negativas. Por una parte, los impactos negativos son la contaminación del aire, suelo, y agua debido a la aplicación de agroquímicos causando con ello eutrofización. Daños a la salud pública por riesgo de consumo de vegetales con aguas residuales municipales sin tratamiento. También se generan impactos negativos de especies invasoras tanto de plantas exóticas como de animales ferales afectando la fauna y flora nativa.

La expansión de la frontera agrícola por el cambio de uso de suelo, agotamiento de suelo por los monocultivos, erosión laminar y desertificación por prácticas culturales inadecuadas y mala selección de cultivos, reduciendo así la fertilidad del suelo y la productividad agropecuaria y forestal. Impacto a la disponibilidad del recurso agua por la demanda hídrica de los cultivos. También se ven afectados los sectores de conservación, forestal y de ecoturismo por la fragmentación del hábitat al inducir la pérdida de conectividad, degradar el paisaje, invadir con especies secundarias y exóticas.

Dentro de las amenazas que afectan a este sector se tienen las granizadas, heladas, sequías, inundaciones e incendios. Referente a los programas de gobierno se tienen impactos negativos y positivos, los impactos negativos es que los programas cuentan con corto tiempo para solicitar apoyo de éstos.

No se tiene continuidad en los programas, desconocimiento de las reglas de operación por parte del personal del ayuntamiento, falta de capacitación. Los impactos positivos es la existencia de programas para este sector a nivel federal tales como: PROAGRO productivo; Tecnificación de riego; Modernización de maquinaria y equipo (Ver tabla 1).

En cuanto a las relaciones positivas el municipio cuenta con sistema de riego. Se están llevando a cabo prácticas de agricultura orgánica para la conservación de suelo y generación de productos libres de agroquímicos. Una de las principales características del municipio es la producción de cultivos forrajeros (ver figura 3).

**Tabla 1. Programas que se aplican en el municipio de Ixtlahuacán del Río en el sector agricultura**

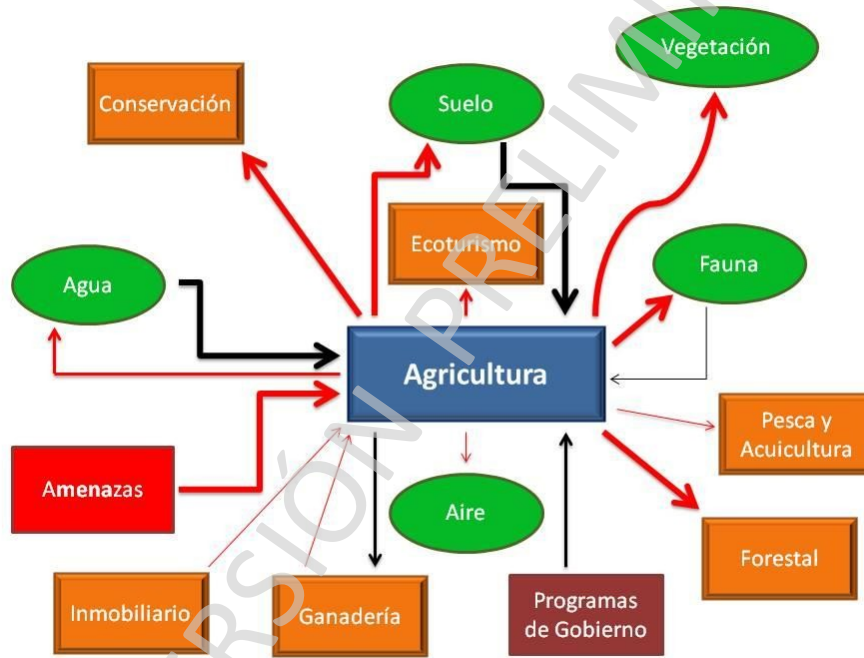
DEPENDENCIA DE GOBIERNO	PROGRAMA QUE OFRECE	COMPONENTE	OBJETIVO DEL PROGRAMA
<b>SAGARPA (FEDERAL)</b> Secretaria de Agricultura Ganadería y Avicultura	<b>Programa de fomento a la Agricultura (contribuir a incrementar la producción y productividad de las Unidades Económicas rurales agrícolas mediante incentivos para: integración de cadenas productivas (sistemas producto), desarrollo de clúster agroalimentario; inversión en capital físico, humano y tecnológico, reconversión productiva, agroinsumos, manejo postcosecha, uso eficiente de la energía y uso sustentable de los recursos naturales)</b>	Producción Integral	Incentivar económicamente a las Unidades Económicas Rurales Agrícolas para el incremento de la infraestructura, equipo y servicio en las cadenas de valor.
		PROAGRO productivo	Apoyar a las Unidades Económicas Rurales Agrícolas para que incrementen su capital de trabajo.
		Tecnificación de riego	Mejorar el uso del agua a nivel parcelario en las Unidades Económicas Rurales Agrícolas.
		Modernización de Maquinaria y Equipo	Apoyar a personas morales dedicadas a la investigación y transferencia de tecnología para incrementar la innovación tecnológica en las Unidades Económicas Rurales Agrícolas.

	<p><b>Programa de Productividad Rural (es que los pequeños productores agropecuarios incrementen su productividad total)</b></p>	<p>Infraestructura Productiva para el Aprovechamiento Sustentable de Suelo y Agua</p>	<p>Apoyar a los productores agropecuarios de las regiones con poca disponibilidad de agua y procesos de erosión para aprovechar sustentablemente los recursos naturales asociados con sus actividades productivas. En la focalización de la población a atender se dará preferencia a los pequeños productores que habitan localidades de alta y muy alta marginación, que se encuentran fuera de los padrones de apoyo de la Secretaría o bien, que no han accedido a los apoyos de Componentes que operan a través de convocatoria; así como a los ubicados en municipios con actividad agropecuaria, de alta y muy alta marginación y que participan en la Cruzada Nacional contra el Hambre. En lo relativo al Soporte Técnico se consideran a Instituciones de Enseñanza e Investigación que brinden soporte técnico y a las instancias de coordinación y seguimiento.</p>
	<p><b>Programa de Productividad y Competitividad Agroalimentaria (es que las unidades económicas vinculadas con el sector agroalimentario cuenten con inversión para el desarrollo de capital físico, humano y tecnológico)</b></p>	<p>Fortalecimiento a Organizaciones Rurales.</p>	<p>Apoyar el fortalecimiento de las organizaciones rurales.</p>
	<p><b>Programa de Productividad y Competitividad Agroalimentaria (es que las unidades económicas vinculadas con el sector agroalimentario cuenten con inversión para el desarrollo de capital físico, humano y tecnológico)</b></p>	<p>Acceso al Financiamiento en apoyo a la Agricultura</p>	<p>Contribuir a que las unidades económicas en el Sector agroalimentario, inviertan en desarrollo de capital físico, humano y tecnológico, a través de incentivos al financiamiento, capitalización, valor agregado, administración de riesgos de mercado, desarrollo de capacidades, investigación y desarrollo tecnológico.</p>
	<p><b>Programa de comercialización y desarrollo de mercados</b></p>	<p>Promoción Comercial y Fomento a las Exportaciones</p>	<p>Contribuir al ordenamiento y desarrollo de mercados, a través del otorgamiento de los incentivos previstos en el presente Programa, a fin de asegurar la comercialización de los productos elegibles, fortaleciendo las relaciones comerciales entre los agentes involucrados en el proceso producción-comercialización.</p>
	<p><b>Programa de apoyos a pequeños productores (Fortalecer la economía de los pequeños productores rurales y contribuir al mejoramiento del bienestar y la reducción de la pobreza en la que se encuentra la mayoría de éstos, mediante la generación de procesos de integración económica de las cadenas productivas por los productores organizados.)</b></p>	<p>Incentivos Productivos</p>	<p>Apoyar a los pequeños productores de café, maíz y frijol con incentivos económicos integrales para aumentar su productividad.</p>

<b>FND (Financiera Nacional de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesquero)</b>	<b>Programa de Incentivos para Productores de Maíz y Frijol (PIMAF)</b>	Programa de Incentivos para Productores de Maíz y Frijol (PIMAF)	Productores y organizaciones que se dediquen a actividades primarias, de transformación y comercialización, o agregando valor a la cadena productiva.
---	---	--	---

Fuente: Elaboración propia con base a la información proporcionada por el Gobierno municipal y las páginas oficiales de SAGARPA, SHCP, FND.

**Figura 3. Modelo conceptual del sector agricultura**



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de los sectores.



## Ganadería

La ganadería y sus interrelaciones negativas presentan conflictos por fenómenos típicos de transferencia de contaminantes, tales como aire, agua y suelo por disposición inadecuada de excretas en granjas porcícolas, establos u otras instalaciones de producción pecuaria estabulada. Además, causa pérdida de cubierta vegetal por sobrepastoreo de ganado bovino y ovino, así como también por establecimiento de pastizales y agostaderos, o por quemas sin control del estrato herbáceo afectando el recurso suelo por compactación. También se ven afectados los sectores de conservación, forestal y de turismo convencional por la fragmentación del hábitat al inducir la pérdida de conectividad, degradar el paisaje, invadir con especies secundarias y exóticas.

Por otra parte, los impactos positivos de este sector son el proporcionar aportes de materiales orgánicos al recurso suelo y genera relaciones benéficas al ser fuente de alimentación para las poblaciones a nivel municipal y regional. Se están llevando a cabo prácticas de agricultura orgánica para la conservación de suelo y generación de productos libres de agroquímicos. Una de las principales características del municipio es la producción de cultivos forrajeros para el aprovechamiento del ganado a nivel local y regional. Dentro de las amenazas que afectan a este sector se tienen las granizadas, heladas, sequías, inundaciones e incendios. Referente a los programas de gobierno se tienen impactos negativos y positivos, los impactos negativos es que los programas cuentan con corto tiempo para solicitar apoyo de éstos. No se tiene continuidad en los programas, desconocimiento de las reglas de operación por parte del personal del Ayuntamiento, falta de capacitación.

Los impactos positivos es la existencia de programas para este sector a nivel federal tales como: Acceso al financiamiento en apoyo pecuario; perforación de pozos pecuarios; investigación y transferencia de tecnología pecuaria (ver tabla 2 y figura 4).

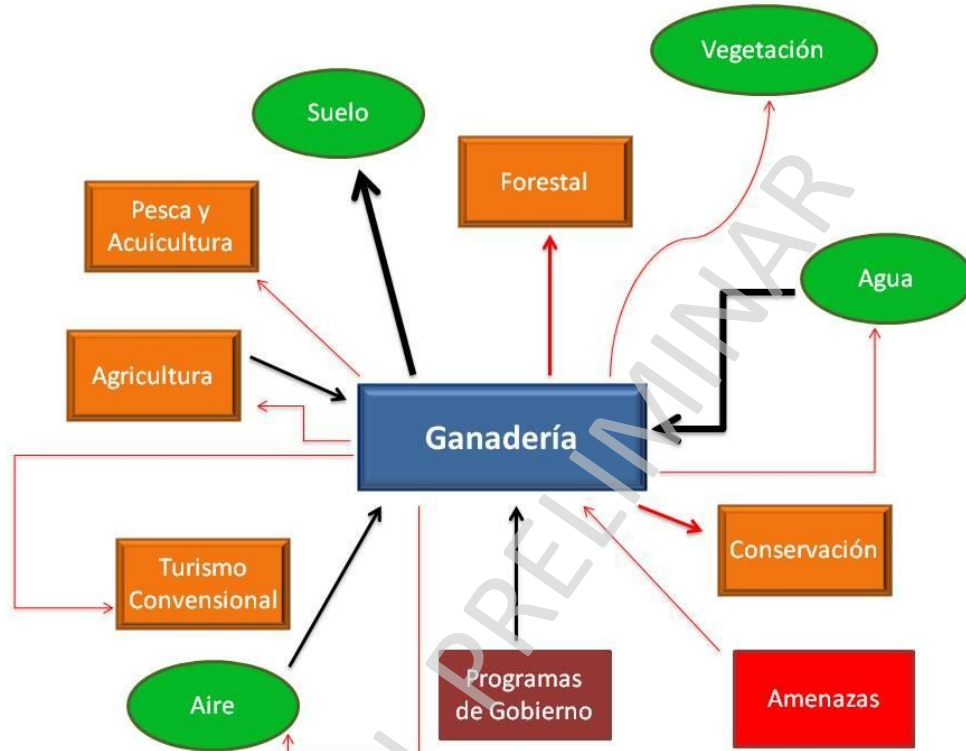


**Tabla 2. Programas que se aplican en el municipio de Ixtlahuacán del Río en el sector ganadería**

DEPENDENCIA DE GOBIERNO	PROGRAMA QUE OFRECE	COMPONENTE	OBJETIVO DEL PROGRAMA	
SAGARPA (FEDERAL) Secretaría de Agricultura Ganadería y Avicultura	Programa de Productividad y Competitividad Agroalimentaria	Acceso al Financiamiento en apoyo Pecuario	Contribuir a que las unidades económicas en el Sector agroalimentario, inviertan en desarrollo de capital físico, humano y tecnológico, a través de incentivos al financiamiento, capitalización, valor agregado, administración de riesgos de mercado, desarrollo de capacidades, investigación y desarrollo tecnológico.	
	Programa de Fomento Ganadero (es apoyar a los productores agropecuarios, pesqueros acuícola y del sector rural en su conjunto para facilitar el acceso al financiamiento)	Perforación de Pozos Pecuarios		El objetivo específico es que los Productores Pecuarios mejoren su base productiva para la producción de los principales alimentos para consumo humano.
		PROGAN Productivo		Que los Productores Pecuarios mejoren su base productiva para la producción de los principales alimentos para consumo humano.
		Investigación y Transferencia de Tecnología Pecuaria		El objetivo específico es que los Productores Pecuarios mejoren su base productiva para la producción de los principales alimentos para consumo humano.
		Replamamiento y Recría Pecuaria.		El objetivo específico es que los Productores Pecuarios mejoren su base productiva para la producción de los principales alimentos para consumo humano.
	Programa de sanidad e inocuidad agroalimentaria (Es conservar y/o mejorar el estatus sanitario de zonas o regiones agropecuarias, acuícolas y pesqueras; así como la inocuidad de los alimentos, mediante la implementación de acciones sanitarias y de inocuidad, para beneficio del sector agropecuario, acuícola y pesquero)	Sacrificio de Ganado en Establecimientos Tipo Inspección Federal (TIF)		Apoyo es fomentar el sacrificio de ganado en establecimientos TIF; incorporar al productor a la cadena de valor agregado para que pueda incrementar su ingreso; ampliar y consolidar la oferta de bienes de origen animal sometidos a proceso de inspección federal; fortalecer la industria, y que el consumidor obtenga una garantía de calidad, sanidad e inocuidad de los productos cárnicos que demanda.

Fuente: Elaboración propia con base a la información proporcionada por el Gobierno municipal y las página oficial de SaGARPA.

Figura 4. Modelo conceptual del sector ganadería



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de los sectores.

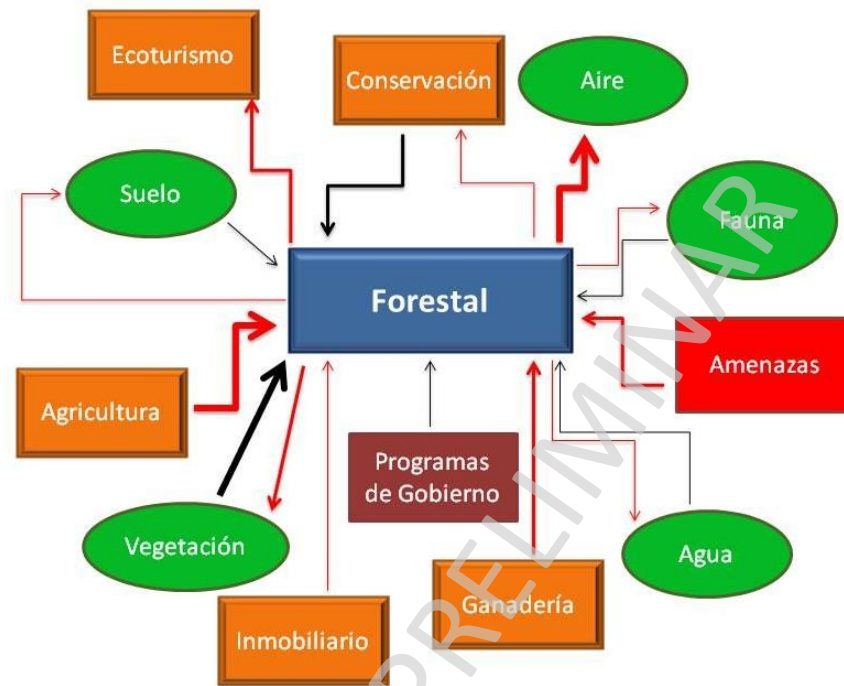
## Forestal

En cuanto a sus relaciones el sector forestal presenta conflictos por procesos típicos y relevantes de deterioro y contaminación tales como erosión por explotación forestal de autoconsumo. Además de que no se reforesta. El cambio de uso de suelo por la deforestación del bosque templado y del bosque tropical caducifolio. Lo que provoca fragmentación y pérdida de conectividad. Cambios microclimáticos, eliminación de hábitat, y con ello de especies nativas, amenazadas y en peligro de extinción de flora y de fauna. Deterioro del paisaje por explotación no planificada.

Disminución de la cobertura vegetal por plagas y enfermedades por prácticas inadecuadas afectando la recarga de acuíferos y la disminución del volumen hídrico. En relación a las amenazas, los incendios y sequías han repercutido en la generación natural de la vegetación. Las interrelaciones anteriores impactan a las actividades de los sectores agricultura, ganadería y conservación.

Los impactos positivos que genera este sector son: hábitat de flora y fauna, retención de suelo, contribuye al microclima, absorción del CO<sub>2</sub>, recarga de acuíferos, paisajes naturales. Así como la generación de empleos (ver figura 5).

Actualmente, el gobierno municipal no implementó ningún programa en este sector, se requiere que se coordinen los ciudadanos interesados para planear proyectos para gestionar recursos.

**Figura 5. Modelo conceptual del sector forestal**

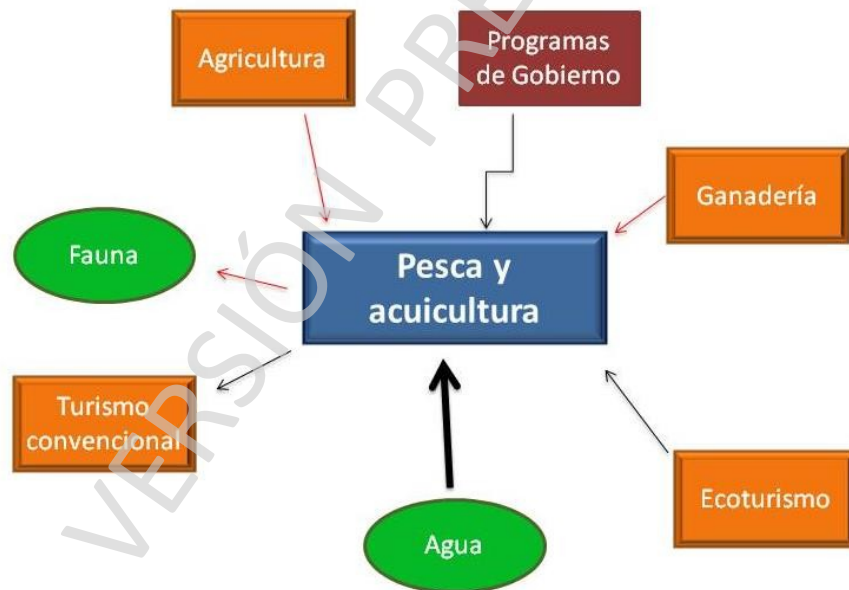
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de los sectores.

### **Pesca y Acuicultura**

Las interrelaciones negativas existentes de este sector con respecto al agua, es debido a la contaminación de algunos cuerpos de agua como la Presa Los Sauces. Respecto al suelo, por afectaciones de asolvamiento y contaminación de los cuerpos de agua que causan mortandad de los recursos pesqueros, alteración en su calidad comestible y/o ausencia del recurso por falta de condiciones ecológicas adecuadas para su desarrollo. Una de las amenazas que se presentan son sequías. Existen cuerpos de agua como presas y bordos en donde se desarrolla la pesca comercial y de auto consumo. La relación de la conservación tiene que ver para este sector con evitar los cambios de uso del suelo, lo que permite tener un equilibrio de los recursos y disminuir la contaminación de los cuerpos de agua.

Referente a los programas de gobierno se tienen impactos negativos y positivos, los impactos negativos es que los programas cuentan con corto tiempo para solicitar apoyo de éstos. No se tiene continuidad en los programas, desconocimiento de las reglas de operación por parte del personal del ayuntamiento y falta de capacitación. Los impactos positivos es la existencia de programas para este sector a nivel federal tales como: Acceso al financiamiento en apoyo a la pesca y desarrollo de la acuicultura (ver figura 6 y tabla 3).

**Figura 6. Modelo conceptual del sector pesca y acuicultura**



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de los sectores.

**Tabla 3. Programas que se aplican en el municipio de Ixtlahuacán del Río en el sector pesca y acuicultura**

DEPENDENCIA DE GOBIERNO	PROGRAMA QUE OFRECE	COMPONENTE	OBJETIVO DEL PROGRAMA
SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación)	Programa de fomento a la Productividad pesquera y acuícola (es lograr que las Unidades Económicas Pesqueras y Acuícolas incrementen su productividad.)	Acceso al Financiamiento en apoyo a la Pesca	Apoyar a los productores agropecuarios, pesqueros acuícolas y del sector rural en su conjunto para facilitar el acceso al financiamiento.
		Desarrollo de la Acuicultura	Incentivar a las unidades económicas acuícolas para incrementar el desarrollo de la acuicultura.

Fuente: Elaboración propia con base a la información proporcionada por el Gobierno municipal y la página oficial de SaGARPA.

### Turismo convencional

Este sector se ha enfocado principalmente a las actividades de tipo religioso. Sin embargo, existen sitios y atractivos culturales con potencial para explotarse.

Si son desfavorables las condiciones meteorológicas esta actividad no se puede llevar a cabo. El elemento agua es un recurso natural necesario para el desarrollo positivo de este sector. Por otra parte, el turismo convencional también genera beneficios al ser fuente de empleo para las poblaciones. Para impulsar este sector, se requiere realizar proyectos en aquellos sitios con atractivos culturales a través de la gestión de recursos federales, estatales y municipales (ver figura 7).

**Figura 7. Modelo conceptual del sector turismo convencional**

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de los sectores.

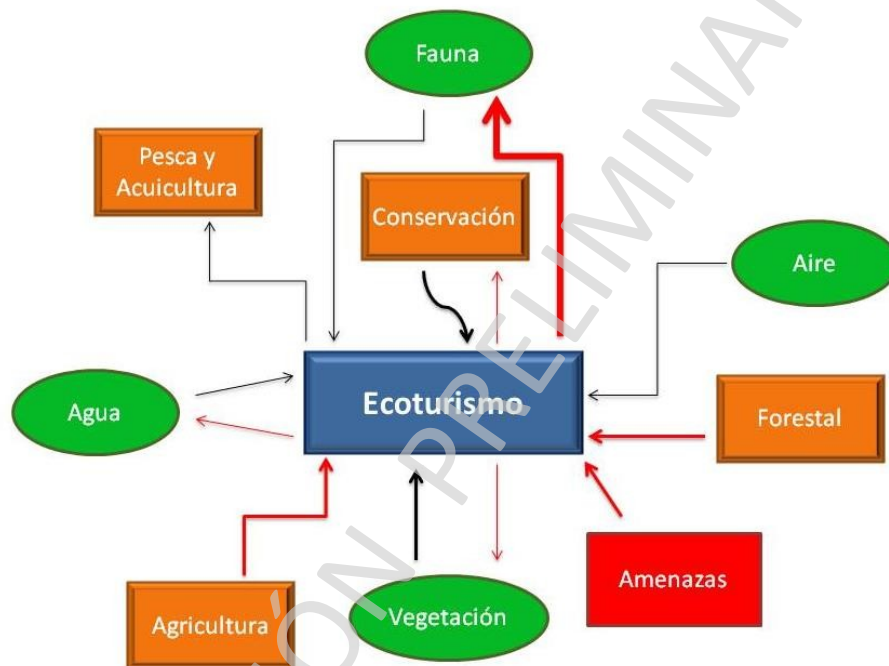
### Ecoturismo

Los asentamientos irregulares deterioran la imagen urbana y zonas turísticas, demeritan su calidad afectando el sector conservación. El manejo inadecuado de residuos sólidos, la explotación de especies de interés cinegético (flora y fauna) deportivo o comercial, el cambio de uso del suelo, han alterado los recursos naturales, generado fragmentación, pérdida de conectividad y por consecuencia la alteración de biodiversidad.

Dentro de las amenazas, se tienen los incendios forestales, colecta clandestina de especies de flora y fauna, así como las que se propician por las condiciones meteorológicas. El turismo ecológico representa oportunidades para el empleo, este sector poco se ha desarrollado, debido al desconocimiento del potencial

existente. En este sentido, para impulsarlo es necesario gestionar recursos en los diferentes niveles de gobierno (ver figura 8).

**Figura 8. Modelo conceptual del sector ecoturismo**



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de los sectores.

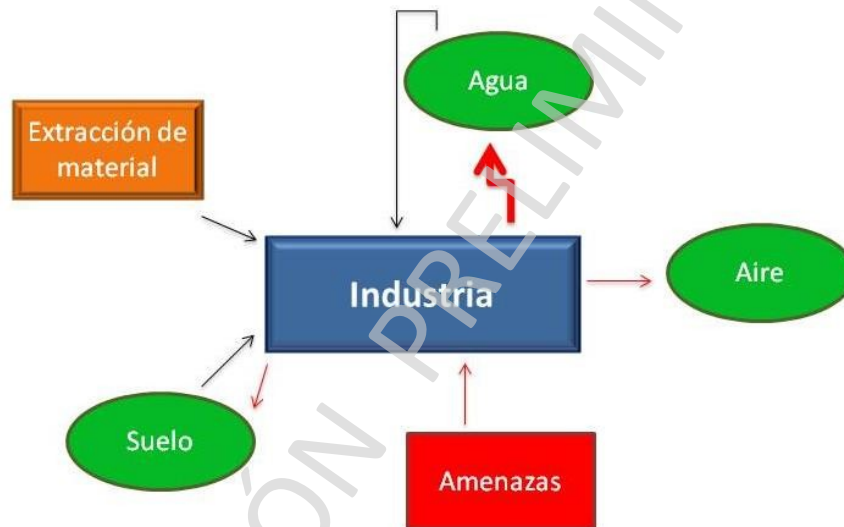
## Industria

Los impactos negativos de los desechos de la industria en este sector, originan contaminación del suelo, agua y aire. Por ejemplo, la industria ladrillera tiene presencia principalmente en la cabecera municipal y sus alrededores. Sin embargo, la extracción de material, brinda materia prima a la industria y genera fuentes de empleo.



La industria existente, se ubica en lugares estratégicos donde existe agua, suelo, vías de comunicación y cercanía a las localidades. Para impulsar este sector y al mismo tiempo, mitigar los impactos generados al medio ambiente, es necesario gestionar recursos a través de los diferentes programas de gobierno (ver figura 9).

**Figura 9. Modelo conceptual del sector industria**



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de los sectores.

### **Inmobiliario**

Las interrelaciones negativas de este sector, es la contaminación del agua, aire y suelo. Por ello, el cambio de uso del suelo para la construcción, fragmenta la vegetación en zonas agrícolas y forestales. A su vez, en algunas zonas del municipio se presentan zonas susceptibles de movimientos de masas e inundaciones. Este sector inicia sus trabajos con la constructora de casas Geo. Contribuye para la generación de empleo.

Referente a los programas de gobierno, se tienen impactos negativos y positivos, los impactos negativos, es que los programas cuentan con corto tiempo para solicitar apoyo, no se tiene continuidad en los programas, desconocimiento de las reglas de operación por parte del personal del ayuntamiento y falta de capacitación. Los impactos positivos, es la existencia de programas para este sector a nivel federal tales como: Vivienda digna (ver tabla 4 y figura 10).

**Figura 10. Modelo conceptual del sector inmobiliario**



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de los sectores.

**Tabla 4. Programas que se aplican en el municipio de Ixtlahuacán del Río en el sector inmobiliario**

DEPENDENCIA DE GOBIERNO	PROGRAMA QUE OFRECE	OBJETIVO DEL PROGRAMA
Instituto Jalisciense de la Vivienda	Vivienda digna	Dotar de una vivienda a familias en pobreza que no cuentan con un patrimonio en el estado de Jalisco. Lograr contribuir a disminuir el hacinamiento y así mejorar su calidad de vida.

Fuente: Elaboración propia con base a la información proporcionada por el Gobierno municipal y la página oficial de SaGARPA.

### Extracción de material

El impacto negativo de este sector afecta a los recursos naturales, el suelo se degrada, la vegetación se fragmenta, la fauna emigra a otros sitios y por lo tanto es alterado el paisaje natural existente. La relación positiva con otros sectores radica en la materia prima (suelo) para el sector inmobiliario y la industria (ladrilleras), además genera fuentes de empleo.

Es necesario que se considere principalmente al sector conservación, en los programas de gobierno, a través de las diferentes secretarías en apoyos económicos, para mitigar y compensar los impactos causados por este sector (ver figura 11).

**Figura 11. Modelo conceptual del sector extracción de material**



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de los sectores.

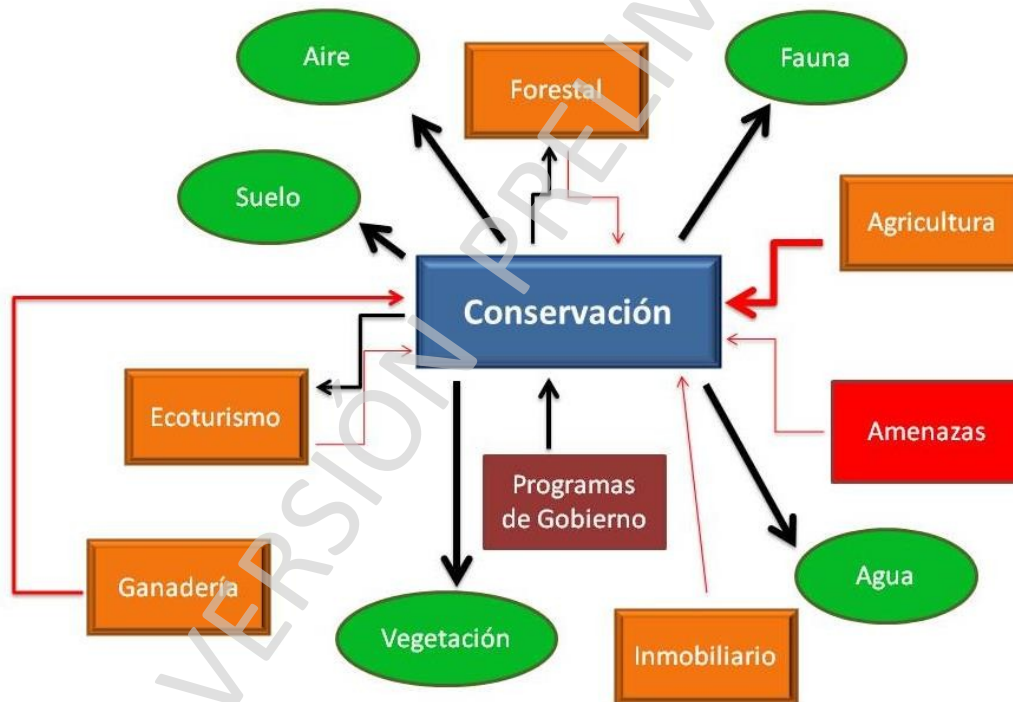
## Conservación

Este sector en el modelo conceptual, es considerado por la existencia del área natural protegida de nivel federal con categoría de Cuenca Alimentadora del Distrito de Riego 043 Estado de Nayarit.

Las interrelaciones benéficas que impactan positivamente a los sectores ecoturismo y forestal, así como a los recursos naturales (agua, vegetación, fauna, suelo), mitigan los procesos de contaminación (sumidero de carbono). Los impactos negativos, se presentan con el cambio de uso del suelo, por la tala de árboles para siembra de pastizales para el ganado, por la expansión de la frontera agrícola y por la ganadería extensiva. Las amenazas que se presentan son las heladas, granizadas y sequías.

Es importante señalar, que este sector tiene una alta relevancia por tener el área natural protegida previamente mencionada. La cual ha pasado desapercibida por el gobierno municipal y los habitantes, especialmente aquellos que viven en las localidades cercanas a esta área. Es decir, se han desaprovechado los programas gubernamentales que brindan apoyos de capacitación, planeación y recursos económicos para el manejo y conservación del área natural protegida (ver figura 12).

**Figura 12. Modelo conceptual del sector conservación**



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de los sectores.

Una vez creado el modelo conceptual, se inició con la construcción de los diferentes escenarios los cuales se vincularon con la imagen objetivo y dicho modelo se describen en los siguientes apartados.

## **Escenario Tendencial**

Los estudios multitemporales de uso del suelo, vienen a ser una parte importante en la planificación del territorio, ya que estos, se obtienen los inventarios de las coberturas existentes de los momentos de interés y, por ende, se detectan áreas que están cambiando y sus tendencias. Por ello, la cobertura del suelo, se entiende el tipo de ocupación existente sobre él, ya sea esta vegetación natural, cultivos agrícolas o espacios urbanos (Chuvieco, 2008).

Este análisis de cambio de uso de suelo, conforma una parte importante del estudio del Ordenamiento Ecológico Territorial, debido a que permite visualizar los impactos pasados y presentes de los distintas actividades humanas en los usos del suelo y realizar una prospección tendencial, la cual, orienta en la búsqueda de estrategias para regular dichos impactos y tener un manejo más adecuado del territorio y de sus recursos naturales.

El objetivo de este escenario, es llevar a cabo un análisis tendencial de los cambios surgidos en los usos del suelo y vegetación en el municipio de Ixtlahuacán del Río, partiendo de las coberturas del suelo de 1974 y 2014 con una prospección a 2030, determinando las tendencias de cambio de los usos del suelo, así como los impactos de dichos cambios que tendrán sobre la aptitud de algunos sectores económicos.

### **Cartografía de uso del suelo y vegetación (1974)**

El escenario de la ocupación del suelo del municipio en 1974 (ver figura 13), muestra un amplio dominio de las coberturas ubicadas en el espacio rural con el 84,934.97 ha que representan 99.90 % de la superficie total municipal; de las cuales resaltan las tierras dedicadas a la Bosque Tropical Caducifolio (29,107.11 ha), Agricultura (25,865.41 ha), Bosque Templado (16,295.20 ha), Matorral

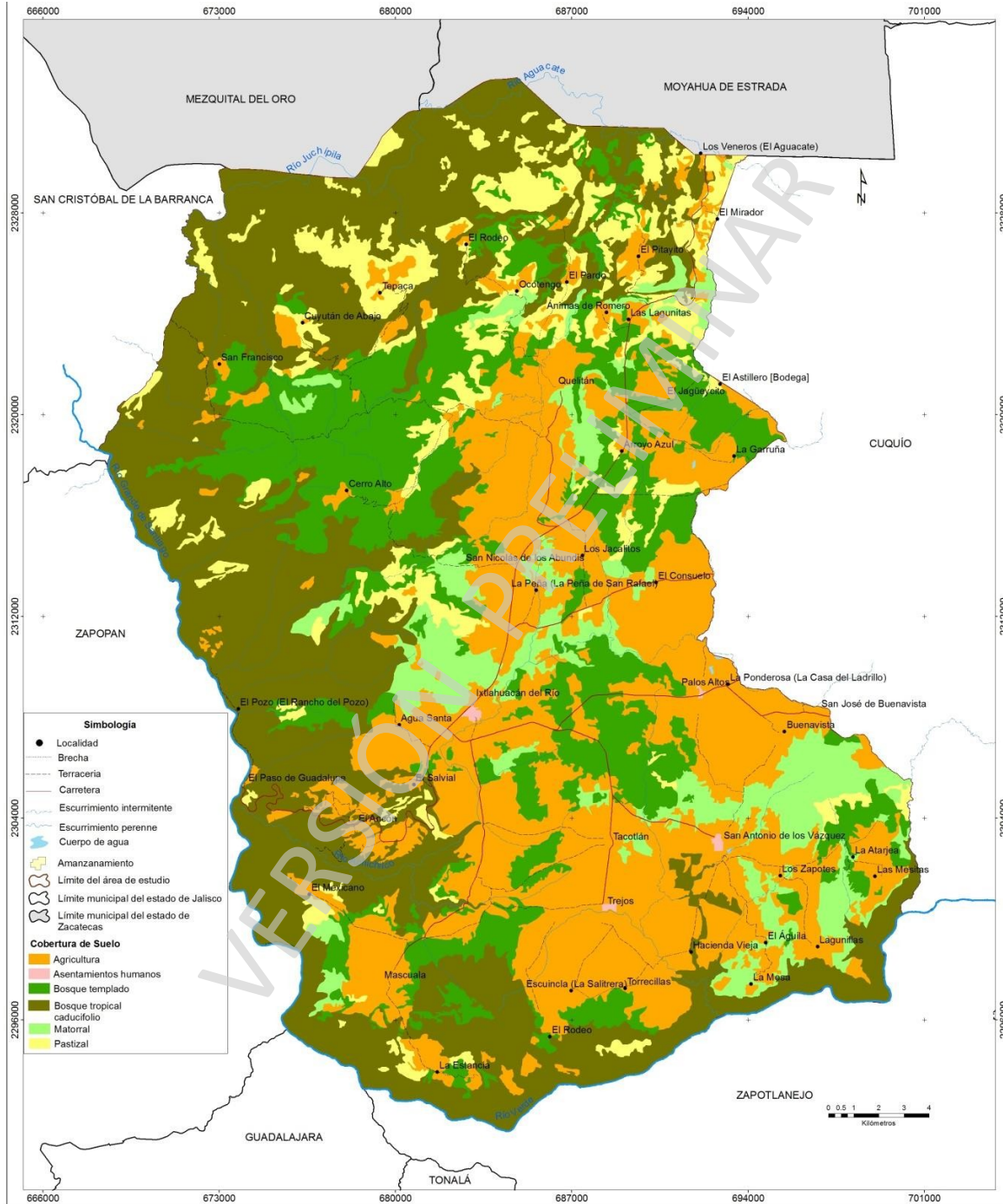
(6,559.03 ha), Pastizal (7,093.92 ha), en menor proporción los Cuerpos de Agua (14.30 ha).

Mientras tanto el espacio transformado por Asentamientos Humanos refleja 81.35 ha, que significa el 0.10 % de la superficie total. Es preciso mencionar que, en las cartas de uso de del suelo de 1974, no aparece el Bosque de Galería en la parte que corresponde al municipio de Ixtlahuacán del Río (tabla 5).

VERSIÓN PRELIMINAR



**Figura 13. Uso de Suelo 1974**



Fuente: Elaboración propia a partir de la Información de la Comisión de Estudio del Territorio Nacional.



**Tabla 5. Tipos de usos del suelo de 1974**

<b>Categorías</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>%</b>
Agricultura	25,865.41	30.42
Asentamientos Humanos	81.35	0.10
Bosque Templado	16,295.20	19.17
Bosque Tropical Caducifolio	29,107.11	34.24
Matorral	6,559.03	7.72
Pastizal	7,093.94	8.34
Cuerpos de Agua	14.30	0.02
<b>Total</b>	<b>85,016.32</b>	<b>100</b>

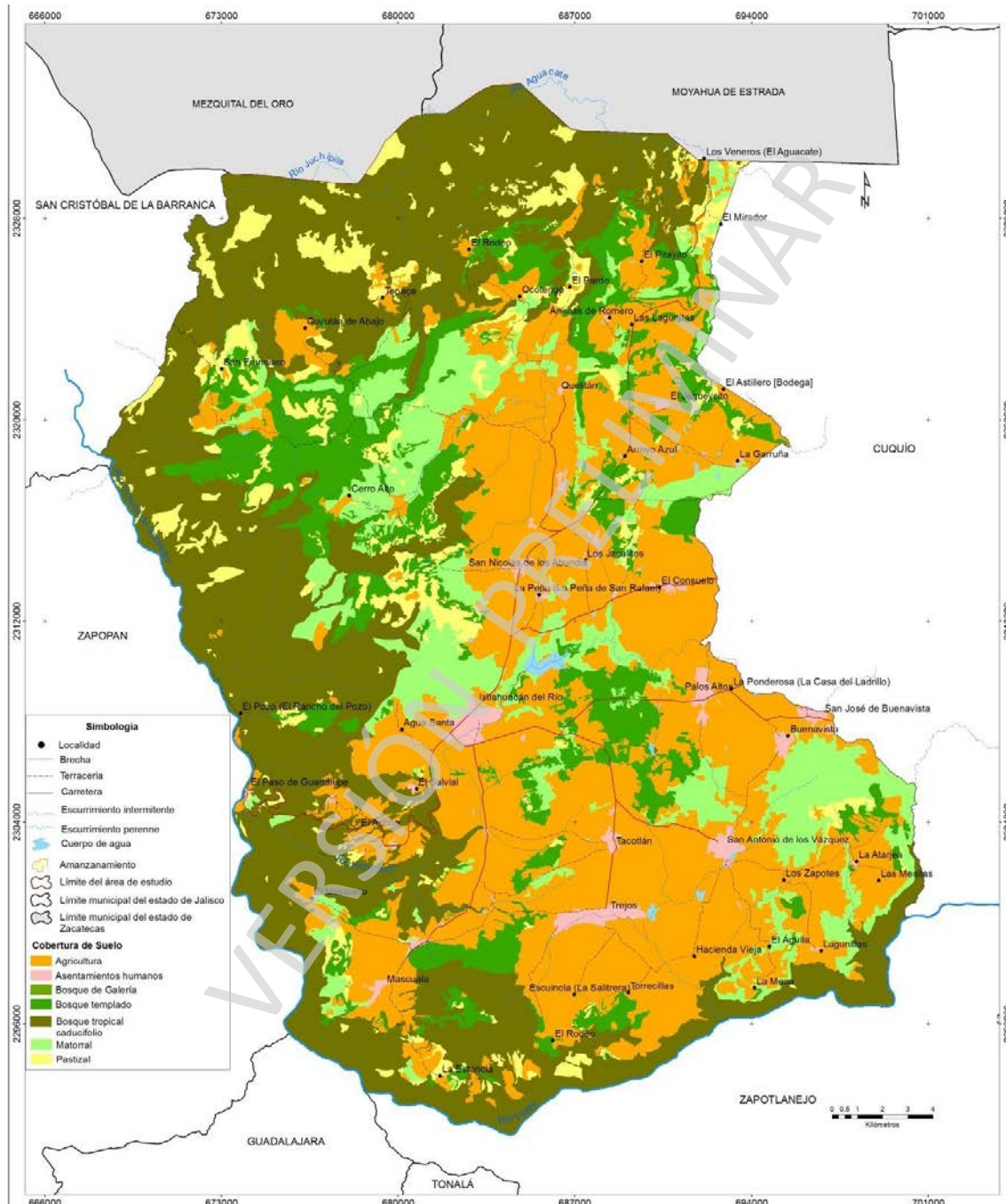
Fuente: Elaboración propia a partir de mapa de uso del suelo del municipio de Ixtlahuacán del Río de 1974.

### **Cartografía de uso del suelo y vegetación (2014)**

La cartografía de ocupación del suelo para el 2014, elaborada a partir de la información suministrada por la imagen del satélite SPOT 5 (2009) y Landsat 8 (2014) (ver figura 14), muestra un dominio del espacio agrario y natural con 98.60 % que significa 83,832.57 ha; destaca principalmente las tierras dedicadas a la Agricultura (30,368.91 ha), le continúa el Bosque Tropical Caducifolio (28,575.61 ha), Bosque Templado (10,445.65 ha), el Matorral (9,094 ha), Pastizal (5,129 ha) y en menor proporción los Cuerpos de Agua (213.83 ha) y el Bosque de Galería (4.7 ha).

Para esta fecha las áreas de Asentamientos Humanos aumentó considerablemente al pasar a ocupar 1,183.75 ha el 1.40 % de la superficie total (tabla 6).

Figura 14. Uso de Suelo 2014



Fuente: Elaboración propia a partir de las Imágenes de Satélite SPOT 5 del 2009, ERMEX-Departamento de Geografía y Ordenación Territorial, Imágenes de Satélite Landsat 8 del Servicio Geológico de los Estados Unidos (2014).

**Tabla 6. Tipos de usos del suelo de 2014**

<b>Categorías</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>%</b>
Agricultura	30,368.91	35.71
Asentamientos humanos	1,183.75	1.40
Bosque de galería	4.7	0.01
Bosque templado	10,445.65	12.29
Bosque tropical caducifolio	28,575.61	33.61
Matorral	9,094.48	10.70
Pastizal	5,129.39	6.03
Cuerpos de agua	213.83	0.25
<b>Total</b>	<b>85,016.32</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia a partir del mapa de uso del suelo del municipio de Ixtlahuacán del Río de 2014

Para el análisis de las modificaciones sufridas en los 40 años transcurridos durante los dos momentos, se partió de los mapas de ocupación obtenidos para cada fecha (mapas de uso del suelo de 1974 y 2014). Al tratarse de variables nominales u ordinales, las implicadas en el estudio, se utilizó la denominada intersección-tabulación cruzada de mapas, operación de análisis que permite observar el cambio de las componentes temáticas por medio de un proceso análogo a la tabulación cruzada de variables en el análisis estadístico (Bosque, 1997).

Los resultados obtenidos de la inserción-tabulación cruzada, da como producto otro mapa con la distribución de las áreas estables y de cambio (figura 15). Además una matriz de transición (tabla 7), donde también se puede observar las

superficies que se mantuvieron estables y las que cambiaron durante el periodo de análisis.

Asimismo, la matriz asume una estructura de doble entrada, en donde las filas despliegan los valores de las categorías de 1974 y las columnas las de 2014. La persistencia (estables), son los valores localizados sobre la diagonal principal (datos en negritas).

La sumatoria de los valores localizados sobre la diagonal de la tabla 3, determina que 65,205.11 ha (76.70%) de la superficie total presenta estabilidad de las categorías de ocupación. Siendo las coberturas de Bosque Tropical Caducifolio con 26,155.32 ha (30.77%), Agricultura 22,705.59 ha (26.70%), Bosque Templado 9,203.87 ha (10.83%), Matorral 4,509.76 ha (5.30%) y Pastizal 2,541.96 ha (2.99%) las que mayor persistencia presentaron.

En lo que respecta a la dinámica de ocupación, 19,811.21 ha (23.70%) del área municipal, cambio por algún tipo de cobertura. Al analizar los valores totales por cobertura de la tabla 3, se observa que durante el periodo de 40 años, el municipio presenta una dinámica muy alta, en sus cambios de coberturas. La Agricultura que se encuentra principalmente en el centro del municipio, aumentó

4,528.99 ha (5.33% de la superficie total) y de acuerdo a la matriz de transición, se aprecia que ésta se ha extendido primordialmente sobre el Bosque Templado (el cual disminuyó 5,852.94 ha), el Pastizal y Matorral. El Bosque Tropical Caducifolio también sufrió reducción en una menor proporción con 551.18 ha (0.65%), esto se puede apreciar en la parte de las barrancas. Mientras tanto, las tierras con Matorrales aumentaron a 2,532.78 ha (2.98%), las cuales se observan en las zonas de transición con los Bosques Templado y Tropical Caducifolio, la Agricultura y Pastizales.

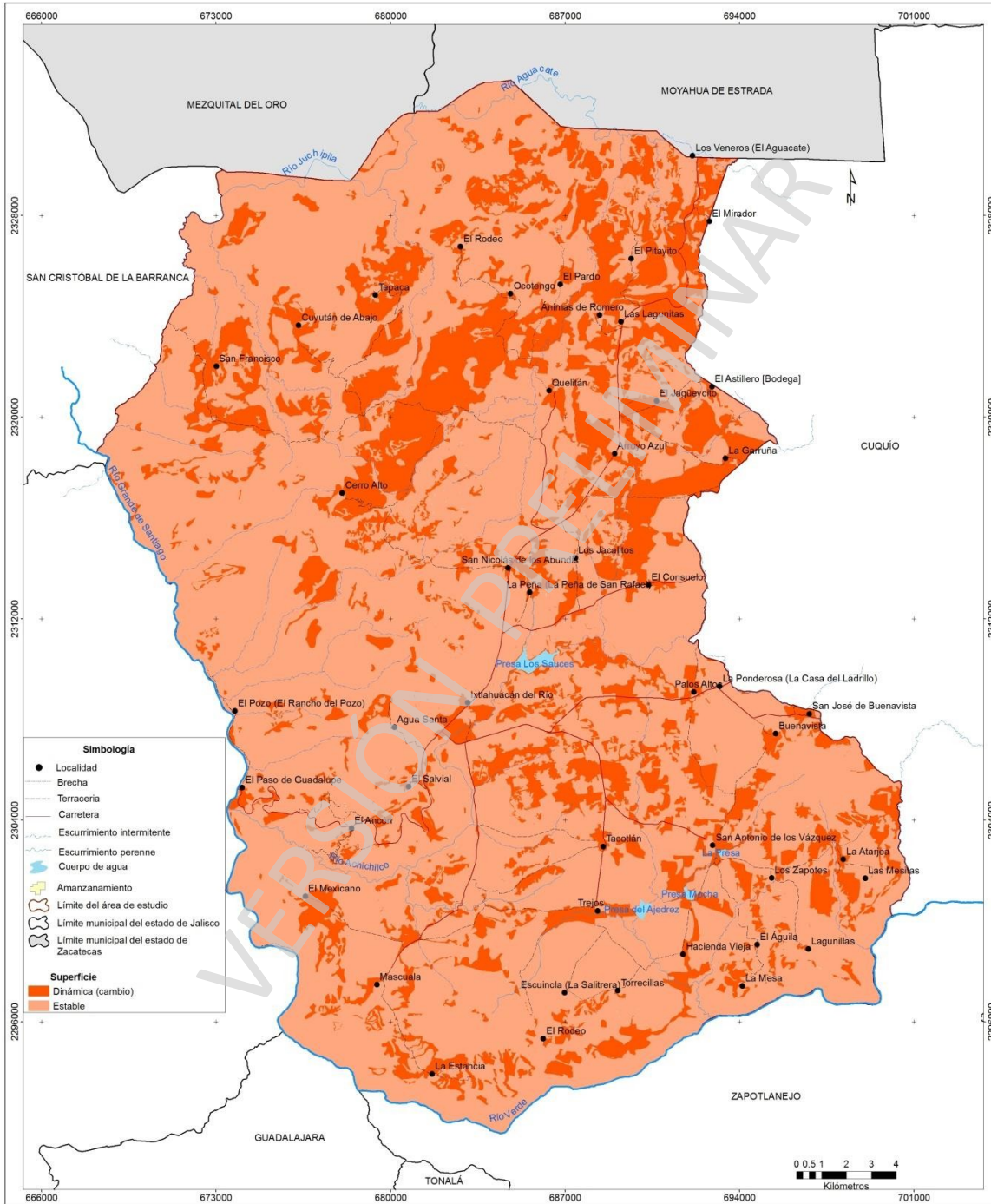
El crecimiento de los Asentamientos Humanos es un proceso irreversible y en Ixtlahuacán del Río no fue la excepción, se tuvo un incremento de 1,102.40 ha (1.30%), principalmente se dio en la cabecera municipal, San Antonio de los Vázquez, Palos Altos, Trejos y Mascuala. La aparición de Cuerpos de Agua (entre ellos la Presa de los Sauces y bordos) es algo que llama la atención durante este periodo de análisis, ya que de tener 14.30 ha en 1974, para el 2014 había 213.83 ha, aumentó 199.53 ha, sin duda tiene que ver con el desarrollo de las actividades ganaderas en la zona.

Las tierras dedicadas a los Pastizales tuvieron un decrecimiento de 1,964.28 ha, de acuerdo a los resultados obtenidos estas tierras se transformaron en Bosque Templado y Bosque Tropical Caducifolio, así como en áreas agrícolas. Cabe destacar, que estos datos se tiene que tomar con sus reservas, porque la cartografía de 1974 en la parte norte del municipio presenta grandes áreas dedicadas a Pastizal, mientras que el mapa del 2014 en algunas de esas áreas muestra Bosque Tropical Caducifolio y áreas agrícolas. A través de la imagen Landsat1 de 1972, se pudo constatar que algunas zonas se regeneraron, pero en otras no fue posible verificar si eran Pastizal o áreas agrícolas, esto por la baja resolución espacial de la imagen, por lo tanto se dejó como viene en las cartas de 1974.

Por último, el Bosque de Galería como ya se había mencionado con anterioridad, las cartas de Uso del Suelo de 1974 no contemplan esta categoría en el área de estudio; para el 2014 se agregó dicha cobertura por considerarse representativa en la parte baja de la Presa de Los Sauces con 4.70 ha. Evidentemente, que para 1974 si existía el Bosque de Galería, posiblemente no era tan significativo hasta después que se llevó a cabo la construcción de la Presa Los Sauces.



**Figura 15. Estabilidad y Cambio Global del Uso de Suelo, 1974-2014**



Fuente: Elaboración propia a partir del conjunto de vectoriales del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010 y 2013), Instituto de Información Territorial del Estado de Jalisco (IITEJ, 2012) y uso de suelo 2014- 2030.

**Tabla 7. Matriz de transición de los usos del suelo, 1974 - 2014**

1974 \ 2014	Agricultura (ha)	Asentamientos humanos (ha)	Bosque de galería (ha)	Bosque templado (ha)	Bosque tropical caducifolio (ha)	Matorral (ha)	Pastizal (ha)	Cuerpos de agua (ha)	Total 1974
<b>Agricultura</b>	<b>22,705.59</b>	1,040.37	0	205.60	201.97	1,164.59	408.72	113.08	25,858.71
<b>Asentamientos humanos</b>	0	81.35	0	0	0	0	0	0	81.35
<b>Bosque de galería</b>	0	0	4.7	0	0	0	0	0	0
<b>Bosque templado</b>	3,310.77	33.73	0	<b>9,203.87</b>	512.62	2,201.07	1,016.01	20.52	16,298.59
<b>Bosque tropical caducifolio</b>	996.62	12.83	0	613.72	<b>26,155.32</b>	382.41	963.00	2.89	29,126.79
<b>Matorral</b>	1,563.24	15.47	0	130.39	77.96	<b>4,509.76</b>	199.70	60.48	6,560.59
<b>Pastizal</b>	1,785.65	0	0	292.07	1,627.74	836.65	<b>2,541.96</b>	9.60	4,551.73
<b>Cuerpos de agua</b>	7.04	0	0	0	0	0	0	<b>7.26</b>	14.30
<b>Total 2014</b>	<b>30,368.91</b>	1,183.75	4.7	10,445.65	28,575.61	9,094.48	5,129.39	213.83	85,016.32

Fuente: Elaboración propia a partir del cruce de los mapas de usos del suelo del municipio de Ixtlahuacán del Río de 1974 y 2014

### **Construcción del escenario tendencial del uso del suelo y vegetación (2030)**

Es importante señalar que para esta fase, la información de las etapas anteriores como son la caracterización y diagnóstico es básico. A continuación se describe la metodología que se desarrolló durante este proceso.

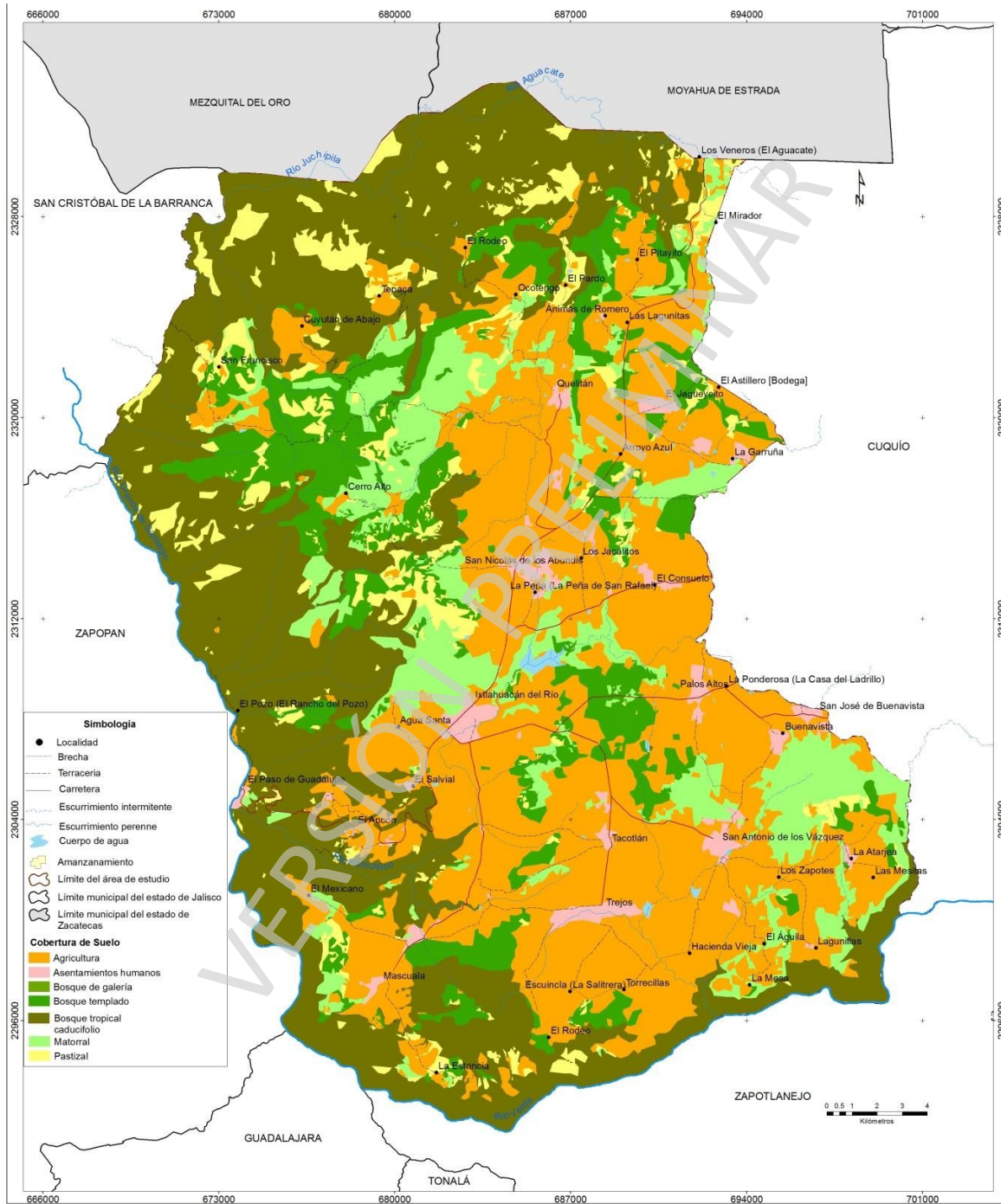
Se realizó un escenario tendencial para el 2030 del uso de suelo y vegetación del municipio de Ixtlahuacán del Río con base a los años de 1974 y 2014, obtenidas en formato *ráster* el *Open Source* QGIS, después se utilizó el programa *Idrisi The Selva*, y el algoritmo de *Markov*. Este algoritmo permite hacer una matriz de los cambios que se tienen entre los años de 1974 y 2014, de acuerdo a los tipos de usos de suelo que se han tenido en los años de estudio, después se introducen al modelo *CA\_Markov* también incluido en el programa, como base la capa *ráster* del uso de suelo y vegetación de 2014, y la matriz que se obtuvo. Teniendo esta referencia se le especifica al programa que haga una proyección al 2030, dando como resultado una capa *ráster* con cada uso para dicho año.

### **Cambio en el uso de suelo y vegetación 2014 – 2030**

Para este apartado, se hizo un modelo en *Idrisi* con base a la capa *ráster* de uso de suelo y vegetación de 2014 y 2030. El proceso se realizó con el *Land Change Modeler*. En primer lugar va la capa antigua (2014) y después la actual (2030), posteriormente se corre el proceso. El resultado final se muestra en una capa espacial en formato *ráster* con las áreas que cambiaron en 16 años (ver figura 16).



Figura 16. Uso de Suelo 2030



Fuente: Elaboración propia a partir del cruce de los mapas de usos del suelo del municipio de Ixtlahuacán del Río de 2014 - 2030.

De acuerdo al modelo de proyección 2014-2030 reflejado en la matriz se observan las tendencias de los usos del suelo. El 96.60 % del territorio permanecerá sin cambio alguno, mientras que el 3.39 % de su superficie presentará algún cambio en la cobertura vegetal (ver tabla 8). Los principales cambios de uso del suelo y vegetación son de origen antrópico y se estarán dando por el crecimiento de las localidades y la expansión de las actividades agrícolas. La porción central del municipio continúa aumentando la agricultura de acuerdo al periodo de tiempo analizado. En la tabla 9 se presenta la matriz de transición para cada tipo de vegetación durante el periodo analizado. Los tipos de vegetación que tuvieron mayor disminución fueron el Bosque templado (974.75 hectáreas), Bosque tropical caducifolio (484.86 hectáreas) y el matorral (126.26 hectáreas). Mientras que otros tipos de cobertura incrementaron significativamente tales como la agricultura (783.49 hectáreas), asentamientos humanos (575.91 hectáreas) y pastizales (237.37 hectáreas). En la siguiente gráfica 1, se presentan las superficies en porcentajes de las categorías de suelo del escenario futuro (ver figura 17).

**Tabla 8. Tipos de usos de suelo 2030**

<b>Usos de suelo</b>	<b>2030</b>
Agricultura	30,998.08
Asentamientos Humanos	1,705.40
Bosque Templado	9,803.24
Bosque Tropical Caducifolio	28,136.79
Matorral	9,083.42
Pastizal	5,068.78
Cuerpos de Agua	203.85
Bosque de galería	4.95
<b>Total</b>	<b>85,004.51</b>

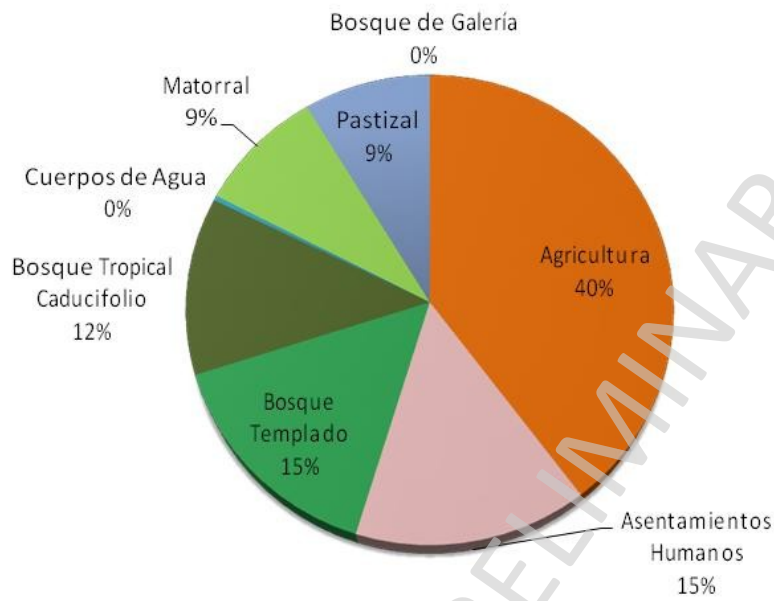
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de uso de suelo del 2030

**Tabla 9. Matriz de datos de proyección de usos del suelo y vegetación (2014-2030)**

2030 2014	Agricultura (ha)	Asentamientos Humanos (ha)	Bosque de Galeria (ha)	Bosque Templado (ha)	Bosque Tropical Caducifolio (ha)	Cuerpos de Agua (ha)	Matorral (ha)	Pastizal (ha)	Total 2014 (ha)
Agricultura	29537.20	560.80	0.00	10.00	6.00	8.01	50.00	42.58	30214.59
Asentamientos	0.00	1129.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1129.49
Bosque de Galeria	0.00	0.00	4.95	0.00	0.00	0.00	1.06	0.00	6.01
Bosque Templado	878.01	2.09	0.00	9697.17	3.06	0.98	83.43	113.25	10777.99
Bosque Tropical Caducifolio	358.22	5.66	0.00	0.00	28079.23	0.17	38.47	139.90	28621.65
Cuerpos de Agua	15.39	0.51	0.00	2.29	0.68	190.87	3.27	0.68	213.69
Matorral	160.03	5.98	0.00	90.78	45.14	3.14	8869.14	35.47	9209.68
Pastizal	49.23	0.87	0.00	3.00	2.68	0.68	38.05	4736.90	4831.41
<b>Total 2030</b>	<b>30998.08</b>	<b>1705.40</b>	<b>4.95</b>	<b>9803.24</b>	<b>28136.79</b>	<b>203.85</b>	<b>9083.42</b>	<b>5068.78</b>	<b>85004.51</b>

Fuente: Elaboración propia a partir del cruce de los mapas de usos del suelo del municipio de Ixtlahuacán del Río de 2014 - 2030.

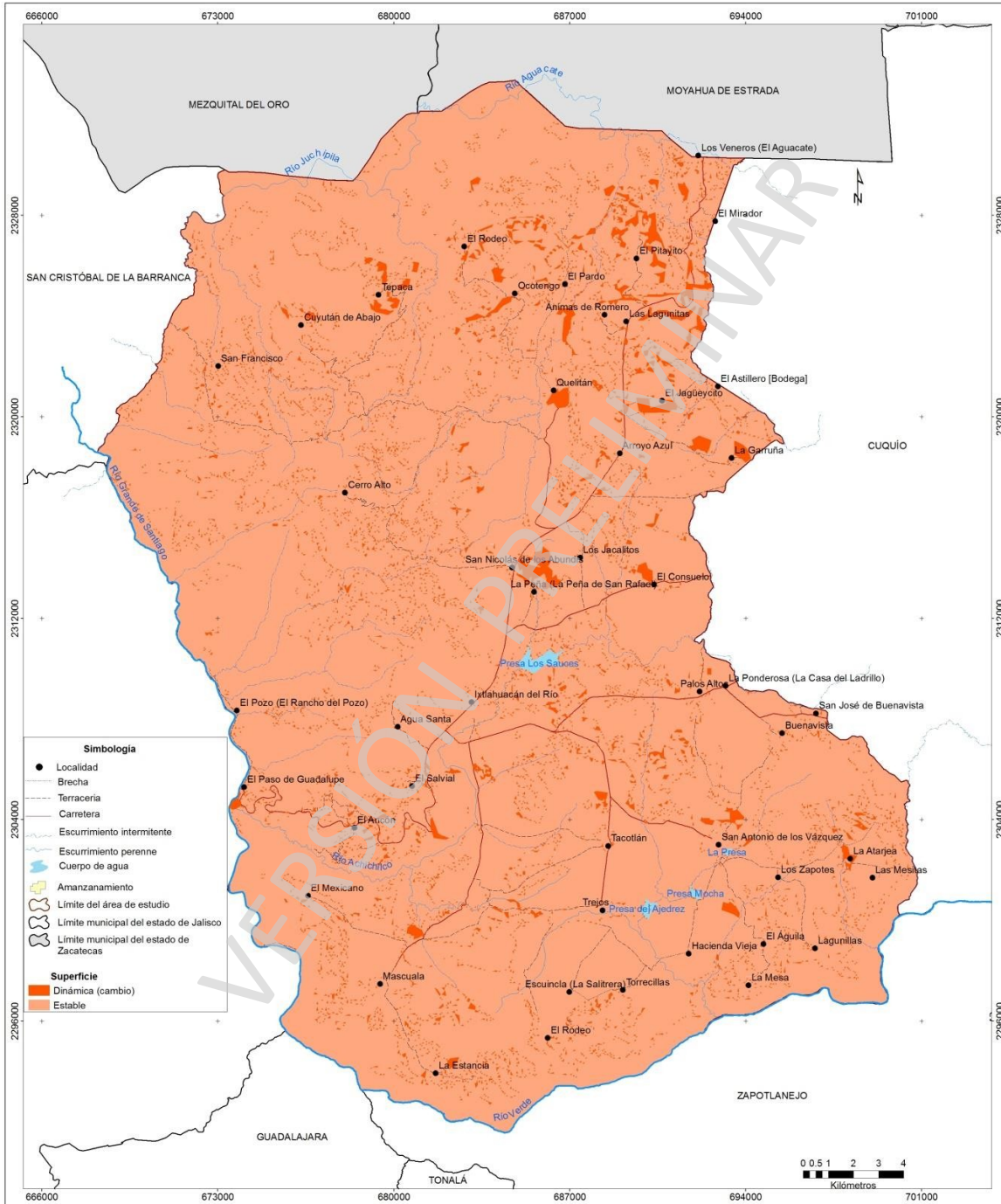
**Gráfica 1. Cambios en el uso de suelo 2014 - 2030**



Fuente: Elaboración propia a partir del cruce de los mapas de usos del suelo del municipio de Ixtlahuacán del Río de 2014 - 2030.

VERSIÓN PRELIMINAR

**Figura 17. Estabilidad y Cambio Global del Uso de Suelo, 2014-2030**



Fuente: Elaboración propia a Geografía (INEGI, 2010 y 2013), suelo 2014 - 2030. A partir del conjunto de vectoriales del Instituto Nacional de Estadística y Instituto de Información Territorial del Estado de Jalisco (IITEJ, 2012) y uso de suelo.



## La Agricultura

Las áreas de crecimiento de la agricultura para el 2030 de acuerdo al modelo tendencial, se van a dar hacia la parte norte y hacia la parte aledaña a la barranca. Esto de acuerdo a lo que los representantes de los diferentes sectores mencionaron, los efectos ambientales que traerá consigo como disminución de superficie forestal, incendios forestales, deforestación, sobrepastoreo, contaminación del agua y del suelo, bajo contenido de materia orgánica y los cuerpos de agua.

La tendencia que se va a seguir, es hacia las zonas más aptas para desarrollar esta actividad de acuerdo al mapa de aptitud. Respecto a las áreas prioritarias, el área de aprovechamiento tenderá a crecer, mientras que al contrario, las áreas de preservación y protección reducen su superficie. En relación a los conflictos ambientales de seguir así la tendencia, la agricultura continuará compitiendo con los sectores de conservación, forestal y ganadería, lo que traerá como consecuencia procesos de deterioro tales como, erosión, compactación y empobrecimiento de los suelos.

**Sector inmobiliario**, el crecimiento urbano se va a extender principalmente sobre zonas aptas para la agricultura, especialmente en las áreas cercanas a las localidades principales. De acuerdo a los resultados del taller de imagen objetivo, la problemática de este sector involucra deficiencia en los servicios públicos y vías de comunicación, aspecto que se tiene que considerar si este sector tiende a crecer.

**El pastizal** va a crecer hacia los bosques templados, tropical caducifolio y matorral. Por lo tanto, esto va a beneficiar al sector de ganadería y agricultura, actividades que impactarán negativamente a los sectores conservación, forestal y ecoturismo en las zonas de mayor aptitud de acuerdo a los mapas correspondientes. En consecuencia se verán afectadas las áreas prioritarias de

protección y preservación.

Actualmente, el bosque templado y el bosque tropical caducifolio presentan una disminución considerable por su explotación a que han sido sujetos y, continuarán con la misma tendencia negativa hacia la pérdida de estos tipos de vegetación. La problemática ante este escenario han sido los incendios forestales, la deforestación, la falta de reforestación, pérdida de suelo por erosión, las plagas y enfermedades. Respecto a las áreas prioritarias de protección y preservación se tendrá una disminución de las mismas, lo que contribuirá hacia un proceso de deterioro y degradación ambiental hacia estas zonas. En el caso del matorral, presentará la misma tendencia pero en una menor proporción.

Los conflictos ambientales con los cuales continuaría compitiendo por el territorio, serían con los siguientes sectores: conservación, agricultura, ganadería y ecoturismo.

### **Bienes Ambientales**

Los bienes y servicios como lo define el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) son las estructuras y procesos naturales necesarios para el mantenimiento de la calidad ambiental y la realización de las actividades humanas. Por ello, en este apartado se sintetiza el valor del recurso natural que ofrece a la población en general. Es decir; las actividades humanas como son el uso de combustibles para la producción de ladrillos y los procesos derivados del cambio de uso de suelo y vegetación; disminuyendo así la capacidad que tienen los sistemas naturales de ofrecer dichos servicios.

En este sentido; el análisis prospectivo que se realiza; es de importancia, ya que ayuda a la toma de decisiones sobre las áreas que son prioritarias debidos a los servicios ambientales que estas ofrecen. Por ello, se utilizó el proceso multicriterio

tomando en cuenta los servicios ambientales de fijación de carbono y generación de humus que a continuación se aborda.

### **Fijación de CO<sub>2</sub>**

Los principales almacenes de carbono en los ecosistemas son el suelo, vegetación y matillo (capa de material aplicada sobre la superficie del suelo, para modificar los efectos del clima local). La vegetación tiene la capacidad de asimilar el carbono e incorporarlo en su estructura. Dicho en otras palabras; lo fija y lo mantiene almacenado por largos periodos a través de la fotosíntesis. Otro factor clave que determinan los flujos netos de carbono a la atmósfera son los cambios de uso del suelo, que generan en varias ocasiones la modificación de forma drástica, los contenidos de carbono en los distintos almacenes.

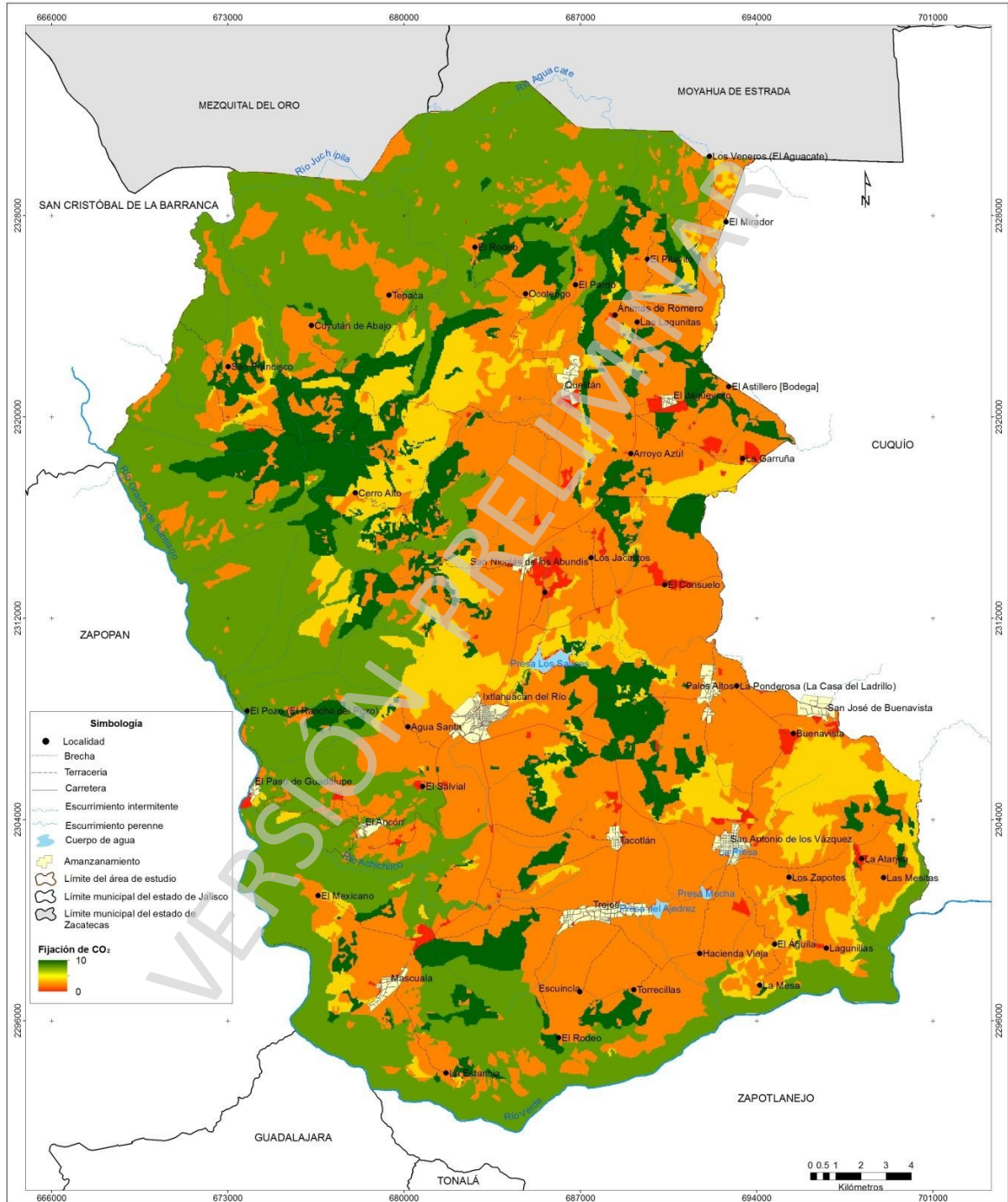
Por lo tanto, el mapa de fijación de CO<sub>2</sub> se obtuvo a través de una reclasificación del uso de suelo y vegetación (ver figura 18), atribuyendo a las categorías valores de aptitud en un rango de 0 a 10a partir de los valores promedio de carbono fijado en la atmosfera y en el suelo. Para determinar los valores de aptitud se estableció una equivalencia entre la clasificación de uso de suelo y vegetación 2030 utilizada para el municipio de Ixtlahuacán del Río (ver tabla 10).

**Tabla 10. Fijación de CO<sub>2</sub>**

<b>Uso de suelo y vegetación al 2030</b>	<b>Valor de aptitud de Fijación</b>
Agricultura	2
Asentamientos Humanos	0
Bosque Templado	1
Bosque Tropical Caducifolio	8
Cuerpos de Agua	0
Matorral	2
Pastizal	4



Figura 18. Mapa Fijación de CO<sub>2</sub>



Fuente: Elaboración propia a partir del conjunto de vectoriales del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010 y 2013), Instituto de Información Territorial del Estado de Jalisco (IITEJ, 2012) y uso de suelo 2014- 2030.

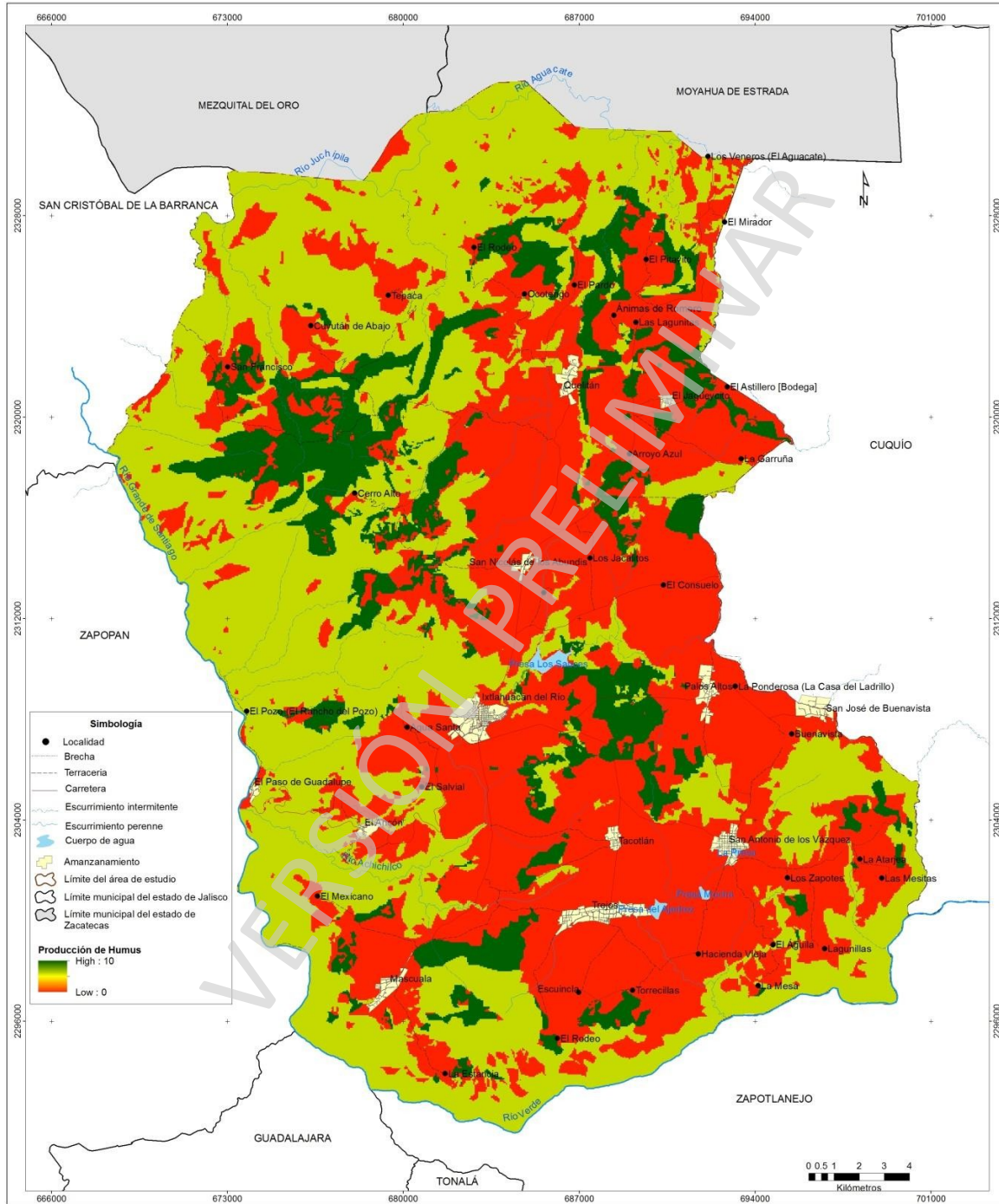
## Producción de Humus

Las áreas rurales se caracterizan por disponer de grandes cantidades de desechos que provienen de las actividades agrícolas y ganaderas que se desarrollan en el territorio municipal. Por ello, se establecieron valores para la generación de humus, tomando en cuenta estándares que se tiene sobre los distintos usos de suelo, realizando las equivalencias con la categorías del mapa de uso de suelo y vegetación 2030 (ver figura 19 y tabla 11).

**Tabla 11. Producción de Humus**

<b>Uso de suelo y vegetación al 2030</b>	<b>Valor de aptitud de producción de humus</b>
Agricultura	0
Asentamientos Humanos	0
Bosque Templado	10
Bosque Tropical Caducifolio	6
Cuerpos de Agua	0
Matorral	6
Pastizal	0

Figura 19. Producción de Humus



Fuente: Elaboración propia a partir del conjunto de vectoriales del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010 y 2013), Instituto de Información Territorial del Estado de Jalisco (IITEJ, 2012) y uso de suelo 2014 - 2030.

Tanto en la producción de humus como la fijación de CO<sub>2</sub> en el territorio municipal, presentan sus valores más altos en la parte de las barrancas y hacia el norte del municipio además de manchones de bosque templado que se encuentran en los cerros La Higuera, Alto, La Palma, Chato, El Gato, entre otros.

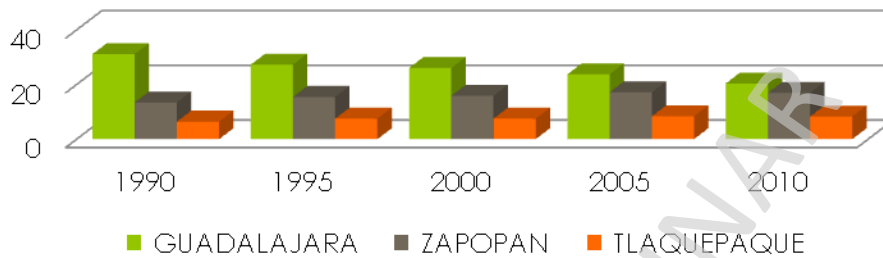
### **Tendencias de crecimiento poblacional del Estado de Jalisco y Municipio de Ixtlahuacán del Río.**

El Estado de Jalisco se encuentra conformado por 125 municipios, según el censo de población y vivienda 2010, realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), presento 7'350,682 habitantes, del cual 3'750,041 son mujeres y 3'600,641 hombres, manteniendo una relación de 96 hombres por cada 100 mujeres. Por su número de habitantes ocupa el cuarto lugar a nivel nacional. Guadalajara, capital del Estado concentra 1'495,189 habitantes, esto corresponde al 20.34% (gráfica 2), respecto al total de población estatal, el municipio de Zapopan continua con un total de 1'243,756 habitantes que refiere 16.92%. En tercer sitio Tlaquepaque reporta 608,114 habitantes equivalente al 8.27%, por su parte el municipio de Ixtlahuacán del Río presenta un 0.26% respecto al total del estado, situándose en los municipios con menor población del Estado (ver tablas 12 y 13).

La población total de Ixtlahuacán del Río, según INEGI, manifiesta cambios lentos e incluso negativos de la población (ver tabla 14), entre 1990 y 1995 el incremento total de la población fue de 279 habitantes, 255 personas en el periodo de 1995 al 2000. Del año 2000 al 2005 se manifestó un decremento de 1,346 habitantes, incrementándose nuevamente en el lustro del 2005 al 2010 con 848 personas, concentrando un total en 2010 de 19,005 habitantes.

**Gráfica 2**

**Municipios con mayor porcentaje de población respecto al total del Estado de Jalisco**



Fuente: Elaboración propia a partir de Censos Generales de Población y Vivienda INEGI, 1990, 2000, 2010. Conteos de Población 1995 y 2005. Consulta interactiva de datos.

**Tabla 12**

<b>Porcentaje de población de Ixtlahuacán del Río con respecto al Estado de Jalisco</b>					
	<b>1990</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>2010</b>
<b>Jalisco</b>	5,302,689	5,991,176	6,322,002	6,752,113	7,350,682
<b>Ixtlahuacán del Río</b>	0.37	0.32	0.31	0.27	0.26

Fuente: Elaboración propia a partir de Censos Generales de Población y Vivienda INEGI, 1990, 2000, 2010. Conteos de Población 1995 y 2005. Consulta interactiva de datos.

En el Estado de Jalisco el periodo de 1990 a 1995 concluyó con una tasa crecimiento medio anual del 2.18%, de 1995 a 2000 se reduce a 1.26%, 1.16 mostro en el siguiente quinquenio para recuperarse en el etapa comprendida de 2005 al 2010 en 1.84% (gráfica 3), a pesar de mostrar descenso desde 1995, el crecimiento promedio de estos periodos se mantuvo en 1.61% lo cual refiere a una constancia de 1% anual.



En los últimos 20 años los centros de población de Jalisco han disminuido, por dinámicas poblacionales diversas como son el cambio en las tasas de natalidad y la migración.

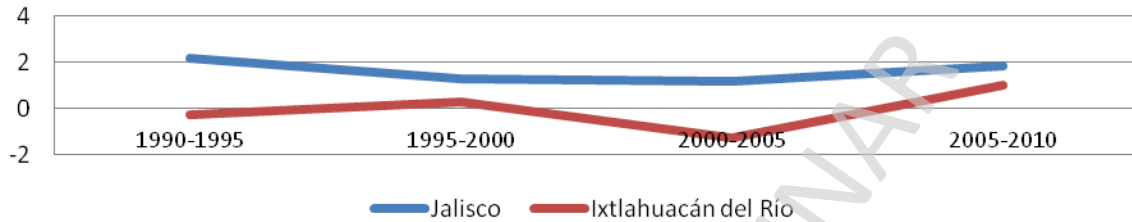
Ejemplo de ello es la capital del estado; Guadalajara a pesar de ser el municipio con la mayor cantidad de población a partir 1990 ha mostrado una disminución importante presentando tasas negativas. En el último quinquenio (2005-2010), alcanzó una tasa de cambio medio anual de -1.46% (ver tabla 14).

Por su parte el proceso de crecimiento poblacional de Ixtlahuacán del Río desde 1990 ha mantenido tasas que van de negativas a bajas (ver tabla 15). La etapa comprendida entre 1995 al 2000 mostró un ritmo de crecimiento de 0.30%, de 2005 al 2010 con 0.98% anual, (ver gráfica 3).

En Jalisco se proyecta para el año 2030 un total de 10' 589,770 habitantes (ver tabla 16), en cuanto al municipio (ver tabla 14), si los factores influyentes en la natalidad y el recurso de atracción de la población son adecuados se espera un incremento de población de 23,125 habitantes para el mismo año.

**Gráfica 3**

**Tasa de cambio medio anual  
Estado de Jalisco y Municipio de Ixtlahuacán del Río  
2010**



Fuente: Elaboración propia a partir de Censos Generales de Población y Vivienda INEGI, 1990, 2000, 2010. Conteos de Población 1995 y 2005. Consulta interactiva de datos.

**Tabla 13**

<b>Tasas de crecimiento promedio anual por municipio 2010.</b>			
<b>Municipio</b>	<b>1990-2000</b>	<b>2000-2005</b>	<b>2005-2010</b>
Guadalajara	-0.02	-0.49	-1.46
Zapopan	3.49	2.57	1.59
Tonalá	7.23	3.45	3.45
Tlaquepaque	3.42	3.07	1.67
Ixtlahuacán del Río	-0.01	-1.25	0.98

Fuente: Elaboración propia a partir de Censos Generales de Población y Vivienda INEGI, 1990, 2000, 2010. Conteos de Población 1995 y 2005. Consulta interactiva de datos.

**Tabla 14**

<b>POBLACIÓN TOTAL</b>					<b>PROYECCIÓN DE POBLACIÓN</b>		
1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2030
19,527	19,248	19,503	18,157	19,005	19,960	20,964	23,125

Fuente: Elaboración propia a partir de Censos Generales de Población y Vivienda INEGI, 1990, 2000, 2010. Conteos de Población 1995 y 2005. Consulta interactiva de datos.

**Tabla 15**

TASA DE CAMBIO MEDIO ANUAL								
1990	1995	2000	2005	2010	1990-1995	1995-2000	2000-2005	2005-2010
19,527	19,248	19,503	18,157	19,005	-0.254496	0.3083621	-1.252244	0.98584911

Fuente: Elaboración propia a partir de Censos Generales de Población y Vivienda INEGI, 1990, 2000, 2010. Conteos de población 1995 y 2005. Consulta interactiva de datos.

**Tabla 16**

	Proyección de población	
	2020	2030
<b>Jalisco</b>	8,822,813	10,589,770
<b>Ixtlahuacán del Río</b>	20,964	23,125

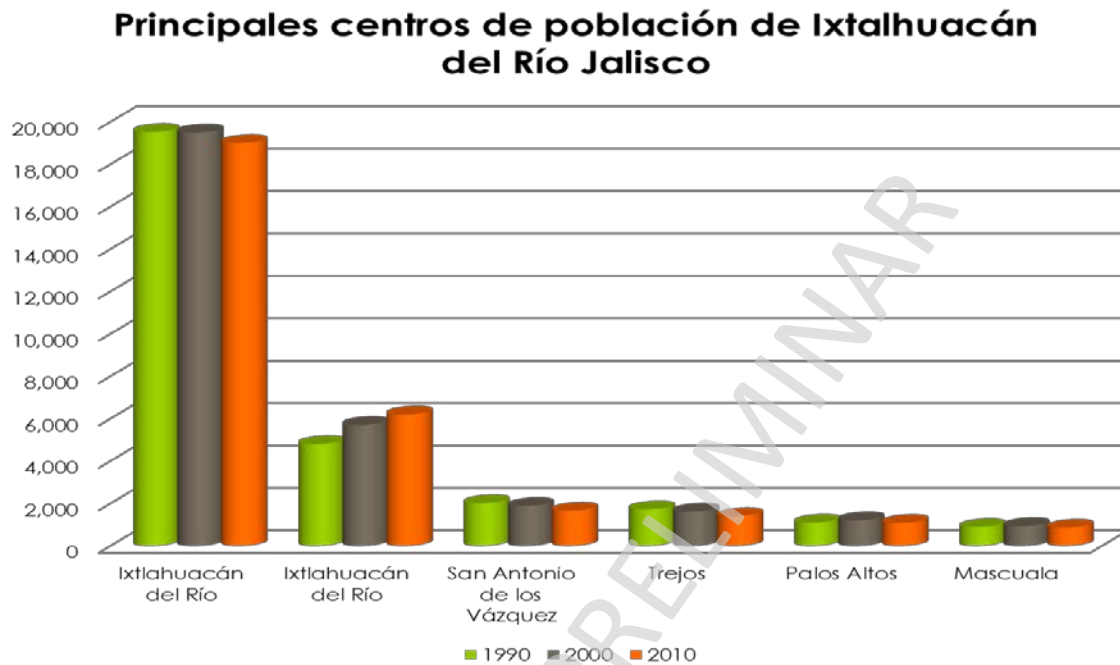
FUENTE: Elaboración propia a partir de Censos Generales de Población y Vivienda INEGI

### Distribución Espacial de Centros de Población.

En cuanto a la distribución de la población dentro del municipio de Ixtlahuacán del Río, existen 5 localidades consideradas centros de población relevantes, la primera de ellas es la cabecera Municipal, la cual para el año 2010 concentro 6,198 habitantes, San Antonio de los Vázquez a pesar de que ha visto disminuida su población desde 1990, reunió en el 2010 un total de 1,658, la localidad de Trejos 1,398, Palos Altos 1,080 y Mascuala 862 habitantes (ver gráfica 4).



**Gráfica 4**



Fuente: Elaboración propia a partir de Censos Generales de Población y Vivienda INEGI, 1990, 2000, 2010. Censos de población 1995 y 2005. Consulta interactiva de datos.

De estas localidades San Antonio de los Vázquez y Trejos han mantenido tasas promedio negativas (1990 al 2010), por lo que se espera una pérdida de población para el 2030. De esta forma para la localidad de San Antonio del año 2010 al 2030 se proyecta una pérdida de 357 habitantes y para Trejos una disminución de 337 habitantes (ver tabla 17).

La localidad de Palos Altos durante 1990 al 2000 mostró una tasa de cambio medio anual positiva de 1, misma cantidad que pierde en la siguiente década, esperando para el año 2030 una población de 881 personas (ver tabla 17).

De los centros de población más importantes de Ixtlahuacán, la localidad de Mascuala es la de menor cantidad de población para el último periodo (2000-2010) disminuyó su población de 930 personas a 862, su población esperada para el 2030 es de 744.

**Tabla 17**

Localidades	Población total			Tasa de cambio medio		Proyección de población	
	1990	2000	2010	1990-2000	2000-2010	2020	2030
<b>Ixtlahuacán del Río</b>	4,807	5,701	6,198	1.7	0.8	6,720	7,287
<b>San Antonio de los Vázquez</b>	2,012	1,879	1,658	-0.7	-1.2	1,469	1,301
<b>Trejos</b>	1,724	1,612	1,398	-0.7	-1.4	1,218	1,061
<b>Palos Altos</b>	1,092	1,200	1,080	1.0	-1.0	975	881
<b>Mascuala</b>	889	930	862	0.5	-0.7	801	744

Fuente: Elaboración propia a partir de Censos Generales de Población y Vivienda INEGI, 1990, 2000, 2010. Censos de población 1995 y 2005. Consulta interactiva de datos.

Dentro del municipio la cabecera municipal es la única localidad urbana, concentra la mayor cantidad de población, el evento censal donde manifestó el mayor incremento (ver tabla 18), fue el periodo de 1980 a 1990 con 2,571 habitantes. El promedio de población en los 1980 al 2010 es de 4,874 habitantes, se espera que para el 2030 incremente su población a 7,287 habitantes.

**Tabla 18**

<b>Población de la Cabecera Municipal</b>	
Año	Habitantes
1980	2,236
1990	4,807
1995	5,426
2000	5,701
2010	6,198

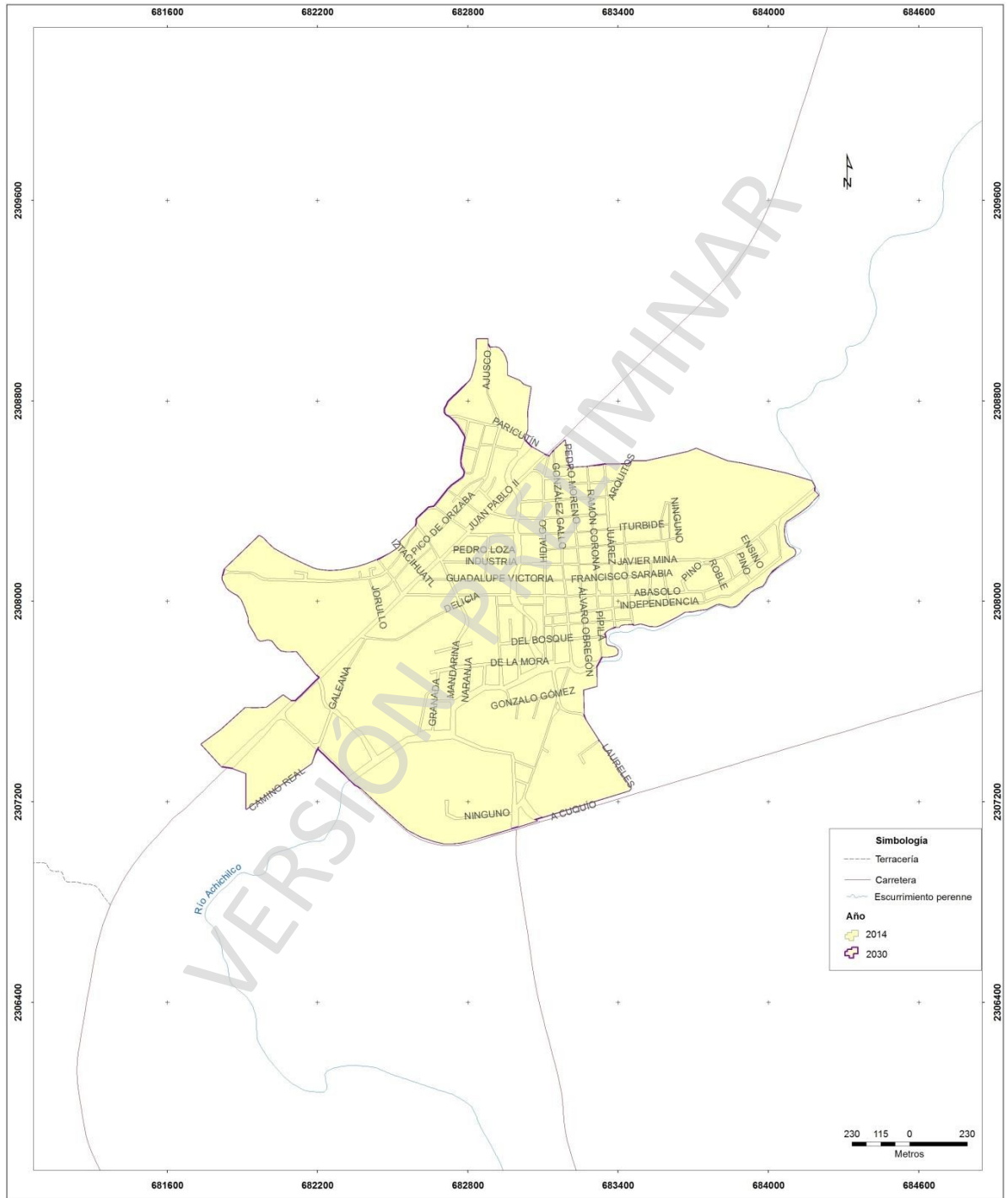
Fuente: Censos Generales de Población y Vivienda INEGI, 1980, 1990, 2000, 2010. Censos de Población 1995 y 2005. Consulta interactiva de datos.

### **Crecimiento Urbano Tendencial**

Como se puede observar a continuación en las figuras 20 a la 23, dos de las localidades con mayor importancia en el municipio de Ixtlahuacán del Río tienden a crecer como lo son Palos Altos y San Antonio de los Vázquez. En cambio la cabecera del municipio permanece con la misma extensión para el 2030, dado que no presenta cambios al igual que la localidad de Trejos.

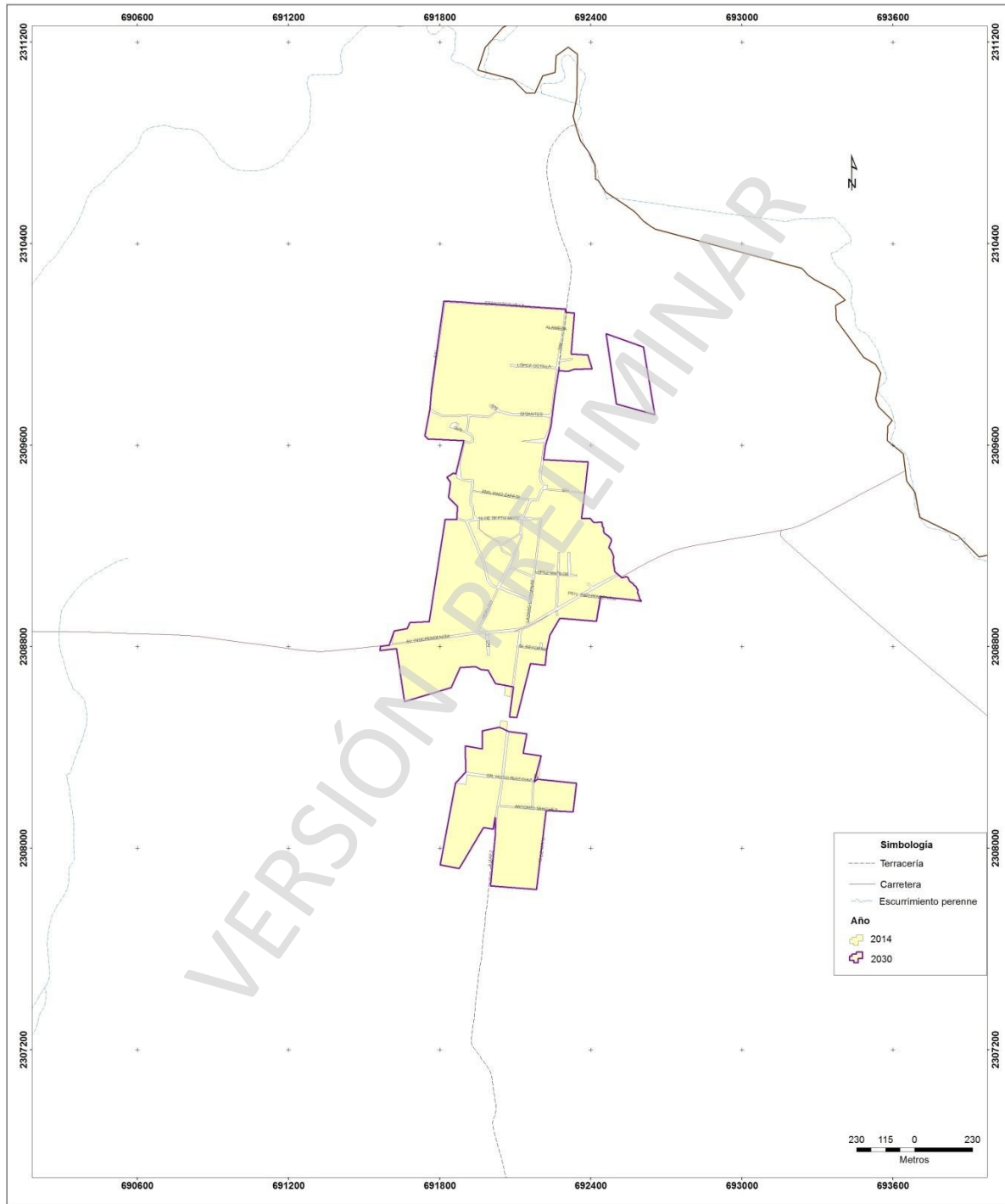
VERSIÓN PRELIMINAR

**Figura 20. Crecimiento Tendencial de Ixtlahuacán del Río al 2030**



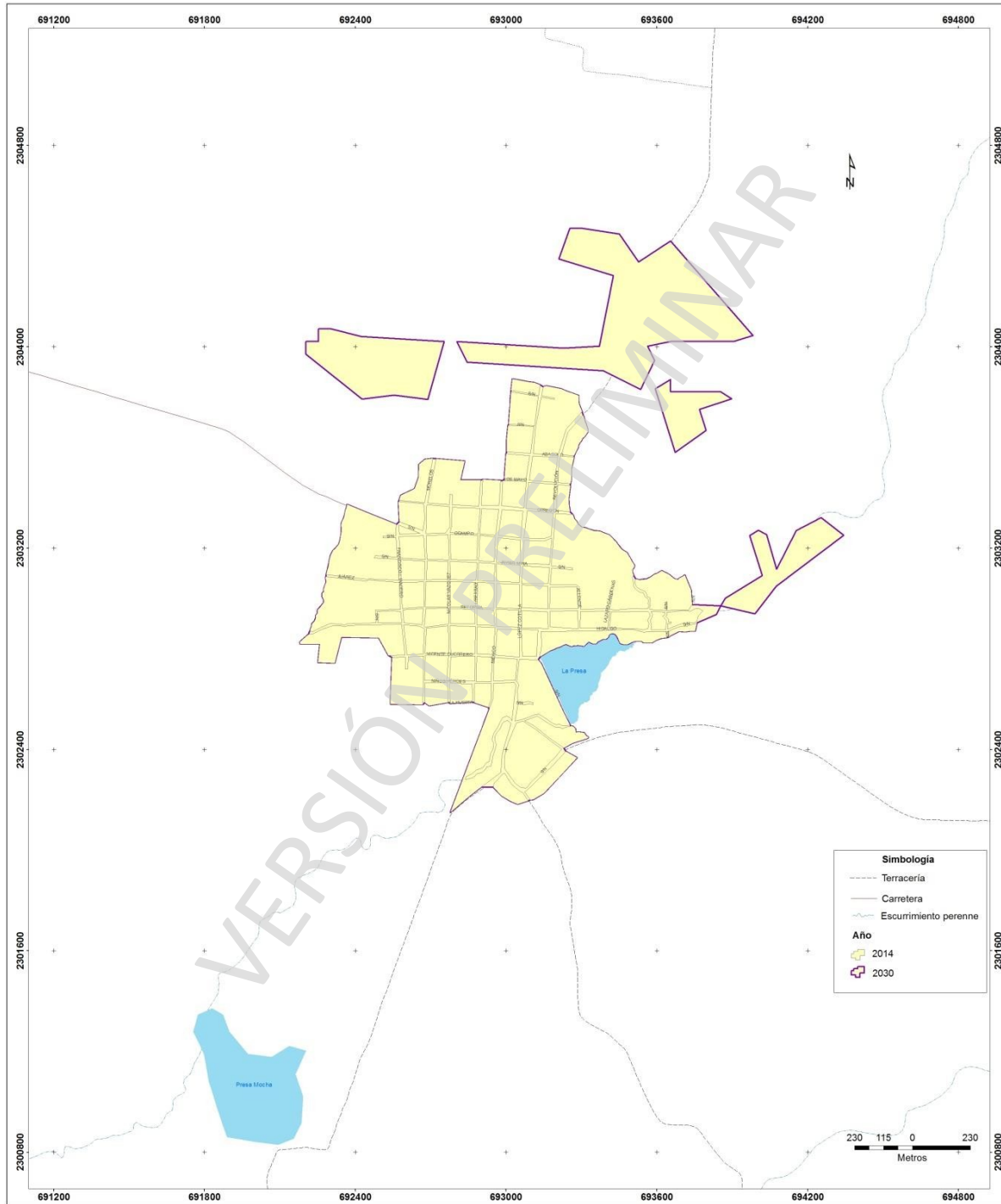
Fuente: Elaboración propia a partir del conjunto de vectoriales del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010 y 2013), Instituto de Información Territorial del Estado de Jalisco (IITEJ, 2012) y uso de suelo 2014-2030.

**Figura 21. Crecimiento Tendencial de Palos Altos al 2030**



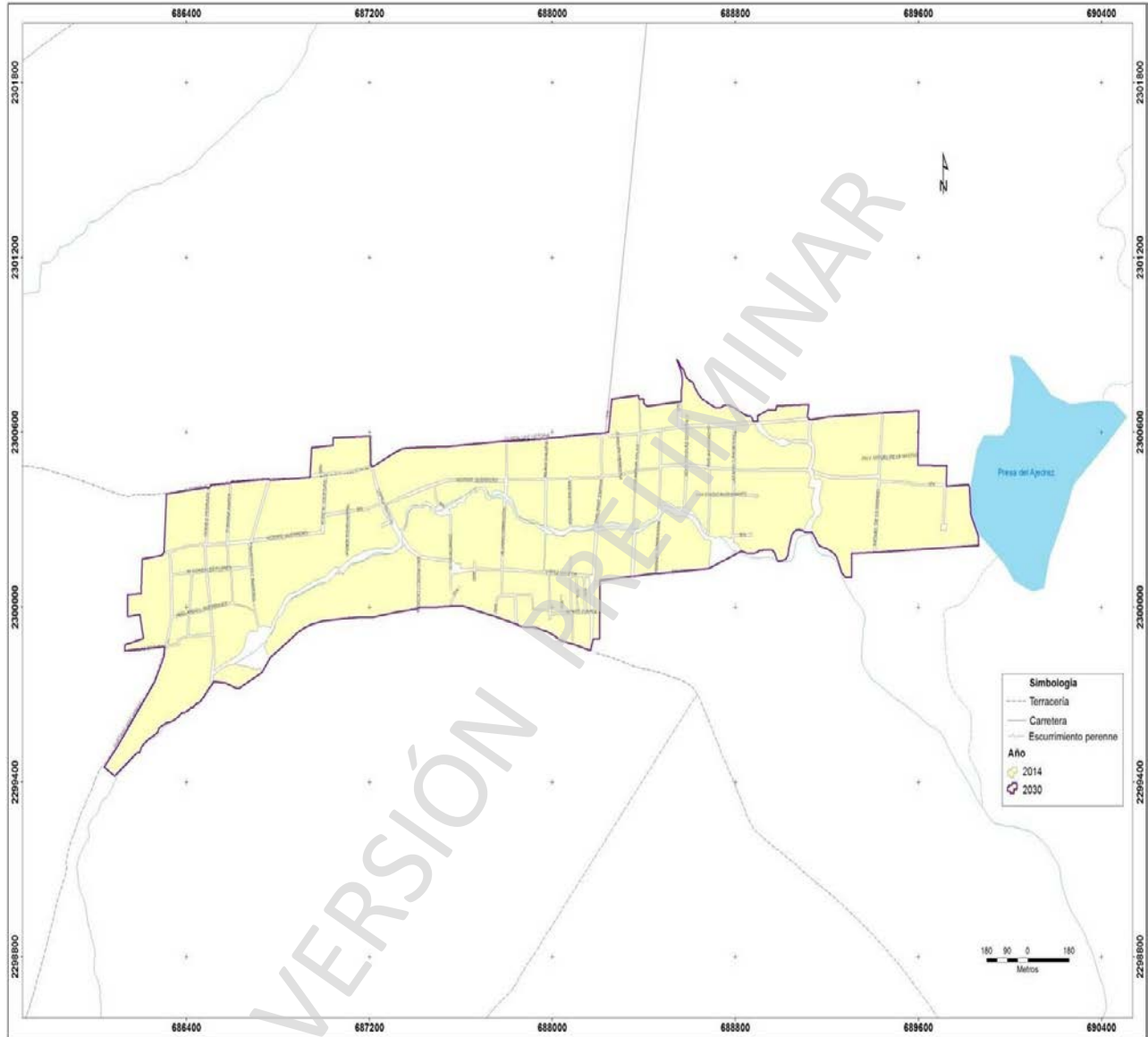
Fuente: Elaboración propia a partir del conjunto de vectoriales del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010 y 2013), Instituto de Información Territorial del Estado de Jalisco (IITEJ, 2012) y uso de suelo 2014-2030.

**Figura 22. Crecimiento Tendencial de San Antonio de los Vázquez al 2030**



Fuente: Elaboración propia a partir del conjunto de vectoriales del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010 y 2013), Instituto de Información Territorial del Estado de Jalisco (IITEJ, 2012) y uso de suelo 2014- 2030.

Figura 23. Crecimiento Tendencial de Trejos al 2030



Fuente: Elaboración propia a partir del conjunto de vectoriales del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010 y 2013), Instituto de Información Territorial del Estado de Jalisco (IITEJ, 2012) y uso de suelo 2014-2030.

## **Escenario Contextual**

En este escenario se busca mostrar el comportamiento de cada uno de los sectores a partir de la ejecución de planes, proyectos y programas considerando el efecto que cada sector tendría con la implementación de los mismos en los tres órdenes de gobierno como son: Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018,

Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2013-2033, Programa Nacional de Infraestructura (PNI) 2014-2018, el Programa Nacional Hídrico (PNH) 2014-2018, Donación de Árboles Vivero Colomos Enero 2014, Programa Sectorial de Energía (PSE) 2013-2018, Programa Sectorial de Comunicaciones y Transporte (PSCT) 2013-2018, Programa Carretero (PROCAR) 2007-2012, Programa de Desarrollo Sectorial Agricultura y Pesca (PRODESAP) 2013-2018, Programa Ganadero (PROGAN) , Comedores Comunitarios, Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN) 2012-2015; entre otros, que tiene que ver con las variables analizadas en el escenario tendencial.

### **Escenario contextual situación actual de los programas**

En este escenario, se tomó el valor actual del funcionamiento de los programas al cual se le dio un valor de 0.5 y el valor en los impactos de los programas en cada uno de los sectores y factores, el valor varía de -3 a 3. Posteriormente, se hizo una comparación entre los sectores y factores ambientales con la implementación ideal de programas de gobierno y sin la implementación de programas de gobierno.



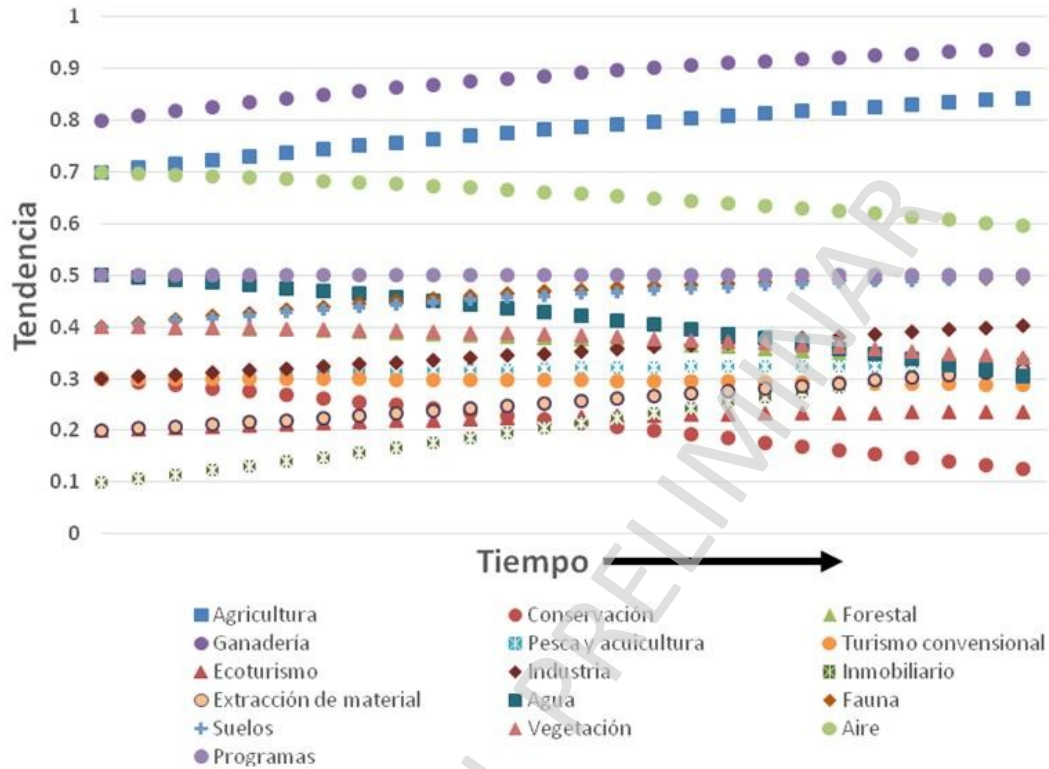
En la siguiente tabla 19 y gráfica 5, se muestra la tendencia con los valores actuales de los impactos de los programas de gobierno con respecto a cada uno de los factores y factores ambientales.

**Tabla 19. Matriz de Magnitud de las interacciones entre las variables del escenario contextual con la situación actual de los programas de gobierno**

Variable	Estado actual	Interacción de variables (-3 a 3)															
		Agricultura	Conservación	Forestal	Ganadería	Pesca y acuicultura	Turismo Convensional	Ecoturismo	Industria	Inmobiliario	Extracción de Material	Agua	Fauna	Suelos	Vegetación	Aire	Programas
Agricultura	0.7	0	-3	-3	2	-1	0	-2	0	0	0	-2	-3	-3	-1	0	-3
Conservación	0.3	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	3	3	3	3	0	-1
Forestal	0.4	0	-1	0	0	0	0	-2	0	0	0	-1	-1	-1	-2	-3	0
Ganadería	0.8	-1	-2	-2	0	-1	-1	0	0	0	0	-1	0	3	-1	-1	0
Pesca y acuicultura	0.3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0
Turismo Convensional	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	-1
Ecoturismo	0.2	0	-1	0	0	1	0	0	0	0	0	-1	-3	0	-1	0	0
Industria	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	0	-1	0	-1	0
Inmobiliario	0.1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	-3	0	-1	0	-1	0
Extracción de Material	0.2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	-1	-2	-1	0	0
Agua	0.5	3	2	1	3	3	1	1	1	2	0	0	3	1	3	0	-3
Fauna	0.4	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Suelos	0.4	3	1	1	0	0	0	0	1	0	3	1	0	0	3	0	-1
Vegetación	0.4	0	1	3	0	0	0	2	0	2	0	3	3	3	0	3	0
Aire	0.7	0	0	0	2	0	0	1	0	1	0	0	3	0	0	0	0
Programas	0.5	2	1	1	2	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Amenazas	1																

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 5. Escenario contextual situación actual de los programas de gobierno



Como se puede apreciar, actualmente los sectores se ven impactados por los programas de gobierno de manera positiva ya que la tendencia es alta como es el caso de la agricultura, ganadería, pesca y acuicultura e inmobiliario. Sin embargo y a pesar de que los programas no se implementan de manera significativa y como es el ideal, estos programas ayudan en el desarrollo de estos sectores. En caso contrario el sector conservación, forestal y el factor agua, muestran un aumento a la baja y de igual forma se implementan programas de gobierno actualmente.

Para el caso del resto de los sectores; los programas de gobierno no impactan de manera directa, de igual forma, también se ven afectados de manera negativa y positiva por el valor actual de los programas el cual es 0.5.

Los sectores ecoturismo, extracción de material, la industria, y los factores suelo y fauna son impactados de manera positiva. En el sector turismo convencional y los factores de vegetación y aire tienen un impacto negativo (ver tabla 20).

**Tabla 20. Valores del escenario contextual de la situación actual de los programas de gobierno**

	Agricultura	Conservación	Forestal	Ganadería	Pesca y acuicultura	Turismo convencional	Ecoturismo	Industria	Inmobiliario	Extracción de material	Agua	Fauna	Suelos	Vegetación	Aire	Programas
<b>Valor Inicial</b>	0.7	0.3	0.4	0.8	0.3	0.3	0.2	0.3	0.1	0.2	0.5	0.4	0.4	0.4	0.7	0.5
<b>Valor Final</b>	0.84	0.13	0.32	0.94	0.32	0.29	0.24	0.40	0.33	0.32	0.30	0.49	0.49	0.34	0.60	0.50

Fuente: Elaboración propia

### Escenario contextual con programas de gobierno

Para generar este escenario, solo se cambió el nivel de impacto de los programas de gobierno sobre los sectores y factores ambientales. Asignando el valor del estado actual máximo 1.0 y el impacto positivo máximo de 3.0; aún sin conocer con exactitud que tanto pueden crecer estos programas de gobierno en cada uno de los sectores y de los factores ambientales (ver tabla 21).

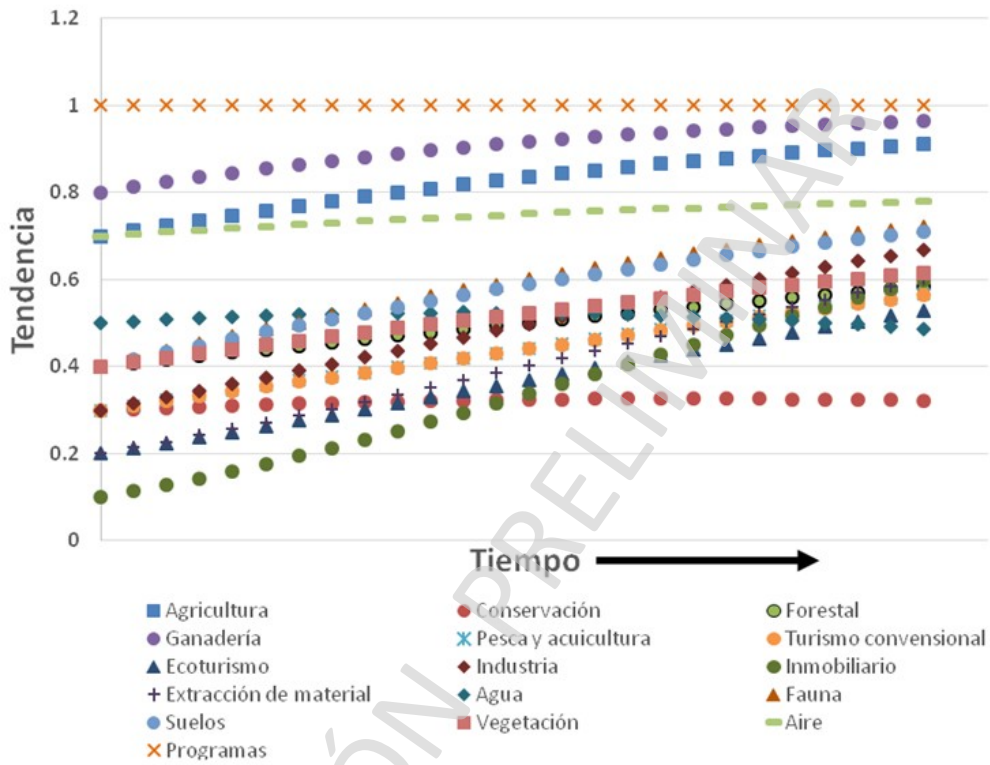
**Tabla 21. Matriz de Magnitud de las interacciones entre las variables del escenario contextual con programas de gobierno**

Variable	Estado actual	Interacción de variables (-3 a 3)																
		Agricultura	Conservación	Forestal	Ganadería	Pesca y acuicultura	Turismo Convensional	Ecoturismo	Industria	Inmobiliario	Extracción de Material	Agua	Fauna	Suelos	Vegetación	Aire	Programas	Amenazas
Agricultura	0.7	0	-3	-3	2	-1	0	-2	0	0	0	-2	-3	-3	-3	-1	0	-3
Conservación	0.3	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	3	3	3	3	3	0	-1
Forestal	0.4	0	-1	0	0	0	0	-2	0	0	0	-1	-1	-1	-2	-3	0	-2
Ganadería	0.8	-1	-2	-2	0	-1	-1	0	0	0	0	-1	0	3	-1	-1	0	-1
Pesca y acuicultura	0.3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0
Turismo Convensional	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	-1
Ecoturismo	0.2	0	-1	0	0	1	0	0	0	0	0	-1	-3	0	-1	0	0	0
Industria	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	0	-1	0	-1	0	-1
Inmobiliario	0.1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	-3	0	-1	0	-1	0	-2
Extracción de Material	0.2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	-1	-2	-1	0	0	0
Agua	0.5	3	2	1	3	3	1	1	1	2	0	0	3	1	3	0	0	-3
Fauna	0.4	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Suelos	0.4	3	1	1	0	0	0	0	1	0	3	1	0	0	3	0	0	-1
Vegetación	0.4	0	1	3	0	0	0	2	0	2	0	3	3	3	0	3	0	-1
Aire	0.7	0	0	0	2	0	0	1	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0
Programas	1.0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0
Amenazas	1																	

Fuente: Elaboración propia

Este escenario, muestra los programas de gobierno como acciones de políticas de inversión para mejor aprovechamiento de los recursos naturales, y con ello revertir el deterioro de la calidad ambiental. En la gráfica 6 y tabla 22 muestran su proyección.

Gráfica 6. Escenario contextual con programas de gobierno



Se puede observar que la mayoría de los sectores y factores se ven beneficiados si se implementan planes, programas y proyectos de manera eficiente. Los sectores con mayor impacto por la implementación de programas son el de inmobiliario, extracción de material e industria, aunque son actividades no muy desarrolladas dentro del municipio cuentan con potencial de desarrollo.

Enseguida se encuentra el sector ecoturismo junto con los factores ambientales de fauna y suelo que representan una actividad sostenible puesto que se ve una tendencia a la alza. A su vez también los sectores pesca y acuicultura, turismo

convencional, agricultura, forestal y ganadería, además del el factor vegetación, muestran una predisposición de aumento.

Así mismo, el sector conservación y el factor aire tienden de manera positiva aunque en menor proporción. Por último el factor agua se muestra un descenso, aún con los programas de manera eficiente no se puede revertir los efectos negativos en este recurso natural.

**Tabla 22. Valores del escenario contextual con programas de gobierno**

	Agricultura	Conservación	Forestal	Ganadería	Pesca y acuicultura	Turismo convencional	Ecoturismo	Industria	Inmobiliario	Extracción de material	Agua	Fauna	Suelos	Vegetación	Aire	Programas
<b>Valor Inicial</b>	0.7	0.3	0.4	0.8	0.3	0.3	0.2	0.3	0.1	0.2	0.5	0.4	0.4	0.4	0.7	1
<b>Valor Final</b>	0.91	0.32	0.58	0.97	0.57	0.56	0.53	0.67	0.60	0.60	0.49	0.72	0.71	0.61	0.78	1.00

Fuente: Elaboración propia

### **Escenario contextual sin programas de gobierno**

El escenario anterior, muestra una condición ideal con los programas de gobierno en cada uno de los sectores y de los factores ambientales. En este escenario, se mostrarán los resultados sustituyendo el valor del estado inicial con un valor cero y el impacto en cada uno de los sectores y factores como si los programas no existieran (ver tabla 23).

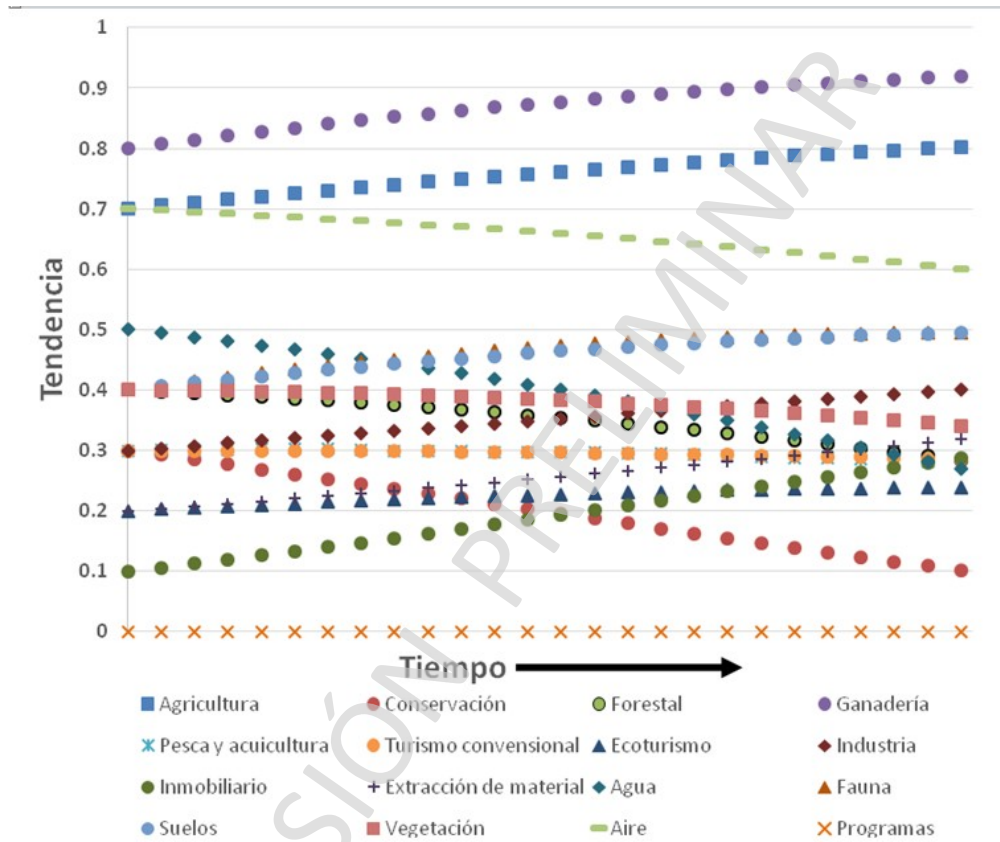
**Tabla 23. Matriz de Magnitud de las interacciones entre las variables del escenario contextual sin programas de gobierno**

Variable	Estado actual	Interacción de variables (-3 a 3)																
		Agricultura	Conservación	Forestal	Ganadería	Pesca y acuicultura	Turismo Convensional	Ecoturismo	Industria	Inmobiliario	Extracción de Material	Agua	Fauna	Suelos	Vegetación	Aire	Programas	Amenazas
Agricultura	0.7	0	-3	-3	2	-1	0	-2	0	0	0	-2	-3	-3	-3	-1	0	-3
Conservación	0.3	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	3	3	3	3	3	0	-1
Forestal	0.4	0	-1	0	0	0	0	-2	0	0	0	-1	-1	-1	-2	-3	0	-2
Ganadería	0.8	-1	-2	-2	0	-1	-1	0	0	0	0	-1	0	3	-1	-1	0	-1
Pesca y acuicultura	0.3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0
Turismo Convensional	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	-1
Ecoturismo	0.2	0	-1	0	0	1	0	0	0	0	0	-1	-3	0	-1	0	0	0
Industria	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	0	-1	0	-1	0	-1
Inmobiliario	0.1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	-3	0	-1	0	-1	0	-2
Extracción de Material	0.2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	-1	-2	-1	0	0	0
Agua	0.5	3	2	1	3	3	1	1	1	2	0	0	3	1	3	0	0	-3
Fauna	0.4	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Suelos	0.4	3	1	1	0	0	0	0	1	0	3	1	0	0	3	0	0	-1
Vegetación	0.4	0	1	3	0	0	0	2	0	2	0	3	3	3	0	3	0	-1
Aire	0.7	0	0	0	2	0	0	1	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0
Programas	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amenazas	1																	

Fuente: Elaboración propia

En la gráfica 7 y tabla 24, se observa el comportamiento que los sectores y los factores ambientales tienen al no existir programas de gobierno.

Gráfica 7. Escenario contextual sin programas de gobierno



Como se puede ver el impacto que los programas de gobierno ejercen sobre los sectores y factores es positivo, al no existir estos, todos los sectores y factores aumentan su tendencia a la baja. Los sectores inmobiliarios, extracción de material, industria, agricultura y ganadería, tienden a incrementar de manera positiva aunque a diferencia de la proyección que tenía con los programas, este incremento es mucho menor. En cuanto al sector ecoturismo y los factores fauna y suelo el incremento es positiva, es poco significativo.



Los sectores que si se ven afectados de forma significativa por la ausencia de los programas son conservación, forestal, pesca y acuicultura, turismo convencional y los factores vegetación y aire debido a que se ve el incremento a la baja en su tendencia. Por último, el factor agua con los programas no se ve muy beneficiado puesto que su tendencia aún con los programas es negativa (ver tabla 24).

**Tabla 24. Valores del escenario contextual sin programas de gobierno**

	Agricultura	Conservación	Forestal	Ganadería	Pesca y acuicultura	Turismo convencional	Ecoturismo	Industria	Inmobiliario	Extracción de material	Agua	Fauna	Suelos	Vegetación	Aire	Programas
<b>Valor Inicial</b>	0.7	0.3	0.4	0.8	0.3	0.3	0.2	0.3	0.1	0.2	0.5	0.4	0.4	0.4	0.7	0
<b>Valor Final</b>	0.80	0.10	0.28	0.92	0.28	0.28	0.24	0.40	0.29	0.32	0.27	0.49	0.49	0.34	0.60	0.00

Fuente: Elaboración propia

## Escenario estratégico

En este escenario permite ver como a partir de diversas medidas de estrategias (programas, acciones, etc.), pueden disminuir las tendencias del deterioro. En dicho escenario se busca establecer una serie de medidas estratégicas con el fin de disminuir el deterioro de los diversos atributos sectoriales y de los conflictos ambientales.

En este sentido, se busca representar las expectativas sociales del desarrollo tomando en consideración la implementación de planes, programas, proyectos, etc., esto para mitigar, corregir y /o prevenir los procesos de deterioro y de los conflictos ambientales.

Por ello; se buscó establecer estrategias que disminuyan el deterioro de los diversos atributos sectoriales y de los conflictos ambientales; haciendo la relación de los factores y componentes tomando en cuenta la imagen objetivo, el modelo conceptual donde se dejan ver los impactos sectoriales o problemáticas plasmando en la tabla 25 una serie de estrategias que surgieron tanto de los sectores como de la consulta a expertos, con los cuales se propone abordar los problemas ya identificados.

**Tabla 25. Problemáticas y estrategias**

Componentes ambientales	Problemática	Estrategia
Agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presas y canales azolvados</li> <li>• Inundaciones.</li> <li>• Drenaje deficiente en suelo agrícola</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hacer bordos para captar agua de lluvia.</li> <li>• Reforestar en zonas estratégicas para evitar el azolve.</li> <li>• No deforestar sin un programa de manejo integral.</li> <li>• Reparación y/o mantenimiento de la presa de los sauces.</li> <li>• Adecuación y saneamiento de presas canales y arroyos</li> <li>• Saneamiento de la presa los sauces y río Achichilco.</li> <li>• Limpieza y desazolves de canales y arroyos.</li> <li>• No construir asentamientos humanos cercanos a ríos y arroyos</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de volumen de agua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fomentar la unión entre la sociedad cooperativa de pescadores y de los particulares para la conservación del recurso hídrico.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sequías</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptación de los cultivos a las condiciones de la variabilidad del clima.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación de cuerpos de agua</li> <li>• Contaminación del río Santiago y arroyos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantas de tratamiento de agua</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de abastecimiento de agua en algunas localidades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Captación de agua pluvial.</li> <li>• Adecuación y mantenimiento de los pozos de abastecimiento</li> <li>• Monitoreo y control de la calidad del agua, en los almacenamientos y líneas de distribución</li> <li>• Evitar los cambios de uso de suelo sin planificación previa.</li> <li>• Elaborar el reglamento de medio ambiente.</li> </ul>
Suelos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perdida de suelo por deforestación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reforestación</li> <li>• Elaborar el reglamento de medio ambiente.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○</li> <li>• Contaminación de los suelos por agroquímicos y pesticidas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de productos orgánicos</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compactación de suelos por sobrepastoreo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservación y manejo del suelo agrícola.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suelos vulnerables a la erosión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obras de conservación de suelos.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia de suelos con PH alto (ácidos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de cal agrícola para corregir acidez</li> </ul>
Aire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quema de residuos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización y reubicación de los ladrilleros.</li> <li>• Practicas sustentables en la quema de combustibles.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polvo por suelos desnudos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reforestación.</li> <li>• Planificar los cambios de uso de suelo.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quemadas incontroladas e Incendios forestales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer barreras cortafuego</li> <li>• Organizar grupos voluntarios para el combate de incendios</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reubicación del relleno sanitario</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación por la industria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar el reglamento de medio ambiente.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deforestación</li> </ul>
Flora y Fauna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agricultura y ganadería dentro del área natural protegida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación de la agricultura y ganadería en el ANP.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambios de uso de suelo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación de los cambios de uso del suelo.</li> <li>• Aplicación correcta de los programas de los tres órdenes de gobierno.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incendios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Campañas de cultura ambiental</li> <li>• Establecer barreras cortafuego</li> <li>• Organizar grupos voluntarios para el combate de incendios</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casería furtiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de la ley</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tala clandestina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de la ley</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fragmentación de ecosistemas y pérdida de conectividad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación en los cambios del uso del suelo</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación del agua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planta de tratamiento de</li> </ul>

		aguas residuales
Inmobiliario Residuos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asentamientos irregulares</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regular los asentamientos humanos y el control de la edificación</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asentamientos humanos en zonas de riesgo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisar de manera continua y ordenada la edificación de bienes inmuebles dentro del territorio municipal.</li> <li>• Elaborar un atlas de riesgo.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación de agua, aire y suelo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vigilar y garantizar la correcta aplicación de la reglamentación municipal y de los planes de desarrollo.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de servicios públicos en algunas localidades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor cobertura de los servicios básicos a la población</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de conectividad y mala calidad en las vías de comunicación terrestres</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación adecuada de los programas de infraestructura carretera.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mala disposición y manejo de residuos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo integral de residuos urbanos y de manejo especial.</li> <li>• Educación ambiental.</li> <li>• Aplicación de las leyes y normas referentes a manejo de residuos.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiradero a cielo abierto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reubicación del relleno sanitario</li> </ul>
Aspectos legales e institucionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de reglamento en materia de medio ambiente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar el reglamento del medio ambiente</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de aplicación de la ley ambiental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitación de los servidores públicos en materia ambiental</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baja capacidad institucional para abordar las problemáticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de las leyes y reglamentos de la ley ambiental.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestionar programas del gobierno federal y estatal</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regular el territorio con normatividad para los cambios de uso de suelo.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación del ordenamiento ecológico territorial.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia a partir de SEMARNAT, 2013

## Bibliografía

- Arriaga Martínez, V. y Córdova y Vázquez, A. (coordinadores). (2006). "ANEXO 3. Técnicas Para La Identificación Y Ponderación De Atributos." *Manual Para El Proceso De Ordenamiento Ecológico*. México: Secretaría De Medio Ambiente Y Recursos Naturales. Recuperado de [http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/consultaPublicacion.html?id\\_pub= 40](http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/consultaPublicacion.html?id_pub= 40)
- Gobierno del Estado de Jalisco  
<http://info.jalisco.gob.mx/gobierno/programas-apoyo/12364>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recurso Natural (2016).  
<http://www.gob.mx/sagarpa>  
Consultado en 18 Enero de 2016
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público (2016).  
<http://www.gob.mx/shcp>  
Consultado en 18 Enero de 2016
- SEMARNAT, 2010. Ordenamiento Ecológico Local de Santa María Tonameca, Oaxaca.
- SEMARNAT, 2013. Ordenamiento Ecológico y Territorial del municipio de Lerdo, Durango.