



1. CAPITULO II. DIAGNOSTICO

II.1. ANTECEDENTES

La situación actual del municipio de Zapotlanejo se deriva del conjunto de sucesos naturales y socio-económicos que han definido las condiciones del medio físico y las actividades productivas de la región.

La fisiografía actual del Municipio de Zapotlanejo es producto de su formación geológica hace 21.8 millones de años a partir del contacto entre la Placa de Norteamérica y la subducción de las placas Rivera y Cocos, seguida de una serie de episodios geológico-tectónico-erosivos que depositaron sobre el basamento un conjunto de sedimentos que constituyen hoy los distintos tipos de roca en la región y constituyeron las topoformas de planicies y mesetas lávicas escalonadas y profundos cañones que conforman el paso de los Ríos Verde y Santiago, rasgos distintivos de la región. Esta litología, aunada los efectos del clima y la topografía establecieron los patrones en el desarrollo edáfico y la distribución de la vegetación actual, como se muestra en la tabla 109.

Roca Madre (Geología)	Pendiente Topográfica	Tipo de Suelo Desarrollado	Fisiografía	Clima	Vegetación Presente
Basalto	Plana a suave	Feozem	Meseta	Semicálido	Matorral y Pastizal
Basalto	Suave a Fuerte	Feozem	Serranía	Templado	Bosque de encino
Basalto	Fuerte a escarpada	Litosol	Barranca	Cálido	Selva Baja Caducifolia
Basalto y Toba	Plana a suave	Cambisol	Laderas y lomeríos	Semicálido	Agricultura
Toba	Plana a suave	Regosol	Laderas	Semicálido	Agricultura y Pastizal
Toba Residual	Plana a suave	Planosol	Valles intermontanos	Semicálido	Pastizal
Toba Residual	Plana a suave	Luvisol	Planicies y Valles	Semicálido	Agricultura
Toba Aluvión	Plana a suave	Vertisol	Planicies y Valles	Semicálido	Agricultura

Tabla 109. Relaciones geológico-edafológico-climático- de vegetación.

La hidrología ha formado un patrón de escurrimientos en abanico concentrando la mayor parte de los cauces en la zona centro-poniente, descargando en el Río Grande de Santiago, eje central de la cuenca Lerma-Chapala-Pacífico. La precipitación pluvial anual promedio en el Municipio es de 844.5 mm.; del volumen captado (1,283 mm³/a (anual)) el 57 % (737.6 mm³/a) retorna a la atmósfera mediante evapotranspiración, 17.37% (222.9 mm³/a) fluye de forma superficial por los cauces o se almacena en los principales cuerpos de agua y el 25.14% (322.5 mm³/a) se infiltra para recargar los mantos acuíferos. Esta disponibilidad de agua superficial y subterránea ha facilitado el establecimiento de actividades productivas primarias, especialmente en los valles intermontanos, planicies y valles. Los aprovechamientos suman 2.21 mm³/a de fuentes superficiales y 7.11 mm³/a de fuentes subterráneas para sumar 9.32 mm³/a, de los cuales el 64 % se aprovechan en uso agrícola, 32.26% en uso público urbano y 3.74 % en uso industrial.



El Municipio de Zapotlanejo a lo largo de su historia, desde su fundación como Zapotlán de los Tecuexes en 1218, estableció la agricultura y ganadería como principales actividades para el desarrollo.

Al término de la II Guerra Mundial, México se embarcó en un ambicioso programa de crecimiento industrial por la vía de la sustitución de las importaciones, proceso que habría de prolongarse por más de tres décadas. Durante el Gobierno de Miguel Alemán, el campo no quedó al margen e inició un periodo llamado Agrarismo e Industrialización en la década de 1940 a 1950 (ver grafico 2.2.2), donde se destacan los créditos otorgados por la Unión Nacional de Productores de Azúcar (UNPASA) que tuvo un fuerte incremento llegando a controlar el 56 % de los montos a nivel nacional, fomentando el cultivo de caña de azúcar y el establecimiento de trapiches para su molienda. El impacto inmediato de los estímulos orientados al sector se reflejó en una ampliación considerable de la frontera agrícola. En 1940 el Municipio de Zapotlanejo contaba con una población de 18,342 habitantes y en el sector textil apenas laboraban 10 personas.

Esta política de crecimiento industrial para la sustitución de importaciones, propició el desarrollo y florecimiento del sector secundario nacional y a su vez, limitó las relaciones comerciales de importaciones y exportaciones. En la segunda mitad de los 50's, con la caída de los precios internacionales de los productos básicos se bloqueó el ciclo de reproducción del capital mexicano y vino una subsiguiente etapa de crisis y recesión económica hasta que se presentó una nueva alternativa para incrementar la acumulación del capital en los países más industrializados. Esta alternativa consistió en que el flujo de divisas se "acrecentara en dirección a países en los que el desarrollo extensivo del capitalismo y el papel asumido por el Estado habían creado una infraestructura industrial suficiente que aseguraba la rentabilidad del capital externo".

De esta forma, el Estado mexicano se enfocó en la constitución o ampliación del sector público y semipúblico de empresas orientadas a la producción de bienes y servicios cuya venta a muy bajo precio, elevó la rentabilidad general del capital en la industria. Así, "las exportaciones industriales empezaron a crecer más rápidamente que las exportaciones totales". Sin embargo, la gran mayoría de los productores industriales nacionales mantuvo un papel pasivo en el ámbito tecnológico, cayendo en la dependencia de la asistencia técnica de los proveedores externos.

Esta serie de acontecimientos propició la migración de la población de zonas rurales a zonas urbanas a nivel nacional (como se muestra en la cuadro 2.2.2 y grafico 2.2.1) lo que ocasiono la concentración de habitantes en ciudades pequeñas y cabeceras municipales, como es el caso del municipio de Zapotlanejo.

A partir de 1960, la actividad agrícola comienza a disminuir su participación en la población económicamente activa de la región, comenzando a surgir otra variedad de actividades económicas como la industria, el comercio, la construcción, servicios personales y el transporte. De 1990 a la fecha, la agricultura ha sido superada en el PEA por el sector secundario y terciario, para los cuales se pronostica un significativo crecimiento dado su dinamismo (*tabla 110, figuras 84 y 85*).



**PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO**

AÑO	URBANO	RURAL	AÑO	URBANO	RURAL	AÑO	URBANO	RURAL	AÑO	URBANO	RURAL
1950	28.9	71.1	1960	38.26	60.7	1970	48.6	51.4	1980	60.2	39.8
1951	29.94	70.06	1961	40.23	59.77	1971	49.76	50.4	1985	68.5	31.5
1952	31.29	69.94	1962	41.16	58.84	1972	50.92	50.24	1990	71.3	28.7
1953	21.39	67.98	1963	41.76	57.91	1973	52.08	49.08	1995	72.7	27.3
1954	32.02	66.94	1964	43.02	56.98	1974	53.24	47.92	2000	74.6	25.4
1955	33.03	65.9	1965	43.95	56.05	1975	54.4	45.6	2005	76.5	23.5
1956	34.1	64.89	1966	44.88	54.18	1976	55.56	44.44	2010	78.0	22.0
1957	35.14	63.82	1967	45.81	54.19	1977	56.72	43.28			
1958	36.18	62.78	1968	46.74	53.26	1978	57.88	42.12			
1959	37.22	61.74	1969	47.67	52.33	1979	59.04	40.96			

Tabla 110. Porcentaje de población urbana y rural de 1950 a 2010.

Fuente: CONAPO, INEGI

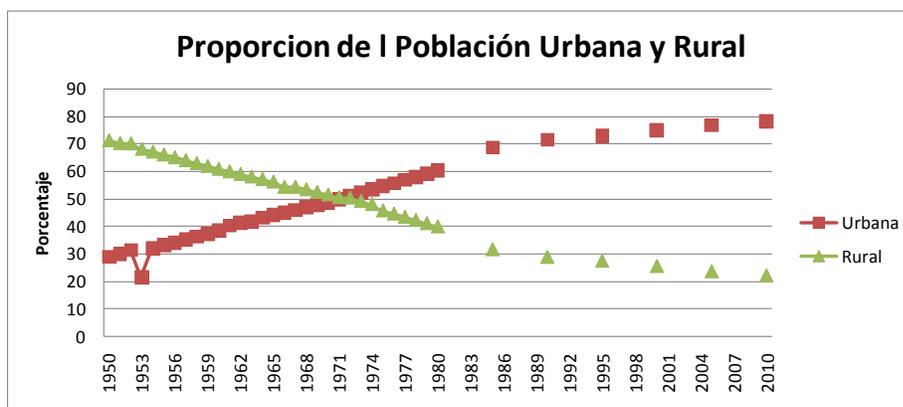


Figura 84. Tendencias de población.

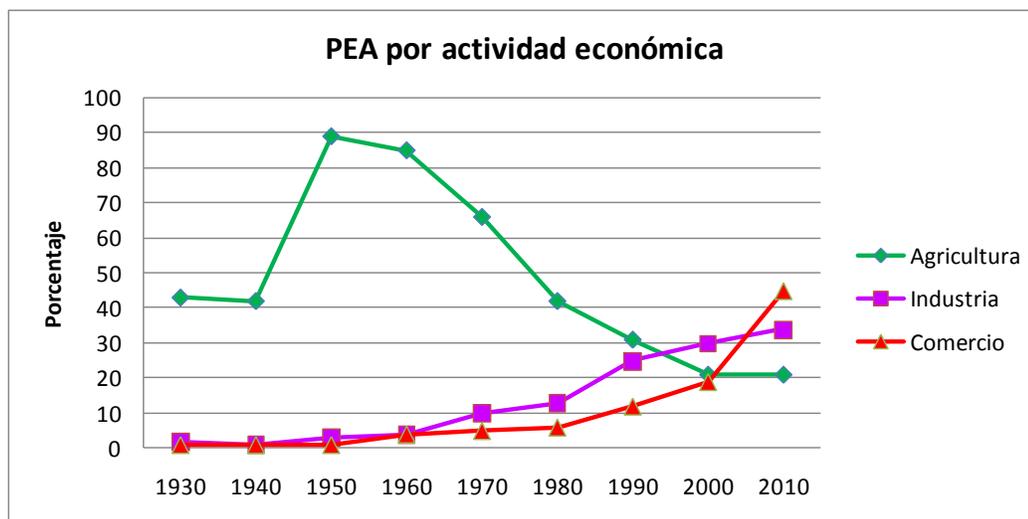


Figura 85. Población económicamente activa en las principales actividades económicas en el municipio de Zapotlanejo, 1930-2000.

Fuente: Censos de Población. INEGI. Varios años.



Sin embargo, el crecimiento económico de Zapotlanejo no es el resultado de políticas de planeación, sino un conjunto de iniciativas particulares locales que encontraron la forma de aprovechar el capital humano de la región. De forma esencialmente empírica, la sociedad de Zapotlanejo desarrolló el principio de Marshall (1920), el cual sostiene que “en ciertos sectores productivos, las ventajas de producción a gran escala pueden obtenerse no solamente de la concentración de la producción en grandes establecimientos, sino de la integración en un mismo distrito de pequeños productores, ejecutando de forma coordinada diversas fases del proceso productivo, basados en los siguientes elementos:

A). Forma clusters de pequeñas y medianas empresas que están espacialmente concentradas y sectorialmente especializadas.

Dicha concentración se da en los eslabones de producción y venta que se ubican en la cabecera municipal, principalmente en la parte central de la localidad, con 1,210 establecimientos cuyas actividades son confección y comercialización de ropa. (Cota, 2004) (Figura 86).

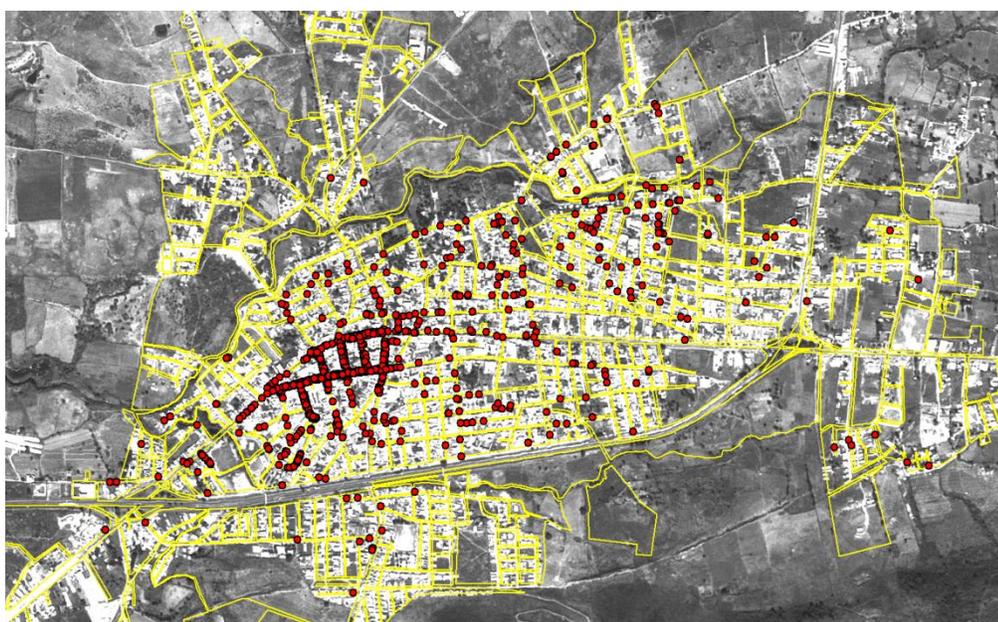


Figura 86. Mapa de Ubicación de las fábricas y comercios de ropa en Zapotlanejo, 2001.

Fuente: Con base en el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas, Zapotlanejo, 2010.

B). Existe una compleja red de relaciones comerciales, económicas y tecnológicas entre las empresas, utilizan la estrategia de “justo a tiempo” y la subcontratación.

Los talleres de maquila se encuentran en La Laja, Puente Grande, Santa Fe, Matatlán y La Joya y la distribución de materias primas y recolección de productos es semanal (figura 87).

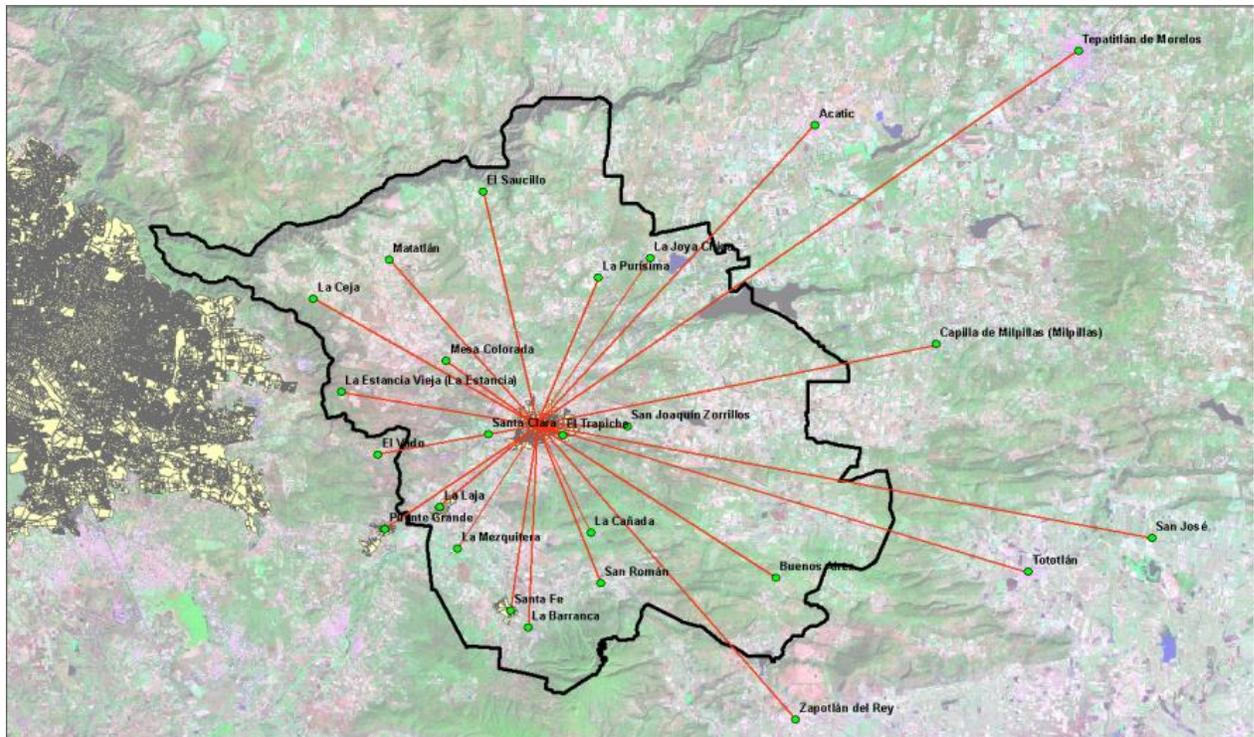


Figura 87. Mapa de Ubicación de localidades que forma la red comercial de fábricas y comercios de ropa en Zapotlanejo, 2010.

C). Influyen en ellas condiciones histórico-culturales y relaciones de confianza, donde se pueden dar alianzas formales e informales.

El Grupo de los 100 es una organización formada solo por pobladores de la región, entre si apoyan el desarrollo del municipio y su gente, buscando su integración al proceso productivo.

Uno de los principales factores que han detonado el desarrollo del municipio ha sido el paso de la carretera Guadalajara-México la cual se convierte en uno de los principales ejes carreteros del País y paso obligado para la comunicación entre la costa del pacifico y los estados del centro, promoviendo el desarrollo de mercados y distribución de insumos-productos (figura 88).



Es por ello que actualmente se promueven políticas de administración territorial y de recursos naturales basados en evaluar, comprender y administrar la oferta que los recursos naturales de una región que están disponibles y pueden ser aprovechados bajo un adecuado plan de manejo que asegure su conservación en décadas continuas.

II.2. ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL

En esta fase se identificó la interrelación entre las condiciones de los recursos y el impacto de las actividades humanas, de esta manera se sentaron las bases y se definieron las condiciones actuales del municipio mediante evaluaciones de los resultados de la caracterización.

El resultado del análisis proporcionó por un lado, la información relacionada con los niveles de estabilidad ambiental, tomando en consideración las condiciones del medio físico y biótico, y por otro, el impacto de los sectores productivos en el territorio, mediante la evaluación de los procesos poblacionales, la dinámica económica de los sectores productivos, presión y densidad de la población (*figura 89*).

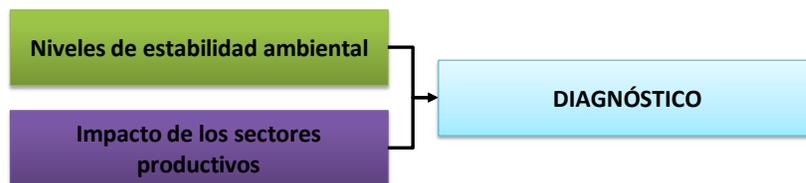


Figura 89. Esquema de los componentes del Diagnóstico.

Fuente: Ordenamiento ecológico general de territorio INE/SEMARNAT.

Durante esta etapa se analizaron y valoraron cuantitativa y cualitativamente los procesos que se reconocen a partir de la interacción entre las variables analizadas en la fase de caracterización, esto dio como resultado los indicadores de niveles de estabilidad ambiental (*figura 90*).

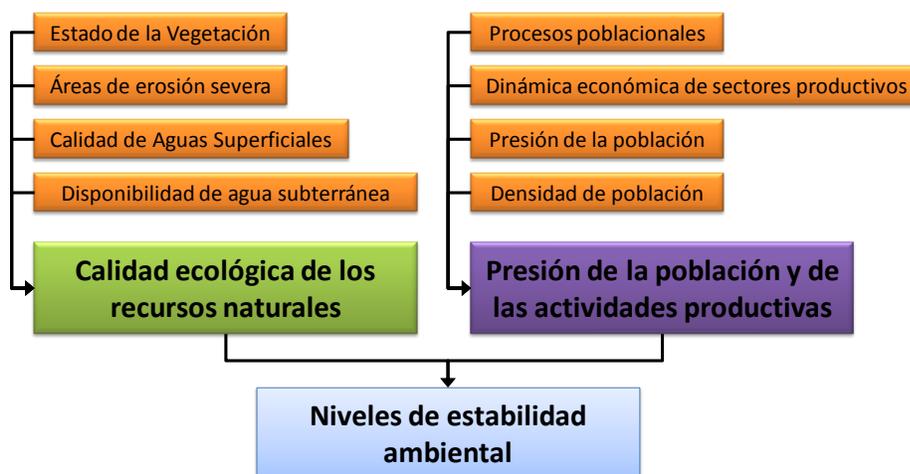


Figura 90. Esquema de los componentes de la Estabilidad Ambiental.

Fuente: Ordenamiento ecológico general de territorio INE/SEMARNAT.



Los indicadores de niveles de estabilidad ambiental se generaron de integrar los insumos de los subsistemas natural, socioeconómico y productivo a través de la información cartográfica elaborada para cada temática. En este apartado se anexaron las características más importantes de las variables o productos parciales, que dentro de cada subsistema se obtuvieron para la construcción de los mapas diagnóstico por subsistema y del mapa diagnóstico por niveles de estabilidad ambiental.

Lo anterior proporcionó los elementos técnicos que justificaron la definición de áreas de protección, conservación, restauración y zonas con vocación de aprovechamiento con el desarrollo de actividades humanas.

II.3. CALIDAD ECOLÓGICA DE LOS RECURSOS NATURALES

En el presente estudio la calidad ecológica se define como el estado o características actuales que permiten mantener los procesos biológicos y ecológicos en el territorio (UGA Unidad de Gestión Ambiental) de manera general, para la determinación de la calidad ecológica de cada UGA se utilizan indicadores ambientales los cuales analizados en conjunto muestran el grado de conservación o deterioro actual y/o potencial de cada UGA (*figura 91*), basada en parámetros de deterioro como:

- Sustitución de la cobertura vegetal original por vegetación secundaria o algún otro uso del suelo.
- Suelos que presentan un grado severo de erosión.
- Regiones y subregiones hidrológicas con altos niveles de contaminación por aguas residuales; eutrofización (pérdida de oxígeno que impide la vida); y uso intensivo.
- Acuíferos que han sido sobreexplotados.
- Áreas que han perdido algunos de sus atributos biológicos.

Muy Alta.- la que mantiene todos sus elementos y procesos de los ecosistemas naturales, que no han tenido ni tienen mínima perturbación antropogénica, mantienen su cobertura vegetal natural, poca o nada vegetación secundaria y no existen procesos de erosión.

Alta.- mantiene sus elementos naturales en buen estado, pero hay evidencia de vegetación secundaria, escurrimiento con algunas evidencias de deterioro, aun cuando no existan problemas de erosión severa.

Media.- El ecosistema logra adaptarse a los procesos del hombre, ya no es lo natural que era, y algunos procesos naturales se ven afectados, erosión severa, puede haber procesos de reversibilidad que pueden incrementar el nivel de calidad.

Baja.- El paisaje natural es agudo y es necesario de fuertes insumos (humanos, técnicos y financieros) para su rehabilitación absoluta, es posible la desaparición absoluta de algún elemento (flora, suelo, agua, etc) contaminación y azolvamiento de cauces, se presentan alteraciones en el ciclo natural del ecosistema.

Muy Baja.- Presenta altas alteraciones en el sistema natural, algunos han sido eliminados en su totalidad, debido a su alteración ocasionan reacciones negativas en cadena que tienen repercusiones dentro y fuera de los límites. En la mayoría de las veces la condición del área es irreversible. Estas zonas presentan un deterioro significativo en todos sus recursos naturales.



En la mayoría de los casos, el deterioro se atribuye a las actividades humanas. Se presentan cinco niveles de calidad, desde Muy alta (sin ningún elemento reportado de deterioro), hasta Muy baja (concatenación de elementos de deterioro en todos los recursos).

Con la información generada a través de este indicador, se identifican los elementos de deterioro que modifican los procesos ecológicos naturales.

Para su elaboración, se integran un conjunto de condiciones del medio físico ponderados de acuerdo a su estado actual para su evaluación. Los criterios considerados se muestran a continuación en la figura 91.



Figura 91. Condiciones del medio físico natural para evaluar la Calidad Ecológica.

Fuente: Ordenamiento ecológico general de territorio INE/SEMARNAT.

Como resultado de la evaluación de la calidad ecológica, se puede destacar que más de la mitad del territorio municipal (53.77%), presenta una calidad por debajo de la media, debido principalmente a la expansión de la frontera agropecuaria (tabla 111, figuras 92 y 93).

CALIDAD ECOLÓGICA	SUPERFICIE (HA)	%
URBANO	1,142.89	1.51
MUY BAJA	11,140.52	14.76
BAJA	28,377.60	37.59
MEDIA	17,943.13	23.77
ALTA	15,806.33	20.94
MUY ALTA	1,089.59	1.44

Tabla 111. Superficie por Calidad Ecológica.

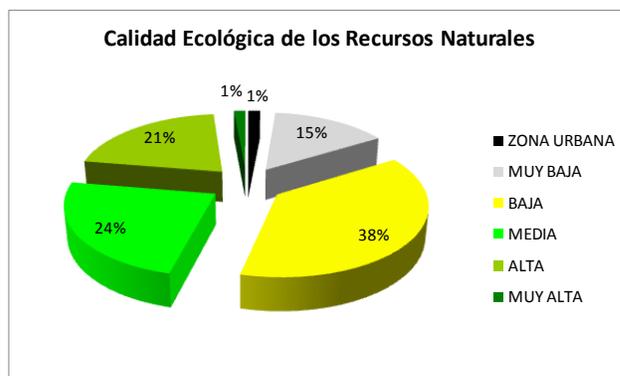


Figura 92. Porcentajes de Calidad Ecológica.

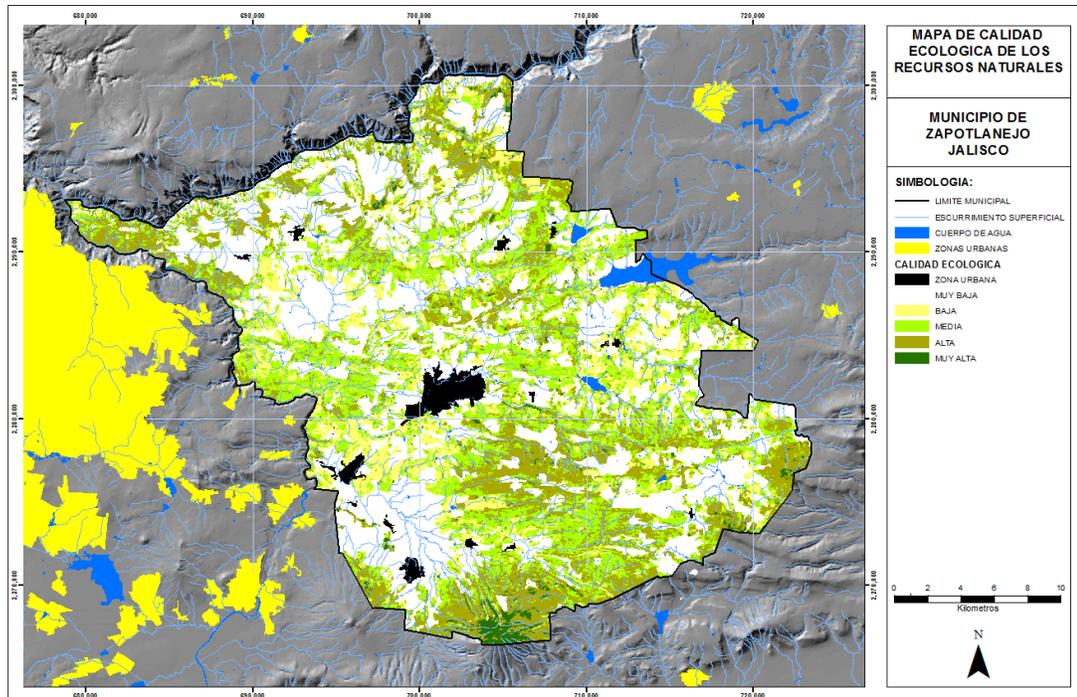


Figura 93. Mapa de Evaluación de la Calidad Ecológica.

II.4. PRESION DE LA POBLACION Y DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS EN EL TERRITORIO

La presión de la población y las actividades productivas se refiere a las principales influencias que tiene la sociedad sobre el medio natural. Se toman en cuenta las características poblacionales y las formas de aprovechamiento del territorio que son potencialmente impactantes sobre los recursos naturales. La construcción del análisis integrado incluye los procesos poblacionales y la dinámica económica, a partir de información municipal (figura 94).

La presión se concentra en las principales zonas urbanas, de actividad industrial y centros turísticos. Las actividades manufactureras, que generan el 30.18% de los ingresos totales del municipio, ejercen una importante presión sobre el territorio (tabla 112, figuras 95 y 96).

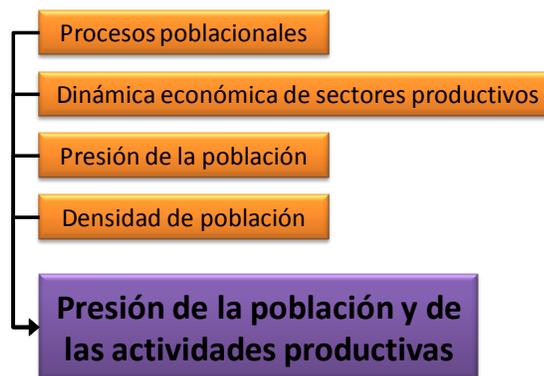




Figura 94. Atributos de la Población para evaluar la Presión de las Actividades Productivas.

Fuente: Ordenamiento ecológico general de territorio INE/SEMARNAT.

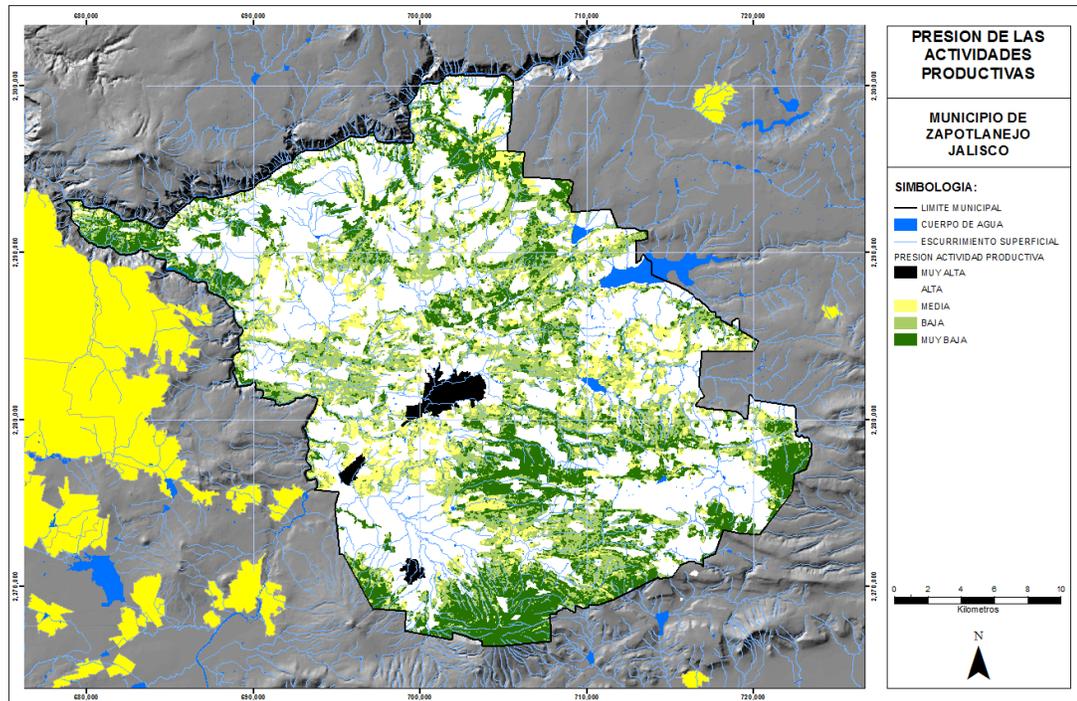


Figura 95. Mapa de Evaluación de la Presión de la Población y Actividades Productivas.

PRESION	SUPERFICIE (HA)	%
MUY BAJA	15,576.23	20.6 3
BAJA	15,278.35	20.2 4
MEDIA	8,511.24	11.2 7
ALTA	35,024.02	46.3 9
MUY ALTA	1,110.22	1.47

Tabla 112. Superficie por Presión Productiva.

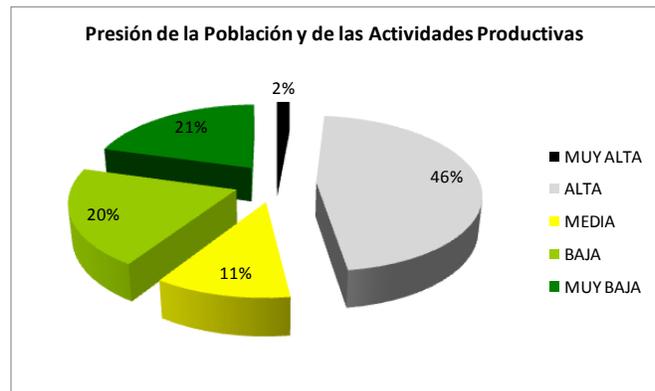


Figura 96. Porcentajes de Presión de la Población.

II.5. NIVELES DE ESTABILIDAD AMBIENTAL

Los niveles de estabilidad ambiental son un complemento del análisis de la calidad ecológica de los recursos naturales y la fragilidad natural del territorio, los cuales permiten establecer las políticas territoriales del sector ambiental dentro del Ordenamiento Ecológico. Con el enfoque de niveles de estabilidad ambiental también se detectan otros factores como:



Las potencialidades de los usos del suelo en áreas poco perturbadas, como un ejemplo del proceso de planificación tendiente al uso sostenible del territorio (figura 97).

Las áreas críticas con tendencias a atraer recursos de áreas marginales y/o distantes. Las concentraciones de población con requerimientos mínimos de recursos y la demanda de recursos de los sistemas productivos y los impactos al medio natural por efecto de su actividad (tabla 113, figuras 98 y 99).

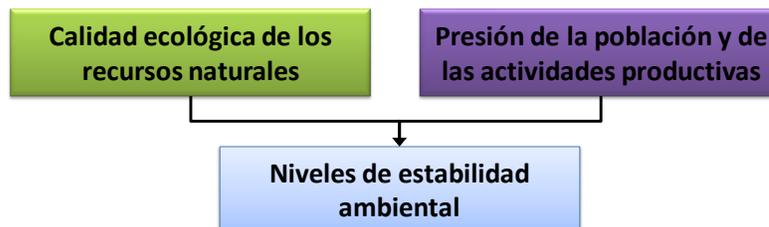


Figura 97. Factores para Evaluar los Niveles de Estabilidad Ambiental.

Fuente: Ordenamiento ecológico general de territorio INE/SEMARNAT.

NIVEL DE ESTABILIDAD	SUPERFICIE (HA)	%
MUY ESTABLE	15,567.18	20.62
ESTABLE	15,293.85	20.26
MESOESTABLE	12,484.32	16.54
INESTABLE	30,913.29	40.94
CRITICO	1,241.43	1.64

Tabla 113. Superficie por Nivel de Estabilidad.

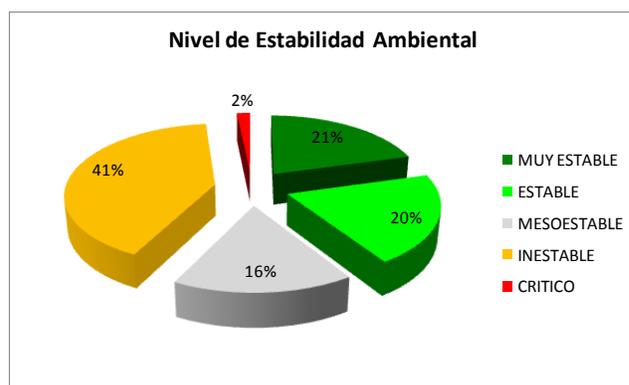


Figura 98. Porcentajes de Estabilidad Ambiental.

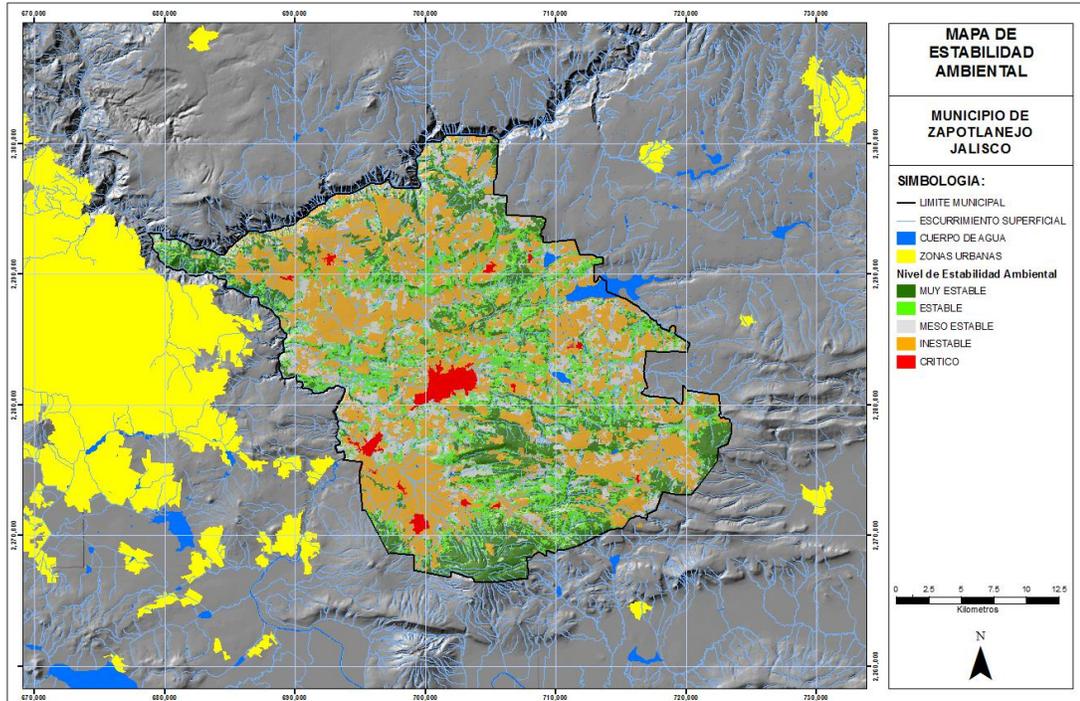


Figura 99. Mapa de Evaluación de los Niveles de Estabilidad Ambiental.

II.6. FRAGILIDAD NATURAL

Se entiende como la condición de alta susceptibilidad a la degradación o deterioro de un ecosistema o hábitat debido a impactos incluso no altamente significativos. Como complemento del análisis de los niveles de estabilidad ambiental, se construyó una imagen de fragilidad natural del territorio municipal. La fragilidad es la susceptibilidad que tienen los ecosistemas naturales para enfrentar agentes externos de presión, tanto naturales como humanos, basada en su capacidad de autorregeneración. Al conocer la calidad ecológica de los recursos naturales y la fragilidad del territorio, se pueden establecer las políticas territoriales del sector ambiental para el Ordenamiento Ecológico (tabla 114, figuras 100, 101 y 102).

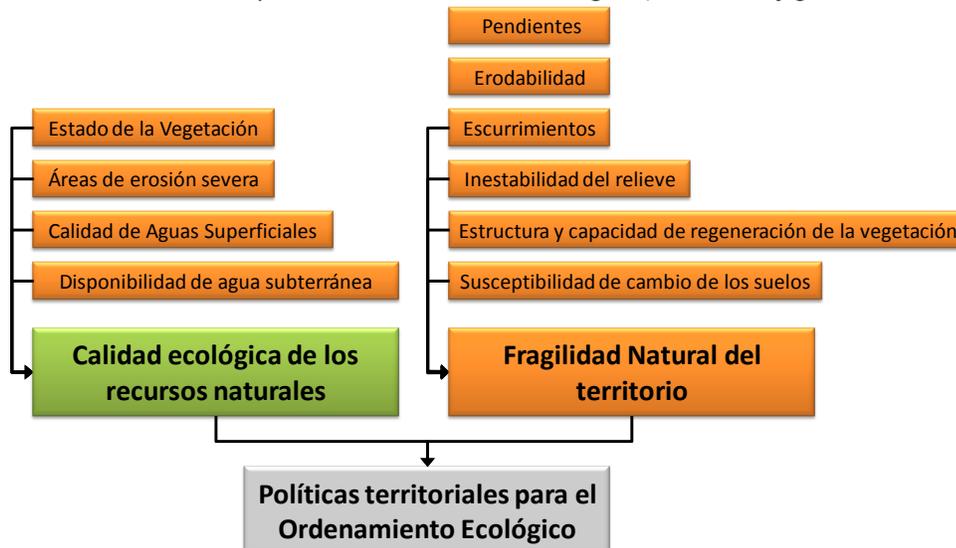




Figura 100. Condiciones del medio físico natural para Evaluar las Políticas de Ordenamiento Ecológico.

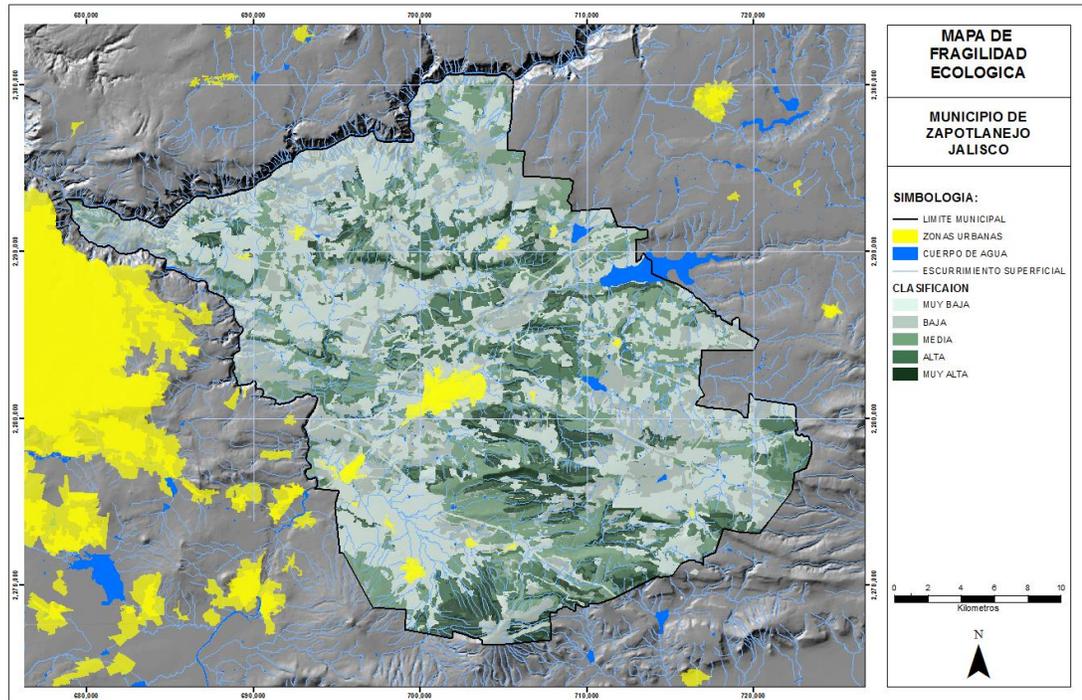


Figura 101. Mapa de la Evaluación de la Fragilidad Ecológica.

FRAGILIDAD NAT	SUPERFICIE (HA)	%
MUY BAJA	29,805.13	39.48
BAJA	16,013.07	21.21
MEDIA	14,921.30	19.76
ALTA	9,364.44	12.40
MUY ALTA	5,396.13	7.15

Tabla 114. Superficie por Fragilidad Ecológica

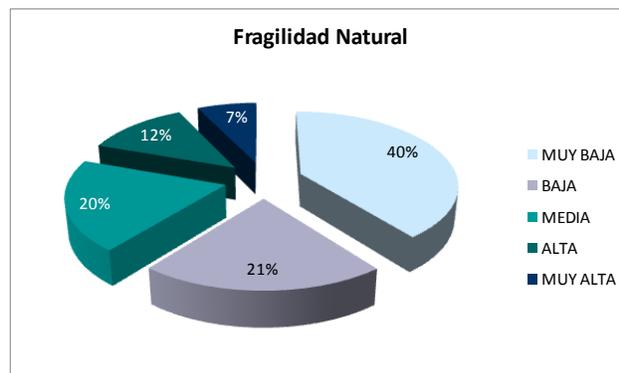


Figura 102. Porcentajes de Fragilidad Ecológica.



II.7. POLÍTICAS TERRITORIALES PARA EL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO

El estado de los recursos naturales y la fragilidad del territorio son la base para establecer las políticas que definen los criterios de uso de suelo y que permiten elaborar los programas del Ordenamiento Ecológico del Territorio (*figura 103*).

Se plantean cuatro políticas territoriales para el manejo del medio:

- **Restauración.**- recuperación de terrenos degradados.
- **Aprovechamiento.**- uso sostenible de los recursos a gran escala.
- **Conservación.**- uso condicionado del medio junto con el mantenimiento de los servicios ambientales.
- **Protección.**- mantenimiento total de los elementos y procesos naturales, preferentemente bajo un manejo de área natural protegida.

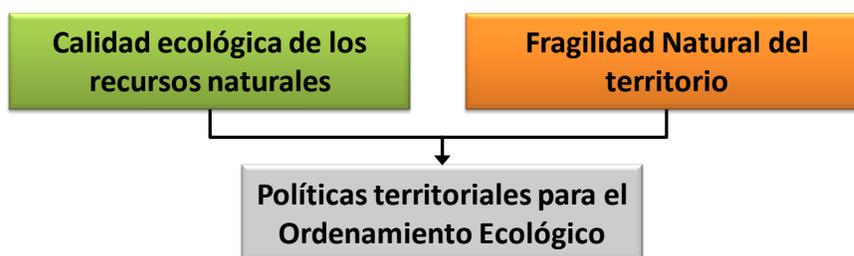


Figura 103. Factores para la Definición de Políticas de Ordenamiento Ecológico.

Para aplicarlas, se realizó una matriz de doble entrada (fragilidad y calidad ecológica) (*tabla 115*) y, a través de consenso de opiniones, se estableció lo siguiente:

FRAGILIDAD ECOLÓGICA	CALIDAD ECOLÓGICA				
	MUY BAJA	BAJA	MEDIA	ALTA	MUY ALTA
MUY BAJA	Aprovechamiento	Aprovechamiento	Aprovechamiento	Conservación	Conservación
BAJA	Restauración	Aprovechamiento	Aprovechamiento	Conservación	Conservación
MEDIA	Restauración	Aprovechamiento	Conservación	Conservación	Protección
ALTA	Restauración	Restauración	Conservación	Conservación	Protección
MUY ALTA	Restauración	Restauración	Conservación	Protección	Protección

Tabla 115. Políticas de Ordenamiento en base a su Calidad y Fragilidad Ecológica.



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO

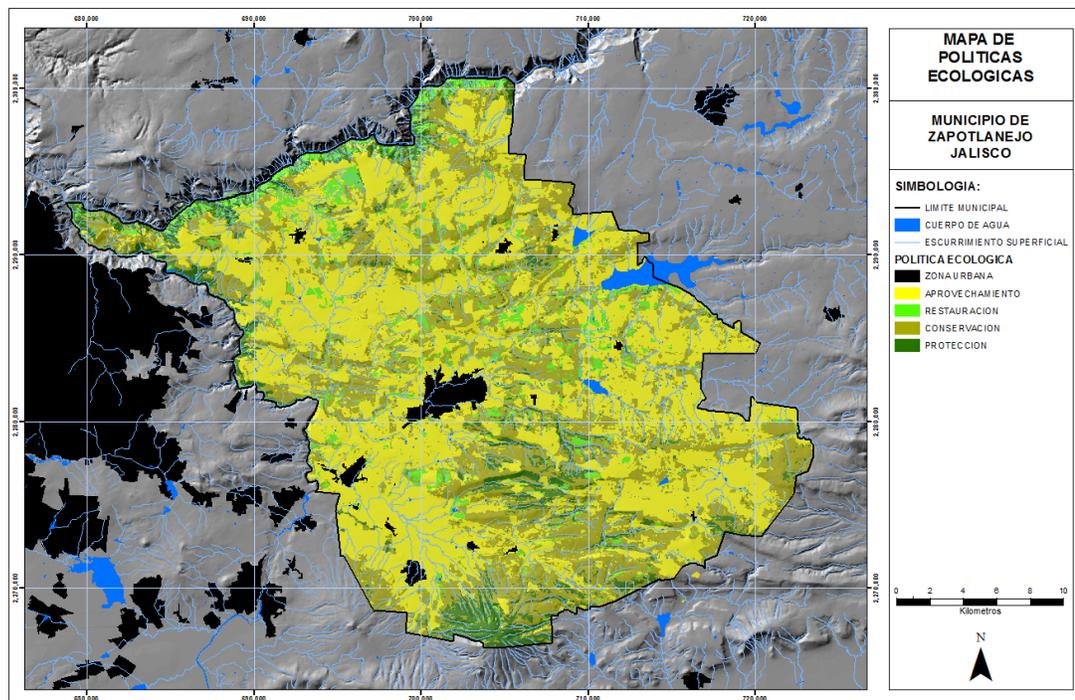


Figura 104. Mapa resultante de la Evaluación de las Políticas Ecológica.

Se considera que cualquier terreno que tenga una calidad Muy Baja, sin importar su grado de fragilidad, así como sitios de Baja calidad con Muy Alta o Alta fragilidad, ameritan una política de Restauración para poder recuperar algunos de sus atributos naturales.

FRAGILIDAD NAT	SUPERFICIE (HA)	%
ZONAS UNANAS	1,185.35	1.57
APROVECHAMIENTO	39,765.88	52.67
RESTAURACION	6,613.81	8.76
CONSERVACION	22,340.47	29.59
PROTECCION	5,594.55	7.41

Tabla 116. Superficie por Política Ecológica.

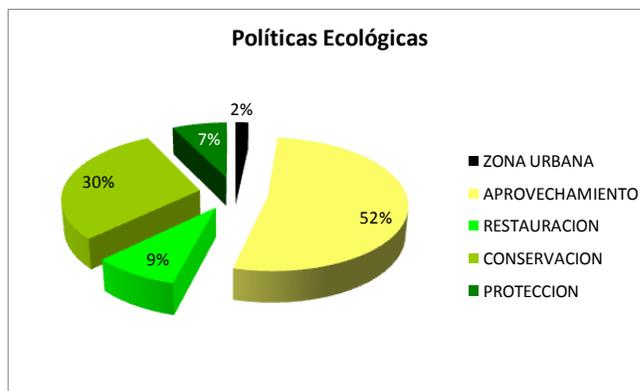


Figura 105. Porcentajes de Política Ecológica.

Los sitios con fragilidad Media o Baja, caracterizados por tener cierta resistencia ante perturbaciones y con una calidad tendiente a la Media, podrían ser destinados al Aprovechamiento, aunque bajo criterios específicos para poder recuperar o al menos mantener la calidad. Los sitios clasificados para Conservación pueden tener muchas variantes, aunque oscilan entre una calidad Media a Muy Alta, bajo distintos niveles de fragilidad. De este modo es posible utilizar bajo un control estricto los sitios medianamente frágiles e intentar mantener o mejorar su calidad (tabla 116, figuras 104 y 105).

Finalmente, las áreas altamente frágiles y que mantienen en la actualidad buenos niveles de calidad, deberían destinarse a la Protección, para garantizar el mantenimiento de estos ecosistemas.



II.8. DIAGNOSTICO POR SECTOR PRODUCTIVO

El diagnóstico por sector de actividad productiva constituye una base sólida para que las instancias de gobierno elaboren sus planes, programas y políticas. En ellos se hace un balance, a nivel municipal, del grado de desarrollo económico logrado por la actividad, su impacto en el desarrollo socioeconómico y en la distribución y flujo espacio-temporal de la población y finalmente, la influencia de estos factores en el estado actual de los recursos naturales.

Para realizar dichos diagnósticos se elaboró una tipificación de cada subsector; es decir, se integraron variables que determinan para cada actividad, su forma (tecnología e insumos), su tamaño (espacio ocupado, infraestructura, mano de obra) y su dinámica productiva (ingreso, empleo).

Las variables anteriores se vinculan con la calidad ecológica (deterioro de los recursos naturales), la fragilidad (capacidad de los ecosistemas naturales para enfrentar presiones externas) y la dinámica de la población (desarrollo socioeconómico, migración, crecimiento poblacional, categoría urbana-mixta-rural y especialización).

Es importante destacar que la interrelación entre la economía y el territorio se genera a partir de los factores de localización de las actividades económicas. En las ramas de la actividad primaria existe una relación directa entre el espacio donde se realizan éstas y la disponibilidad-deterioro de los recursos naturales; esto significa que el vínculo entre los recursos naturales, el espacio ocupado y la forma e intensidad de la actividad, determinan la producción y el rendimiento de la propia actividad.

TALLERES SECTORIALES

Durante la realización de todos los talleres sectoriales que se realizaron en el municipio, se identificaron mediante la participación de la población, que los sectores con mayor influencia son el agrícola, pecuario, piscícola, industrial metal-mecánico y del vestir, así como el comercial. A continuación se resume los resultados de los mismos:

SECTOR AGRICOLA

El sector agrícola se compone de familias que nos dedicamos a la agricultura en pequeño. Los Agricultores se encuentran muy desanimados, los insumos son muy caros y no hay mucha esperanza. Su actividad es la producción de maíz y alfalfa principalmente, para alimentos de ellos mismos y de su ganado, cuando hay excedencias lo venden en su localidad.

Se encuentran inmersos en la pobreza debido a políticas equivocadas de gobiernos autónomos, muchos en punto de quiebra, con precios bajos por sus productos. Atrasados en tecnología para el campo, infraestructura, equipo y sin apoyos para mejorar su producción.

Preocupados por la contaminación de la tierra y agua por agroquímicos, la salud, el cambio climático, la falta de conocimiento, el alto riesgo de su inversión y el monopolio de acaparadores quienes se quedan con las ganancias y no contribuyen a la mejora del ecosistema.

OBJETIVO

Superar sus necesidades de equipo para la preparación de terreno. Ser productores agrícolas eficientes y tener los suficientes incentivos para salir adelante a través de la tecnología.



META

Ser más productivos. La mejora del precio de sus productos, eliminando los monopolios y acaparadores. La introducción de Producción en invernaderos. Sus problemas, impactos y programas de apoyo se presentan en las tablas 117, 118 y 119.

Ponderación	Principales Problemas
28.57 %	Avance de la urbanización sobre áreas agrícolas
21.47 %	Cambio Climático
14.29 %	Contaminación de cauces y escases de agua
14.29 %	Falta de infraestructura de caminos
7.14 %	Falta unificación de sectores
7.14 %	Reclaman precios justos por su producción
7.14 %	Falta facilitar los apoyos al campo

Tabla 117. Principales problemas que percibe el sector agrícola en el municipio.

Ponderación	Impactos Ambientales
50 %	Agua contaminada por drenaje de pueblos aguas arriba y por agroquímicos
30 %	Suelo contaminado por herbicidas e insecticidas, basura, envases y químicos
20 %	Aire contaminado por las quemas

Tabla 118. Impactos ambientales identificados por el sector agrícola.

Programas o Acciones de Gobierno	Observaciones
PROCAMPO	Solo llega a los dueños de la tierra y no al que la trabaja
Apoyo a Combustibles	Solo llega a los dueños de la tierra
Apoyo a instalación de Invernaderos	Falta información
FONAES	Con muchos candados para gente de bajos recursos

Tabla 119. Principales programas y acciones identificados involucrados en el sector agrícola.

SECTOR PECUARIO

Que somos: Porcicultores y ganaderos independientes, así como empresas familiares.

A que nos dedicamos: A la producción de carne (Bovino, Porcino), leche y huevo.

Como es el estado actual: Falta de apoyo del gobierno y en una situación crítica por los altos precios de insumos materia prima y energética. Estamos mal los pequeños productores necesitamos asesoría. Existe un panorama muy difícil por la situación de los granos. Existe la preocupación que la definición de usos habitacionales del Plan de Desarrollo Urbano afecte la zona agropecuaria del sur del municipio.

OBJETIVO

Creer y ser más eficientes en la producción a más bajo costo.



META

Que queremos ser: Más eficientes en la técnica. Contar con más apoyo para los insumos como electricidad, combustibles, alimentos y precios. Es difícil alcanzar la meta, es más fácil irse a la quiebra. Queremos que nuestros hijos sigan trabajando la rama de la porcicultura.

A donde queremos llegar: A ser mejores productores y eficientes, producir a más bajo costo. A comercializar directamente haciendo a un lado a los intermediarios. Sus problemas, impactos y programas de apoyo se presentan en las tablas 120, 121 y 122.

Ponderación	Principales Problemas
35.71 %	Ubicación en la cercanía con áreas urbanas
21.43 %	Falta de vías de comunicación
14.29 %	Falta subsidios a combustibles y electricidad
14.29 %	Contaminación del agua por drenajes e industrias
7.14 %	Falta equipos de ordeña
7.14 %	Falta un mejoramiento genético de atos

Tabla 120. Principales problemas que percibe el sector pecuario en el municipio.

Ponderación	Impactos Ambientales
37.02 %	Perdida de arboles y fauna
25.14 %	El olor contamina el aire y afecta zonas habitacionales
16.23 %	Contaminación de mantos acuíferos
11.12 %	Aire contaminado por las quemas
10.49%	Cambio climático

Tabla 121. Impactos ambientales identificados por el sector pecuario.

Programas o Acciones de Gobierno	Observaciones
Activos Productivos SEDER-SAGARPA	Instalaciones y maquinaria al 50%
SINIIGA	
Tarifa "9" CFE	Subsidio a l energía eléctrica
FIRCO y FIRA	Créditos blandos
Alianza por el campo	
PROCAMPO	ayuda para siembra de maíz y sorgo

Tabla 122. Principales programas y acciones identificados involucrados en el sector pecuario.

SECTOR PISCICOLA

Son un grupo de 70 personas pertenecientes a la cooperativa "Puertas de Calderón, S.C. de R.L." dedicadas a la siembra y desarrollo de tilapia. Con 6 meses siembra – cosecha.



METAS: Ser más productivos. Sus problemas, impactos y programas de apoyo se presentan en las tablas 123, 124 y 125

Ponderación	Principales Problemas
45.44 %	Falta de apoyos para desarrollar estas empresas
31.57 %	Contaminación de las presas y ríos por el desarrollo urbano e industrial
22.99 %	Introducción de lobina que acaba con otras especies

Tabla 123. Principales problemas que percibe el sector piscícola en el municipio.

Ponderación	Impactos Ambientales
50.00 %	Contaminación de las presas y ríos por el desarrollo urbano e industrial
50.00 %	Introducción de especies depredadoras que acaba con otras especies

Tabla 124. Impactos ambientales identificados por el sector piscícola.

Programas o Acciones de Gobierno	Observaciones
Activos Productivos SEDER-SAGARPA	Instalaciones y maquinaria al 50%
Programa de siembra de peces	Apoyo gratuito
Renovación de redes y embarcaciones	
Tarifa "9" CFE	Subsidio a la energía eléctrica

Tabla 125. Principales programas y acciones identificados involucrados en el sector piscícola.

SECTOR INDUSTRIAL

INDUSTRIA METAL MECANICA

Son empresas familiares dedicadas a la fabricación y distribución de accesorios para tracto-camión.

Actualmente se percibe un crecimiento en la zona, aunque se indica una competencia desleal, por lo que se trabaja al 60% de la capacidad.

OBJETIVO

Lograr trabajar al 100% de capacidad instalada, para ser las mejores empresas a nivel mundial en competitividad, calidad y servicio, así como incursionar en el mercado de Centroamérica.

META

Ser una empresa de primer nivel. Vender y comprar a todo el mundo de manera competitiva, acatando los lineamientos ecológicos que existan.



INDUSTRIA DEL VESTIR

El principal problema es la introducción de productos de procedencia china, o que abarata la producción hecha en el municipio. Existen problemas entre maquiladores pues algunos no pagan seguro sus empleados, no pagan licencias municipales.

Aun así vemos que podemos ser competitivos, incluso en el extranjero.

A pesar de tener acercamientos con representantes del sector comercial, no se tuvo una adecuada participación de este sector, sin embargo, este y algunos otros sectores que tuvieron participación en los talleres, los consideramos con muy bajo impacto en el territorio dado que se encuentran localizados solo en la cabecera municipal.

De forma resumida con respecto a la situación de los sectores antes mencionados, presentamos en la tabla 126 de manera cualitativa la situación en la que se encuentran. Considerando, su forma (tecnología e insumos), su tamaño (espacio ocupado, infraestructura, mano de obra) y su dinámica productiva (ingreso, empleo).

Sector	Tecnología	Insumos	Cobertura	Infraestructura	Mano de obra	Ingreso	Empleo
Agrícola	Básica	Muy caros	Muy amplia	Básica	Escasa	Bajos	Escasa
Pecuario	Intermedia	Muy caros	Amplia	Básica	Suficiente	Intermedio	Suficiente
Piscícola	Básica	Muy caros	Presas	Básica	Suficiente	Intermedio	Suficiente
Industrial	Avanzada	Accesibles	Cabecera	Suficiente	Suficiente	Altos	Suficiente
Comercial	Avanzada	Accesibles	Cabecera	Suficiente	Suficiente	Altos	Suficiente

Tabla 126. Principales atributos de los sectores productivos más relevantes en el municipio.

Como resultado de estos talleres, es evidente que los sectores productivos con más amplia cobertura sobre el territorio municipal, son los menos competitivos, con tecnologías muy básicas, insumos caros, con deficiencias en infraestructura y mano de obra y con ingresos más bajos.

Son los sectores que con mayor frecuencia indican que los problemas de contaminación afectan la productividad de los mismos y que a su vez, ellos son parte del problema.

Otros sectores o actividades productivas que tienen incidencia en el municipio, pero que su actividad aun no esta tan distribuida, y que son parte del presente análisis dada su importancia presente y futura de la región, son: el desarrollo de infraestructuras para el desarrollo, la extracción de material geológico para la construcción, el turismo en sus formas rural ecológico o de aventura y el desarrollo urbano.

Para la evaluación de impactos o repercusiones con otros sectores, estos fueron tratados dentro de la temática de los talleres sectoriales, así como con entrevistas con actores representantes de dichas actividades para considerar sus puntos de vista respecto a la situación que guarda su actividad presente y futura dentro del territorio municipal.

A partir de la evaluación consensuada sobre los impactos ambientales generados por sus actividades, considerando su intensidad, extensión y persistencia, tomando como escala valores del 1 al 10, donde 1 corresponde a un impacto mínimo o puntual y 10 corresponde a un muy alto impacto o generalizado tenemos en la tabla 127 la siguiente evaluación:



RECURSO	INTENSIDAD	EXTENSION	PERSISTENCIA	SUMATORIA
Aire	2	1	1	4
Agua	8	7	10	25
Suelo	9	9	9	27
Subsuelo	5	1	9	15
Flora	9	9	9	27
Fauna	9	9	9	27

Tabla 127. Evaluación de impactos.

Derivado de esta evaluación, los recursos más impactados por las actividades productivas en el municipio de Zapotlanejo son el suelo, la flora y la fauna, además del agua que aparece en seguida.

Un aspecto que es relevante de señalar, es el hecho de que los productores del sector primario, realizan sus actividades más por tradición, que por negocio, especialmente el sector agrícola, ya que carecen de conocimientos sobre el desempeño de los mercados, cultivos alternativos que generan mayores rendimientos e ingresos, técnicas de producción intensiva avanzadas, mejoramiento genético de variedades, condiciones óptimas para la producción del medio físico como clima, suelo, topografía, etc. Adicionalmente a esto, muchos de ellos no son dueños de las tierras, las rentan y muchos de los apoyos no son viables para ellos.

II.9. APTITUD TERRITORIAL

En la identificación de los atributos necesarios para el óptimo desarrollo de cada una de las actividades productivas, se llegó al acuerdo que lo más razonable, sería elaborar un análisis con respecto a la aptitud del territorio para identificar aquellas zonas donde las actividades son coherentes con el potencial productivo de la zona y, así mismo, identificar aquellas que no cumplan con estas condiciones.

El Ordenamiento Ecológico es herramienta de decisión espacial complejo, que involucra varios sectores socioeconómicos con intereses diferentes sobre la ocupación del territorio y el aprovechamiento de sus recursos naturales, y con actividades muchas veces incompatibles entre sí.

El análisis de aptitud es una estrategia que permite evaluar las características del terreno que favorecen los distintos intereses sectoriales y diseñar, a partir de esto, un patrón de ocupación del territorio que segregue las actividades incompatibles para resolver o prevenir los conflictos ambientales entre los grupos involucrados.

No obstante, el éxito del análisis de aptitud depende de cómo son incluidas en el estudio las interacciones entre las actividades de los sectores y de cómo las reglas de decisión sean construidas, de manera que se consideren simultáneamente todos los criterios de decisión en juego y que se satisfagan en la medida de lo posible, todos los intereses involucrados de una manera equilibrada.



Metodología

La riqueza de un país, depende en buena medida, del valor de los bienes materiales y servicios que sus habitantes logren producir mediante la explotación adecuada de los recursos naturales disponibles dentro de su territorio. En las naciones en proceso de desarrollo económico y social como México, es cada vez más importante la necesidad de promover e impulsar las actividades productivas sustentables que formen su estructura económica básica. Es por ello que las políticas de desarrollo deben basarse en una plataforma de conocimiento que facilite información relevante y confiable sobre el estado de los recursos naturales y la capacidad productiva (aptitud) de sus ecosistemas.

Los métodos multicriterio (multiatributo y multiobjetivo) ligados a los sistemas de información geográfica (SIG) son de mucha utilidad, ya que es posible construir con ellos reglas de decisión claras, adaptadas a procesos de participación pública, que permiten manejar, en la dimensión espacial, un conjunto diverso de variables, tanto cualitativas como cuantitativas, para construir un patrón de ocupación del territorio que maximice su aptitud y minimice conflictos entre sectores.

Los métodos están divididos en dos secciones principales:

1. El **Análisis Multiatributo**, que es el desarrollo de las reglas de decisión que pueden emplearse para obtener los mapas de aptitud por sector.
2. El **Análisis Multiobjetivo**, que implica el desarrollo de las reglas de decisión que son aplicables para la generación de un patrón óptimo de ocupación del territorio.

El análisis de aptitud presupone la existencia de características (atributos ambientales) que hacen que el sitio sea **apto** o no para cada actividad y que en principio, son definidas porque están presentes (o ausentes – “limitantes”) en el área donde el sector desarrolla sus actividades.

Siguiendo con la metodología, se establecieron como reglas de decisión multiatributo la “Combinación Lineal Ponderada Binaria” (CLPB), que es el enfoque más sencillo y consiste en calificar la variable de decisión en función de su presencia con valores de uno y cero en el caso contrario, adicionalmente, según la relevancia que tiene el atributo ambiental para satisfacer los objetivos del sector, se le asigna un peso específico.

Para ello, fue necesario convertir los mapas de los atributos ambientales a mapas binarios mediante operaciones de reclasificación en el SIG, y una vez obtenido el valor de aptitud sectorial para cada alternativa de decisión al sumar los productos del valor de cada atributo que caracteriza dicha alternativa, se multiplica por el peso específico de importancia relativa asignado a ese atributo por el sector.

Para la elaboración de la clasificación de aptitud territorial se consideraron cuatro subsistemas:

- Condiciones Físicas del territorio
- Condiciones Bióticas de los recursos (Flora y Fauna)
- Asentamientos Humanos y
- Actividades Económicas



Los Objetivos de la clasificación de Aptitud Territorial son:

1. Delimitar unidades de terreno donde las condiciones ambientales se presenten de forma homogénea.
2. Destacar su vocación natural de uso y su capacidad de carga o intensidad de aprovechamiento.

De acuerdo con el resultado de los talleres sectoriales, donde se definió cuáles actividades son las que tienen mayor influencia directa sobre el territorio fuera de las áreas urbanas, quedaron : agrícola, pecuario, piscícola, infraestructura, extracción de materiales geológicos, desarrollo urbano, turismo y grupos ambientalistas.

Para la asignación de jerarquías de aptitud territorial se recopiló y ponderó la participación ciudadana con el propósito de establecer cuáles son los factores limitantes de cada sector para el desarrollo de sus actividades.

Se definieron cuatro clases de acuerdo a los factores limitantes del clima, topografía, geología, edafología, hidrología, infraestructura actual y desarrollo urbano. Lo que permitió determinar cuáles áreas están sujetas a la influencia de uno o varios factores permitiendo definir su uso más adecuado.

Factores limitantes:

- 1.- Clima. Comprende la disponibilidad de agua de lluvia y la temperatura que permite el desarrollo de ciertas actividades.
- 2.- Topografía. Se refiere a la pendiente del terreno expresada en porcentaje, considerando si es plana (0 a 5%), suave (5 a 10%), moderada (10 a 20%), fuerte (20 a 45%) y escarpada (mayor de 45%).
- 3.- Geología. Considera el tipo de roca o material parental del origen de los suelos, su fracturamiento y estabilidad.
- 4.- Edafología. Comprende el tipo de suelo, el cual describe sus propiedades de profundidad efectiva, la granulometría, susceptibilidad a erosión, características de drenaje, así como su grado de salinidad o sodicidad.
- 5.- Hidrología. Se integra la presencia y cercanía a cuerpos de agua y cauces.
- 6.- Infraestructura actual. Se integra por la presencia de vías de comunicación terrestre.
- 7.- Desarrollo Urbano. Se integra la presencia y cercanía a zonas urbanas.

Asignación de tipo de clases:

Clase I. Clasificación de terrenos apropiados para actividades agrícolas, pecuarias, de infraestructura, extracción de material geológico y desarrollo urbano.

Son terrenos con pendiente plana a suave (0 a 10%), con suelos profundos de poca pedregosidad, con buen drenaje natural, en algunos puntos puede presentar inundaciones momentáneas durante tormentas muy fuertes. Son terrenos fáciles de trabajar y las prácticas de labranza son muy sencillas. Tienen disponibilidad de agua cercana.



Clase II. Clasificación de terrenos apropiados para actividades pecuarias, extracción de material geológico, turismo rural, algunas infraestructuras, grupos ambientalistas (conservación de suelo, agua, flora y fauna).

Son áreas con pendiente de suave a moderada (10% a 20%), con suelos de profundidad de media a delgada, pedregosos, con moderada retención de humedad, susceptibilidad a erosión hídrica y eólica, con drenaje interno deficiente y pueden presentar salinidad.

Clase III. Clasificación de terrenos apropiados para actividades de ecoturismo, turismo de aventura, infraestructura limitada, grupos ambientalistas (protección de suelo, agua, flora y fauna).

Son áreas con pendiente que va de moderada a escarpada, con suelo poco profundo a escaso con afloramientos de roca madre, muy susceptibles a la erosión y que requieren de a presencia permanente de una cubierta vegetal que reduzca su deterioro.

Clase IV. Clasificación de terrenos apropiados para actividades piscícolas, de ecoturismo, turismo de aventura y rural, infraestructura limitada, grupos ambientalistas (protección de agua, flora y fauna).

Son cuerpos de agua como presas, cauces y bordos, con disponibilidad del recurso agua de forma permanente y de buena calidad.

Como puede observarse en la tabla 106, existen conflictos de ocupación del territorio dados los intereses de cada sector o actividad, estos se ven reflejados en la decisión por parte del dueño o poseedor del predio sobre el uso final al que destinará su propiedad. A su vez, se generan conflictos por las repercusiones que una actividad tenga sobre la otra, debido principalmente al uso de ciertos insumos utilizados durante los procesos involucrados en su actividad, así como de los residuos generados, su tratamiento y disposición final, los cuales se muestran en la figura 107.

CLASE	PISCICOLA	PROTECCION	CONSERVACION	ECOTURISMO	INFRAESTRUCTURA	URBANO	MATERIAL GEOLOGICO	PECUARIO	AGRICOLA
I									
II									
III									
IV									

Figura 106. Descripción de impactos entre actividades productivas por ocupación del territorio.

De acuerdo con los talleres sectoriales los conflictos generados por los procesos de las propias actividades se resumen a continuación:



**PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO**

		GENERADOR DE IMPACTO								
RECEPTOR DE IMPACTO		PISCICOLA	PROTECCION	CONSERVACION	ECOTURISMO	INFRAESTRUCTURA	URBANO	MATERIAL GEOLOGICO	PECUARIO	AGRICOLA
PISCICOLA							A		A	A
PROTECCION					S,F	S,F,H	S,F,H	S,F,H	S,F,H	S,F,H
CONSERVACION					S,F	S,F,H	S,F,H	S,F,H	S,F,H	S,F,H
ECOTURISMO						F,H		A,F,H		
INFRAESTRUCTURA										
URBANO								A,H		
MATERIAL GEOLOGICO										
PECUARIO	H						S,H			
AGRICOLA	H						S,H	S	S,H	

TIPO DE IMPACTO	ELEMENTO
 IMPACTO LIGERO	A AIRE
 IMPACTO FUERTE	S SUELO
	H AGUA
	F FLORA Y FAUNA

Figura 107. Descripción de impactos entre actividades productivas por insumos, procesos y residuos.

Actividad Agrícola.- La actividad agrícola será establecida solo en las zonas con clase I, que son por naturaleza las que permiten el desarrollo de esta actividad de la manera más adecuada, con mayor facilidad de trabajar la tierra, con mejores rendimientos y con el menor impacto al ecosistema.

Actividad Pecuaria.- La actividad pecuaria se establecerá en las zonas con clase II, que presentan condiciones favorables para el desarrollo de esta actividad, sin la necesidad de prácticas de labranza que pongan en riesgo el deterioro del suelo, siempre y cuando se respeten los indicadores de capacidad de campo o de agostadero.

Extracción de Material Geológico.- La extracción de material geológico podrá desarrollarse dentro de las clases I y II, siempre y cuando se presenten los respectivos informes de impacto y riesgo, respetando las medidas de mitigación que la autoridad indique durante su establecimiento, operación y cierre de las actividades.

Desarrollo Urbano.- El desarrollo urbano podrá desarrollarse dentro de los terrenos con clase I Y II, respetando la disponibilidad de recursos que para ello requiera, sin sobre pasar límites de carga de servicios, y que al igual que la actividad anterior presenten los respectivos informes de impacto y riesgo, respetando las medidas de mitigación que la autoridad indique durante su establecimiento y operación y cierre de las actividades.

Infraestructura.- El establecimiento de infraestructura para la dotación de servicios de la población y actividades productivas puede establecerse preferentemente en las clases I y II, en las clases III y IV deberán observar limitaciones y cuidados sobre los recursos naturales para su conservación y protección.



Turismo.- El turismo, en sus respectivas variantes (rural, ecológico y/o de aventura), se ubican en las clases II, III y IV.

Actividad Piscícola.- La actividad piscícola se limita a los principales cuerpos de agua y cauces, evidentemente que cualquier desarrollo de esta actividad en granjas con estanques artificiales de producción intensiva, deberá limitarse a zonas con clase I por las condiciones de la pendiente y disponibilidad del recurso agua.

Uno de los temas más relevantes de los talleres sectoriales constituye la descripción de las Características o Atributos que considere relevantes y que deben estar presentes para el establecimiento y/o desarrollo de sus actividades productivas, considerando los siguientes grupos y categorías:

A.- Condiciones Físicas del territorio:

1. Clima. Comprende la disponibilidad de agua de lluvia y la temperatura que permite el desarrollo de sus actividades.
2. Topografía. Se refiere a la pendiente del terreno, considerando si es plana, suave, moderada, fuerte o escarpada.
3. Geología. Considera el tipo de roca o material del origen de los suelos, sus fracturas o fallamientos y/o su estabilidad (derrumbes o deslizamientos).
4. Edafología (Suelos). Comprende la profundidad, la textura, el tipo y grado de erosión presente, el patrón y efectividad del drenaje existente, así como el grado de salinidad o sodicidad del mismo.
5. Hidrología. Se considera la cercanía a cuerpos de agua y cauces, la factibilidad de aprovechamientos de agua subterránea, así como la susceptibilidad de anegamiento o inundación.

B.- Condiciones Bióticas de los recursos (Flora y Fauna):

6. Flora. Considere la presencia o ausencia de algún tipo específico de vegetación o condición de la vegetación.
7. Fauna. Considere la presencia o ausencia de algún tipo específico de fauna.

C.- Asentamientos Humanos:

8. Vías de Comunicación. Debe de considerar la presencia, cercanía o ausencia de vías de comunicación o diversas infraestructuras que faciliten el desarrollo de su sector o actividad productiva.
9. Urbanización. Se debe considerar la presencia, cercanía o ausencia de poblaciones, ciudades o asentamientos urbanos que alberguen mano de obra, alternativas de distribución, o clientes potenciales de los productos generados por el sector.



D.- Actividades Económicas:

10. Otros Sectores Productivos. Comprende todas aquellas actividades de producción de bienes o servicios que se presenten en la zona y que generen condiciones favorables o desfavorables para el desarrollo del sector.

Una recopilación de las características o atributos relevantes que deben estar presentes para el establecimiento y/o desarrollo de las actividades productivas se presenta a continuación (*tabla 128*):

Factores	Clase I	Clase II	Clase III	Clase IV
Clima	Semicálido	Semicálido	Cálido – Selva Templado - Bosque	Semicálido
Topografía	0 a 10%	10 a 20%	20 a 30%	Mayores de 30%
Geología	Residual y Aluvial	Residual-Toba	Basalto	-
Edafología	Vertisol, Luvisol, Regosol, Cambisol	Regosol, Planosol, Feozem	Feozem, Litosol	-
Hidrología	Ríos, arroyos o bordos	Arroyos o bordos	Ríos, arroyos	Presas
Flora y Fauna	Matorral, Pastizal	Matorral, Pastizal	Selva-Bosque	-
Infraestructura	Carreteras, caminos	Caminos	Brechas	Caminos
Urbanización	Cercanía	Relativa cercanía	Alejados	Relativa cercanía

Tabla 128. Atributos que deben considerarse en el establecimiento y/o desarrollo de las actividades productivas.

Por lo tanto, la distribución de las clases de aptitud sectorial que se presenta (*tabla 129, figuras 108 y 109*) a continuación:

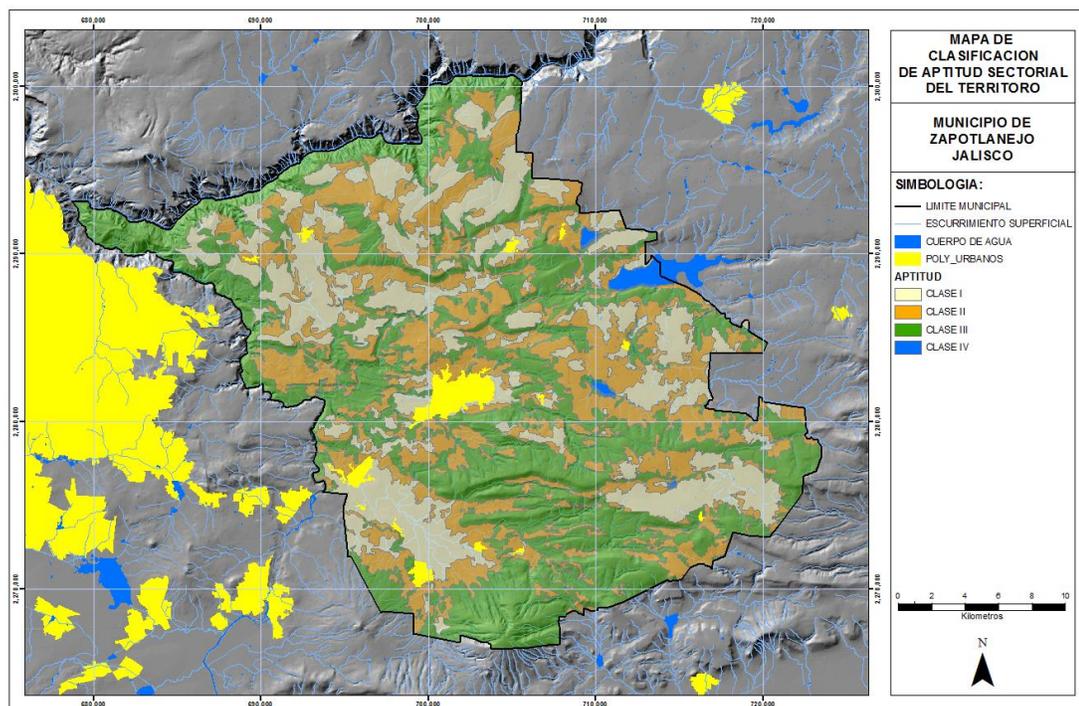


Figura 108. Mapa de Evaluación de Clases de Aptitud Territorial.

Fuente: Análisis multiatributo mediante modelos con Información de INEGI y trabajo de campo.

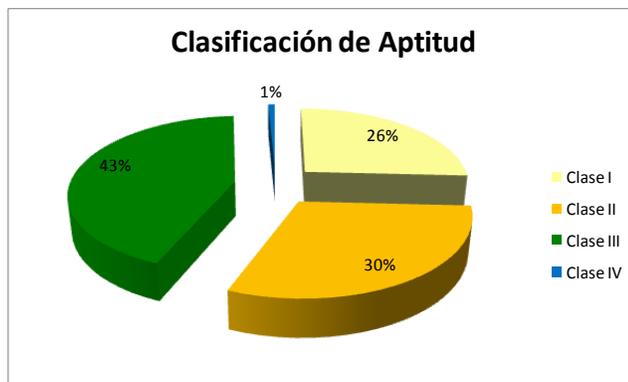


Figura 109. Porcentajes de Aptitud Territorial.

Fuente: Análisis multiatributo mediante modelos con Información de INEGI y trabajo de campo.

Clasificación	Superficie (Ha)	%
Clase I	19,476.06	25.80%
Clase II	22,875.91	30.30%
Clase III	32,583.25	43.16%
Clase IV	564.86	0.75%

Tabla 129. Superficie por Clase de Aptitud Territorial.

II.10. INCOMPATIBILIDAD ENTRE APTITUD TERRITORIAL Y USO DE SUELO ACTUAL

Los atributos ecológicos de aptitud del territorio y los objetivos de uso de suelo actual, son comparados para identificar todas aquellas áreas que presentan incompatibilidades, y de acuerdo a la metodología y criterios utilizados, se asume un uso incorrecto del territorio.

Mediante la sobreposición de temas en el sistema de información geográfica se identificaron los conflictos ambientales a partir del análisis de la concurrencia espacial de actividades sectoriales incompatibles. Su ubicación y cuantificación se presentan a continuación (*tabla 130 y la figura 110*).

APTITUD	USO ACTUAL	SUPERFICIE Ha.	%
Clase III	Pecuario	256.22	0.34 %
Clase III	Agrícola	830.67	1.10 %

Tabla 130. Conflictos entre la aptitud territorial y el uso actual.

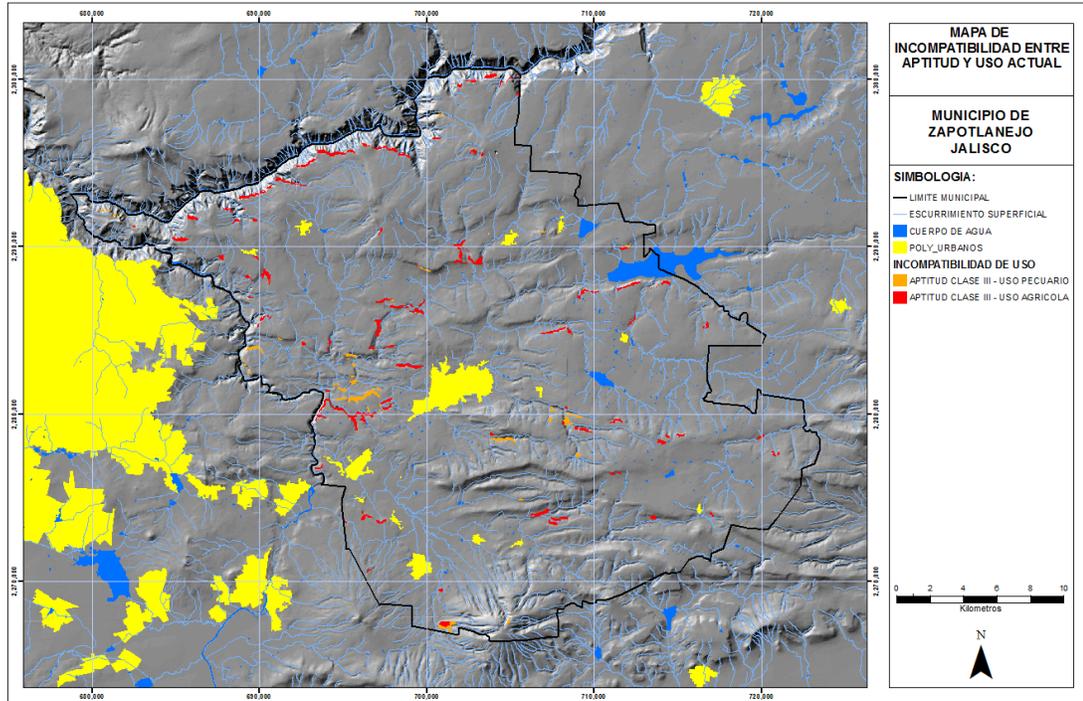


Figura 110. Ubicación de áreas con incompatibilidad entre la Aptitud y Uso Actual.

La superficie que presenta incompatibilidad en el municipio es de 1,086.89 ha, lo que representa el 1.44% de la superficie total de municipio.

Los tres principales casos de incompatibilidad son:

1. Aptitud Clase III y Uso Actual Pecuario.

Este tipo de cambios tienen un fuerte impacto, ya que las condiciones topográficas, tipo de suelo, cercanía a cuerpos de agua, así como la vegetación existente, no son las adecuadas para el establecimiento de actividades pecuarias. El deterioro en la calidad del agua, del suelo y de los elementos bióticos existentes se ven afectados.

2. Aptitud Clase III y Uso Actual Agrícola.

El avance de la frontera agrícola sobre áreas con vegetación arbustiva y arbórea nativa de la selva baja caducifolia, en pendientes dentro de cauces o cejas de las barrancas de los Ríos Verde y Santiago, que por sus condiciones físico-bióticas tienen una aptitud clase VIII, donde es muy importante conservar la cobertura de vegetación nativa para controlar los efectos de deterioro y el sostenimiento de la vida silvestre. Estos son los cambios que se debe evitar de forma prioritaria, ya que el impacto al ecosistema es muy severo. La pérdida de los servicios ambientales es muy alto y su regeneración muy costosa y lenta.

Como resultado del presente análisis, podemos concluir que las actividades agrícolas y pecuarias son hasta el día de hoy, las de mayor distribución en el territorio, principalmente por la incorporación de



terrenos de clase III, donde su uso de suelo debe ser tendiente al sostenimiento de la vida silvestre. En contraste con áreas de vocación agropecuaria que no están siendo aprovechadas de acuerdo a su aptitud territorial por razones desconocidas, ya que puede atribuirse tanto a factores paisajísticos, de abandono, del tipo de propiedad y/o del método de manejo.

Dados los antecedentes del auge y caída las actividades primarias de 1940 a 1980, se puede concluir que el principal tipo de incompatibilidad se da por el avance de la frontera agropecuaria, y ésta aparenta haber llegado a su límite, con una creciente población que ha tenido que diversificar sus ingresos en el sector secundario y terciario.

Esta diversificación sectorial ha convertido a Zapotlanejo en un polo de atracción para el desarrollo al poniente de la Zona Metropolitana de Guadalajara, cuyo dinamismo actual genera un conjunto de impactos que tienden a acentuarse en los próximos años.

II.11. IMPACTO ACTUAL

Entre los impactos actualmente registrados en el trabajo de campo y gabinete se encuentran:

1.- Deforestación.

Los procesos de deforestación están directamente asociados a cambios de usos de suelo por actividades agropecuarias, extractivas, de infraestructura y la demanda de tierra urbana.

a).- Deforestación por Actividades Agropecuarias.

Como ya se citó en páginas anteriores, la actividad agropecuaria ha registrado la mayor distribución y participación de la PEA a lo largo de su historia, hasta cubrir el 54.45% de la superficie municipal. Actualmente, la búsqueda para la apertura de nuevas áreas en esta actividad, provoca los principales problemas de incompatibilidad de uso de suelo representados por el avance de la frontera agropecuaria, la cual se caracteriza por el desmonte y preparación de la tierra para establecer cultivos principalmente de maíz, sorgo, frijol y avena entre otros. La superficie agrícola ha recorrido su frontera asignando 1,191.13 ha. más en los últimos 35 años, lo cual representa el 1.85% del territorio municipal. Este proceso de degradación ha contribuido significativamente a la pérdida de hábitats distintivos y diversidad biológica (*figuras 111 y 112*).



Figura 111. Tierras de labranza.



Figura 112. Cultivo en desarrollo.



b).- Deforestación por Actividades Extractivas

Las características geológico-edáficas del municipal de Zapotlanejo, el aprovechamiento de materiales para construcción como arenas, arcillas, gravas, y canteras, requieren para su extracción la remoción total de la vegetación y en la mayoría de los casos del suelo existente. Actualmente están registrados 179 bancos de extracción geológica distribuidos en una superficie total de 326.5 ha. (*figura 113*).



Figura 113. Banco de Material.

c).- Deforestación por Infraestructura

Debido a su cercanía con la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG), dentro de municipio de Zapotlanejo encontramos infraestructura federal, constituida por los derechos de vía de las líneas de alta tensión de Comisión Federal de Electricidad con una red de 144.9 km. Con respecto a las vías de comunicación carretera, en el municipio se encuentran ejes troncales carreteros entre la Costa Pacífico y centro del País con una longitud de 94 km. que se extienden por la parte poniente y central del municipio. Además, derechos de vía estatal como el acueducto que abastece a la ZMG con aguas de la presa “Elías González Chávez” (Presa Calderón) y 24 km. de carreteras de jurisdicción estatal, así como caminos municipales que suman 1,154 km. de longitud (*figuras 114 y 115*).



Figura 114. Vías de Comunicación.



Figura 115. Acueducto.



d).- Deforestación por el desarrollo de Zonas Urbanas

El continuo crecimiento de la población con tasas de 795 habitantes por año (1970 = 31,819 a 2010 = 63,636), trae como consecuencia una creciente demanda de vivienda, aproximadamente de 376 viviendas por año (1970 = 5,417 a 2010 = 20,465), con requerimientos de tierra urbana, empleo y dotación de servicios. Entre 1970 y 2010 el uso de suelo urbano se incrementó 17.72 veces (1970 = 79 Ha. a 2005 = 1,400 Ha.) (figura 116).



Figura 116. Mancha urbana de Zapotlanejo 2010.

2.- Erosión

Una de las principales repercusiones de la deforestación es la pérdida de suelo y ésta se presenta en el municipio tanto por el escurrimiento de agua, como por corrientes de aire en suelos desnudos. Hasta la fecha, no existen trabajos de evaluación de la tasa de pérdida de suelo en la región, sin embargo las manifestaciones como formaciones de cárcavas, socavaciones y azolves son evidentes en algunos sitios.

Para el presente POEL solo se documentaron algunas evidencias del impacto y se identificaron aquellas áreas con mayor grado de erodabilidad potencial o susceptibilidad a la erosión, en zonas cuyas condiciones topográficas, edáficas, forestales y actividades productivas promueven la pérdida de suelo (figura 117).

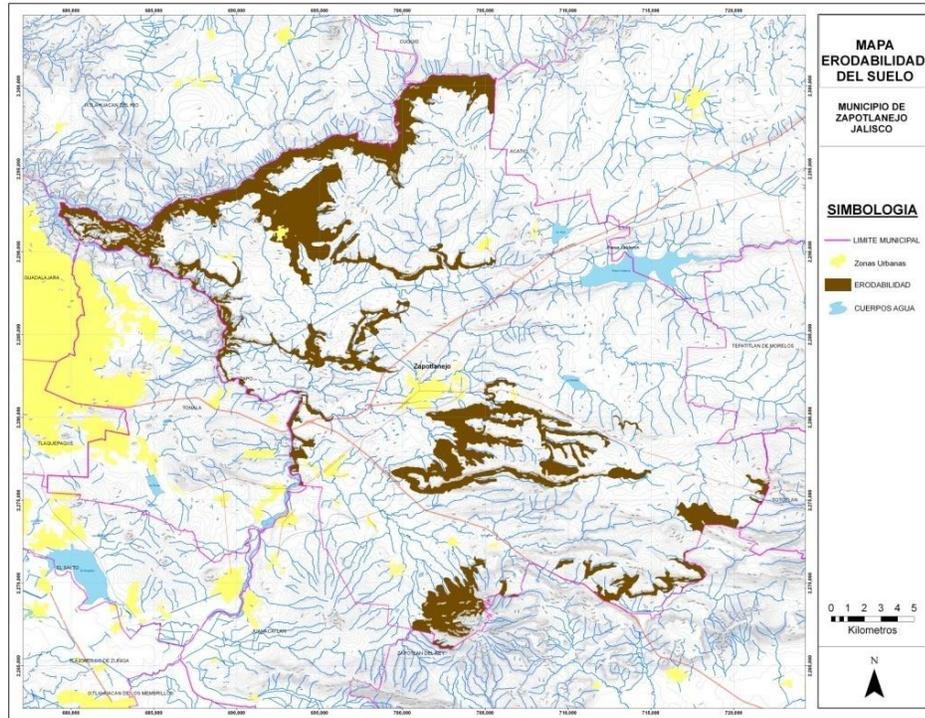


Figura 117. Mapa de Erodabilidad del Suelo.

3.- Contaminación

a).- Contaminación del Suelo

Las principales fuentes de contaminación en suelos y subsuelo en el municipio son:

Agroquímicos. Fertilizantes, fungicidas, plaguicidas, entre otros que son aplicados en la mayoría de los cultivos agrícolas (*figura 118*).



Figura 118. Aplicación de diversos agroquímicos a los cultivos de maíz.



b).- Contaminación por Residuos Sólidos.

Principalmente en rellenos sanitarios, basureros clandestinos y en cauces de arroyos, entre los que se encuentran plásticos, llantas, recipientes de metal y residuos orgánicos. En el municipio se producen 80 toneladas de basura por día. Actualmente el relleno sanitario almacena aproximadamente 45,000 ton. de residuos sólidos, parte de estos expuestos a cielo abierto y con lixiviados cuyos escurrimientos llegan a arroyos cercanos, como el caso de La Estancia y el arroyo “Lobos” (figuras 119 y 120).



Figura 119. Relleno Sanitario en La Estancia.



Figura 120. Arroyo “Lobos” el cual recibe los lixiviados del relleno sanitario de La Estancia.



c).- Contaminación por Grasas, Aceites e Hidrocarburos.

Principalmente de desechos de talleres mecánicos y depósitos de chatarra, de los cuales se ignora su manejo, tratamiento o disposición final de residuos (*figura 121*).



Figura 121. Talleres mecánicos y depósitos de autos que se encuentran en la cabecera municipal

d).- Contaminación por Residuos industriales.

Depósitos de vinazas derivados de la elaboración de bebidas alcohólicas, así como residuos de tintes de la industria textil que son vertidos para su evaporación o infiltración en terrenos alejados (*figura 122*).



Figura 122. Industrias tequileras en el municipio.

e).- Contaminación frecuente de cauces y cuerpos de agua

La contaminación de cauces y cuerpos de agua por actividades agrícolas, pecuarias, industriales y zonas urbanas es significativa, el flujo de aguas residuales municipales es de 110.34 litros por segundo (l.p.s.), los servicios de drenaje solo captan el 60% de las aguas residuales urbanas, la cabecera municipal genera actualmente de 45 a 50 l.p.s. de aguas residuales y cuenta con una planta de tratamiento con capacidad para 75 l.p.s., el resto de las localidades representan el 40% restante de las aguas residuales y estas se vierten directamente a los arroyos. Las comunidades de La Laja y Santa Fe descargan en el arroyo “La Laja”; Matatlán al arroyo “Paso del Lobo”, La Purísima, San José de las Flores, El Saucillo y otras, vierten directamente o a tributarios del Río Calderón; otros arroyos que registran alta contaminación son “Zapotlanejo”, “Grande”, “El Chilarillo” y “Agua Caliente” (*figuras 123 a 127*).



Figura 123. Diversos grados de contaminación en arroyos del municipio.



Figura 124. Actividades pecuarias estabuladas.



Figura 125. Pastoreo en agostaderos distribuidos en el municipio.



Figura 126. Transporte de vinazas de tequila a su disposición final al oriente del municipio.



Figura 127. Plantas de proceso y de enfriamiento de la actividad lechera.

Los escurrimientos que reportan contaminación por descargas industriales son los arroyos “Agua Caliente”, “Zapotlanejo”, “Grande”, “El Chilarillo” y “La Laja”, principalmente por:

- empresas tequileras, específicamente con vinazas.
- empresa cromadora de metales con residuos químicos
- empresas deslavadoras de ropa con cloro, ácidos, hidróxidos, detergentes, tintes y algunas sales descargados de manera imprudencial.

Existe el caso del “Arroyo Colomo” que se reporto que descarga productos químicos del municipio de Acatic a la presa “La Joya”. En los arroyos “La Laja y “San José” presentan contaminación orgánica por descargas de granjas de ganado porcino y bovino.

Debido al patrón de escurrimientos superficiales del municipio, la mayor parte de los arroyos se concentran y descargan sus caudales, así como su contaminación, al Río Santiago, el cual es parte de la Región Hidrológica VIII “Lerma-Chapala-Pacífico”, con una de las más altas densidades de población (105 hab/km²) y una de las más bajas en disponibilidad media de agua con 1,663 m³/hab./año, muy por debajo de la media nacional de 4,416 m³/hab./año y solo por arriba de Baja California y el Río Bravo (1,321 y 1,131 m³/hab./año respectivamente), con el mayor grado de contaminación registrada en el País por las estaciones de monitoreo de CNA (*figura 128*).



Figura 128. Cauce del Río Santiago.



El nivel de contaminación es contrastante entre el Río Verde y el Río Santiago, basta con observar los resultados de los análisis físicos químicos (*tabla 131*) para comprender la carga agropecuaria, urbana e industrial que estos contienen.

En el Río Verde se destacan los niveles de nitrógeno tanto amoniacal como en nitratos producto de la aplicación de fertilizantes nitrogenados en las parcelas agrícolas del área de captación aguas arriba, los otros parámetros se mantienen dentro de los rangos permisibles.

Por el contrario, el Río Santiago registra valores muy altos de coliformes fecales y totales, en consecuencia se presenta una alta demanda química y bioquímica de oxígeno derivado de descargas de aguas residuales urbanas, lavado de corrales de porcinos y bovinos, lixiviados de rellenos sanitarios, entre otras causas. Asimismo, se reportan niveles significativos de mercurio y plomo derivados de la actividad industrial y altos niveles de sólidos disueltos y suspendidos.

RESULTADOS DE LOS ANALISIS FISICO QUIMICOS Y BACTERIOLOGICOS EN LA MUESTRA DE AGUA DE LOS RIOS VERDE Y SANTIAGO ANTES DE SUS CONFLUENCIAS				
Determinación de	Unidades	Riód Verde	Río Santiago	Parámetro NOM 127
Alcalinidad total	mg/CaCO3	152	440	
Arsénico	mg/CaCO3	<0.0010	<0.0010	
Conductividad	mS/cm	469	1476	0.035
Coliformes fecales	NMP/100ml	130	3000	
Coliformes totales	NMP/100ml	170	>16000	ausencia
Cianuros	mg/l	<0.003	<0.010	ausencia
Color escala Platino -cobalto	U de color	40	80	0.07
Cromo	mg/l	0.013	0.013	20
DBQ5	mg/l	11.49	220	0.05
DQO	mg/l	29.9	416	
Dureza total	mg/l	123	238	
Fosforo total	mg/l	0.782	10263	500
Grasas y aceites	mg/l	5	31.4	
Mercurio	mg/l	<0.0010	<0.0010	
Nitrógeno amoniacal	mg/l	1.24	0.93	0.001
Nitrógeno de nitratos	mg/l	2.127	<0.200	0.5
Oxígeno disuelto	mg/l	7.56	0	10
Plomo	mg/l	<0.035	0.062	
pH	Unidad	8.6	8	0.01
Sustancias Activas de azul de metileno	mg/l	0.108	7.94	6.5-8.5
Sólidos disueltos totales	mg/l	204	2060	0.5
Sólidos suspendidos totales	mg/l	84	150	
Turbidez	NTU	67.7	145.8	5
Temperatura del sitio	°C	22.3	22.5	

Tabla 131 Resultados de análisis fisicoquímicos en muestras de agua de los Ríos Verde y Santiago antes de sus confluencias.



f).- Contaminación Atmosférica

Entre las actividades productivas que mayor impacto presentan a la atmósfera son las ladrilleras, ubicadas en la periferia de la cabecera municipal y los bancos de material distribuidos en las zonas NE E y SE del municipio, las cuales abastecen al sector de la construcción local. Adicionalmente, se registran emisiones en algunas empresas ubicadas en la periferia de La Laja y Zapotlanejo, sin embargo, no existen evaluaciones cuantitativas de compuestos y niveles de contaminación en la región (figuras 12 y 130).



Figura 129. Ladrilleras en la periferia de la cabecera municipal.

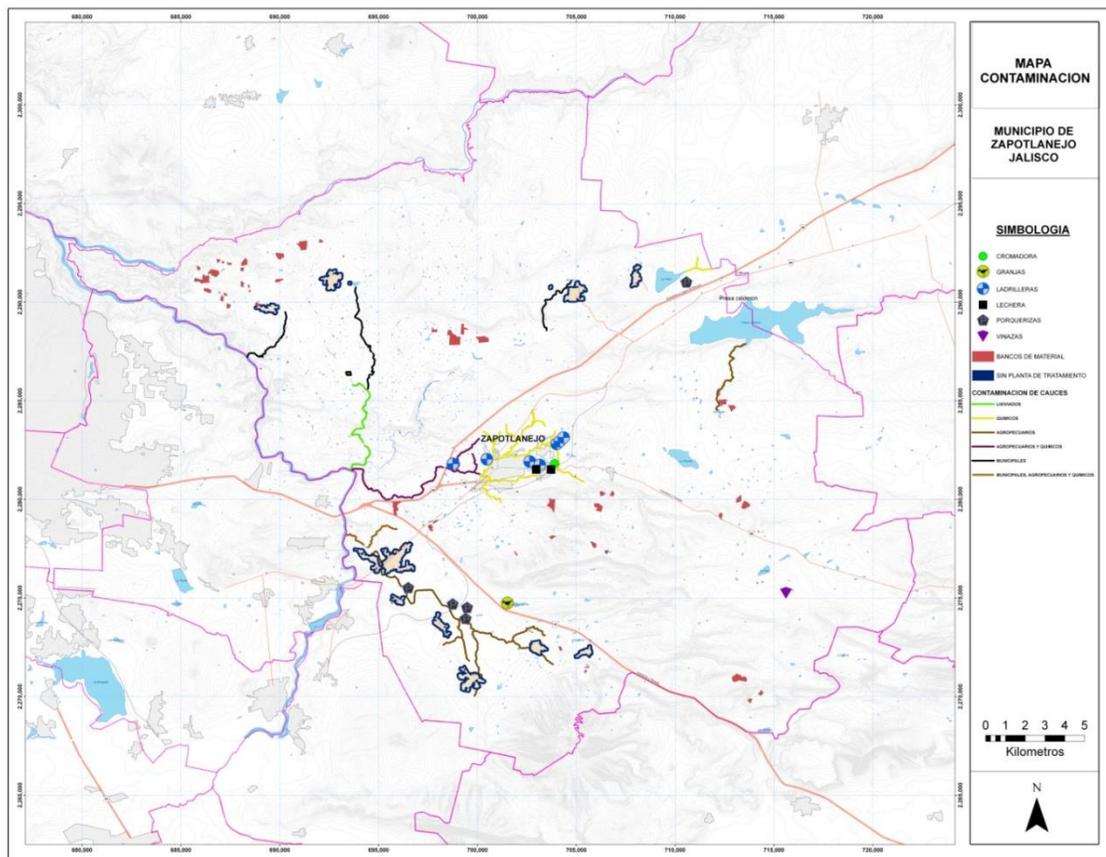


Figura 130. Mapa de los diferentes tipos de contaminación y su distribución en el municipio.



II.12. CONCLUSIÓN

Por todo lo anterior expuesto, se concluye que las actividades productivas del sector primario en el municipio han contribuido al proceso de deforestación y pérdida de biodiversidad, acentuado en las áreas de pendiente suave a moderada.

El crecimiento demográfico, la falta de disponibilidad de tierra con vocación agropecuaria y las condiciones socio-económicas de orden mundial, han propiciado el desarrollo de ramas productivas de los sectores secundarios y terciarios.

Este incremento de población, aunado a su patrón de concentración en la cabecera municipal, principalmente por la búsqueda de oportunidades de empleo y mejor calidad de vida, ha desencadenado una demanda de servicios urbanos, así como para las actividades productivas industriales; los cuales generan residuos que no son tratados ni manejados en forma ordenada.

Los impactos al ambiente de mayor presencia y frecuencia continúan siendo de las actividades del sector primario, los cuales abarcan los procesos de deforestación, erosión, explotación de bancos de material geológicos, contaminación del agua y suelos por agroquímicos y descargas de actividades pecuarias.

Los impactos derivados de las actividades del sector secundario y terciario son principalmente de procesos industriales de residuos del teñido de telas de la industria textil, de vinazas de la industria tequilera y productos químicos e hidrocarburos utilizados en procesos metal-mecánicos.

La problemática de descargas de drenaje domiciliario se centra en la carencia de plantas de tratamiento, actualmente se hacen esfuerzos por parte de ayuntamiento por dotar a la mayoría de las localidades del municipio con este servicio. La cabecera municipal que cuenta con una en operación y con capacidad suficiente para cubrir las necesidades presentes y futuras a corto plazo.

En cuanto a los residuos sólidos, la basura de la cabecera municipal es depositada en un relleno sanitario, sin embargo, hasta el día de hoy, gran parte de tales descargas (tratadas y no tratadas), así como una parte de los residuos sólidos son depositados o vertidos en los principales cauces de ríos y arroyos del municipio, los cuales contribuyen al ya altamente contaminado Río Santiago. Otro de los temas latentes, el es el grado de contaminación del acuífero que, hasta el día de hoy no se han registrado alteraciones en sus parámetros analizados, pero no se descarta que en un futuro podrían aparecer.