



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN URBANISMO

DESARROLLO URBANO Y REGIONAL

**“ESTRATEGIAS DE IMPULSO AL DESARROLLO URBANO Y SOCIOECONÓMICO E INTEGRACIÓN REGIONAL DEL MUNICIPIO DE COYOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.”**

TESIS QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE  
**MAESTRO EN URBANISMO**

PRESENTA:

**BRYAN ANDREY SOLANO ALLENDE**

TUTOR DE TESIS:

**MTRO. PABLO MIGUEL PAVÍA ORTIZ**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN**

SANTA CRUZ ACATLÁN, NAUCALPAN, ESTADO DE MÉXICO.

AGOSTO, 2018.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**“ESTRATEGIAS DE IMPULSO AL DESARROLLO URBANO Y  
SOCIOECONÓMICO E INTEGRACIÓN REGIONAL DEL  
MUNICIPIO DE COYOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.”**

Tesis que para optar por el grado de Maestro en Urbanismo  
presenta:

**Bryan Andrey Solano Allende**

Tutor de tesis:

**Mtro. Pablo Miguel Pavía Ortiz**

Programa de Maestría y Doctorado en Urbanismo

2017

## **DEDICATORIA**

DEDICO ESTE TRABAJO DE MANERA ESPECIAL A MI PUEBLO, COYOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO,  
QUE DESDE UN PRINCIPIO FUE MI PRINCIPAL FUENTE DE INSPIRACIÓN PARA ALIMENTAR LA  
VISIÓN DE UN FUTURO PRÓSPERO PARA ESTE MUNICIPIO.

AGRADEZCO MUCHO EL APOYO DE MIS SERES QUERIDOS Y SOBRE TODO EL AMOR DE MIS HIJAS  
QUE SIEMPRE ME MOTIVA A IMAGINAR UN FUTURO MEJOR.

# CONTENIDO

---

Introducción .....	1
Capítulo 1. Planteamiento del Problema .....	2
1.1 Delimitación espacial .....	2
1.2 Delimitación temporal .....	2
1.3 Objetivos .....	3
1.4 Justificación .....	4
Capítulo 2. Marcos de Referencia .....	5
2.1 Marco teórico.....	5
2.1.1 La Integración Regional.....	5
2.1.2 La Teoría del Lugar Central .....	6
2.1.3 La Teoría de la Interacción Espacial.....	7
2.1.4 Modelo de Interacción Espacial .....	7
2.1.5 El Criterio Geomorfológico .....	11
2.2 Marco histórico .....	12
2.3 Marco de referencia personal.....	13
Capítulo 3. Procedimiento Metodológico .....	18
3.1 Hipótesis.....	18
3.2 Descripción de los métodos .....	18
3.3 Instrumentos de recolección de datos.....	19
Capítulo 4. Diagnóstico de la integración regional centro-norte del Estado de México.....	21
4.1 Identificación, Análisis y Diagnóstico de la Integración de la Región Funcional.....	21
4.1.1 Identificación de Centralidad a través de los Coeficientes de Localización e Índices Funcionales .....	23
4.1.2 Determinación del grado de integración regional .....	28
4.1.3 Análisis de las unidades ecológicas para la definición final de la región funcional.....	39
4.2 Vocación territorial de la Región Funcional .....	43
4.2.1 Aptitudes y disposiciones económicas desarrolladas, y potencialidades .....	45
4.2.2 Aptitudes y disposiciones sociales desarrolladas y potencialidades .....	47
4.2.3 Aptitudes y disposiciones culturales desarrolladas y potencialidades .....	48
4.2.4 Síntesis de la vocación territorial.....	50
Capítulo 5. Diagnóstico del Municipio de Coyotepec 2010 - 2015 .....	52
5.1 Diagnóstico de la integración regional del Municipio de Coyotepec.....	52
5.2 Diagnóstico Físico – Geográfico .....	57
5.2.1 Ubicación geográfica .....	57
5.2.2 Clima.....	58
5.2.3 Geomorfología.....	59
5.2.4 Hidrología.....	60
5.2.5 Geología .....	61
5.2.6 Edafología.....	62
5.3 Diagnóstico Socioeconómico y Demográfico .....	63
5.3.1 Patrimonio ambiental .....	63
5.3.2 Sistemas de producción y organización empresarial .....	63

5.3.3	Recursos turísticos.....	64
5.3.4	Demografía y dinámica poblacional.....	64
5.3.5	Apoyo a procesos productivos .....	66
5.3.6	Base cultural de la población .....	67
5.3.7	Identidad cultural .....	67
5.3.8	Educación .....	68
5.3.9	Salud .....	69
5.3.10	Deporte .....	69
5.3.11	Funcionamiento del gobierno municipal.....	70
5.3.12	Organización comunitaria.....	70
5.4	Diagnóstico Urbano del Municipio de Coyotepec .....	71
5.4.1	Transportes .....	71
5.4.2	Telecomunicaciones.....	71
5.4.3	Fuentes y usos de energía.....	72
5.4.4	Abastecimiento de agua .....	72
5.4.5	Saneamiento básico .....	72
5.4.6	Vivienda.....	73
Capítulo 6.	Estrategias .....	74
6.1	Estrategia Socioeconómica .....	74
6.1.1	Actividades agrícolas y pecuarias .....	74
6.1.2	Aprovechamiento del patrimonio histórico y cultural.....	75
6.1.3	Actividades productivas en las zonas pertenecientes al Sistema de Áreas Protegidas. ....	75
6.1.4	Desarrollo de los sectores secundario y terciario. ....	76
6.2	Estrategia Urbana.....	77
6.2.1	Estructura urbana.....	78
6.2.2	Estructura Vial.....	80
6.2.3	Estrategias Generales.....	83
Conclusiones	.....	92
Bibliografía	.....	94
Anexo 1. Glosario de Conceptos	.....	96
Anexo 2. Plano de estructura urbana.....	101	
Anexo 3. Plano de estructura vial .....	102	
Anexo 4. Memoria digital del Modelo de Interacción Espacial.....	103	

# INTRODUCCIÓN

---

La integración regional desde el punto de vista de la planeación urbana se refiere a la vinculación de las actividades humanas entre centros de población relacionados principalmente por su cercanía geográfica y además por otras características como pueden ser las similitudes culturales o económicas.

La integración regional de los centros de población que se encuentran en la periferia de una zona metropolitana está determinada por la distancia que guardan con respecto a los centros urbanos principales. La distancia es un factor que puede limitar la facilidad de acceso a los diferentes productos y servicios necesarios para alcanzar estándares mínimos de calidad de vida que tienen que ver no solo con el desarrollo económico de sus habitantes, sino también con las condiciones del entorno en donde se desenvuelven sus actividades.

A lo largo de la investigación, realizada en la región de la cual es parte principal el Municipio de Coyotepec, Estado de México, se analiza el fenómeno de la integración regional con base en la construcción de un modelo matemático usando datos estadísticos, y se exponen argumentos que señalan la disparidad en el grado de integración y desarrollo económico entre los municipios de la periferia de la Zona Metropolitana del Valle de México, atribuido principalmente al crecimiento urbano desordenado que ha provocado que algunos centros de población permanezcan desintegrados regionalmente.

Una vez expuesto el diagnóstico regional con base en el criterio de la integración, se procede a presentar un diagnóstico municipal de los diferentes aspectos a considerar para encontrar coincidencias o consecuencias del nivel de integración en la conformación de la circunstancia local.

Con el objetivo de subsanar las carencias en el desarrollo socioeconómico y urbano, derivados de la deficiente integración regional, se proponen estrategias para reparar las fracturas territoriales y orientar el desarrollo socioeconómico y la integración regional con base en la revaloración de la vocación territorial.

Las estrategias propuestas tienen que ver principalmente con elementos estrechamente relacionados con la integración regional, o bien, dedicados a incrementar el número de interacciones entre los municipios, pero no solo en el aspecto económico, sino también en los aspectos culturales, educativos, de entretenimiento y de servicios ambientales entre municipios, por mencionar algunos.

La vocación territorial es lo que al final dictará el curso en el desarrollo de cada municipio y las políticas municipales deberán ser compatibles con ella.

# Capítulo 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

---

## 1.1 DELIMITACIÓN ESPACIAL

El Municipio de Coyotepec se localiza en la vertiente centro-norte del Estado de México, específicamente en la región del Valle Cuautitlán – Texcoco y norte del Distrito Federal. Colinda con los Municipios de Huehuetoca al norte, Zumpango y Teoloyucan al este, Tepetzotlán al oeste y Teoloyucan al sur, contando con las siguientes coordenadas geográficas extremas:

Latitud norte mínima 19° 45' 00''  
Latitud norte máxima 19° 47' 34''  
Longitud oeste mínima 99° 10' 45''  
Longitud oeste máxima 99° 13' 32''



*Ilustración 1 Localización del Municipio de Coyotepec. Fuente: Elaboración propia.*

Su superficie es de 3,526.46 hectáreas, siendo la cabecera municipal Coyotepec.

El Municipio de Coyotepec forma parte de la Región IV del Estado de México cuya cabecera es el municipio de Cuautitlán Izcalli y a la cual también pertenecen los municipios de Huehuetoca, Tepetzotlán, Villa del Carbón y Cuautitlán Izcalli, este último es cabecera de región.

## 1.2 DELIMITACIÓN TEMPORAL

La delimitación de este trabajo de investigación abarca del año 2010 al 2030. Esto obedece en primer lugar a la fecha de levantamiento de la información disponible utilizada para el diagnóstico, y en segundo lugar al alcance de la prospectiva determinada por las estrategias planteadas.



### 1.3 OBJETIVOS

#### Objetivo General

Integrar al Municipio de Coyotepec a la región fomentando actividades económicas, turísticas y culturales compatibles con la vocación territorial-regional con una proyección al 2030.

<b>Objetivos Particulares</b>	<b>Objeto de Estudio</b>	<b>Alcances</b>
<b>Analizar la región en la cual se encuentra el Municipio de Coyotepec</b>	Región	<p>Se exponen los principales hitos históricos del crecimiento urbano en la región.</p> <p>Se presenta un análisis de la región socioeconómica: Región IV del Estado de México.</p> <p>Se analiza la región funcional a través de la descripción de su emplazamiento geográfico y de las funciones urbanas de los centros de población, así como las interacciones entre estos.</p> <p>Se analizan los planes y políticas aplicables a la región.</p>
<b>Analizar la situación del Municipio de Coyotepec</b>	Municipio	<p>Se realiza la descripción y análisis del medio físico, el uso y aptitud del suelo, así como de la estructura urbana y el perfil socioeconómico y cultural del municipio.</p> <p>Se analizan los estudios actuales de crecimiento demográfico y urbano del municipio.</p> <p>Se identifica la vocación territorial a través del análisis de las actividades humanas y su relación con el medio físico.</p>
<b>Proponer estrategias para impulsar desarrollo urbano y socioeconómico del Municipio de Coyotepec</b>	Área Urbana Regional	<p>Se analizan las estrategias derivadas del plan regional y los planes municipales de desarrollo urbano.</p> <p>Se proponen estrategias a nivel municipal en cuanto a actividades económicas, turísticas y culturales, así como para el ordenamiento del territorio y la estructura urbana para apuntalar la integración del municipio de Coyotepec a la región.</p>

## 1.4 JUSTIFICACIÓN

Amén de la regionalización socioeconómica del Estado de México, Coyotepec tiene una relación funcional más estrecha con los municipios de Teoloyucan, Huehuetoca, Cuautitlán y Tepotzotlán.

La estructura urbana de esta región se ha conformado principalmente a partir de las vialidades rápidas y troncales que existen en ella, pues los principales asentamientos urbanos, representados en su totalidad por las cabeceras municipales, son atravesados por las mismas o bien las tienen como bordos.

Coyotepec es uno de los municipios del Estado de México que pertenece a la Zona Metropolitana del Valle de México. Por su cercanía a la Ciudad de México se considera que tiene una ubicación privilegiada y el potencial para su desarrollo socioeconómico, sin embargo esta ventaja se ha desaprovechado debido a una deficiente articulación gubernamental y social que repercute en la carencia de una planeación municipal del desarrollo urbano y limitando a su vez el acceso a programas de inversión adecuados que podrían ser destinados a proyectos de desarrollo que mejoren las condiciones del municipio en los ámbitos regional, urbano, suburbano y rural.

Coyotepec ocupa el lugar 83 de los 126 municipios en el índice de segregación, y el lugar 27 en la ZMVM, esto a pesar de su cercanía al Distrito Federal. En el ámbito económico, el PIB total de Coyotepec lo ubica en el lugar 32 de los 59 municipios del Estado de México conurbados a la ZMVM. Estos datos contrastan con los de los municipios vecinos que en desempeño se ubican por arriba de Coyotepec en todos los índices.

Por su grado de marginación, Coyotepec se compara a municipios tan alejados del centro del D.F. como Amecameca y Apaxco que están a 61 y 85 km de recorrido respectivamente, cuando Coyotepec está a solo 45 km y a solo 15 km de centros urbanos importantes como Cuautitlán y Cuautitlán Izcalli.

Dadas estas condiciones se advierte que el Municipio de Coyotepec no está suficientemente integrado regionalmente, por lo cual resulta necesario rescatar su vocación territorial e impulsar estrategias sustentables para su desarrollo urbano y socioeconómico.

En este trabajo se abordan y analizan los temas alrededor de las siguientes preguntas de investigación:

- **¿Qué aspectos determinan las relaciones internas y externas que se dan en la región?**
- **¿Qué papel juega la vocación del territorio en el desarrollo urbano y socioeconómico en la región?**
- **¿Por qué se considera que Coyotepec no está suficientemente integrado a la región?**
- **¿Qué nivel de integración tiene Coyotepec en comparación con otros municipios de la región?**

Las respuestas a estas preguntas se abordan en los capítulos 4 y 5.

## Capítulo 2. MARCOS DE REFERENCIA

---

### 2.1 MARCO TEÓRICO

#### 2.1.1 La Integración Regional

El análisis de la integración regional se aborda desde algunas teorías fundamentales del urbanismo con el fin de intentar explicar la dinámica urbana regional, el cómo se han definido sus niveles jerárquicos y las fuerzas que inciden en la conformación de la estructura regional y las interacciones que se dan dentro de ella.

La intención de retomar las teorías es adaptarlas a la región para entender el fenómeno de estudio que es la integración del Municipio de Coyotepec a la región y resolver las preguntas de investigación planteadas.

Se puede iniciar retomando las afirmaciones de Ignacio Kunz Bolaños<sup>1</sup>:

Uno de los atributos más importantes de cada ciudad es su relación con otras ciudades; el nivel de integración de un sistema de asentamientos está dado por el conjunto de las relaciones entre las localidades. Hay dos elementos determinantes: la cantidad de interrelaciones de cada asentamiento, o sea el número de localidades con las cuales una ciudad o asentamiento interactúa y la intensidad de estas interacciones.

De esta manera, un sistema bien integrado será aquel donde los asentamientos que lo integran maximizan el número e intensidad de sus interrelaciones. Por el contrario, en los sistemas de baja integración los asentamientos muestran por lo general uno o dos flujos y su intensidad es débil en relación a cierto potencial dado por su tamaño; es probable que, además, muestren una fuerte polarización. Aunque debe reconocerse que esta última forma de integración puede ser adecuada a la finalidad perseguida por ciertos sistemas.

De estas ideas se reconoce que si se quiere valorar el nivel de integración del Municipio de Coyotepec, primero se deben medir sus interacciones dentro de la red de núcleos urbanos de la región funcional identificada.

Para comenzar, en este capítulo se explican las bases teóricas y metodológicas clave para caracterizar la red de núcleos urbanos e identificar la región funcional, así como para llegar a una medición de las interacciones en dicha región.

---

<sup>1</sup> Sistemas de Ciudades. Teoría y Método de Análisis. Cuadernos de trabajo 14 Marzo de 1995.

### 2.1.2 La Teoría del Lugar Central

La visión tradicional de los sistemas de ciudades se fundamenta en la **teoría de lugar central (Christaller, 1966)** la cual se desarrolló a partir de la acuñación del término 'funciones del lugar central' y que por sus supuestos y argumentos tiene un carácter eminentemente regional, lo cual resulta bastante adecuado para los fines de esta investigación al momento de analizar las funciones especiales y generales de los centros de población de la región de estudio.

Una de las suposiciones más importantes de **Walter Christaller** a este respecto es que «las ciudades actúan como centralidades respecto al distrito rural». Ésta suposición derivó de ideas anteriormente expuestas como la premisa de Gradman que en 1916 sostuvo que el papel distintivo de una ciudad era «ser el centro de sus alrededores rurales y mediadora del comercio local con el mundo exterior». La intensidad con la que una ciudad sirve a su región como proveedora de bienes y servicios fue llamada por Christaller centralidad.

Aplicando estos principios se llega a derivar un modelo de distribución de ciudades con jerarquías de centralidad con categorías definidas de acuerdo a esta y equidistantes entre ellas. Christaller nombró a este modelo como "región complementaria", que eran circulares, pero que para fines de ordenamiento se conformaron como hexágonos, sin embargo esta estructura jerárquica podía ser diferente para cada bien o servicio.

Al mismo tiempo, la estructura está definida por el control que ejercen las centralidades sobre los lugares y para esto Christaller siguió tres métodos: el principio de mercado, el principio de transporte y el principio administrativo.

Otro autor, **August Lösch**, al igual que Christaller, llegaba a estas conclusiones, en las que hacían énfasis en el aspecto económico del ordenamiento suponiendo regiones que debían ser homogéneas física, política y por supuesto económicamente.

Hay que mencionar que en el modelo de centralidad surgen dificultades en cuanto a que no afronta totalmente las dificultades de mercado y mucho menos las físicas y políticas, hay diferencias entre las observaciones y los modelos teóricos y disconformidades por la distribución rango-tamaño y de ciudad primada, y los modelos permanecen estáticos al no considerar los factores que determinan el crecimiento y decadencia de las ciudades.

La perspectiva tradicional de la economía urbana y la geografía económica concibe la estructura de los sistemas de ciudades de acuerdo con la teoría del lugar central, organizando al sistema jerárquicamente en torno a una ciudad central que domina a su región complementaria, donde se localizan ciudades de menor centralidad a la de la ciudad dominante. La organización jerárquica del sistema urbano implica que las interacciones entre los asentamientos siguen un patrón escalonado en el que las relaciones entre los asentamientos de la misma importancia (del mismo orden en la jerarquía según su centralidad) son inexistentes. Sin embargo, desde la década de los años sesenta y setenta se reconoce la existencia (e importancia) de las relaciones horizontales (no jerárquicas) entre las ciudades (Carter, 1966), lo que genera sistemas de ciudades aún más complejos que lo propuesto por la teoría del lugar central y que han recibido el nombre de redes de ciudades (Batten, 1995; Capello, 2000).

### 2.1.3 La Teoría de la Interacción Espacial

Muchos estudios empíricos, como en el caso del presente trabajo, han utilizado modelos derivados de la teoría de la centralidad para delimitar una región funcional y, una vez hecho esto, determinar la jerarquía del conjunto de ciudades, así como el número e intensidad de las interacciones entre ellas.

Carlos Garrocho (2012) hace una propuesta técnica para develar la red de ciudades de México a través de la **Teoría de la Interacción Espacial**, la cual deriva del planteamiento de William J. Reilly (1931) de que los consumidores no sólo acudían al asentamiento más cercano para abastecerse de bienes y servicios. Él propuso que además de los costos de transporte intervenía la atractividad de los destinos. En este contexto, se podía explicar por qué las localidades más importantes y accesibles atraían más consumidores que los asentamientos pequeños y menos accesibles. En otras palabras, por qué las ciudades más importantes tenían áreas de mercado más extensas y con mayor potencial económico que las más pequeñas.

La Teoría de la Interacción Espacial establece un sistema de fuerzas contrapuestas (costo de interacción y atractividad, incluyendo la utilidad del consumidor) que define el comportamiento espacial de los consumidores, y en consecuencia las decisiones locacionales de los empresarios (entendiendo a la ciudad como una aglomeración de empresas y de población; O'Sullivan, 2007).

Reilly retomó los planteamientos de la Ley de la Gravitación Universal de Newton, sin embargo su modelo resultó demasiado rígido y general, incapaz de capturar las singularidades del mundo real. La Teoría de la Interacción Espacial puede desarrollar modelos que permiten representar esas singularidades de los sistemas complejos, ya que se apoya en el comportamiento espacial observado de los consumidores.

La Teoría de la Interacción Espacial es la expresión general de otros enfoques conceptuales que intentan explicar el comportamiento espacial de los consumidores, y a partir de esta se pueden generar modelos matemáticos que permiten simular flujos de compradores en el territorio.

### 2.1.4 Modelo de Interacción Espacial

Los componentes del modelo de interacción espacial utilizado en este trabajo son:

- 1) Atractividad de los destinos.
- 2) Población que se puede mover desde los orígenes (masa).
- 3) Costos de transporte.
- 4) Fricción de la distancia.

## 1) Atractividad de los Destinos.

La **atractividad de los destinos** depende de su oferta de bienes y servicios, y por tanto está fuertemente vinculada a la jerarquía de las redes de ciudades. Los asentamientos ofrecen todos los bienes y servicios propios de su nivel en la jerarquía urbana, más todos aquellos que ofrecen los asentamientos que están en los niveles inferiores de la jerarquía.

Los modelos de interacción espacial se fundamentan en el principio de que *“La intensidad de los flujos entre ciudades son directamente proporcionales a la atractividad y a la masa de cada una de ellas, e inversamente proporcionales a los costos de transporte que las separan”*.

Este principio ha sido comprobado con evidencias empíricas de estudios alrededor del mundo (Rondinelli y Shabbir, 1988; y para México: Garrocho, 1990).

Para fines de este trabajo, el indicador de atractividad utilizado se determina por medio del procedimiento metodológico que surge a partir de los planteamientos de **Davies W.K.D. Carter** (1967) que corresponden a la obtención de **coeficientes de localización, grados de centralidad e índices funcionales**, los cuales nos dan una jerarquización de los lugares centrales.

### ***Coficiente de Localización***

El coeficiente de localización (CL) se aplica a cada una de las funciones de un sistema de ciudades para identificar en qué medida ejercen su capacidad de organización territorial. Así una función con menor coeficiente de localización denota mayor capacidad de organización territorial, mientras que un coeficiente mayor indica que se trata de una función básica instalada en cada uno de los núcleos analizados independiente de su tamaño poblacional.

El propósito es reducir todas las funciones a una base común, para así poder comparar cada tipo de función.

*Ecuación 1. Coficiente de Localización*

$$CL_j = \frac{k \times 100}{T}$$

Donde:

$CL_j$ : Coficiente de localización de la función  $j$ .

$T$ : Número de veces que se presenta la función  $j$  en todos los centros de población.

$k$ : Función constante, unitaria.

### ***Grado de Centralidad***

Los grados de centralidad ( $C$ ) nos indican el nivel de focalización de los servicios analizados al interior de los núcleos urbanos. Estos se obtienen a partir de la multiplicación del coeficiente de localización de cada función y el número de establecimientos de la misma en el núcleo considerado.

Así se obtiene el nivel de orientación que tiene cada núcleo urbano de acuerdo al tipo de funciones.

*Ecuación 2 Grado de Centralidad.*

$$C_{ij} = CL_j \times X_{ij}$$

Donde:

$C_{ij}$ : Valor de centralidad de la función  $j$  en el núcleo urbano  $i$ .

$CL_j$ : Coeficiente de localización de la función  $j$ .

$X_{ij}$ : Número de establecimientos de la función  $j$  presentes en el núcleo urbano  $i$ .

### **Índice Funcional**

Finalmente se obtiene el índice funcional ( $IF$ ), el cual es el resultado de la sumatoria de todos los valores de centralidad de cada asentamiento urbano.

Hallados los valores del índice funcional se consiguen los niveles jerárquicos.

*Ecuación 3 Índice Funcional.*

$$IF_i = \sum_{j=1}^m C_j$$

Donde:

$IF_i$ : Índice funcional del núcleo urbano  $i$ .

$VC_j$  = Valor de centralidad de la función  $j$ .

Mediante la aplicación de la metodología de Davies W.K.D. Carter se obtiene la jerarquización de los 18 municipios de acuerdo a sus índices funcionales que no expresan otra cosa que su nivel de centralidad.

Estos índices funcionales son los que se utilizan como indicador de atraktividad para continuar con la construcción del modelo de interacción espacial.

## **2) Población que se puede mover desde los orígenes.**

Para la construcción del modelo, la **población que se puede mover desde los orígenes (masa)** corresponde a la población total por municipio.

### 3) Costos del Transporte

Los **costos de transporte** se usan como una de las principales estrategias para sintetizar la dimensión espacial del análisis geográfico.

Dada la complejidad de estimar con precisión los costos de transporte, se ha optado por utilizar la distancia como un indicador aproximado. Esto porque los costos de transporte están relacionados con la distancia que se recorre y es particularmente acertado para los recorridos terrestres (Lloyd y Dicken, 1990; Esparza y Krmeneč, 2000; Garrocho, 1995a; Garrocho, Chávez y Álvarez, 2003).

### 4) Fricción de la Distancia

El parámetro de la **fricción de la distancia** expresa la sensibilidad de los consumidores a los costos de transporte y es, de alguna manera, equivalente al concepto de alcance de un bien en la Teoría del Lugar Central. Mientras más alto sea el parámetro de la fricción de la distancia, significa que los consumidores son más sensibles a los costos de transporte.

Un parámetro igual a cero significa que los consumidores son indiferentes a los costos de transporte (es decir: que les da exactamente lo mismo acudir al asentamiento más cercano o al más lejano), mientras que si el parámetro toma un valor que tienda a infinito significará que los consumidores son tan sensibles a los costos de transporte que sólo acudirán al asentamiento más cercano.

Hay dos maneras principales de aplicar el parámetro de la fricción de la distancia en modelos de interacción espacial orientados al análisis de redes de ciudades: i. definir un parámetro para cada ciudad de origen, y ii. definir un parámetro promedio para toda la red de ciudades.<sup>2</sup>

Una vez que se tienen los 4 insumos: **Atractividad de los destinos, Población que se puede mover desde los orígenes (masa), Costos de transporte y Fricción de la distancia**, se puede proceder a la construcción del modelo de interacción espacial.

Para ello primero se elevan los costos de transporte al valor del parámetro de la fricción de la distancia (el parámetro b es negativo):

*Ecuación 4 Costos de transporte elevados al valor del parámetro de la fricción de la distancia.*

$$(C_{ij})^{-b}$$

A continuación se divide la atractividad de las ciudades de destino ( $W_j$ ) entre los costos de transporte afectados por la fricción de la distancia:

---

<sup>2</sup> Garrocho Rangel, Carlos. Estructura funcional de la red de ciudades de México. El Colegio Mexiquense, A.C., Consejo Nacional de Población, Fondo de Población de las Naciones Unidas, 2012.



*Ecuación 5 División de la Atractividad entre los costos de transporte afectados por la fricción de la distancia.*

$$\frac{W_j}{(C_{ij})^b}$$

Con esto se procede a multiplicar la población consumidora de las ciudades de origen ( $O_i$ ) por el resultado anterior:

*Ecuación 6 Multiplicación de la masa por el resultado de la ecuación 5.*

$$O_i \times \left( \frac{W_j}{(C_{ij})^b} \right)$$

Posteriormente se calcula el factor de balance:

*Ecuación 7 Factor de Balance.*

$$A_i = \frac{1}{\sum \left( \frac{W_j}{(C_{ij})^b} \right)}$$

Finalmente se calculan los flujos entre las ciudades:

*Ecuación 8 Cálculo de flujos.*

$$F_{ij} = A_i \times \left( \frac{O_i W_j}{(C_{ij})^b} \right)$$

Para comprobar que los resultados del modelo sean correctos, la suma de los flujos que salen de cada ciudad de origen  $i$  debe ser igual a su población total inicial. La suma de los flujos de cada columna es el total de población consumidora que llega a cada ciudad de destino  $j$ .

La metodología general hasta aquí descrita es la usada para obtener los nodos (es decir, las ciudades), y las relaciones entre los nodos (es decir, los vínculos funcionales entre las ciudades), lo que en otras palabras es la definición empírica la red de asentamientos o región funcional de acuerdo al nivel de interacciones entre ellos.

### 2.1.5 El Criterio Geomorfológico

Un apoyo adicional para la definición de la región funcional es el análisis de las características geomorfológicas y biofísicas del área de estudio, identificando unidades fisiográficas que son valoradas en cuanto a su sensibilidad natural y de acuerdo, a la agresividad de las actividades humanas actuales y potenciales. Esta evaluación permite recomendar vocaciones de uso, las cuales son contrastadas con la zonificación óptima definida mediante la evaluación de aptitudes de uso de los distintos elementos del medio natural a fin de proponer, finalmente, usos sustentables.

La zonificación utilizada en este estudio corresponde al Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México, el cual establece 205 criterios de regulación ecológica aplicables a cada unidad ecológica que consisten en recomendaciones para ser consideradas en los siguientes ámbitos:

- Desarrollo urbano
- Desarrollo rural
- Actividad minera de competencia estatal
- Manejo de áreas naturales protegidas

Esto nos da pie a hacer consideraciones sobre la inclusión o exclusión de uno o más municipios para llegar a la definición final de la región funcional.

## 2.2 MARCO HISTÓRICO

Coyotepec es una palabra de origen náhuatl que quiere decir “en el cerro del coyote”. Etimológicamente se compone de las raíces *coyotl*, coyote; *tepetl*, cerro o montaña; y *co*, término locativo que significa en o lugar. Al contraerse o aglutinarse forman la palabra Coyotepec.

La referencia más antigua de Coyotepec data del año Chicome Acatl (siete carrizo, año 1395 d. C.) inscrita en el Códice Chimalpopoca o anales de Cuautitlán. El municipio, al igual que los demás de la región se originó cuando llegaron pobladores otomíes y posteriormente Chichimecas.

Coyotepec forma parte de los asentamientos que en forma sucesiva arribaron al altiplano central. A la llegada de los españoles, se hicieron ordenanzas para la repartición de tierras e indios y conforme a esto se otorgó a Alonso de Ávila su primer tesoro en encomienda: Cuautitlán, Zumpango, Xaltocan, Coyotepec y Tultepec, lo cual se puede manejar como uno de los primeros antecedentes de regionalización.

En un documento de la Comisión Nacional Agraria fechado el 12 de diciembre de 1586 se menciona el libramiento de la dotación de tierras para el poblado de Coyotepec, a los alcaldes y demás naturales siendo virrey Luis de Velasco.

A mediados del siglo XVI por disposiciones reales el poblado quedó integrado a Teoloyucan como uno de sus barrios, sin embargo, siempre tuvieron dificultades debido a la invasión de terrenos y durante esa época prevaleció el abuso por parte de sus habitantes y después de los hacendados de Tetla.

A mediados del siglo XIX, encabezados por Mariano Pantaleón Pineda, Domingo Castro y Atilano Ortega, se realizó la gestión de segregación municipal dando como resultado, por aprobación del Congreso, la erección del Municipio de Coyotepec el 29 de diciembre de 1853.

Hacia 1923 la reforma agraria, producto de la Revolución Mexicana, rindió sus primeros frutos en Coyotepec cuando sus habitantes obtuvieron la posesión de su ejido.

En 1957 entró en funcionamiento la carretera México – Querétaro. Hasta 1959 el municipio era rural, sin embargo la introducción de la energía eléctrica en ese mismo año y la ampliación de dicha carretera para convertirla en autopista, marcaron el desarrollo comercial y cultural del municipio al permitirle el intercambio con los municipios de la región.

En las últimas décadas del siglo XX la pavimentación de las carreteras entre los municipios aledaños fue un factor determinante para convertir a este municipio de una comunidad rural a una población suburbana.

Actualmente el Municipio de Coyotepec forma parte de la Región IV del Estado de México cuya cabecera es el municipio de Cuautitlán Izcalli y a la cual también pertenecen los municipios de Huehuetoca, Tepetzotlán, Villa del Carbón y Cuautitlán Izcalli, este último es cabecera de región.

### **2.3 MARCO DE REFERENCIA PERSONAL**

El Estado de México tiene 125 municipios que por sus características geográficas y demográficas se agrupan en 16 regiones socioeconómicas para efectos de la planeación del desarrollo regional. Estas se pueden identificar en la Ilustración 2.

La región socioeconómica a la que pertenece Coyotepec es la Región IV, la cual se muestra en la Ilustración 3. Esta se localiza en la porción centro-norte del Estado de México y es una de las regiones con mayor crecimiento poblacional. Tiene una superficie de 813.52 km<sup>2</sup> y comprende el 17.92% del territorio de la entidad.

La cabecera de la región es Cuautitlán Izcalli y los municipios que la complementan son: Coyotepec, Huehuetoca, Tepetzotlán y Villa del Carbón.

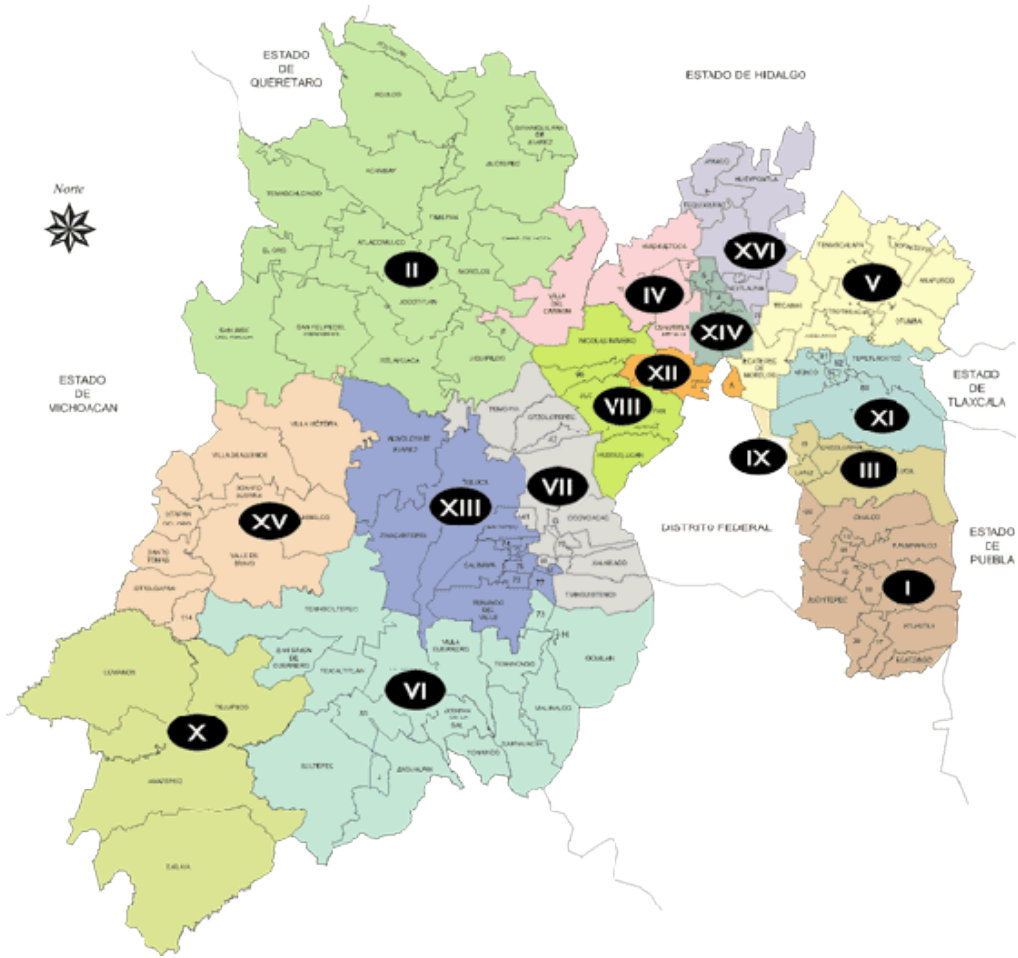


Ilustración 2 Regionalización socioeconómica del Estado de México. Fuente: Portal [www.edomex.gob.mx](http://www.edomex.gob.mx)

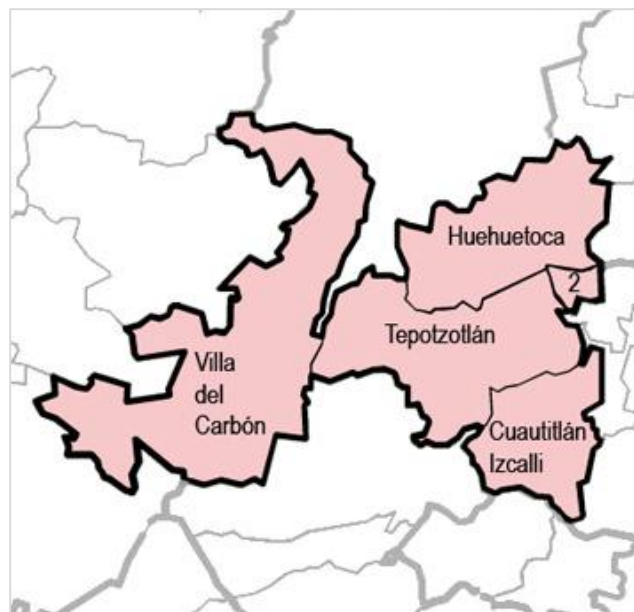


Ilustración 3 Región IV del Estado de México. El número 2 corresponde a Coyotepec. Fuente: Portal [www.edomex.gob.mx](http://www.edomex.gob.mx)

El dinámico proceso de crecimiento de esta región, reflejado tanto en el incremento de población como en la ocupación del territorio, es producto de la dinámica particular de la ZMVM en dos ámbitos:

El primero, se refiere a la organización interna de la ZMVM, que responde a la dinámica combinada de desarrollo del Distrito Federal y los 59 municipios metropolitanos del Estado de México. En este contexto, la ZMVM es una unidad territorial funcionalmente interdependiente.

El segundo de ellos corresponde al papel megalopolitano que tiene la ZMVM; este carácter regional permite identificar una clara relación entre la distribución de la población y las actividades económicas en un sistema de ciudades caracterizado por un núcleo que concentra la mayor población y fuerza económica, una corona de ciudades correspondiente a las capitales de las entidades vecinas y un sistema de ciudades medias y centros de población de cada una de las entidades involucradas.

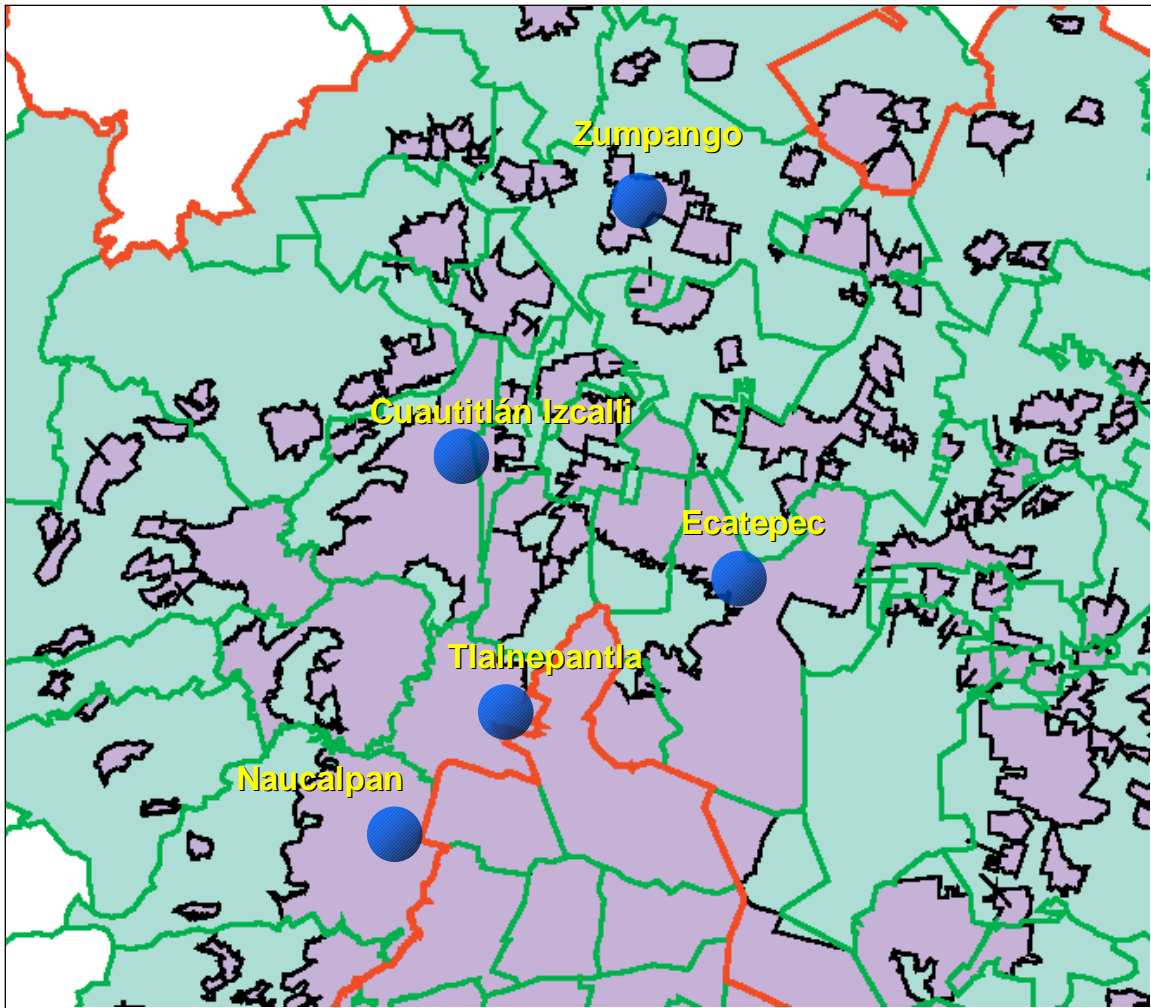
A partir de estas consideraciones se puede comprender la estructura urbana del actual sistema de ciudades en el que se encuentra inmersa la región de Cuautitlán Izcalli, en la cual se identifican diversos subsistemas que en términos de interrelación de flujos carreteros, de comunicaciones, de áreas de influencia y abasto, tienen cierto grado de homogeneidad. Estos subsistemas concentran población, fuentes de trabajo, servicios y relaciones de intercambio comercial.

Así la región encabezada por Cuautitlán Izcalli se encuentra en estrecha relación y competencia con los subsistemas encabezados por Naucalpan, Tlalnepantla, Zumpango y Ecatepec, que son los más cercanos (Ilustración 4).

El patrón de ocupación territorial de la Región IV se presenta de la siguiente manera:

- Al oriente, se expande sobre terrenos agrícolas propensos a inundaciones y asentamientos del suelo con tendencia a continuar hasta unirse completamente con las regiones de Tultitlan (XIV) y Zumpango (XVI).
- Al norte, se expande sobre la autopista a Querétaro ejerciendo presión sobre la Sierra de Tepetzotlán (ANP), los terrenos agrícolas (ejido), así como sobre espacios con valor histórico como Tepetzotlán.
- Al poniente, en las áreas rurales y suelo de conservación siguiendo el patrón de crecimiento desarticulado hasta unirse con Chapa de Mota.
- Al sur, sobre lomeríos hasta unirse completamente con Nicolás Romero.

La problemática que presentan estas tendencias está centrada en las limitadas capacidades de la vialidad regional y en la insuficiencia de transporte masivo, que no cubren la demanda de los nuevos asentamientos (fraccionamientos), y se agudiza por la dificultad para la dotación de agua potable. En todas las direcciones mencionadas, existe sobresaturación de la estructura vial actual así como sobreexplotación de los mantos acuíferos.



*Ilustración 4 Subsistemas del Área Metropolitana del Valle de México. Fuente: Elaboración propia con información del Plan Estatal de Desarrollo Urbano, del INEGI y del Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio 2001-2006.*

Una característica general de la red vial regional de la región es su trazo radial hacia el Distrito Federal (Ilustración 5), lo que plantea un serio problema de integración regional entre los municipios metropolitanos y confirma una estructura centralizada que mantiene a la Ciudad de México como núcleo de la mayor parte de las funciones de la metrópoli, reduciendo las posibilidades de descentralización.

En el caso de las fuentes subterráneas para la dotación de agua, estas están sobreexplotadas y se transfiere al Distrito Federal una parte de sus recursos a través del Ramal Teoloyucan del Sistema de Pozos PAI (Plan de Acción Inmediata) como se muestra en la Ilustración 6.

El desarrollo social y económico de la región está ligado a diversos factores además de los mencionados, sin embargo la infraestructura básica y suficiente es determinante para mejorar la calidad de vida y contribuir a minimizar la marginación de las comunidades.



Ilustración 5 Estructura radial de la red vial en torno al Distrito Federal. Fuente: Plan Regional de Desarrollo Urbano del Valle Cuautitlán – Texcoco.

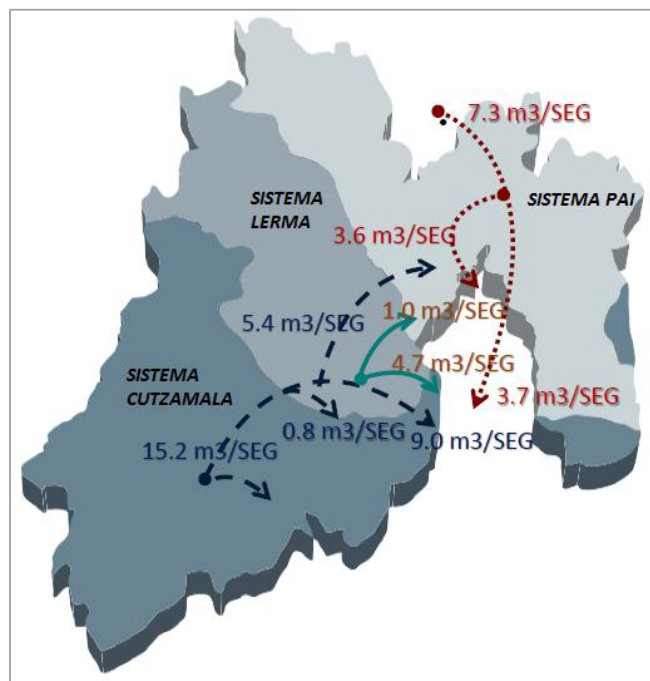


Ilustración 6 Gasto trasvasado a la ZMVM. Fuente: "Las prioridades del agua en el desarrollo del Estado de México" Ing. Manuel Ortiz García, Secretario del Agua y Obra Pública, Edo. de México. Junio de 2014 Grupo Visión, Prospectiva México 2030 CICM

## Capítulo 3. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

### 3.1 HIPÓTESIS

***EL NIVEL DE INTEGRACIÓN REGIONAL DEL MUNICIPIO DE COYOTEPEC, DETERMINA SU ÍNDICE DE MARGINACIÓN, ASÍ COMO SU NIVEL DE DESEMPEÑO ECONÓMICO EXPRESADO EN TÉRMINOS DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO.***

Esta afirmación ha sido razonada objetivamente sobre la propiedad del fenómeno de la integración urbana regional, así como sobre la correlación entre las variables de centralidad y nivel de interacciones, con los indicadores de marginación y producto interno bruto.

### 3.2 DESCRIPCIÓN DE LOS MÉTODOS

Para lograr entender el fenómeno de la Integración Urbana – Regional se utiliza el método analítico. Los marcos de referencia, así como los datos producidos por los métodos de contrastación (observación y documentación), darán pie para una aproximación a la verificación de la hipótesis.

Para llegar a la identificación de la región funcional, diagnosticar su nivel de integración, contrastar los resultados con criterios geomorfológicos e identificar la vocación territorial, se propone una metodología que sigue un proceso de cuatro pasos como se resume en la Ilustración 7.



*Ilustración 7 Procedimiento para la identificación y análisis de la región funcional y su vocación territorial. Fuente: Elaboración propia.*

Este proceso es la base para el diagnóstico de la situación del Municipio de Coyotepec y para el planteamiento de las estrategias de impulso al desarrollo urbano y socioeconómico con miras a la integración regional del municipio y los pasos se explican a continuación.

Para la identificación de la región funcional se recurre a la metodología de Davis para el cálculo del coeficiente de localización (CL) para cada una de las funciones en el sistema de asentamientos con el propósito de reducir todas las funciones a una base común y así poder comparar cada tipo de función.



La base de datos y su procesamiento para el cálculo de los índices funcionales y la construcción del Modelo de Interacción Espacial se utilizan en el Capítulo 4 y se pueden consultar en la memoria de cálculo anexa en medios digitales.

### 3.3 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para construir el modelo matemático utilizado en el diagnóstico del nivel de integración se recurre a datos de 82,408 unidades económicas obtenidos del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) del INEGI, en lo correspondiente a 18 municipios pertenecientes a la región inicialmente seleccionada (regiones socioeconómicas IV, XIV y XVI del Estado de México).

Con esto se tiene un conocimiento más aproximado del número y grado de especialización de las 20 categorías de actividades económicas o funciones identificadas para cada municipio que pueden ser exploradas en el Mapa Digital de México de INEGI como se muestra en la Ilustración 8. El análisis de estas categorías tiene un componente económico vinculado directamente con la magnitud de la oferta de bienes y servicios y altamente correlacionado con la población total de cada asentamiento.

Las 20 categorías de actividades económicas o funciones identificadas para cada municipio de la región utilizadas se enlistan en la Tabla 1.

Sectores de la actividad económica	
Código	Nombre
11	Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza
21	Minería
22	Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final
23	Construcción
31	Industrias manufactureras
32	Industrias manufactureras
33	Industrias manufactureras
43	Comercio al por mayor
46	Comercio al por menor
48	Transportes, correos y almacenamiento
49	Transportes, correos y almacenamiento
51	Información en medios masivos
52	Servicios financieros y de seguros
53	Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles
54	Servicios profesionales, científicos y técnicos
55	Corporativos
56	Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación
61	Servicios educativos
62	Servicios de salud y de asistencia social
71	Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos
72	Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas
81	Otros servicios excepto actividades gubernamentales
93	Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales

Tabla 1 Catálogo de Sectores de la actividad económica aplicable a los 18 municipios seleccionados. Fuente: DENUE, INEGI.

Con la recopilación de datos<sup>3</sup> se procede al cálculo del coeficiente de localización (CL) para cada una de las funciones en el sistema de asentamientos con el propósito de reducir todas las funciones a una base común y así poder comparar cada tipo de función.

<sup>3</sup> La base de datos y su procesamiento para el cálculo de los índices funcionales y la construcción del Modelo de Interacción Espacial se pueden consultar en la memoria de cálculo anexa en medios digitales.

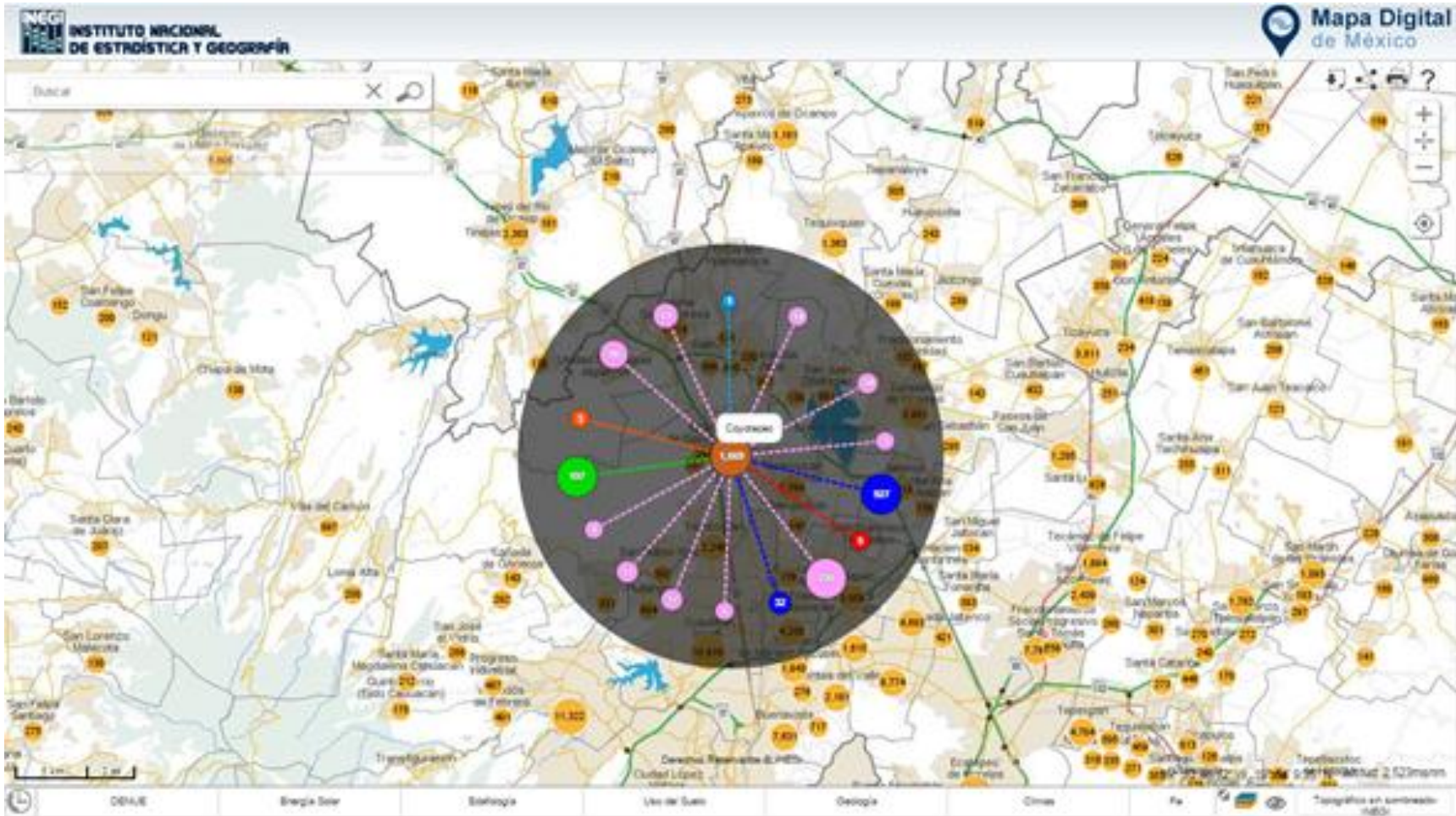


Ilustración 8 Datos de las Actividades Económicas obtenidas del DENUE expresadas en el Mapa Digital de México. Fuente: INEGI.

## Capítulo 4. DIAGNÓSTICO DE LA INTEGRACIÓN REGIONAL CENTRO-NORTE DEL ESTADO DE MÉXICO

Este diagnóstico es la base para el análisis de la situación del Municipio de Coyotepec y para el planteamiento de las estrategias de impulso al desarrollo urbano y socioeconómico con miras a la integración regional del municipio.

A continuación se desarrolla el diagnóstico en las cuatro secciones siguientes.

### 4.1 IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LA INTEGRACIÓN DE LA REGIÓN FUNCIONAL

Haciendo una primera aproximación del nivel de integración de los municipios de esta región, se realizó un análisis basado en el estudio de las distancias de recorridos entre cabeceras municipales, complementado con la identificación de elementos geomorfológicos y urbanos que representan barreras para la integración.

Para ello se realizó la Tabla 2 que muestra las distancias de los recorridos por las vialidades existentes entre las cabeceras municipales de la Región IV.

Municipio	Cuatitlán Izcalli	Villa del Carbón	Tepotzotlán	Huehuetoca	Coyotepec
Cuatitlán Izcalli	0	38	9.8	27.8	17.9
Villa del Carbón	38	0	48.5	42.6	46.6
Tepotzotlán	9.8	48.5	0	20.3	10.9
Huehuetoca	27.8	42.6	20.3	0	6.7
Coyotepec	17.9	46.6	10.9	6.7	0

Tabla 2 Tabla de distancias en km recorridos por vialidades actuales entre las cabeceras municipales de la Región IV.  
Fuente: Elaboración propia.

Tomando como criterio de mayor integración correspondiendo a la menor distancia, se puede observar que las correspondencias con gradiente tendiente al verde tienen mayor grado de integración, y por el contrario las correspondencias con gradiente tendiente al rojo tienen menor grado de integración. Así de entrada se identifica que el municipio de Villa del Carbón no cuenta con una integración suficiente con los demás municipios de la región, por lo menos en términos de comunicación vial.

Esto se explica principalmente porque Villa del Carbón se encuentra en un entorno geomorfológico diferente al del resto de la región como se muestra en la Ilustración 9.

Estos elementos inicialmente analizados para la Región IV son de utilidad para la determinación de la región funcional.

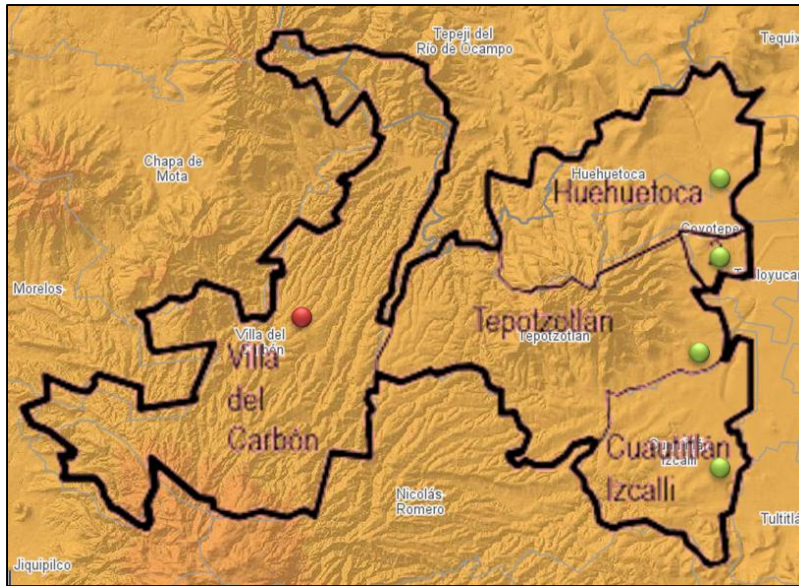


Ilustración 9 Mapa hipsográfico con la ubicación de las cabeceras municipales de la Región IV. Fuente: Mapa Digital de México, INEGI y elaboración propia.

Para la selección inicial de la región de estudio se toma a la región socioeconómica del Estado de México a la que pertenece Coyotepec que es la IV. Esta región con sus 5 municipios resulta limitada y desarticulada en términos geográficos pues se intuye que Coyotepec tiene una relación funcional más estrecha con los municipios de Huehuetoca, Tepetzotlán, Teoloyucan, Cuautitlán y Cuautitlán Izcalli e incluso Zumpango. Por esta razón se consideró conveniente incluir en el estudio también a las regiones socioeconómicas XIV y XVI por ser las que contienen a los municipios con los que Coyotepec guarda una relación más estrecha.

Esta región resultante, la cual es deliberadamente de mayor extensión se irá reduciendo a la región funcional a medida que se avance en la construcción de los modelos para determinar la centralidad y las interacciones existentes entre los 18 municipios que la conforman.

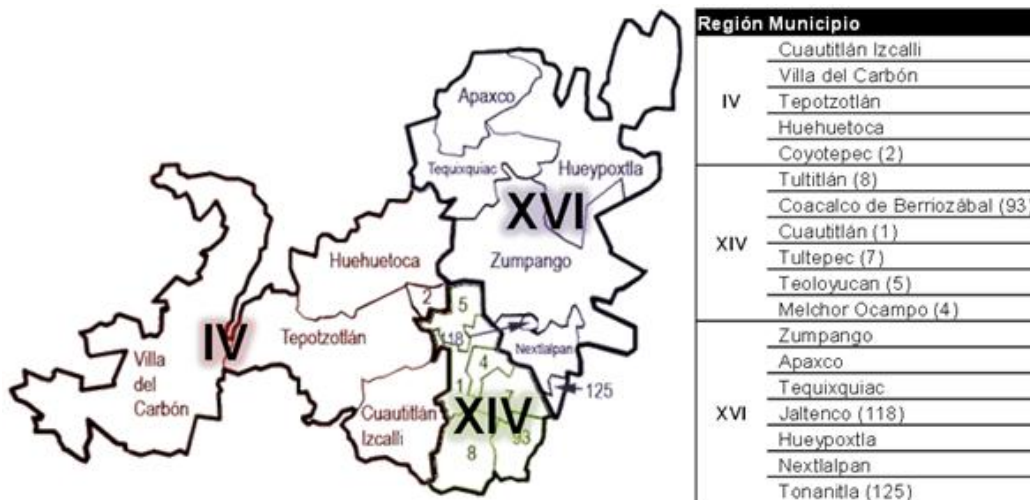


Ilustración 10 Región inicial de estudio. Fuente:



Como se puede observar en la Ilustración 10, Coyotepec se encuentra justo en la parte central y conjunción de las 3 regiones socioeconómicas, lo cual hace más claro el por qué es necesario basarse en una región funcional para efectos de este estudio y no acotarnos a la región socioeconómica a la cual pertenece.

Como ya se explicó en el Marco Teórico, la Teoría de la Interacción Espacial es la base para la construcción del modelo que aquí se presenta y está fundamentado en la expresión general de enfoques conceptuales que intentan explicar el comportamiento espacial de la población.

A continuación se presenta el proceso para la construcción del modelo de interacción espacial utilizando como base la región inicial de estudio que consta de 18 municipios de las regiones socioeconómicas IV, XIV y XVI del Estado de México.

#### 4.1.1 Identificación de Centralidad a través de los Coeficientes de Localización e Índices Funcionales.

Con la recopilación de datos<sup>4</sup> se procede al cálculo del coeficiente de localización (CL) para cada una de las funciones en el sistema de asentamientos con el propósito de reducir todas las funciones a una base común y así poder comparar cada tipo de función.

Aplicando la Ecuación 1. Coeficiente de Localización, se identifica para cada función la medida en que ejercen su capacidad de organización territorial. Las funciones con menor coeficiente de localización denotan mayor capacidad de organización territorial, mientras que un coeficiente mayor indica que se trata de una función básica instalada en cada uno de los núcleos analizados independiente de su tamaño poblacional. Los resultados se muestran en la Tabla 3.

De los resultados se deduce que la función que ejerce una mayor capacidad de organización territorial es la 55: Corporativos. Estos sugieren un mayor volumen de desplazamientos por parte de la población de la región hacia municipios específicos, en este caso, Tultitlán y Cuautitlán, para la obtención de los beneficios que proveen estos tipos de servicios.

Las actividades económicas 23: construcción, 48: Transportes, correos y almacenamiento, y 52: servicios financieros y de seguros, se encuentran en un nivel intermedio de capacidad de organización territorial, lo que implica desplazamientos más acotados para suplir la demanda, debido a que presentan mayor dispersión en el territorio.

Finalmente, las actividades económicas 46: comercio al por menor, y 61: servicios educativos son las que presentan mayor frecuencia en el sistema urbano, lo que indica que son servicios básicos instalados en cada uno de los municipios analizados, independiente de su tamaño poblacional.

Ya que se cuenta con los Coeficientes de Localización, se procede a determinar los Grados de Centralidad ( $C$ ) que nos van a indicar el nivel de focalización de los servicios analizados al interior

---

<sup>4</sup> La base de datos y su procesamiento para el cálculo de los índices funcionales y la construcción del Modelo de Interacción Espacial se pueden consultar en la memoria de cálculo anexa en medios digitales.

de los municipios. Estos se obtienen a partir de la multiplicación del coeficiente de localización de cada función y el número de establecimientos de la misma en el núcleo considerado.

Aplicando la Ecuación 2 Grado de Centralidad, se obtienen los resultados que se presentan en la Tabla 4. Puede observarse que no es homogéneo, lo cual demuestra el nivel de hipertrofia del sistema urbano regional.

Así, los municipios más dependientes y excluidos territorialmente de la región son aquellos que presentan más funciones con valores nulos de centralidad y se pueden identificar en la tabla con el gradiente tendiente al rojo principalmente cargado hacia los municipios de la región XVI.

Finalmente, para llegar a la jerarquización de los municipios de la región inicialmente seleccionada, se debe calcular el índice funcional (*IF*), el cual es el resultado de la sumatoria de todos los valores de centralidad de las funciones.

Mediante la aplicación de la Ecuación 3 Índice Funcional, de la metodología de Davies W.K.D. Carter, se obtiene la jerarquización de los 18 municipios de acuerdo a sus índices funcionales.

Al realizar una representación numérica (Tabla 5) y gráfica (Ilustración 11) de los asentamientos urbanos por jerarquía funcional, se manifiestan dos elementos relevantes desde el punto de vista de sus funciones. El primero de ellos, es que indudablemente se da cuenta del proceso histórico de desarrollo urbano que ha marcado al sistema de asentamientos de la región seleccionada, especialmente en el desarrollo espontáneo en la periferia, de conjuntos de viviendas tanto formales como informales, sin la adecuada provisión de funciones urbanas básicas.

Así, la exclusión adopta una forma fundamentalmente espacial, en donde las oportunidades de acceso a funciones urbanas se encuentran determinadas por la posición geográfica, tanto de los puntos oferentes como de los puntos consumidores.

El segundo elemento, es que se reafirma que un mayor volumen de población en un centro urbano determina la instalación de un alto número de servicios que buscan aprovechar las ventajas de localización para captar mayores cuotas de mercado (interés privado), o ser eficientes (interés público) en la satisfacción de necesidades básicas.

Los índices funcionales obtenidos son los que se utilizan como indicador de atraktividad para continuar con la construcción del modelo de interacción espacial.

Etiquetas de fila	11	21	22	23	31	43	46	48	51	52	53	54	55	56	61	62	71	72	81	93
<b>Región IV</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>13</b>	<b>43</b>	<b>2393</b>	<b>670</b>	<b>12749</b>	<b>180</b>	<b>61</b>	<b>150</b>	<b>301</b>	<b>395</b>		<b>716</b>	<b>906</b>	<b>972</b>	<b>349</b>	<b>3171</b>	<b>3983</b>	<b>255</b>
Coyotepec			1		197	32	927	3	3	4	6	14		61	37	37	24	98	220	5
Huehuetoca			1	4	301	32	1783	15	14	28	20	34		128	136	98	49	339	419	19
Villa del Carbón	4	2			126	41	535	3	6	7	7	11		20	31	35	16	89	113	56
Cuautitlán Izcalli	1		2	33	1492	475	7805	116	26	95	219	304		410	599	701	211	2181	2791	109
Tepotzotlán			9	6	277	90	1699	43	12	16	49	32		97	103	101	49	464	440	66
<b>Región XIV</b>	<b>2</b>		<b>24</b>	<b>49</b>	<b>3385</b>	<b>1013</b>	<b>20894</b>	<b>126</b>	<b>113</b>	<b>243</b>	<b>480</b>	<b>550</b>	<b>4</b>	<b>1091</b>	<b>1389</b>	<b>1577</b>	<b>605</b>	<b>4334</b>	<b>6642</b>	<b>318</b>
Melchor Ocampo			2		298	60	1862	10	10	2	16	44		94	110	112	38	316	522	12
Teoloyucan			4	2	281	55	1526	5	6	19	22	32		79	81	122	42	217	404	16
Tultepec				2	373	123	2412	8	14	14	62	50		120	129	146	56	429	716	23
Tultitlán	1		11	25	1482	506	8528	70	38	79	186	168	2	429	523	563	275	1636	2787	122
Coacalco de Berriozábal	1		4	15	638	148	4369	19	26	91	151	170		246	404	439	139	1216	1613	85
Cuautitlán			3	5	313	121	2197	14	19	38	43	86	2	123	142	195	55	520	600	60
<b>Región XVI</b>		<b>3</b>	<b>18</b>	<b>11</b>	<b>1430</b>	<b>287</b>	<b>6141</b>	<b>27</b>	<b>40</b>	<b>73</b>	<b>100</b>	<b>196</b>		<b>318</b>	<b>348</b>	<b>437</b>	<b>125</b>	<b>966</b>	<b>1584</b>	<b>151</b>
Apaxco		2		3	197	38	640	6	3	7	7	23		35	28	48	13	132	187	2
Hueyoptla			3		85	16	361	1	3	2	3	5		17	20	19	10	61	67	15
Jaltenco			1	2	106	6	489	1	7	1	10	5		25	25	37	9	68	136	8
Nextlalpan				1	115	23	517	1	1		9	5		23	38	15	9	65	123	4
Tequixquiac			5	4	152	33	680	7	7	5	14	25		35	38	53	18	106	183	15
Tonanitla					51	6	173		2		4	2		11	6	14	3	28	51	32
Zumpango		1	9	1	724	165	3281	11	17	58	53	131		172	193	251	63	506	837	75
<b>Total general</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>55</b>	<b>103</b>	<b>7208</b>	<b>1970</b>	<b>39784</b>	<b>333</b>	<b>214</b>	<b>466</b>	<b>881</b>	<b>1141</b>	<b>4</b>	<b>2125</b>	<b>2643</b>	<b>2986</b>	<b>1079</b>	<b>8471</b>	<b>12209</b>	<b>724</b>
<b>Coefficientes de localización</b>	<b>14.29</b>	<b>20.00</b>	<b>1.82</b>	<b>0.97</b>	<b>0.01</b>	<b>0.05</b>	<b>0.00</b>	<b>0.30</b>	<b>0.47</b>	<b>0.21</b>	<b>0.11</b>	<b>0.09</b>	<b>25.00</b>	<b>0.05</b>	<b>0.04</b>	<b>0.03</b>	<b>0.09</b>	<b>0.01</b>	<b>0.01</b>	<b>0.14</b>
$CL_j = \frac{k \times 100}{T}$																				
	Agricultura, cría y explotación de	Minería	Generación, transmisión y	Construcción	Industrias manufactureras	Comercio al por mayor	Comercio al por menor	Transportes, correos y	Información en medios masivos	financieros y de	Servicios inmobiliarios y de	Servicios profesionales,	Servicios corporativos	Servicios de apoyo a los negocios y	Servicios educativos	Servicios de salud y de asistencia social	Servicios de esparcimiento	Servicios de alojamiento	Otros servicios excepto actividades	Actividades legislativas,

Tabla 3 Cálculo de coeficientes de localización para 20 funciones presentes en los 18 municipios seleccionados. Fuente: Elaboración propia con datos del DENUE.

Cuenta de Código del Sector de	Grado de Centralidad																			
	Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza	Mi minería	Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	Construcción	Industrias manufactureras	Comercio al por mayor	Comercio al por menor	Transportes, correos y almacenamiento	Información en medios masivos	Servicios financieros y de seguros	Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	Servicios profesionales, científicos y técnicos	Corporativos	Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	Servicios educativos	Servicios de salud y de asistencia social	Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	Otros servicios excepto actividades gubernamentales	Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales
<b>Región IV</b>	<b>71.4</b>	<b>40.0</b>	<b>23.6</b>	<b>41.7</b>	<b>33.2</b>	<b>34.0</b>	<b>32.0</b>	<b>54.1</b>	<b>28.5</b>	<b>32.2</b>	<b>34.2</b>	<b>34.6</b>	<b>0.0</b>	<b>33.7</b>	<b>34.3</b>	<b>32.6</b>	<b>32.3</b>	<b>37.4</b>	<b>32.6</b>	<b>35.2</b>
Coyotepec	0.0	0.0	1.8	0.0	2.7	1.6	2.3	0.9	1.4	0.9	0.7	1.2	0.0	2.9	1.4	1.2	2.2	1.2	1.8	0.7
Huehuetoca	0.0	0.0	1.8	3.9	4.2	1.6	4.5	4.5	6.5	6.0	2.3	3.0	0.0	6.0	5.1	3.3	4.5	4.0	3.4	2.6
Villa del Carbón	57.1	40.0	0.0	0.0	1.7	2.1	1.3	0.9	2.8	1.5	0.8	1.0	0.0	0.9	1.2	1.2	1.5	1.1	0.9	7.7
Cuautitlán Izcalli	14.3	0.0	3.6	32.0	20.7	24.1	19.6	34.8	12.1	20.4	24.9	26.6	0.0	19.3	22.7	23.5	19.6	25.7	22.9	15.1
Tepotzotlán	0.0	0.0	16.4	5.8	3.8	4.6	4.3	12.9	5.6	3.4	5.6	2.8	0.0	4.6	3.9	3.4	4.5	5.5	3.6	9.1
<b>Región XIV</b>	<b>28.6</b>	<b>0.0</b>	<b>43.6</b>	<b>47.6</b>	<b>47.0</b>	<b>51.4</b>	<b>52.5</b>	<b>37.8</b>	<b>52.8</b>	<b>52.1</b>	<b>54.5</b>	<b>48.2</b>	<b>100.0</b>	<b>51.3</b>	<b>52.6</b>	<b>52.8</b>	<b>56.1</b>	<b>51.2</b>	<b>54.4</b>	<b>43.9</b>
Melchor Ocampo	0.0	0.0	3.6	0.0	4.1	3.0	4.7	3.0	4.7	0.4	1.8	3.9	0.0	4.4	4.2	3.8	3.5	3.7	4.3	1.7
Teoloyucan	0.0	0.0	7.3	1.9	3.9	2.8	3.8	1.5	2.8	4.1	2.5	2.8	0.0	3.7	3.1	4.1	3.9	2.6	3.3	2.2
Tultepec	0.0	0.0	0.0	1.9	5.2	6.2	6.1	2.4	6.5	3.0	7.0	4.4	0.0	5.6	4.9	4.9	5.2	5.1	5.9	3.2
Tultitlán	14.3	0.0	20.0	24.3	20.6	25.7	21.4	21.0	17.8	17.0	21.1	14.7	50.0	20.2	19.8	18.9	25.5	19.3	22.8	16.9
Coacalco de Berriozábal	14.3	0.0	7.3	14.6	8.9	7.5	11.0	5.7	12.1	19.5	17.1	14.9	0.0	11.6	15.3	14.7	12.9	14.4	13.2	11.7
Cuautitlán	0.0	0.0	5.5	4.9	4.3	6.1	5.5	4.2	8.9	8.2	4.9	7.5	50.0	5.8	5.4	6.5	5.1	6.1	4.9	8.3
<b>Región XVI</b>	<b>0.0</b>	<b>60.0</b>	<b>32.7</b>	<b>10.7</b>	<b>19.8</b>	<b>14.6</b>	<b>15.4</b>	<b>8.1</b>	<b>18.7</b>	<b>15.7</b>	<b>11.4</b>	<b>17.2</b>	<b>0.0</b>	<b>15.0</b>	<b>13.2</b>	<b>14.6</b>	<b>11.6</b>	<b>11.4</b>	<b>13.0</b>	<b>20.9</b>
Apaxco	0.0	40.0	0.0	2.9	2.7	1.9	1.6	1.8	1.4	1.5	0.8	2.0	0.0	1.6	1.1	1.6	1.2	1.6	1.5	0.3
Hueyoptla	0.0	0.0	5.5	0.0	1.2	0.8	0.9	0.3	1.4	0.4	0.3	0.4	0.0	0.8	0.8	0.6	0.9	0.7	0.5	2.1
Jaltenco	0.0	0.0	1.8	1.9	1.5	0.3	1.2	0.3	3.3	0.2	1.1	0.4	0.0	1.2	0.9	1.2	0.8	0.8	1.1	1.1
Nextlalpan	0.0	0.0	0.0	1.0	1.6	1.2	1.3	0.3	0.5	0.0	1.0	0.4	0.0	1.1	1.4	0.5	0.8	0.8	1.0	0.6
Tequixquiac	0.0	0.0	9.1	3.9	2.1	1.7	1.7	2.1	3.3	1.1	1.6	2.2	0.0	1.6	1.4	1.8	1.7	1.3	1.5	2.1
Tonanitla	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.3	0.4	0.0	0.9	0.0	0.5	0.2	0.0	0.5	0.2	0.5	0.3	0.3	0.4	4.4
Zumpango	0.0	20.0	16.4	1.0	10.0	8.4	8.2	3.3	7.9	12.4	6.0	11.5	0.0	8.1	7.3	8.4	5.8	6.0	6.9	10.4

Tabla 4 Cálculo del grado de centralidad para las 20 funciones presentes en los 18 municipios seleccionados. Fuente: Elaboración propia con datos del DENU.



Región	Municipio	Índice Funcional
IV	Cuautitlán Izcalli	381.9
	Villa del Carbón	123.8
	Tepotzotlán	99.8
	Huehuetoca	67.3
	Coyotepec	25.0
XIV	Tultitlán	411.1
	Coacalco de Berriozábal	226.6
	Cuautitlán	152.1
	Tultepec	77.5
	Teoloyucan	56.3
XVI	Melchor Ocampo	54.8
	Zumpango	158.0
	Apaxco	65.6
	Tequixquiac	40.0
	Jaltenco	19.3
	Hueypoxtla	17.7
	Nextlalpan	13.4
	Tonanitla	9.7

Tabla 5 Cálculo del Índice Funcional. Fuente: Elaboración propia con datos del DENUE.

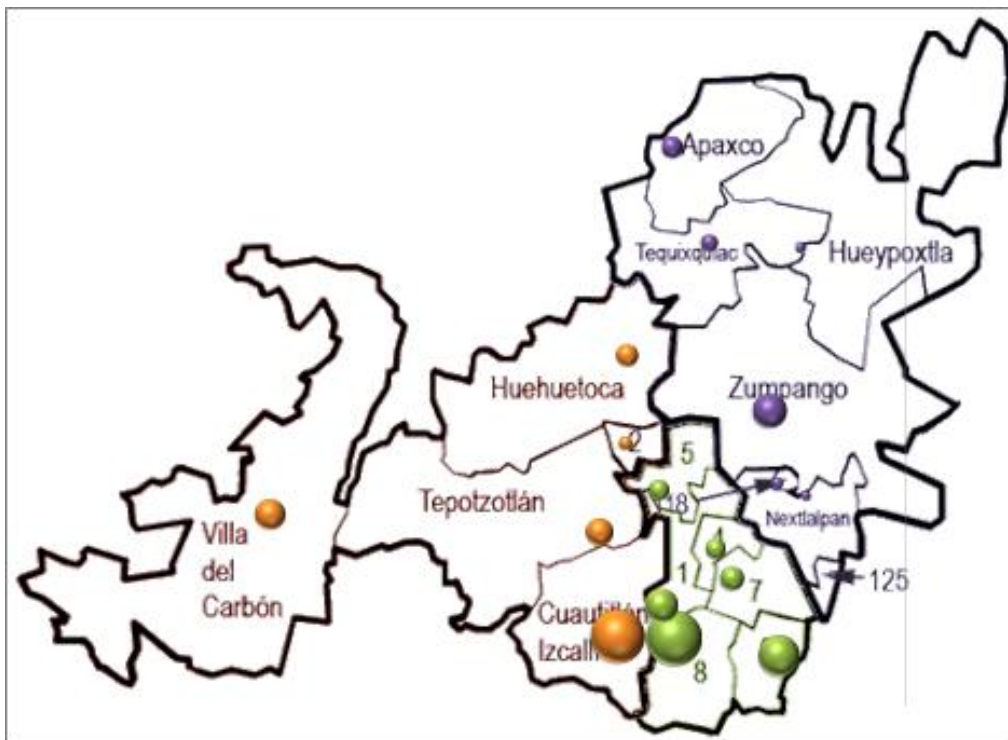


Ilustración 11 Representación gráfica del Índice Funcional para cada municipio de la región seleccionada. Fuente: Elaboración propia con datos del DENUE.

#### 4.1.2 Determinación del grado de integración regional

Para la construcción del modelo siguiendo los pasos explicados en el apartado 0, se procede a la obtención y conjunción de las variables o insumos del modelo: Atractividad de los Destinos, Masa, Costos de Transporte y Fricción de la Distancia.

La población que se puede mover desde los orígenes (masa) corresponde a la población total por municipio (Tabla 8).

Región	Municipio	Masa (Población Total)
IV	Cuautitlán Izcalli	511,675
	Villa del Carbón	44,881
	Tepotzotlán	88,559
	Huehuetoca	100,023
	Coyotepec	39,030
XIV	Tultitlán	524,074
	Coacalco de Berriozábal	278,064
	Cuautitlán	140,059
	Tultepec	91,808
	Teoloyucan	63,115
	Melchor Ocampo	50,240
XVI	Zumpango	159,647
	Apaxco	27,521
	Tequixquiac	33,907
	Jaltenco	26,328
	Hueypoxtla	39,864
	Nextlalpan	34,374
	Tonanitla	10,216
	<b>2,263,385</b>	

Tabla 6 Población por municipio. Fuente: Base de datos de Población 2010, INAFED.

En este trabajo se usan como costos del transporte las distancias de recorrido a lo largo de las vialidades entre pares de asentamientos a diferencia de otros estudios en los que se usan distancias lineales, debido a que en la escala intraurbana que se maneja, resultan cruciales las diferencias de distancias entre ambas mediciones debido a las condiciones geomorfológicas o a elementos de la infraestructura urbana que representan barreras urbanas. En la Tabla 7 se presentan las distancias correspondientes a cada par de cabeceras municipales.

Adicionalmente se prueba un indicador adicional de manera experimental que es el costo de transporte, estimado a partir del costo de la gasolina (13.57 \$/lt) y el rendimiento de un automóvil de cuatro cilindros promedio (12 km/lt), lo cual da un costo de 1.13 pesos por kilómetro recorrido. En la Tabla 8 se presentan los costos de transporte correspondientes a los traslados entre cada par de cabeceras municipales.

Se trata de un cálculo muy simple que tiene mucha correlación con la distancia y que al final servirá para observar la sensibilidad de las variaciones en el modelo.

Región	Municipio	Cuautitlán Izcalli	Villa del Carbón	Tepotzotlán	Huehuetoca	Coyotepec	Tultitlán	Coacalco de Berriozábal	Cuautitlán	Tultepec	Teoloyucan	Melchor Ocampo	Zumpango	Apaxco	Tequixquiac	Jaltenco	Hueyoptla	Nextlalpan	Tonanitla
IV	Cuautitlán Izcalli	0	38	9.8	27.8	17.9	9.2	15.3	5.3	12.2	14.3	13.1	28.2	44	50	26.6	38.5	25.9	25.5
	Villa del Carbón	38	0	48.5	42.6	46.6	58.5	63.1	47.4	63	50.9	60	57	58.8	67.7	57.7	66.4	62	67.8
	Tepotzotlán	9.8	48.5	0	20.3	10.9	15.6	21.6	9	16.2	7.2	10.6	22.5	38	33.3	16.4	32.7	18.8	30.5
	Huehuetoca	27.8	42.6	20.3	0	6.7	25	34	21	27	11.4	21	14.1	18	22.1	20	22.2	21.7	27.4
	Coyotepec	17.9	46.6	10.9	6.7	0	22	29	14	20.5	5.1	13.8	14.8	24.7	24.5	15	24.6	18.3	24.6
XIV	Tultitlán	9.2	58.5	15.6	25	22	0	9	8	9	14.2	10.6	26.3	50	42.3	19.5	42.3	20	18.4
	Coacalco de Berriozábal	15.3	63.1	21.6	34	29	9	0	12.7	8.7	22.7	13.7	22.8	47.3	38	17.1	40	17.4	17.3
	Cuautitlán	5.3	47.4	9	21	14	8	12.7	0	6.5	9.4	7.5	22.4	40.2	32.7	16.4	32.7	18.4	18.3
	Tultepec	12.2	63	16.2	27	20.5	9	8.7	6.5	0	11.4	4.1	19	38.7	29.6	11.3	30.7	10.8	10.7
	Teoloyucan	14.3	50.9	7.2	11.4	5.1	14.2	22.7	9.4	11.4	0	9.5	16	29.5	26.5	10.2	26.5	13.6	19.3
XVI	Melchor Ocampo	13.1	60	10.6	21	13.8	10.6	13.7	7.5	4.1	9.5	0	15.3	33.1	9.3	25.6	12.6	18.3	
	Zumpango	28.2	57	22.5	14.1	14.8	26.3	22.8	22.4	19	16	15.3	0	23.4	15.8	6.6	15.8	8.8	14.6
	Apaxco	44	58.8	38	18	24.7	50	47.3	40.2	38.7	29.5	33.1	23.4	0	9.8	32.3	15.9	31	36.7
	Tequixquiac	50	67.7	33.3	22.1	24.5	42.3	38	32.7	29.6	26.5	25.6	15.8	9.8	0	24.6	12.2	23.4	29.1
	Jaltenco	26.6	57.7	16.4	20	15	19.5	17.1	16.4	11.3	10.2	9.3	6.6	32.3	24.6	0	23.5	3.9	9.9
XVI	Hueyoptla	38.5	66.4	32.7	22.2	24.6	42.3	40	32.7	30.7	26.5	25.6	15.8	15.9	12.2	23.5	0	23.4	29.1
	Nextlalpan	25.9	62	18.8	21.7	18.3	20	17.4	18.4	10.8	13.6	12.6	8.8	31	23.4	3.9	23.4	0	5.7
	Tonanitla	25.5	67.8	30.5	27.4	24.6	18.4	17.3	18.3	10.7	19.3	18.3	14.6	36.7	29.1	9.9	29.1	5.7	0

Tabla 7 Tabla de distancias entre núcleos urbanos. Fuente: Elaboración propia con datos de Google Maps calibrados con recorridos reales.

Región	Municipio	Cuautitlán Izcalli	Villa del Carbón	Tepotzotlán	Huehuetoca	Coyotepec	Tultitlán	Coacalco de Berriozábal	Cuautitlán	Tultepec	Teoloyucan	Melchor Ocampo	Zumpango	Apaxco	Tequixquiac	Jaltenco	Hueyoptla	Nextlalpan	Tonanitla
IV	Cuautitlán Izcalli	0.00	42.97	11.08	31.44	20.24	10.40	17.30	5.99	13.80	16.17	14.81	31.89	49.76	56.54	30.08	43.54	29.29	28.84
	Villa del Carbón	42.97	0.00	54.85	48.17	52.70	66.15	71.36	53.60	71.24	57.56	67.85	64.46	66.49	76.56	65.25	75.09	70.11	76.67
	Tepotzotlán	11.08	54.85	0.00	22.96	12.33	17.64	24.43	10.18	18.32	8.14	11.99	25.44	42.97	37.66	18.55	36.98	21.26	34.49
	Huehuetoca	31.44	48.17	22.96	0.00	7.58	28.27	38.45	23.75	30.53	12.89	23.75	15.94	20.36	24.99	22.62	25.10	24.54	30.98
	Coyotepec	20.24	52.70	12.33	7.58	0.00	24.88	32.79	15.83	23.18	5.77	15.61	16.74	27.93	27.71	16.96	27.82	20.69	27.82
XIV	Tultitlán	10.40	66.15	17.64	28.27	24.88	0.00	10.18	9.05	10.18	16.06	11.99	29.74	56.54	47.83	22.05	47.83	22.62	20.81
	Coacalco de Berriozábal	17.30	71.36	24.43	38.45	32.79	10.18	0.00	14.36	9.84	25.67	15.49	25.78	53.49	42.97	19.34	45.23	19.68	19.56
	Cuautitlán	5.99	53.60	10.18	23.75	15.83	9.05	14.36	0.00	7.35	10.63	8.48	25.33	45.46	36.98	18.55	36.98	20.81	20.69
	Tultepec	13.80	71.24	18.32	30.53	23.18	10.18	9.84	7.35	0.00	12.89	4.64	21.49	43.76	33.47	12.78	34.72	12.21	12.10
	Teoloyucan	16.17	57.56	8.14	12.89	5.77	16.06	25.67	10.63	12.89	0.00	10.74	18.09	33.36	29.97	11.53	29.97	15.38	21.83
XVI	Melchor Ocampo	14.81	67.85	11.99	23.75	15.61	11.99	15.49	8.48	4.64	10.74	0.00	17.30	37.43	28.95	10.52	28.95	14.25	20.69
	Zumpango	31.89	64.46	25.44	15.94	16.74	29.74	25.78	25.33	21.49	18.09	17.30	0.00	26.46	17.87	7.46	17.87	9.95	16.51
	Apaxco	49.76	66.49	42.97	20.36	27.93	56.54	53.49	45.46	43.76	33.36	37.43	26.46	0.00	11.08	36.53	17.98	35.06	41.50
	Tequixquiac	56.54	76.56	37.66	24.99	27.71	47.83	42.97	36.98	33.47	29.97	28.95	17.87	11.08	0.00	27.82	13.80	26.46	32.91
	Jaltenco	30.08	65.25	18.55	22.62	16.96	22.05	19.34	18.55	12.78	11.53	10.52	7.46	36.53	27.82	0.00	26.57	4.41	11.20
XVI	Hueyoptla	43.54	75.09	36.98	25.10	27.82	47.83	45.23	36.98	34.72	29.97	28.95	17.87	17.98	13.80	26.57	0.00	26.46	32.91
	Nextlalpan	29.29	70.11	21.26	24.54	20.69	22.62	19.68	20.81	12.21	15.38	14.25	9.95	35.06	26.46	4.41	26.46	0.00	6.45
	Tonanitla	28.84	76.67	34.49	30.98	27.82	20.81	19.56	20.69	12.10	21.83	20.69	16.51	41.50	32.91	11.20	32.91	6.45	0.00

Tabla 8 Tabla de costos de transporte entre núcleos urbanos. Fuente: Elaboración propia.

El parámetro de la **fricción de la distancia** expresa la sensibilidad de los consumidores a los costos de transporte. Mientras más alto sea el parámetro de la fricción de la distancia, significa que los consumidores son más sensibles a los costos de transporte, y viceversa.

Para aplicar el parámetro de la fricción de la distancia en el modelo de interacción espacial se define un parámetro promedio para toda la red de municipios. Se podría definir un parámetro para cada uno sin embargo no se dispone de información detallada acerca de los flujos observados de consumidores (movilidad por consumo) entre las ciudades de la región de estudio.

Para el ejercicio con las 18 cabeceras municipales de la región de estudio, el parámetro de la fricción de la distancia será igual a -1.5. Este es un valor promedio para 358 ciudades de México tomado de un estudio de Conapo (1991)<sup>5</sup>.

Una vez que se tienen las 4 variables que alimentan al modelo: 1) Atractividad de los destinos, 2) Población que se puede mover desde los orígenes (masa), 3) Costos de transporte, y 4) Fricción de la distancia; se procede a construir el modelo de interacción espacial.

Para ello se inicia elevando los costos de transporte al valor del parámetro de la fricción de la distancia aplicando la Ecuación 4 Costos de transporte elevados al valor del parámetro de la fricción de la distancia..

Los costos del transporte son un primer indicativo para poder identificar a los municipios más marginados, tal y como se muestra en la Tabla 7 y la Tabla 8 con los gradientes de color tendiente a rojo. Sin embargo al aplicar el parámetro de fricción de la distancia podemos ampliar el rango discriminatorio e identificar más finamente en los resultados que se presentan en la Tabla 9 y la Tabla 10, a los municipios más marginados con respecto a otros, con los gradientes de color tendiente a rojo.

---

<sup>5</sup> Conapo (Consejo Nacional de Población) (1991), Sistema de ciudades y distribución espacial de la población en México, México, Conapo.

		Elevación de los costos de transporte al valor del parámetro de la fricción de la distancia: $(C_{ij})^a(b)$																	
Región	Municipio	Cuautitlán Izcalli	Villa del Carbón	Tepotzotlán	Huehueto	Coyotepec	Tultitlán	Coacalco de Berriozábal	Cuautitlán	Tultepec	Teoloyucan	Melchor Ocampo	Zumpango	Apaxco	Tequixquiac	Jaltenco	Hueyoxtlá	Nextlalpan	Tonanitla
IV	Cuautitlán Izcalli		234.2477	30.6789	146.5775	75.7320	27.9050	59.8463	12.2015	42.6128	54.0759	47.4140	149.7524	291.8630	353.5534	137.1900	238.8862	131.8104	128.7687
	Villa del Carbón	234.2477		337.7634	278.0446	318.1111	447.4390	501.2381	326.3379	500.0470	363.1422	464.7580	430.3406	450.8852	557.0357	438.2922	541.0683	488.1885	558.2703
	Tepotzotlán	30.6789	337.7634		91.4627	35.9865	61.6151	100.3877	27.0000	65.2037	19.3196	34.5111	106.7269	234.2477	192.1615	66.4149	186.9914	81.5149	168.4418
	Huehuetoca	146.5775	278.0446	91.4627		17.3425	125.0000	198.2524	96.2341	140.2961	38.4908	96.2341	52.9455	76.3675	103.8935	89.4427	104.5995	101.0857	143.4253
	Coyotepec	75.7320	318.1111	35.9865	17.3425		103.1891	156.1698	52.3832	92.8177	11.5174	51.2647	56.9367	122.7568	121.2688	58.0948	122.0120	78.2847	122.0120
XIV	Tultitlán	27.9050	447.4390	61.6151	125.0000	103.1891		27.0000	22.6274	27.0000	53.5097	34.5111	134.8757	353.5534	275.1126	86.1097	275.1126	89.4427	78.9272
	Coacalco de Berriozábal	59.8463	501.2381	100.3877	198.2524	156.1698	27.0000		45.2591	25.6613	108.1531	50.7085	108.8685	325.3057	234.2477	70.7122	252.9822	72.5812	71.9564
	Cuautitlán	12.2015	326.3379	27.0000	96.2341	52.3832	22.6274	45.2591		16.5718	28.8199	20.5396	106.0161	254.8819	186.9914	66.4149	186.9914	78.9272	78.2847
	Tultepec	42.6128	500.0470	65.2037	140.2961	92.8177	27.0000	25.6613	16.5718		38.4908	8.3019	82.8191	240.7501	161.0414	37.9855	170.1013	35.4924	35.0006
	Teoloyucan	54.0759	363.1422	19.3196	38.4908	11.5174	53.5097	108.1531	28.8199	38.4908		29.2810	64.0000	160.2260	136.4171	32.5762	136.4171	50.1543	84.7883
XVI	Melchor Ocampo	47.4140	464.7580	34.5111	96.2341	51.2647	34.5111	50.7085	20.5396	8.3019	29.2810		59.8463	190.4329	129.5269	28.3612	129.5269	44.7256	78.2847
	Zumpango	149.7524	430.3406	106.7269	52.9455	56.9367	134.8757	108.8685	106.0161	82.8191	64.0000	59.8463		113.1941	62.8038	16.9557	62.8038	26.1050	55.7865
	Apaxco	291.8630	450.8852	234.2477	76.3675	122.7568	353.5534	325.3057	254.8819	240.7501	160.2260	190.4329	113.1941		30.6789	183.5709	63.4009	172.6007	222.3305
	Tequixquiac	353.5534	557.0357	192.1615	103.8935	121.2688	275.1126	234.2477	186.9914	161.0414	136.4171	129.5269	62.8038	30.6789		122.0120	42.6128	113.1941	156.9783
	Jaltenco	137.1900	438.2922	66.4149	89.4427	58.0948	86.1097	70.7122	66.4149	37.9855	32.5762	28.3612	16.9557	183.5709	122.0120		113.9205	7.7019	31.1496
	Hueyoxtlá	238.8862	541.0683	186.9914	104.5995	122.0120	275.1126	252.9822	186.9914	170.1013	136.4171	129.5269	62.8038	63.4009	42.6128	113.9205		113.1941	156.9783
	Nextlalpan	131.8104	488.1885	81.5149	101.0857	78.2847	89.4427	72.5812	78.9272	35.4924	50.1543	44.7256	26.1050	172.6007	113.1941	7.7019	113.1941		13.6086
	Tonanitla	128.7687	558.2703	168.4418	143.4253	122.0120	78.9272	71.9564	78.2847	35.0006	84.7883	78.2847	55.7865	222.3305	156.9783	31.1496	156.9783	13.6086	

Tabla 9 Resultado de  $(C_{ij})^a(b)$  utilizando la distancia como costo de transporte. Fuente: Elaboración propia.

		Elevación de los costos de transporte al valor del parámetro de la fricción de la distancia: $(C_{ij})^a(-b)$																	
Región	Municipio	Cuautitlán Izcalli	Villa del Carbón	Tepotzotlán	Huehueto	Coyotepec	Tultitlán	Coacalco de Berriozábal	Cuautitlán	Tultepec	Teoloyucan	Melchor Ocampo	Zumpango	Apaxco	Tequixquiac	Jaltenco	Hueyoxtlá	Nextlalpan	Tonanitla
IV	Cuautitlán Izcalli		281.6912	36.8924	176.2646	91.0704	33.5567	71.9673	14.6728	51.2434	65.0282	57.0171	180.0825	350.9756	425.1605	164.9758	287.2692	158.5067	154.8489
	Villa del Carbón	281.6912		406.1725	334.3584	382.5399	538.0612	602.7566	392.4329	601.3243	436.6913	558.8880	517.4998	542.2055	669.8552	527.0619	650.6539	587.0640	671.3399
	Tepotzotlán	36.8924	406.1725		109.9872	43.2751	74.0943	120.7198	32.4685	78.4098	23.2325	41.5008	128.3429	281.6912	231.0810	79.8663	224.8638	98.0245	202.5572
	Huehuetoca	176.2646	334.3584	109.9872		20.8550	150.3169	238.4055	115.7249	168.7111	46.2866	115.7249	63.6688	91.8347	124.9356	107.5580	125.7846	121.5591	172.4740
	Coyotepec	91.0704	382.5399	43.2751	20.8550		124.0886	187.7997	62.9927	111.6166	13.8501	61.6477	68.4684	147.6194	145.8301	69.8610	146.7238	94.1401	146.7238
XIV	Tultitlán	33.5567	538.0612	74.0943	150.3169	124.0886		32.4685	27.2103	32.4685	64.3473	41.5008	162.1928	425.1605	330.8327	103.5499	330.8327	107.5580	94.9128
	Coacalco de Berriozábal	71.9673	602.7566	120.7198	238.4055	187.7997	32.4685		54.4256	30.8586	130.0579	60.9788	130.9182	391.1917	281.6912	85.0339	304.2201	87.2814	86.5301
	Cuautitlán	14.6728	392.4329	32.4685	115.7249	62.9927	27.2103	54.4256		19.9282	34.6569	24.6996	127.4882	306.5046	224.8638	79.8663	224.8638	94.9128	94.1401
	Tultepec	51.2434	601.3243	78.4098	168.7111	111.6166	32.4685	30.8586	19.9282		46.2866	9.9833	99.5929	289.5105	193.6580	45.6789	204.5528	42.6809	42.0895
	Teoloyucan	65.0282	436.6913	23.2325	46.2866	13.8501	64.3473	130.0579	34.6569	46.2866		35.2114	76.9623	192.6775	164.0464	39.1740	164.0464	60.3124	101.9609
XVI	Melchor Ocampo	57.0171	558.8880	41.5008	115.7249	61.6477	41.5008	60.9788	24.6996	9.9833	35.2114		71.9673	229.0023	155.7607	34.1053	155.7607	53.7841	94.1401
	Zumpango	180.0825	517.4998	128.3429	63.6688	68.4684	162.1928	130.9182	127.4882	99.5929	76.9623	71.9673		136.1199	75.5237	20.3898	75.5237	31.3922	67.0853
	Apaxco	350.9756	542.2055	281.6912	91.8347	147.6194	425.1605	391.1917	306.5046	289.5105	192.6775	229.0023	136.1199		36.8924	220.7505	76.2419	207.5585	267.3603
	Tequixquiac	425.1605	669.8552	231.0810	124.9356	145.8301	330.8327	281.6912	224.8638	193.6580	164.0464	155.7607	75.5237	36.8924		146.7238	51.2434	136.1199	188.7719
	Jaltenco	164.9758	527.0619	79.8663	107.5580	69.8610	103.5499	85.0339	79.8663	45.6789	39.1740	34.1053	20.3898	220.7505	146.7238		136.9934	136.1199	188.7719
	Hueyoxtlá	287.2692	650.6539	224.8638	125.7846	146.7238	330.8327	304.2201	224.8638	204.5528	164.0464	155.7607	75.5237	76.2419	51.2434	136.9934		136.1199	188.7719
	Nextlalpan	158.5067	587.0640	98.0245	121.5591	94.1401	107.5580	87.2814	94.9128	42.6809	60.3124	53.7841	31.3922	207.5585	136.1199	9.2618	136.1199		16.3648
	Tonanitla	154.8489	671.3399	202.5572	172.4740	146.7238	94.9128	86.5301	94.1401	42.0895	101.9609	94.1401	67.0853	267.3603	188.7719	37.4585	188.7719	16.3648	

Tabla 10 Resultado de  $(C_{ij})^a(-b)$  utilizando  $\$/combustible/Km$  como costo de transporte. Fuente: Elaboración propia.

A continuación, aplicando la Ecuación 5 División de la Atractividad entre los costos de transporte afectados por la fricción de la distancia., se divide la atractividad de las ciudades de destino entre el resultado anterior, los costos de transporte afectados por la fricción de la distancia.

Esto se hace para compensar el resultado anterior con el grado de atractividad de cada municipio dada su jerarquía en el sistema de ciudades.

Con los resultados que se presentan en la Tabla 11 y la Tabla 12 podemos identificar con el gradiente tendiente a rojo a los municipios de destino (columnas) menos centrales y más marginados de cada región con respecto a los municipios más centrales.

En seguida con la Ecuación 6 se procede a multiplicar la población consumidora o *masa* de las ciudades de origen por el resultado anterior.

Con este resultado en las tablas Tabla 13 y Tabla 14 podemos identificar más claramente las relaciones entre municipios de origen (filas) y destino (columnas). Se denota en el gradiente tendiente a verde a los municipios con mayor grado de integración.

Estos resultados se afinan aún más en el siguiente paso que consiste en calcular el factor de balance para cada uno de los municipios y aplicarlo al resultado anterior para conocer finalmente los flujos entre municipios, esto es equivalente al grado de integración.

Para ello aplicamos la Ecuación 7 Factor de Balance., cuyos resultados se muestran en la Tabla 15. Factores de balance para cada uno de los municipios de la región de estudio. Fuente: Elaboración propia.

Y finalmente se calculan los flujos entre los municipios aplicando la Ecuación 8. Los resultados se muestran en la Tabla 16.

Para comprobar que los resultados del modelo son correctos, la suma de los flujos que salen de cada ciudad de origen *i* debe ser igual a su población total inicial. La suma de los flujos de cada columna es el total de población consumidora que llega a cada ciudad de destino *j*.

La metodología general hasta aquí descrita es la usada para obtener los nodos (es decir, los municipios), y las relaciones entre los nodos (es decir, los vínculos funcionales entre los municipios), lo que en otras palabras es la definición empírica de la red de asentamientos o región funcional de acuerdo al nivel de interacciones entre ellos.

Los resultados de la construcción del modelo de interacción espacial nos revelan el nivel de integración entre los centros de población de la región de estudio.

En la Tabla 17 podemos identificar a los municipios que reciben mayor número de flujos identificados a partir de los resultados de la Tabla 16. Cálculo del Flujo entre las ciudades: Multiplicación del Factor de Balance (a1) por el resultado del Paso 3  $(O_i) \times [(W_j) / (C_{ij})^b]$  Fuente: Elaboración propia. y se llega a una reducción de la región de estudio y a una definición de la **región funcional a partir del nivel de integración.**

		División de la atractividad de las ciudades de destino ( $W_j$ ) entre los costos de transporte afectados por la fricción de la distancia ( $(C_{ij})^b$ )																	
Región	Municipio	Cuautitlán Izcalli	Villa del Carbón	Tepotzotlán	Huehuetoca	Coyotepec	Tultitlán	Coacalco de Berriozábal	Cuautitlán	Tultepec	Teoloyucan	Melchor Ocampo	Zumpango	Apaxco	Tequixquiac	Jaltenco	Hueypoxtla	Nextlalpan	Tonanitla
IV	Cuautitlán Izcalli		0.5	3.3	0.5	0.3	14.7	3.8	12.5	1.8	1.0	1.2	1.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	Villa del Carbón	1.6		0.3	0.2	0.1	0.9	0.5	0.5	0.2	0.2	0.1	0.4	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
	Tepotzotlán	12.4	0.4		0.7	0.7	6.7	2.3	5.6	1.2	2.9	1.6	1.5	0.3	0.2	0.3	0.1	0.2	0.1
	Huehuetoca	2.6	0.4	1.1		1.4	3.3	1.1	1.6	0.6	1.5	0.6	3.0	0.9	0.4	0.2	0.2	0.1	0.1
	Coyotepec	5.0	0.4	2.8	3.9		4.0	1.5	2.9	0.8	4.9	1.1	2.8	0.5	0.3	0.3	0.1	0.2	0.1
XIV	Tultitlán	13.7	0.3	1.6	0.5	0.2		8.4	6.7	2.9	1.1	1.6	1.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1
	Coacalco de Berriozábal	6.4	0.2	1.0	0.3	0.2	15.2		3.4	3.0	0.5	1.1	1.5	0.2	0.2	0.3	0.1	0.2	0.1
	Cuautitlán	31.3	0.4	3.7	0.7	0.5	18.2	5.0		4.7	2.0	2.7	1.5	0.3	0.2	0.3	0.1	0.2	0.1
	Tultepec	9.0	0.2	1.5	0.5	0.3	15.2	8.8	9.2		1.5	6.6	1.9	0.3	0.2	0.5	0.1	0.4	0.3
	Teoloyucan	7.1	0.3	5.2	1.7	2.2	7.7	2.1	5.3	2.0		1.9	2.5	0.4	0.3	0.6	0.1	0.3	0.1
XVI	Melchor Ocampo	8.1	0.3	2.9	0.7	0.5	11.9	4.5	7.4	9.3	1.9		2.6	0.3	0.3	0.7	0.1	0.3	0.1
	Zumpango	2.6	0.3	0.9	1.3	0.4	3.0	2.1	1.4	0.9	0.9	0.9		0.6	0.6	1.1	0.3	0.5	0.2
	Apaxco	1.3	0.3	0.4	0.9	0.2	1.2	0.7	0.6	0.3	0.4	0.3	1.4			1.3	0.1	0.3	0.1
	Tequixquiac	1.1	0.2	0.5	0.6	0.2	1.5	1.0	0.8	0.5	0.4	0.4	2.5	2.1			0.2	0.4	0.1
	Jaltenco	2.8	0.3	1.5	0.8	0.4	4.8	3.2	2.3	2.0	1.7	1.9	9.3	0.4	0.3		0.2	1.7	0.3
	Hueypoxtla	1.6	0.2	0.5	0.6	0.2	1.5	0.9	0.8	0.5	0.4	0.4	2.5	1.0	0.9	0.2		0.1	0.1
	Nextlalpan	2.9	0.3	1.2	0.7	0.3	4.6	3.1	1.9	2.2	1.1	1.2	6.1	0.4	0.4	2.5	0.2		0.7
	Tonanitla	3.0	0.2	0.6	0.5	0.2	5.2	3.1	1.9	2.2	0.7	0.7	2.8	0.3	0.3	0.6	0.1	1.0	

Tabla 11 División de la atractividad de las ciudades de destino ( $W_j$ ) entre los costos de transporte (distancia) afectados por la fricción de la distancia. Fuente: Elaboración propia.

		División de la atractividad de las ciudades de destino ( $W_j$ ) entre los costos de transporte afectados por la fricción de la distancia																	
Región	Municipio	Cuautitlán Izcalli	Villa del Carbón	Tepotzotlán	Huehuetoca	Coyotepec	Tultitlán	Coacalco de Berriozábal	Cuautitlán	Tultepec	Teoloyucan	Melchor Ocampo	Zumpango	Apaxco	Tequixquiac	Jaltenco	Hueypoxtla	Nextlalpan	Tonanitla
IV	Cuautitlán Izcalli		0.4	2.7	0.4	0.3	12.3	3.1	10.4	1.5	0.9	1.0	0.9	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	Villa del Carbón	1.4		0.2	0.2	0.1	0.8	0.4	0.4	0.1	0.1	0.1	0.3	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
	Tepotzotlán	10.4	0.3		0.6	0.6	5.5	1.9	4.7	1.0	2.4	1.3	1.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.0
	Huehuetoca	2.2	0.4	0.9		1.2	2.7	1.0	1.3	0.5	1.2	0.5	2.5	0.7	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1
	Coyotepec	4.2	0.3	2.3	3.2		3.3	1.2	2.4	0.7	4.1	0.9	2.3	0.4	0.3	0.3	0.1	0.1	0.1
XIV	Tultitlán	11.4	0.2	1.3	0.4	0.2		7.0	5.6	2.4	0.9	1.3	1.0	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1
	Coacalco de Berriozábal	5.3	0.2	0.8	0.3	0.1	12.7		2.8	2.5	0.4	0.9	1.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1
	Cuautitlán	26.0	0.3	3.1	0.6	0.4	15.1	4.2		3.9	1.6	2.2	1.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
	Tultepec	7.5	0.2	1.3	0.4	0.2	12.7	7.3	7.6		1.2	5.5	1.6	0.2	0.2	0.4	0.1	0.3	0.2
	Teoloyucan	5.9	0.3	4.3	1.5	1.8	6.4	1.7	4.4	1.7		1.6	2.1	0.3	0.2	0.5	0.1	0.2	0.1
XVI	Melchor Ocampo	6.7	0.2	2.4	0.6	0.4	9.9	3.7	6.2	7.8	1.6		2.2	0.3	0.3	0.6	0.1	0.2	0.1
	Zumpango	2.1	0.2	0.8	1.1	0.4	2.5	1.7	1.2	0.8	0.7	0.8		0.5	0.5	0.9	0.2	0.4	0.1
	Apaxco	1.1	0.2	0.4	0.7	0.2	1.0	0.6	0.5	0.3	0.3	0.2	1.2		1.1	0.1	0.2	0.1	0.0
	Tequixquiac	0.9	0.2	0.4	0.5	0.2	1.2	0.8	0.7	0.4	0.3	0.4	2.1	1.8		0.1	0.3	0.1	0.1
	Jaltenco	2.3	0.2	1.2	0.6	0.4	4.0	2.7	1.9	1.7	1.4	1.6	7.8	0.3	0.3		0.1	1.5	0.3
	Hueypoxtla	1.3	0.2	0.4	0.5	0.2	1.2	0.7	0.7	0.4	0.3	0.4	2.1	0.9	0.8	0.1		0.1	0.1
	Nextlalpan	2.4	0.2	1.0	0.6	0.3	3.8	2.6	1.6	1.8	0.9	1.0	5.0	0.3	0.3	2.1	0.1		0.6
	Tonanitla	2.5	0.2	0.5	0.4	0.2	4.3	2.6	1.6	1.8	0.6	0.6	2.4	0.2	0.2	0.5	0.1	0.8	

Tabla 12 División de la atractividad de las ciudades de destino ( $W_j$ ) entre los costos de transporte ( $\$/combustible/km$ ) afectados por la fricción de la distancia. Fuente: Elaboración propia.



		Multiplicación de la masa (O <sub>i</sub> ) por (W <sub>j</sub> ) / (C <sub>ij</sub> ) <sup>(b)</sup>																	
Región	Municipio	Cuatitlán Izcalli	Villa del Carbón	Tepotzotlán	Huehuetoca	Coyotepec	Tultitlán	Coacalco de Berriozábal	Cuatitlán	Tultepec	Teoloyucan	Melchor Ocampo	Zumpango	Apaxco	Tequixquiac	Jaltenco	Hueyoptla	Nextlalpan	Tonanitla
IV	Cuatitlán Izcalli		270338.2	1664075.4	235069.2	168627.6	7538340.8	1937752.1	6378370.3	930636.7	532397.3	591333.4	539928.4	114978.3	57952.8	72134.5	37963.3	52190.4	38426.9
	Villa del Carbón	73173.2		13257.7	10869.7	3521.3	41237.5	20293.6	20918.2	6956.3	6954.0	5291.5	16480.3	6528.3	3226.4	1980.5	1470.2	1236.0	777.4
	Tepotzotlán	1102449.3	32449.6		65201.5	61419.6	590893.3	199937.0	498882.5	105265.5	257916.8	140610.9	131121.7	24794.6	18454.5	25789.2	8394.1	14606.4	5084.3
	Huehuetoca	260614.0	44521.9	109112.3		143946.7	328967.6	114346.4	158088.5	55256.1	146213.8	56952.9	298529.2	85899.7	38552.0	21628.5	16948.5	13303.2	6744.1
	Coyotepec	196826.7	15184.8	108212.3	151549.7		155499.1	56642.5	113327.6	32590.7	190672.9	41718.2	108323.2	20852.3	12888.0	12993.7	5669.7	6703.0	3093.5
XIV	Tultitlán	7172588.3	144959.75	848640.3	282326.2	126757.2		4399162.6	3522791.7	1504369.7	551068.8	832106.7	614008.8	97216.1	76281.2	117709.6	33763.2	78776.0	64212.2
	Coacalco de Berriozábal	1774486.3	68657.7	276364.4	94448.5	44438.7	4233936.0		934476.8	839830.4	144661.1	300475.5	403606.5	56060.1	47534.0	76054.0	19481.2	51507.1	37370.4
	Cuatitlán	4383916.2	53116.8	517565.3	98005.6	66731.8	2544716.1	701369.1		655038.3	273441.8	373649.4	208763.5	36039.0	29993.3	40786.5	13275.5	23857.8	17301.6
	Tultepec	822821.8	22722.6	140483.7	44066.0	24686.7	1397912.7	810854.3	842635.6		134205.1	605968.3	175172.4	25010.1	22828.6	46744.9	9566.1	34776.9	25366.3
	Teoloyucan	445752.3	21510.2	325950.6	110419.0	136770.1	484912.5	132262.0	333096.6	127087.0		118111.5	155836.2	25834.5	18526.7	37471.7	8200.2	16918.8	7198.6
XM	Melchor Ocampo	404676.3	13378.6	145247.5	35155.2	24459.3	598486.2	224548.4	372037.8	469028.9	96540.6		132656.4	17302.5	15531.9	34260.7	6874.7	15102.2	6206.2
	Zumpango	407147.8	45913.2	149246.8	203048.9	69981.3	486620.5	332353.0	229043.6	149401.9	140354.6	146173.6		92499.1	101791.3	182102.6	45054.3	82221.0	27674.7
	Apaxco	36012.2	7554.2	11722.1	24267.4	5595.4	32001.7	19174.0	16423.1	8859.8	9664.4	7918.9	38419.9		35922.0	2899.6	7693.6	2143.7	1197.1
	Tequixquiac	36626.8	7533.5	17605.2	21977.1	6978.4	50669.0	32806.1	27580.2	16318.4	13985.1	14344.1	85131.8	72485.4		5374.7	14103.0	4027.3	2088.8
	Jaltenco	73292.7	7434.3	39552.1	19821.7	11310.8	125698.3	84384.9	60295.0	53718.8	45474.0	50867.3	245367.8	9406.2	8640.7		4096.2	45958.6	8173.7
	Hueyoptla	63731.6	9118.4	21270.5	25663.7	8154.4	59570.8	35713.5	32425.6	18163.5	16442.1	16864.2	100302.3	41236.9	37460.8	6767.8		4734.8	2455.8
	Nextlalpan	99596.8	8714.3	42073.7	22898.6	10958.9	157996.8	107336.5	66241.9	75062.0	38562.7	42113.3	208075.9	13061.4	12160.2	86318.6	5382.3		24427.0
	Tonanitla	30299.5	2264.8	6051.3	4796.5	2089.7	53213.0	32177.5	19848.8	22622.0	6779.4	7150.7	28937.9	3013.6	2606.0	6343.1	1153.5	10092.9	

Tabla 13 Multiplicación de la masa (O<sub>i</sub>) por (W<sub>j</sub>) / (C<sub>ij</sub>)<sup>(b)</sup> (Para Costo de Transporte en Distancia). Fuente: Elaboración propia.

		Multiplicación de la masa (O <sub>i</sub> ) por (W <sub>j</sub> ) / (C <sub>ij</sub> ) <sup>(b)</sup>																	
Región	Municipio	Cuatitlán Izcalli	Villa del Carbón	Tepotzotlán	Huehuetoca	Coyotepec	Tultitlán	Coacalco de Berriozábal	Cuatitlán	Tultepec	Teoloyucan	Melchor Ocampo	Zumpango	Apaxco	Tequixquiac	Jaltenco	Hueyoptla	Nextlalpan	Tonanitla
IV	Cuatitlán Izcalli		224806.8	1383805.7	195477.9	140226.7	6268705.2	1611388.7	5304101.5	773895.4	442729.0	491738.9	448991.6	95613.2	48192.2	59985.3	31569.4	43400.3	31954.9
	Villa del Carbón	60849.1		11024.8	9039.0	2928.2	34292.1	16875.7	17395.1	5784.7	5782.7	4400.3	13704.7	5428.7	2683.0	1646.9	1222.6	1027.8	646.5
	Tepotzotlán	916770.7	26984.3		54220.0	51075.1	491372.9	166262.9	414858.9	87536.3	214477.5	116928.7	109037.7	20618.6	15346.3	21445.7	6980.3	12146.3	4228.0
	Huehuetoca	216720.4	37023.4	90735.2		119702.6	273561.7	95087.8	131462.6	45949.6	121587.9	47360.7	248249.8	71432.2	32058.9	17985.7	14094.0	11062.6	5608.3
	Coyotepec	163676.4	12627.3	89986.8	126025.1		129309.3	47102.6	94240.6	27101.6	158559.1	34691.8	90079.0	17340.3	10717.3	10805.3	4714.8	5574.0	2572.5
XIV	Tultitlán	5964554.4	120545.1	705709.1	234775.8	105408.2		3658239.3	2929470.1	1250998.1	458255.7	691960.2	510595.2	80842.6	63433.6	97884.5	28076.6	65508.2	53397.4
	Coacalco de Berriozábal	1475620.7	57094.1	229818.1	78541.1	36954.2	3520840.8		777088.7	698383.1	120296.7	249868.3	335629.6	46618.2	39528.2	63244.7	16200.1	42832.1	31076.3
	Cuatitlán	3645560.8	44170.7	430395.1	81499.1	55492.6	2116125.5	583241.9		544714.3	227387.7	310718.0	173602.8	29969.2	24941.7	33917.1	11039.6	19839.6	14387.6
	Tultepec	684239.1	18895.6	116822.9	36644.2	20528.9	1162471.1	674287.2	700715.8		111601.8	503908.9	145669.2	20797.8	18983.7	38871.9	7954.9	28919.7	21094.0
	Teoloyucan	370677.0	17887.4	271052.8	91821.9	113734.8	403241.7	109985.9	276995.2	105682.5		98218.8	129589.7	21483.4	15406.4	31160.6	6819.1	14069.3	5986.2
XM	Melchor Ocampo	336519.2	11125.3	120784.4	29234.2	20339.8	497686.9	186729.1	309377.8	390033.3	80280.9		110313.9	14388.3	12916.0	28490.4	5716.8	12558.6	5160.9
	Zumpango	338574.5	38180.3	124110.1	168850.7	58194.8	404662.1	276376.9	190467.2	124239.1	116715.5	121554.5		76920.1	84647.2	151432.2	37466.1	68373.1	23013.6
	Apaxco	29946.9	6281.9	9747.8	20180.2	4653.0	26611.8	15944.7	13657.0	7367.6	8036.7	6585.2	31949.1		29871.9	2411.2	6397.8	1782.7	995.4
	Tequixquiac	30458.0	6264.7	14640.1	18275.6	5803.0	42135.1	27280.8	22935.0	13570.0	11629.7	11928.2	70944.9	60277.2		4469.5	11727.7	3349.0	1737.0
	Jaltenco	60948.4	6182.2	32890.6	16483.3	9405.8	104527.7	70172.5	50139.9	44671.2	37815.1	42300.0	204042.1	7822.0	7185.4		3406.3	38218.1	6797.0
	Hueyoptla	52997.7	7582.6	17688.0	21341.4	6781.0	49537.7	29698.5	26964.4	15104.3	13672.9	14023.9	83409.0	34291.6	31151.5	5628.0		3937.4	2042.2
	Nextlalpan	82822.4	7246.6	34987.5	19041.9	9113.2	131386.4	89258.5	55085.2	62419.8	32067.8	35020.4	173030.9	10861.5	10112.2	71780.5	4475.8		20312.9
	Tonanitla	25196.4	1883.3	5032.1	3988.6	1737.8	44250.6	26758.1	16505.8	18811.9	5637.6	5946.4	24064.1	2506.0	2167.1	5274.7	959.2	8393.0	

Tabla 14. Multiplicación de la masa (O<sub>i</sub>) por (W<sub>j</sub>) / (C<sub>ij</sub>)<sup>(b)</sup> (Para Costo de Transporte en \$combustible/km). Fuente: Elaboración propia.



Región	Municipio	Factor de Balance (A1) Costo de transporte: Distancia	Factor de Balance (A1) Costo de transporte: \$ Combustible / km
IV	Cuautitlán Izcalli	0.02	0.03
	Villa del Carbón	0.19	0.23
	Tepotztlán	0.03	0.03
	Huehuetoca	0.05	0.06
	Coyotepec	0.03	0.04
XIV	Tultitlán	0.03	0.03
	Coacalco de Berriozábal	0.03	0.04
	Cuautitlán	0.01	0.02
	Tultepec	0.02	0.02
	Teoloyucan	0.03	0.03
XVI	Melchor Ocampo	0.02	0.02
	Zumpango	0.06	0.07
	Apaxco	0.10	0.12
	Tequixquiac	0.08	0.09
	Jaltenco	0.03	0.04
	Hueypoxtla	0.08	0.10
	Nextlalpan	0.03	0.04
Tonanitla	0.04	0.05	

Tabla 15. Factores de balance para cada uno de los municipios de la región de estudio. Fuente: Elaboración propia.

Cálculo del Flujo entre las ciudades: Multiplicación del Factor de Balance (a1) por el resultado del Paso 3 (O <sub>i</sub> ) x [(W <sub>j</sub> ) / (C <sub>ij</sub> ) <sup>(-b)</sup> ]																			
Región	Municipio	Cuautitlán Izcalli	Villa del Carbón	Tepotzotlán	Huehuetoca	Coyotepec	Tultitlán	Coacalco de Berriozábal	Cuautitlán	Tultepec	Teoloyucan	Melchor Ocampo	Zumpango	Apaxco	Tequixquiac	Jaltenco	Hueyoptla	Nextlalpan	Tonanitla
IV	Cuautitlán Izcalli		6,537	40,238	5,684	4,078	182,282	46,856	154,233	22,503	12,874	14,299	13,056	2,780	1,401	1,744	918	1,262	929
	Villa del Carbón	14,024		2,541	2,083	675	7,904	3,889	4,009	1,333	1,333	1,014	3,159	1,251	618	380	282	237	149
	Tepotzotlán	29,736	875		1,759	1,657	15,938	5,393	13,456	2,839	6,957	3,793	3,537	669	498	696	226	394	137
	Huehuetoca	13,722	2,344	5,745		7,579	17,321	6,021	8,324	2,909	7,699	2,999	15,719	4,523	2,030	1,139	892	700	355
	Coyotepec	6,232	481	3,426	4,798		4,923	1,793	3,588	1,032	6,037	1,321	3,430	660	408	411	180	212	98
XIV	Tultitlán	183,662	3,712	21,730	7,229	3,246		112,646	90,205	38,521	14,111	21,307	15,722	2,489	1,953	3,014	865	2,017	1,644
	Coacalco de Berriozábal	52,473	2,030	8,172	2,793	1,314	125,200		27,633	24,834	4,278	8,885	11,935	1,658	1,406	2,249	576	1,523	1,105
	Cuautitlán	61,171	741	7,222	1,368	931	35,508	9,787		9,140	3,815	5,214	2,913	503	419	569	185	333	241
	Tultepec	14,567	402	2,487	780	437	24,748	14,355	14,918		2,376	10,728	3,101	443	404	828	169	616	449
	Teoloyucan	11,227	542	8,210	2,781	3,445	12,213	3,331	8,390	3,201		2,975	3,925	651	467	944	207	426	181
	Melchor Ocampo	7,785	257	2,794	676	471	11,514	4,320	7,157	9,023	1,857		2,552	333	299	659	132	291	119
XVI	Zumpango	22,486	2,536	8,243	11,214	3,865	26,876	18,356	12,650	8,251	7,752	8,073		5,109	5,622	10,057	2,488	4,541	1,528
	Apaxco	3,705	777	1,206	2,497	576	3,293	1,973	1,690	912	994	815	3,953		3,696	298	792	221	123
	Tequixquiac	2,889	594	1,389	1,734	551	3,997	2,588	2,176	1,287	1,103	1,132	6,730	5,718		424	1,113	318	165
	Jaltenco	2,160	219	1,165	584	333	3,704	2,487	1,777	1,583	1,340	1,499	7,230	277	255		121	1,354	241
	Hueyoptla	5,080	727	1,696	2,046	650	4,749	2,847	2,585	1,448	1,311	1,344	7,996	3,287	2,986	540		377	196
	Nextlalpan	3,353	293	1,417	771	369	5,319	3,614	2,230	2,527	1,298	1,418	7,005	440	409	2,906	181		822
	Tonanitla	1,293	97	258	205	89	2,270	1,373	847	965	289	305	1,235	129	111	271	49	431	

Tabla 16. Cálculo del Flujo entre las ciudades: Multiplicación del Factor de Balance (a1) por el resultado del Paso 3 (O<sub>i</sub>) x [(W<sub>j</sub>) / (C<sub>ij</sub>)<sup>(-b)</sup>] Fuente: Elaboración propia.



















Región	Municipio	Longitud	Latitud	Flujos recibidos	
IV	Cuautitlán Izcalli	-99.21	19.65	435,567	
IV	Villa del Carbón	-99.46	19.73	23,165	
IV	Tepotzotlán	-99.22	19.72	117,940	
IV	Huehuetoca	-99.20	19.83	49,002	
IV	Coyotepec	-99.21	19.78	30,265	
XIV	Tultitlán	-99.17	19.65	487,759	
XIV	Coacalco de Berriozábal	-99.09	19.63	241,627	
XIV	Cuautitlán	-99.18	19.67	355,867	
XIV	Tultepec	-99.13	19.69	132,310	
XIV	Teoloyucan	-99.18	19.74	75,424	
XIV	Melchor Ocampo	-99.14	19.70	87,120	
XVI	Zumpango	-99.10	19.80	113,197	
XVI	Apaxco	-99.17	19.97	30,919	
XVI	Tequixquiac	-99.14	19.91	22,982	
XVI	Jaltenco	-99.09	19.75	27,128	
XVI	Hueypoxtla	-99.08	19.91	9,376	
XVI	Nextlalpan	-99.07	19.74	15,253	
XVI	Tonanitla	-99.05	19.69	8,484	

Tabla 17. Jerarquización de los municipios de acuerdo al número de flujos recibidos. Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 18 se muestran los resultados ordenados de acuerdo a los flujos recibidos. Como se observa, Coyotepec ocupa el lugar 12 de los 18 municipios de la región inicial de estudio recibiendo solo el 1.3% de los flujos de toda la región. Esto nos habla de su grado de integración.

Ciudad Objetivo	Flujos Recibidos	%
Tultitlán	487,759	22%
Cuautitlán Izcalli	435,567	19%
Cuautitlán	355,867	16%
Coacalco de Berriozábal	241,627	11%
Tultepec	132,310	5.8%
Tepotzotlán	117,940	5.2%
Zumpango	113,197	5.0%
Melchor Ocampo	87,120	3.8%
Teoloyucan	75,424	3.3%
Huehuetoca	49,002	2.2%
Apaxco	30,919	1.4%
<b>Coyotepec</b>	30,265	<b>1.3%</b>
Jaltenco	27,128	1.2%
Villa del Carbón	23,165	1.0%
Tequixquiac	22,982	1.0%
Nextlalpan	15,253	0.7%
Hueypoxtla	9,376	0.4%
Tonanitla	8,484	0.4%

Tabla 18. Jerarquización de los municipios de acuerdo al número de flujos recibidos. Fuente: Elaboración propia.



#### 4.1.3 Análisis de las unidades ecológicas para la definición final de la región funcional

Para complementar y confirmar la definición de la región funcional se utiliza el análisis de las características geomorfológicas y biofísicas del área de estudio, identificadas para cada una de las unidades fisiográficas que son valoradas en cuanto a su sensibilidad natural y de acuerdo, a la agresividad de las actividades humanas actuales y potenciales.

Esta evaluación permite recomendar vocaciones de uso, las cuales son contrastadas con la zonificación óptima definida mediante la evaluación de aptitudes de uso de los distintos elementos del medio natural a fin de proponer, finalmente, usos sustentables.

La zonificación utilizada en el Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México (MOETEM) establece 205 criterios de regulación ecológica aplicables a cada unidad ecológica que consisten en recomendaciones para ser consideradas en los siguientes ámbitos:

- Desarrollo urbano
- Desarrollo rural
- Actividad minera de competencia estatal
- Manejo de áreas naturales protegidas

Esto nos da pie a hacer consideraciones sobre la inclusión o exclusión de uno o más municipios para llegar a la definición final de la región funcional.

Partiendo del mapa general de la región inicial de estudio se identificaron zonas que conforman delimitaciones naturales entre los municipios. Algunos elementos se muestran en la Ilustración 14 y se describen a continuación.

**An-5-92** corresponde a la Unidad Ecológica 13.4.1.012.092 descrita como edificios volcánicos modelado por barrancos cuyo uso predominante es de Área Natural Protegida (Parque Estatal Sierra de Tepotzotlán) con fragilidad ambiental máxima y política ambiental de protección a la cual le aplican los criterios de regulación ecológica 82 al 108 específicos para las áreas naturales protegidas que pueden consultarse en la Actualización del MOETEM publicada en la Gaceta de Gobierno con fecha 19 de diciembre del 2006.

**Ag-2-103** corresponde a la Unidad Ecológica 13.4.1.062.103 descrita como un sistema de pie de monte, acumulativa – abrasiva con procesos de arroyada y diseño de canales distributarios de patrón anastomasado<sup>6</sup>. Su uso predominante es de agricultura con fragilidad ambiental baja y política ambiental de restauración. Le aplican los criterios de regulación ecológica 1 al 28 que entre otras cosas dicta un desarrollo urbano limitado respetando el contexto ambiental y promoviendo la restauración ecológica tomando en cuenta que es zona con alta incidencia de peligros naturales que representan riesgo para los asentamientos humanos.

Considerando estos límites naturales que dificultan la interacción de los municipios de la región con el Municipio de Villa del Carbón, se explica el porqué de su exclusión en la conformación de la Región Funcional del Municipio de Coyotepec.

---

<sup>6</sup> Un cauce anastomasado o trenzado consiste en una red de pequeños canales separados por islas pequeñas y temporales, a menudo llamadas bancos trenzados.

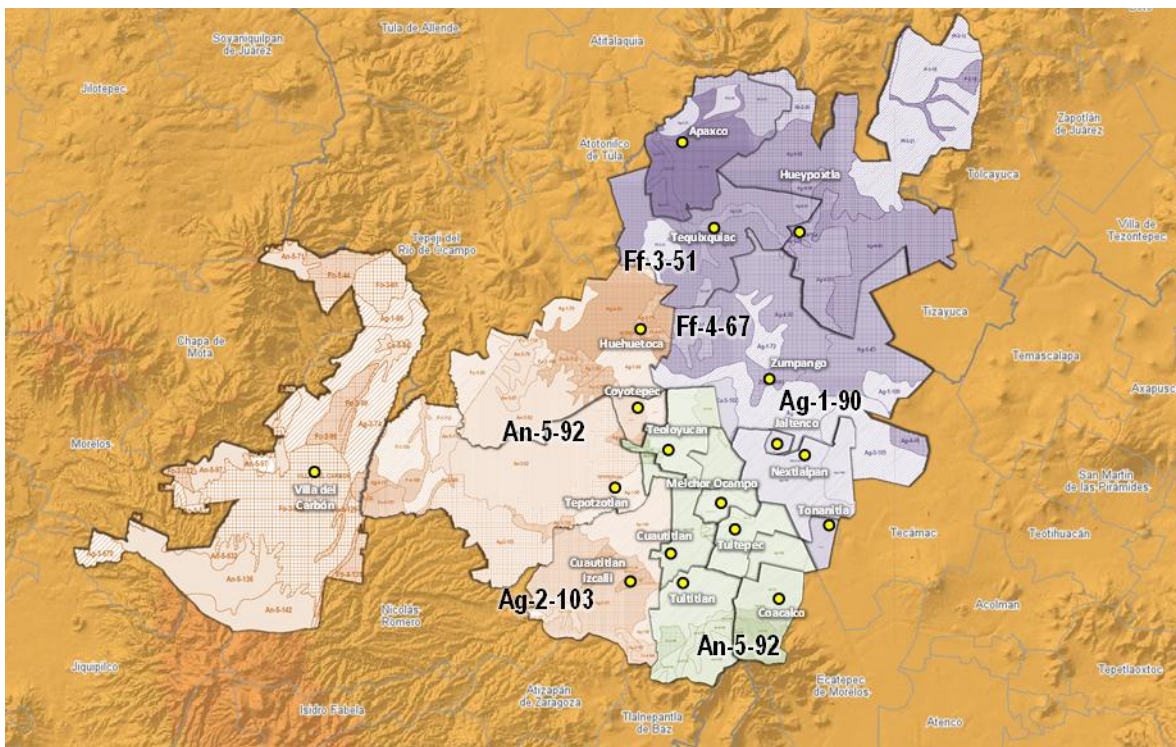


**Ff-3-51 y Ff-4-67** corresponden a las Unidades Ecológicas 13.4.1.013.051 y 13.4.1.013.067 descritas como edificios volcánicos con alturas relativas superiores a los 200 m, con disección fluvial escasa. Su uso predominante es de contenedor de flora y fauna con fragilidad ambiental media y política ambiental de aprovechamiento y conservación respectivamente. Le aplican los criterios de regulación ecológica 143-165,170-178,185,196,201-205.

Considerando estos límites naturales que dificultan la interacción de los municipios de la región con los municipios de Apaxco, Tequixquiac y Hueyoxitla, se explica el porqué de su exclusión en la conformación de la Región Funcional del Municipio de Coyotepec.

**Ag-1-90** corresponde a la Unidad Ecológica 13.4.1.075.090 descrita como sistema de llanuras lacustres y eólicas de carácter denudativo<sup>7</sup> (tolvaneras susceptibles de inundación). Su uso predominante es agrícola con fragilidad ambiental mínima y política ambiental de aprovechamiento. Le aplican los criterios de regulación ecológica 1-28.

En la Ilustración 13 se muestra la delimitación de las unidades ecológicas de acuerdo a la zonificación utilizada en el Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México (MOETEM). Aquí podemos ver cómo inciden estos criterios en la conformación de la región de estudio.



*Ilustración 13 Delimitación de las unidades ecológicas para la región de estudio de acuerdo al MOETEM. Fuente: Elaboración propia utilizando el Mapa Digital de México del INEGI y el MOETEM 2006.*

Considerando estas características naturales en las que se denotan cambios bruscos en la orografía, como en el caso de Villa del Carbón y la porción oeste de Tepetzotlán; extensiones de territorio no

<sup>7</sup> Se denomina proceso denudativo a la erosión de la superficie terrestre que consiste en el arranque, transporte y depositación de material de roca o suelo por un agente natural como el agua, viento, cambios de temperatura, gravedad, o por el hombre.









## 4.2 VOCACIÓN TERRITORIAL DE LA REGIÓN FUNCIONAL

A continuación se intenta dar respuesta a las siguientes dos preguntas de investigación:

- ¿Qué aspectos determinan las relaciones internas y externas que se dan en la región?
- ¿Qué papel juega la vocación del territorio en el desarrollo urbano y socioeconómico en la región?

Hasta aquí se ha mostrado un diagnóstico de la región a partir de la construcción de un modelo matemático con información estadística de cada municipio llegando a la identificación de una región funcional que quedó determinada básicamente por el uso de información estadística con criterios económicos.

Con los resultados del diagnóstico se puede decir que los aspectos económicos son los que más determinan las interacciones que se dan entre los municipios de la región, identificando que las funciones predominantes son: el comercio al menudeo, los servicios y las industrias manufactureras. Esto denota una tendencia a la terciarización de la economía en la región.

Esto deja de lado los aspectos económicos que tienen que ver con la producción del sector primario y secundario, sobre todo porque los datos levantados por el INEGI que fueron utilizados solo corresponden a unidades económicas y en el caso de la producción agrícola no se encuentra, al menos en esta región, una constitución diferente que productores individuales de los ejidos existentes.

Además de esto, se dejan de lado aspectos no económicos como los ambientales, sociales y culturales muy presentes en la región, para los cuales no existe una metodología de cuantificación para que su contribución a la atractividad de los municipios sea comparable con las unidades económicas analizadas.

Por otra parte, se ha presentado una descripción de las unidades geomorfológicas presentes en la región. Esto de acuerdo al Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México. La zonificación propuesta en ese modelo parte de la vocación del uso del suelo con criterios ecológicos.

Con esto se busca demostrar que los elementos del medio físico también determinan el nivel de interacciones en la región y esto se pone en evidencia al verificar que hay poca coincidencia geográfica con la regionalización funcional que se identificó, pero es mucho menor o nula con respecto a la regionalización administrativa actual del Estado de México.

La vocación del suelo con criterios ecológicos resulta incompatible con la predominancia factual de los criterios económicos que dirigen el desarrollo urbano. Esto se puede corroborar en municipios como Huehuetoca, Cuautitlán Izcalli, Cuautitlán, Tultitlan, Tultepec y Zumpango, los cuales a pesar de ser considerados en el MOETEM con una vocación predominantemente agrícola y con criterios de regulación ambiental muy claros (desarrollo urbano limitado respetando el contexto ambiental y promoviendo la restauración ecológica tomando en cuenta que es zona con alta incidencia de peligros naturales que representan riesgo para los asentamientos humanos), se observa que actualmente el suelo está siendo utilizado para la construcción de grandes fraccionamientos de

vivienda de interés social, muchos de los cuales están alejados de los centros de trabajo y se encuentran inmersos en una dinámica de abandono gradual<sup>8</sup>.

Dados los resultados del desarrollo urbano actual se considera necesario plantear criterios para la identificación de la vocación territorial que incluyan tanto aspectos económicos y ecológicos como sociales y culturales, asignando así nuevos valores de centralidad a los municipios de acuerdo a sus funciones de mayor importancia relativa.

Hasta este punto no han sido considerados ni mencionados estos aspectos para el análisis funcional de la región de estudio y se cree que son tanto o más importantes en el desarrollo y sustentabilidad urbana de los municipios y por lo mismo deben ser tomados en cuenta en la propuesta de estrategias para el desarrollo urbano y la integración regional.

Llegados a este punto es importante tomar en cuenta la definición de la vocación del territorio de Clara De la Vega, et al.<sup>9</sup>:

Conjunto de aptitudes, disposiciones y potencialidades de un territorio, considerado este como el medio físico socialmente construido, sobre una naturaleza ya dada, del sistema de soporte materiales de una sociedad concreta, como expresión y síntesis históricamente fechada, cambiante, dinámica, contradictoria, de múltiples determinaciones económicas, sociales, políticas y culturales.

En esta definición podemos identificar puntos importantes que se utilizan como base para la identificación de la vocación territorial, lo cual es el objetivo de este capítulo.

Para identificar la vocación territorial se recurre nuevamente al modelo de la Teoría de la Interacción Espacial con el fin de refinar los resultados de las interacciones acotadas a los 8 municipios alrededor de Coyotepec y se consideran aspectos diferentes a los considerados en su construcción. Estos son:

- Existencia de áreas naturales que brinden servicios ambientales.
- Aspectos culturales que fomenten la creación de identidad y representen un polo de atracción.
- Territorio con potencial de producción agropecuaria.
- Zonas de amortiguamiento para la calidad ambiental urbana.

Si bien estos aspectos podrían no ser considerados netamente urbanos, sí representan un factor importante en el proceso de consolidación urbana en el que se encuentra esta porción de la ZMVM.

---

<sup>8</sup> En el Estado de México hay un alto índice de vivienda deshabitada, particularmente en Huehuetoca, Zumpango y Cuautitlán. – Fundación CIDOC y Sociedad Hipotecaria Federal. Reporte: “Estado Actual de la Vivienda en México, 2014”.

<sup>9</sup> Incursiones teóricas del concepto de vocación territorial desde la significación de los actores. Universidad Nacional de San Juan, Argentina.

No se tiene conocimiento de una metodología para la cuantificación de estos criterios de manera que puedan ser equiparados al valor de las unidades económicas. Por tal razón se empleó la metodología usada por Clara De la Vega, et al.<sup>10</sup> Esta se describe como una metodología cualitativa con una lógica de construcción del conocimiento “inductivo analítica”. En esta metodología se parte de categorías mínimas y fueron completadas mediante inspección de la información disponible.

Las categorías que sirvieron de punto de partida fueron:

- Aptitudes y disposiciones económicas desarrolladas, y potencialidades en:
  - Producción primaria: agricultura, ganadería y minería.
  - Secundaria: industria, producción artesanal.
  - Terciaria: comercio, transporte, turismo, servicios, almacenamiento y comunicaciones.
- Aptitudes y Disposiciones sociales desarrolladas y potencialidades:
  - Instituciones Formales.
  - Instituciones Informales
- Aptitudes y Disposiciones culturales desarrolladas y potencialidades.

A continuación se desarrollan las aptitudes, disposiciones y potencialidades más destacadas para la región conformada por los 8 municipios, aclarando que se realiza de manera conjunta ya que la intención es que a partir de los resultados del análisis de la vocación territorial se generen estrategias a nivel municipal pero con visión integradora a nivel regional.

#### 4.2.1 Aptitudes y disposiciones económicas desarrolladas, y potencialidades.

##### ***Sector Primario***

Durante décadas fue la principal actividad económica de la región hasta ser alcanzada por la mancha urbana de la metrópoli, aunque aún se cuenta con una importante porción de áreas agrícolas en los municipios de Coyotepec, Teoloyucan, Cuautitlán y Zumpango, y en menor medida se encuentra la actividad ganadera con granjas principalmente en Cuautitlán, Teoloyucan y Zumpango. La producción es prácticamente de autoconsumo y paulatinamente está disminuyendo el área dedicada a esta actividad debido a la venta de terrenos para la construcción de fraccionamientos de vivienda de interés social y de parques logísticos para distribución de mercancías. No existe actividad extractiva importante en la región.

Desafortunadamente la agricultura ha perdido relevancia y es cada vez menor el interés de conservar la actividad a pesar de las aptitudes presentes.

- Aptitudes para la siembra de maíz: Históricamente el maíz ha sido la producción agrícola fundamental de la región, convirtiéndose en un monocultivo. Actualmente sigue

---

<sup>10</sup> Ibidem 9

desarrollándose de manera tradicional y en régimen temporal ya que no existe suficiente infraestructura para riego.

- **Aptitudes Frutícolas:** Por las características de suelo y clima, existe aptitud para la producción de especies como higo, calabaza, granada, mora, níspero, durazno, nopal, entre otras. Actualmente se realiza para autoconsumo aunque existen algunos invernaderos de producción mayor, sobre todo en Teoloyucan.
- **Aptitudes y Disposición Territorial:** En los últimos 10 años se ha venido desarrollando un fenómeno que ha modificado el paisaje y ha producido cambios en el perfil agrícola de la zona. El gobierno implementó una política de acceso a la vivienda promoviendo la construcción masiva de fraccionamientos de vivienda de interés social que permite a los desarrolladores de vivienda instalarse comprando tierras y facilitando el proceso de cambio de uso de suelo. Ello ha atraído a gran cantidad de población que se ha instalado en varios municipios que eran predominantemente rurales que se dedicaban a la producción agrícola principalmente.
- **Aptitudes y Disposición Laboral:** La ampliación de los sectores secundario y terciario se ha presentado a expensas del primario, situación que ha propiciado una expulsión importante de mano de obra que estos dos sectores han absorbido.
- **Potencialidades económicas:** Se considera que puede tener más potencial incorporando tecnología al campo.

### **Sector secundario**

Aunque la actividad industrial es importante en la región, hay una tendencia a la terciarización, lo cual ha provocado que en las últimas dos décadas el sector industrial disminuyó de 47.8% a 38.8%.

- **Aptitudes industriales:** En la industria, las ramas de mayor potencial son la automotriz, la de productos metálicos, química y vestido. La presencia de la actividad industrial en esta zona obedece principalmente a la cercanía con el principal centro de consumo del país que es la ZMVM y no está asociada a las aptitudes propias definidas por la geomorfología de la región.
- **Aptitudes y Disposición Laboral:** La dinámica laboral no se desarrolla a la par de la demanda de mano de obra. Si bien se han instalado grandes industrias manufactureras, los empleadores buscan mano de obra no calificada, de manera que gran parte de la población (oferta de mano de obra calificada) debe desplazarse para buscar empleos más especializados en municipios más cercanos al centro de la metrópoli o bien en la Ciudad de México.

### **Sector Terciario**

En este sector de la economía se incluyen todo tipo de servicios necesarios para mejorar las aptitudes, disposiciones y potencialidades económicas de un territorio. En el caso de la región de estudio, la mayor parte de su disponibilidad está determinada por la demanda de servicios por parte de la población, así como por la infraestructura de agua potable, las vías de comunicación y transporte, la disponibilidad energética, los servicios comerciales y turísticos entre otros.

La estructura económica de la región en el sector terciario se ha modificado hacia los negocios de pequeña escala aunque se identifican algunas de las siguientes aptitudes y potencialidades de interés.

- **Aptitudes Turísticas:** La aptitud turística se ha manifestado en los últimos años debido a varios factores, entre ellos las bellezas naturales de su medio ambiente, su proximidad con la Ciudad de México que permite a los turistas conocer algunos municipios mediante visitas cortas. Existe una infraestructura hotelera suficiente en la región aunque dedicada principalmente a hospedar visitantes de negocios, sin embargo en el caso del Municipio de Tepetzotlán que cuenta con la categoría de Pueblo Mágico le ha servido de promoción para posicionar un espacio geográfico como turísticamente competitivo. En el caso de los municipios menos integrados como en el caso de Coyotepec, Teoloyucan y Huehuetoca, es muy escasa la plaza hotelera pero, por otra parte, la organización de eventos principalmente religiosos atraen gente de manera importante para visitar y conocer estos municipios.

Algunos de los eventos más convocantes como son por ejemplo las fiestas religiosas en Coyotepec y Zumpango, el día de muertos y las pastorelas navideñas en Tepetzotlán o la fiesta de la cruz en Cuautitlán. Si bien existen lugares que podrían suscitar gran interés, son escasamente aprovechados con interés turístico.

Se percibe a la ubicación de la región como privilegiada por sus posibilidades en el aspecto turístico aprovechando además de lo mencionado, elementos naturales presentes como el Parque Estatal “Sierra de Tepetzotlán” o la Laguna de Zumpango para el tipo de turismo activo.

#### 4.2.2 Aptitudes y disposiciones sociales desarrolladas y potencialidades.

La región posee un gran desarrollo institucional, cuenta con casi todas las organizaciones indispensables para el desarrollo de sus interacciones sociales dentro de un marco legal y normativo que brinda a sus habitantes los servicios mínimos para cubrir sus necesidades.

- **Aptitudes y Disposiciones Educativas<sup>11</sup>:** La región cuenta con una importante dotación de escuelas tanto del sector público como privado, desde el nivel preescolar hasta el superior.

Cabe resaltar que la región cuenta con una oferta educativa pública importante en el nivel Superior:

La región cuenta con 3 campus de la UNAM en Cuautitlán y Cuautitlán Izcalli que, en sus inicios hace 4 décadas, se enfocó en las Ciencias Agropecuarias respondiendo a las necesidades de capacitar en la principal actividad de la zona. Actualmente responde a la demanda de especialidades más variadas de acuerdo al crecimiento de la región con carreras en las áreas de las Ciencias Biológicas, Químicas, de la Salud, Físico Matemáticas, Ingenierías, Sociales, Humanidades y Artes.

---

<sup>11</sup> “Las aptitudes educativas que un territorio tenga, constituye un aspecto importante en la formación de su población y en el desarrollo de su potencialidad profesional; todo ello redundando en volcar a la comunidad sus conocimientos y especialidades.” Clara de la Vega, et al., 2008.

La región cuenta además con un centro universitario de la UEAM en Zumpango y una unidad académica en Huehuetoca, además de un Instituto Tecnológico en Cuautitlán Izcalli. Cabe resaltar la constitución de una Escuela de Bellas Artes en Coyotepec.

En el sector privado también se tiene una importante oferta educativa con 13 escuelas de educación superior.

Aún con la oferta educativa, muchos jóvenes optan por cursar su educación superior en universidades de la Ciudad de México.

- **Aptitudes y Disposiciones Sanitarias:** A pesar de que la región cuenta con una importante oferta de servicios de salud, estos no están distribuidos de manera equitativa para aquellos municipios menos integrados. El municipio con menor número de unidades médicas es Coyotepec, solo cuenta con un Centro de Salud del DIF y uno del ISEM.

Los hospitales de mayor rango en la región se encuentran en Cuautitlán (1 IMSS, 2 ISEM), Tultitlan y Zumpango (ISEM).

- **Aptitudes y Disposiciones Deportivas:** En este aspecto la región concentra su actividad en el fútbol identificándose 13 ligas aunque más recientemente se ha observado el auge de otros deportes como el atletismo, la natación y el ciclismo.
- **Aptitudes y Disposiciones Religiosas:** La religión con mayor predominio es la católica con costumbres y festividades muy arraigadas. No obstante se observa el incremento gradual de templos de otras religiones como la evangélica, la cristiana y testigos de Jehova, además de otros cultos menores.

#### 4.2.3 Aptitudes y disposiciones culturales desarrolladas y potencialidades.

- **Aptitudes y Disposiciones Culturales:** El grado de desarrollo cultural alcanzado por los habitantes de la región se pone de manifiesto principalmente en las festividades civiles y religiosas propias de cada municipio. Allí tienen oportunidad de manifestarse las diferentes habilidades de artistas. Se observa un respeto por las tradiciones e historia en sitios de relevancia en su pasado.
- **Aptitudes Artísticas:** Dentro de las aptitudes culturales en la región se destaca la actividad cultural en Tepotzotlán, en donde se desarrollan eventos musicales, teatrales, entre otros.
- **Aptitudes Musicales:** La población de Coyotepec sobretodo posee una gran inclinación hacia la música. Existe una tradición musical muy arraigada y los músicos han tenido participación en el ámbito musical a nivel nacional en diferentes géneros. Cabe destacar que existe una Escuela de Bellas Artes donde se ofrece la carrera de técnico en música.
- **Aptitudes Históricas:** Los lugares históricos que posee la región son medianamente conocidos, son cápsulas de tiempo de épocas que marcaron el desarrollo de la región. Algunos de los más importantes son el ex Convento de Tepotzotlán, los Arcos del Sitio y la ex Hacienda de Xalpa. Asimismo en su territorio pueden detectarse ruinas del antiguo camino real o Camino de la

Plata. Otros hitos espaciales son el acueducto de Tepojaco en Cuautitlán Izcalli y las parroquias de los pueblos.

- **Aptitudes Museológicas:** La región cuenta con un solo museo de alto nivel denominado Museo Nacional del Virreinato a cargo del INAH. Constituye un espacio cultural importante que permite recorrer páginas destacadas de la historia de la región. Sin embargo es más explotado turísticamente que culturalmente.
- **Aptitudes Festivas:** Las fiestas más concurridas y convocantes son las fiestas patronales, lo cual denota las características de religiosidad de la población. Entre ellas las más importantes son el Carnaval, la Semana Santa, la Santa Cruz, Santa Cecilia y las fiestas patronales de cada pueblo.
- **Aptitudes Festivas Gastronómicas:** Con cierta frecuencia se organizan ferias del mole y del pulque en Coyotepec, donde los lugareños encuentran un espacio recreativo y para efectuar disfrutar de la gastronomía de la zona, mucha de ella prehispánica y poco aprovechada. Cabe resaltar que la región es productora de pulque, aunque no en las cantidades en las que se hacía hace más de 30 años, propiciando que poco a poco se vayan perdiendo las magueyeras típicas del paisaje regional.
- **Potencialidades Culturales:** Actualmente es muy limitado la promoción y el desarrollo en este rubro, sin embargo se vislumbra como una oportunidad para expandirse en el futuro. Es destacable que los cronistas municipales tienen gran interés en promocionar actividades culturales y artísticas y están bien organizados en asociaciones de cronistas a nivel estatal y nacional.

#### 4.2.4 Síntesis de la vocación territorial

A continuación, en la Tabla 20 e Ilustración 16, se muestra una síntesis de la identificación de la vocación territorial lograda en función de los elementos presentes en la región que fueron descritos anteriormente.

<p>Aptitudes y disposiciones territoriales desarrolladas predominantes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De acuerdo al diagnóstico de las unidades económicas existentes en la región, la principal aptitud desarrollada en el departamento se da en el sector terciario. Principalmente para atender la demanda de servicios de población que labora en la región y de la zona metropolitana. Esto ha contribuido a transformar su <i>disposición territorial y laboral</i> hacia un incremento de la superficie dedicada a vivienda y a parques logísticos para distribución de mercancías.</li> <li>• En segundo lugar se visualizan sus <i>aptitudes y disposiciones industriales</i> fundamentalmente en el rubro <i>químico</i>, metales, textiles y automotriz.</li> <li>• Otra aptitud que se ha desarrollado ya en la región es la <i>turística</i> favorecida por su proximidad a la Ciudad de México y a zonas con paisajes atractivos.</li> </ul>
<p>Potencialidades territoriales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En relación a las aptitudes aún no explotadas poco desarrolladas en la región, se identifica al <i>turismo</i> como actividad que debería incrementarse, ya que tienen mucho potencial. Esto conlleva la necesidad de incrementar la infraestructura turística, mejorando sus <i>disposiciones hoteleras y gastronómicas</i>, casi inexistentes en algunos municipios.</li> <li>• La región posee buenas <i>aptitudes industriales</i> en varias ramas para desarrollarse aún más.</li> <li>• Una potencialidad en el sector primario de su economía es el rescate de la actividad agropecuaria que daría sustento a las aptitudes turísticas y permitiría contar con zonas de amortiguamiento y límites a la expansión de la mancha urbana hacia las áreas naturales protegidas.</li> </ul>
<p>Vocación territorial que caracteriza a la región.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De manera general se plantea destacar su <i>vocación agrícola original e industrial</i> por su evolución actual y sus posibilidades futuras.</li> <li>• También surge entre sus aptitudes y potencialidades la necesidad de un desarrollo turístico, así como de establecer zonas de amortiguamiento para protección de las áreas naturales de gran valor ambiental y turístico.</li> </ul>

Tabla 20 Tabla síntesis de la identificación de la vocación territorial en la región. Fuente: Elaboración propia.



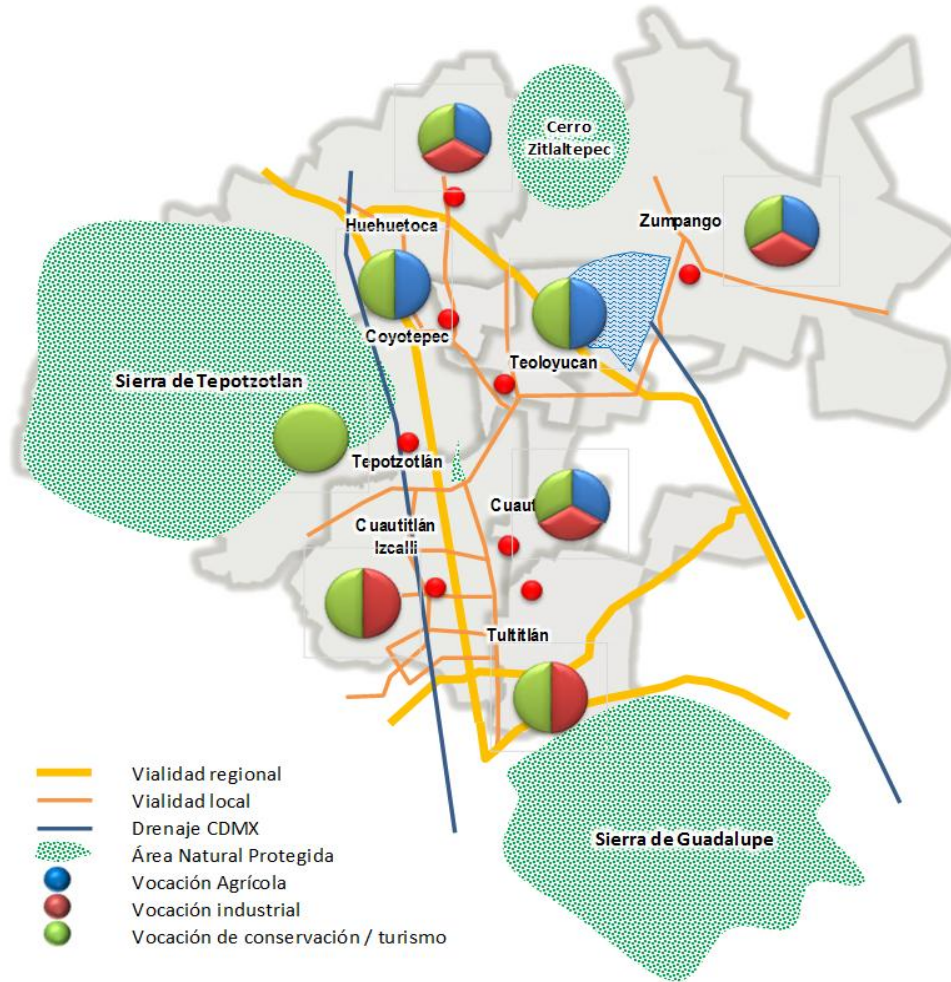


Ilustración 16 Plano síntesis de la identificación de la vocación territorial por municipio. Fuente: Elaboración propia.

La intención de este análisis es demostrar que es necesario que cada municipio de la región desarrolle sus potencialidades de acuerdo a la identificación de su vocación y descubriendo lo que cada comunidad desea y puede llegar a ser, lo cual va en concordancia con la siguiente reflexión:

La vocación territorial comprende tanto las aptitudes y disposiciones efectivamente desarrolladas por una comunidad en un territorio, con condiciones naturales ya dadas, como las potencialidades aún no explotadas y que pueden permanecer ocultas o comenzando a emerger. En todos los casos se trata de una construcción social que va progresando y desenvolviéndose a lo largo de la historia de cada sociedad.<sup>12</sup>

<sup>12</sup> Ibidem 9

## Capítulo 5. DIAGNÓSTICO DEL MUNICIPIO DE COYOTEPEC 2010 - 2015

---

### 5.1 DIAGNÓSTICO DE LA INTEGRACIÓN REGIONAL DEL MUNICIPIO DE COYOTEPEC.

A continuación se da respuesta a las dos preguntas de investigación complementarias planteadas en el apartado 1.4:

- ¿Por qué se considera que Coyotepec no está suficientemente integrado a la región?
- ¿Qué nivel de integración tiene Coyotepec en comparación con otros municipios de la región?

Dados los resultados arrojados por el modelo presentado en el Capítulo 4 (Tabla 21Tabla 21), a continuación se presentan 4 indicadores que nos hablan del grado de integración del Municipio de Coyotepec:

- **Jerarquía (índice funcional).**- El Municipio de Coyotepec está en la posición 14 indicando que es de los municipios menos atractivos de la región inicial.
- **Posición de acuerdo al Índice de Marginación.**- Es el 6° municipio más marginado de la región inicial.
- **PIB total.**- Ocupa el lugar 12 de los 18 municipios de la región inicial.
- **Distancia al DF.**- Es el octavo municipio más alejado del DF de los municipios de la región inicial.
- **Flujos (nivel de interacciones).**- Es el 7° municipio con menores flujos recibidos de la región inicial.

Se puede entonces afirmar que el grado de integración del Municipio de Coyotepec es inferior al de los municipios vecinos muy a pesar de su privilegiada ubicación geográfica más cercana a los centros urbanos principales.

El mismo contraste entre los municipios más centrales y los menos, denota el bajo nivel de integración en la región, lo que lleva a concluir en la necesidad de establecer estrategias que aminoren la brecha con acciones específicas de infraestructura urbana entre los pares de municipios menos integrados, en este caso alrededor de Coyotepec.

Región	Municipio	Jerarquía o Atractividad (Índice Funcional)	Masa (Población Total)	Lugar en Marginación Estatal	Lugar en Marginación ZMM	PIB	Distancia al DF en ruta (km)	Tiempo de recorrido (min)
XIV	Tultitlán	411.1	524,074	117	52	37,174,704,528	32	55
IV	Cuautitlán Izcalli	381.9	511,675	123	58	57,348,233,860	33	53
XIV	Coacalco de Berriozábal	226.6	278,064	125	59	28,043,197,789	36	57
XVI	Zumpango	158.0	159,647	90	32	8,988,363,002	57	69
XIV	Cuautitlán	152.1	140,059	122	57	10,259,827,101	36	58
IV	Villa del Carbón	123.8	44,881	27	1	1,297,268,586	78	108
IV	Tepotzotlán	99.8	88,559	100	39	5,053,325,038	39	54
XIV	Tultepec	77.5	91,808	111	47	8,475,587,328	43	60
IV	Huehuetoca	67.3	100,023	105	42	3,647,487,869	57	85
XVI	Apaxco	65.6	27,521	81	26	1,270,051,762	85	90
XIV	Teoloyucan	56.3	63,115	106	43	3,827,193,175	44	68
XIV	Melchor Ocampo	54.8	50,240	98	37	2,001,015,332	52	64
XVI	Tequixquiac	40.0	33,907	93	34	1,514,366,017	67	81
IV	Coyotepec	25.0	39,030	83	27	1,848,328,977	47	64
XVI	Jaltenco	19.3	26,328	121	56	2,091,662,395	44	59
XVI	Hueyoxtlá	17.7	39,864	60	11	1,399,803,513	67	81
XVI	Nextlalpan	13.4	34,374	73	20	1,249,518,451	44	58
XVI	Tonanitla	9.7	10,216	79	24	491,556,207	37	55
			<b>2,263,385</b>			<b>175,981,490,930</b>		

Tabla 21 Jerarquía de acuerdo a los índices funcionales e indicadores de marginación y distancia para la región inicial. Fuente: Elaboración propia.

Hay que recordar que estos resultados son la condensación de un conjunto de datos correspondiente al número de unidades económicas clasificadas en sectores de actividades para cada municipio para obtener coeficientes de localización, grados de centralidad e índices funcionales. Además se utilizan datos básicos como distancia entre cabeceras municipales, costos de transporte para trasladarse de una a otra localidad y la población total en cada municipio. En la Tabla 22 y la Tabla 23 se muestran los flujos de Coyotepec hacia otros municipios y de otros municipios hacia Coyotepec.

Municipio de Origen	Municipio Objetivo	Flujos
Coyotepec	Cuautitlán Izcalli	6,232
	Teoloyucan	6,037
	Tultitlán	4,923
	Huehuetoca	4,798
	Cuautitlán	3,588
	Zumpango	3,430
	Tepotzotlán	3,426
	Coacalco de Berriozábal	1,793
	Melchor Ocampo	1,321
	Tultepec	1,032
	Apaxco	660
	Villa del Carbón	481
	Jaltenco	411
	Tequixquiac	408
	Nextlalpan	212
	Hueyoxtlá	180
Tonanitla	98	
Flujos de Coyotepec hacia los municipios de la Región:		<b>39,030</b>

Tabla 22 Flujos de Coyotepec hacia los municipios de la Región Funcional. Fuente: Elaboración propia.

Municipio de Origen	Municipio Objetivo	Flujos
Huehuetoca	Coyotepec	7,579
Cuautitlán Izcalli		4,078
Zumpango		3,865
Teoloyucan		3,445
Tultitlán		3,246
Tepetzotlán		1,657
Coacalco de Berriozábal		1,314
Cuautitlán		931
Villa del Carbón		675
Hueypoxtla		650
Apaxco		576
Tequixquiac		551
Melchor Ocampo		471
Tultepec		437
Nexotalpan		369
Jaltenco		333
Tonanilla		89
Flujos de los municipios de la Región hacia Coyotepec		<b>30,265</b>

Tabla 23 Flujos de los municipios de la Región Funcional hacia Coyotepec. Fuente: Elaboración propia.

Para reforzar este diagnóstico de la integración del Municipio de Coyotepec se construyó nuevamente el modelo de interacción espacial utilizando las mismas 20 categorías de actividades económicas pero limitado a los 8 municipios de la región de Coyotepec, para los cuales se identifican los índices funcionales mediante la Metodología de Davies W.K.D. Carter. La jerarquización resultante se presenta en la Tabla 24 e Ilustración 17 Jerarquización de los 8 municipios de acuerdo a su índice funcional. Fuente: Elaboración propia.

Región	Municipio	Jerarquía (Índice Funcional)	Masa (Población Total)	Marginación (Lugar Estatal)	Marginación (Lugar ZMV)	PIB	Flujos	Distancia al DF (Ruta Km)	Tiempo de recorrido (min)
XIV	Tultitlán	590.2	524,074	117	52	37,174,704,528	487,759	32	55
IV	Cuautitlán Izcalli	566.3	511,675	123	58	57,348,233,860	435,567	33	53
XV	Zumpango	296.8	159,647	90	32	8,988,363,002	113,197	57	69
XIV	Cuautitlán	195.8	140,059	122	57	10,259,827,101	355,867	36	58
IV	Tepetzotlán	139.8	88,559	100	39	5,053,325,038	117,940	39	54
IV	Huehuetoca	95.8	100,023	105	42	3,647,487,869	49,002	57	85
XIV	Teoloyucan	79.9	63,115	106	43	3,827,193,175	75,424	44	68
IV	Coyotepec	35.5	39,030	83	27	1,848,328,977	30,265	47	64
			1,626,182			128,147,463,550			

Tabla 24 Jerarquía de acuerdo a los índices funcionales e indicadores de marginación y distancia para la región reducida de Coyotepec. Fuente: Elaboración propia.

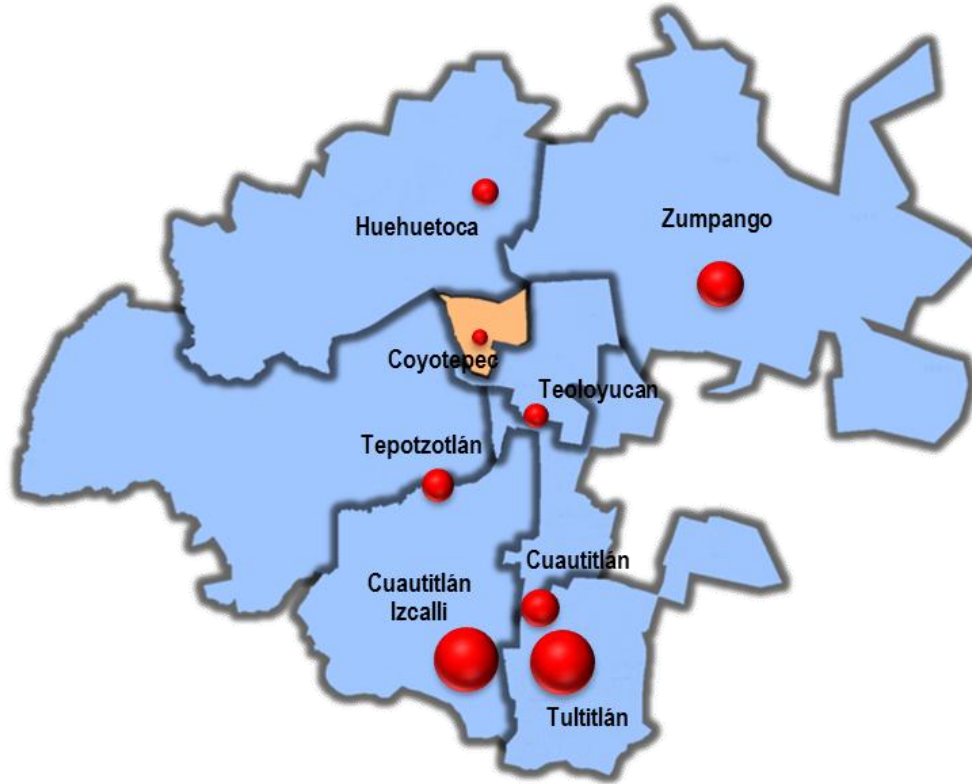


Ilustración 17 Jerarquización de los 8 municipios de acuerdo a su índice funcional. Fuente: Elaboración propia.

Aplicando el Modelo de Interacción Espacial se cuantifica el nivel de interacciones o flujos entre los 8 municipios, en cuyos resultados se observa que la intensidad de estos flujos es mayor entre los municipios de Tultitlán, Cuautitlán Izcalli y Cuautitlán. Con los resultados que se presentan en la Tabla 25 y en la Ilustración 18 Intensidad de flujos hacia y desde Coyotepec con respecto a otros municipios. Fuente: Elaboración propia. se confirma que el Municipio de Coyotepec es el de menor grado de integración en esta región funcional reducida, con mínimas interacciones con municipios aledaños como Tepotzotlán y Teoloyucan. Esto resulta determinante para la formulación de estrategias.

Municipio	Cuautitlán Izcalli	Tepotzotlán	Huehuetoca	Coyotepec	Tultitlán	Cuautitlán	Teoloyucan	Zumpango
Cuautitlán Izcalli		50,318	7,216	5,170	233,550	177,230	16,307	21,885
Tepotzotlán	36,956		2,096	1,972	19,175	14,519	8,274	5,567
Huehuetoca	17,669	6,989		9,349	21,590	9,305	9,487	25,633
Coyotepec	7,583	3,939	5,600		5,800	3,791	7,031	5,286
Tultitlán	295,282	33,008	11,148	4,999		125,912	21,712	32,014
Cuautitlán	76,556	8,539	1,642	1,116	43,018		4,570	4,617
Teoloyucan	14,453	9,985	3,434	4,248	15,220	9,376		6,399
Zumpango	40,268	13,946	19,261	6,630	46,590	19,667	13,285	

Tabla 25 Nivel de interacciones entre los 8 municipios de acuerdo al Modelo de Interacción Espacial. Fuente: Elaboración propia.

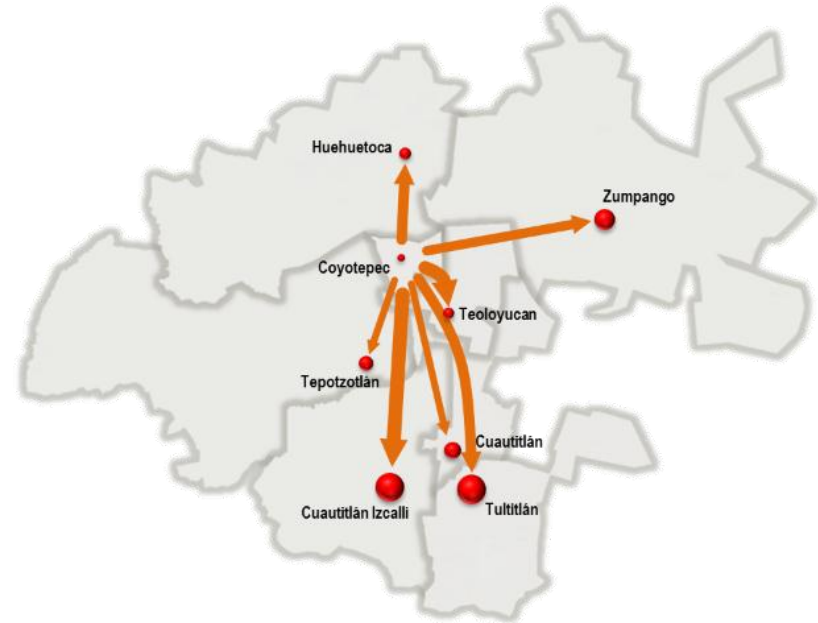
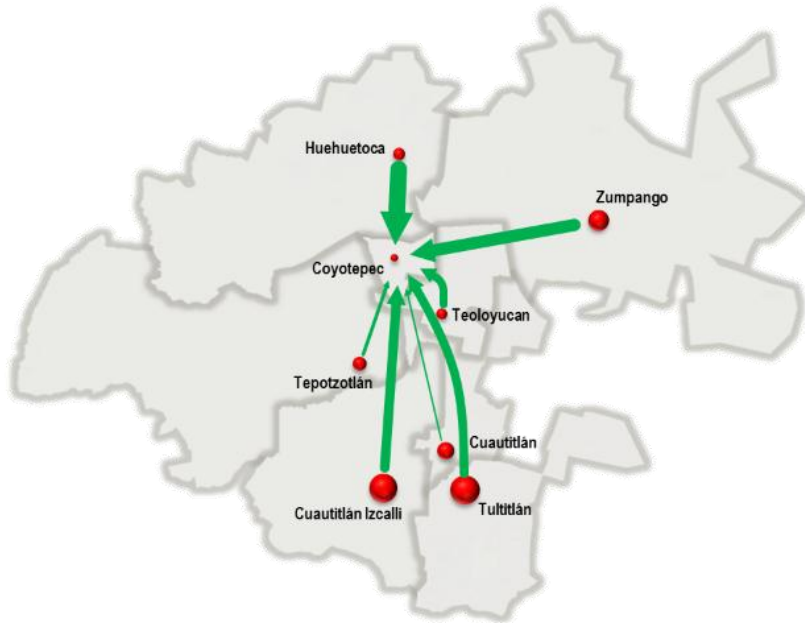


Ilustración 18 Intensidad de flujos hacia y desde Coyotepec con respecto a otros municipios. Fuente: Elaboración propia.

## 5.2 DIAGNÓSTICO FÍSICO – GEOGRÁFICO

### 5.2.1 Ubicación geográfica

El Municipio de Coyotepec se localiza en la vertiente norte del Estado de México, específicamente en el Valle Cuautitlán - Texcoco y colinda con los Municipios de Huehuetoca al norte, Teoloyucan al sur, Zumpango y Teoloyucan al este y Tepotzotlán al oeste. Su superficie es de 3,526.46 hectáreas, siendo la cabecera municipal Coyotepec.

Los principales accesos para llegar a Coyotepec son la autopista federal de cuota 57D México-Querétaro, a 7 km al norte desde Tepotzotlán con rumbo a Querétaro; la carretera local de las Ánimas; la carretera local Coyotepec-Teoloyucan; carretera local Coyotepec-Huehuetoca; y la carretera local del acueducto que comunica con Zumpango. Estas carreteras locales son ramales de la carretera estatal número 6. Además existe un camino de servicio del Drenaje Profundo de la Ciudad de México que comunica Tepotzotlán con Jorobas cruzando por Coyotepec. Entre Coyotepec y Tepotzotlán a pie del camino Tepotzotlán-Jorobas se ubica el relleno sanitario de Tepotzotlán. Del lado oriente cruzan 4 vías de ferrocarril por las cuales en un futuro correrá el Tren Suburbano hasta Huehuetoca. Cercanos a esta zona se encuentran 2 canales de lo que anteriormente era el Río Cuautitlán y hoy en día son parte de los desagües de la Ciudad de México.

Coyotepec colinda con importantes elementos naturales. Al poniente con la Sierra de Tepotzotlán que cuenta con declaratoria de Parque Estatal. Dentro del mismo parque estatal se encuentra el Campo Militar No. 37. Del lado poniente colinda con el Lago de Zumpango. Actualmente, poco más del 18% (643 hectáreas), de la superficie del territorio es de uso urbano. La zona urbana se extiende hacia el este y el oeste de la Autopista a Querétaro siendo la primera de dichas áreas la más grande. Se distinguen tres tipos de áreas urbanas: una consolidada, que parte de la cabecera municipal localizada al este de la autopista; un área con existencia de grandes baldíos que se comienza a configurar a partir de las principales vialidades locales en direcciones norte y sur, y otra en la que comienzan a asentarse viviendas y que se localiza al norte. El territorio no urbano es pastizal en su mayoría y matorral xerófilo en la Sierra de Tepotzotlán; matorral xerófilo y agricultura de riego en la parte norte así como agricultura de riego en las partes este y sur. Los usos de las partes norte, sur y este rodean al área urbana, lo cual se puede observar en la Ilustración 19 Zonificación del territorio de Coyotepec. Fuente: Elaboración propia con información del PMDU de Coyotepec (Versión 2003 no publicada).



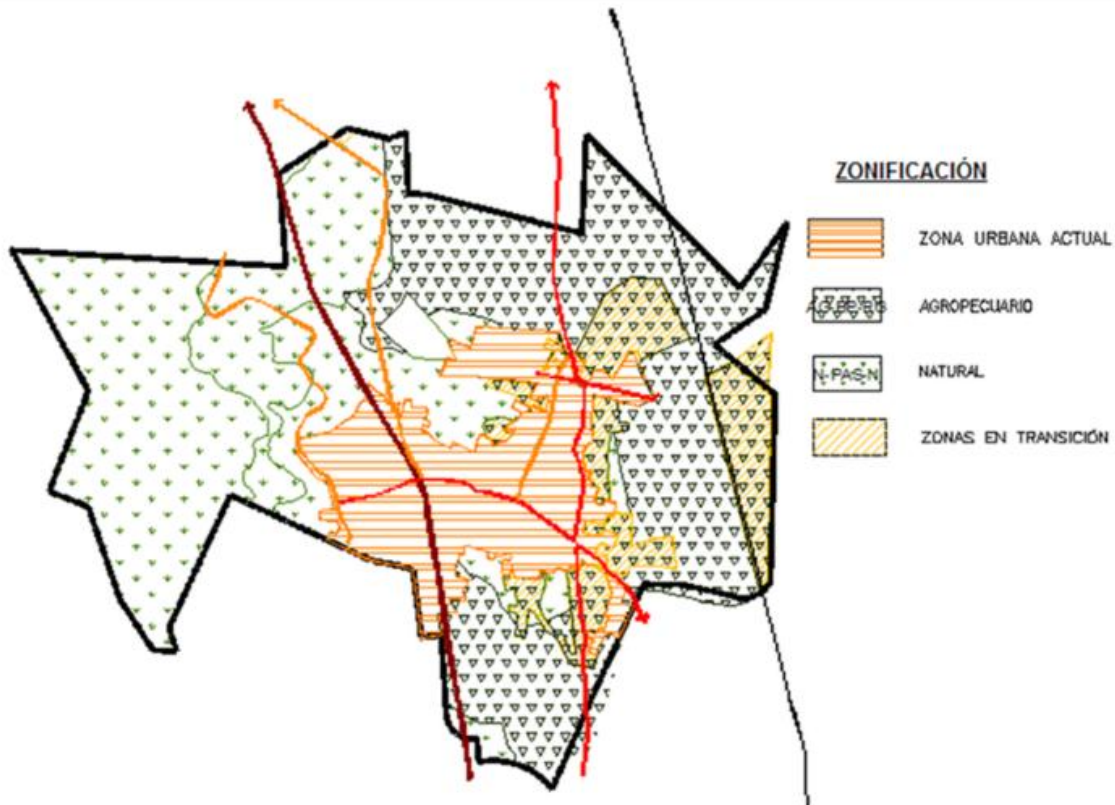


Ilustración 19 Zonificación del territorio de Coyotepec. Fuente: Elaboración propia con información del PMDU de Coyotepec (Versión 2003 no publicada).

Potencialidades	Limitaciones	Problemas
Ubicación estratégica para el tránsito comercial, turístico y productivo.	Escasa conectividad vial por la autopista de cuota.	Carreteras en mal estado. Transporte público deficiente. Vialidades insuficientes para el aforo vehicular.

Tabla 26 Potencialidades, limitaciones y problemas en el aspecto geográfico. Fuente: Elaboración propia.

### 5.2.2 Clima

En el Municipio de Coyotepec tienen un clima de tipo templado seco con temperatura media anual de 16°C. La precipitación pluvial anual promedio es de 600 mm.

En la Sierra de Tepotzotlán, localizada en la parte oeste del municipio se identifican en las partes bajas el clima semifrío semiseco y en las partes altas el semifrío subhúmedo con temperaturas entre los 11 y los 13 °C y precipitaciones anuales promedio de 600 a 800 mm y de 800 a 1,000 mm respectivamente.



Potencialidades	Limitaciones	Problemas
Clima relativamente estable. Capacidad de generar microclimas mediante reforestación urbana.	No se identifican limitaciones.	El crecimiento de la ZMVM ha provocado que se acumulen contaminantes difícil de desalojar en primavera por el fenómeno de inversión térmica.

Tabla 27 Potencialidades, limitaciones y problemas en el aspecto climático. Fuente: Elaboración propia.

### 5.2.3 Geomorfología

El relieve del territorio está compuesto por los siguientes elementos: en la zona de Lomeríos y Sierras, por cadenas montañosas menores, las cuales tienen manifestación en la Sierra de Tepotzotlán que registra una altitud promedio de 2,500 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.), así como por planicies recientes acumulativas modernas situadas por debajo de los 2,300 m.s.n.m, en las que se hallan la Loma Divisadero con una altura promedio de 2,560 m.s.n.m, la Loma Tepepa, lugar donde se asienta la Cabecera Municipal, que registra una altitud promedio de 2,300 m.s.n.m. y el Cerro Huasúchil, con una altitud promedio de 2,460 m.s.n.m. La zona de Planicies Interiores está compuesta por planicies formadas en el piso (graben) de las fosas tectónicas.

En la Ilustración 20 se muestra el rango de altitudes presentes en el territorio de Coyotepec.

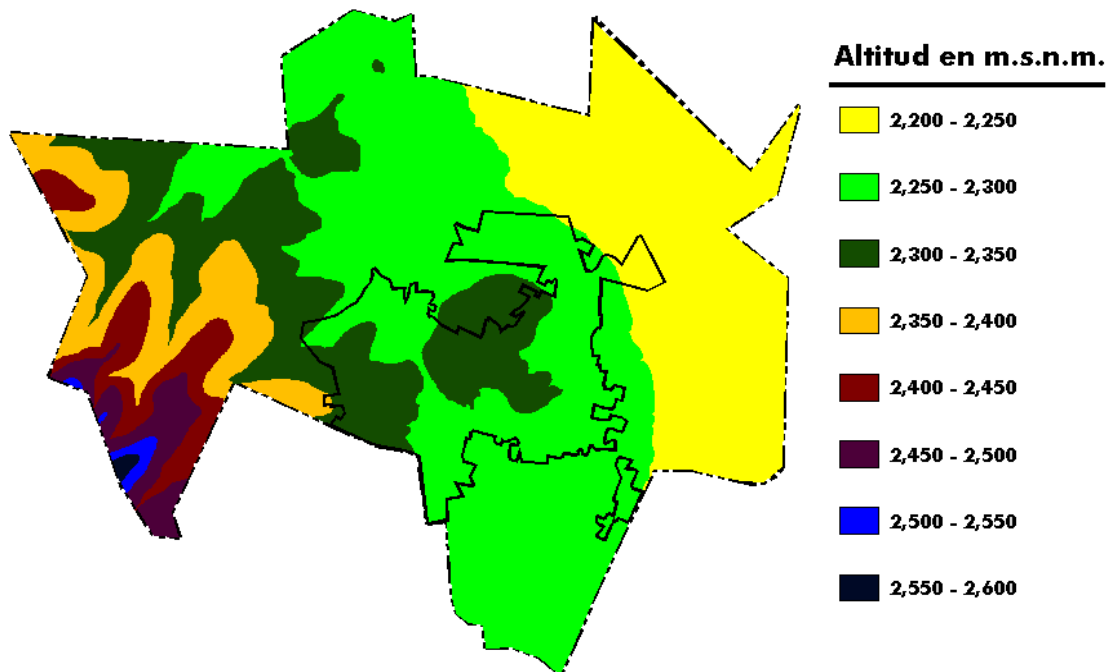


Ilustración 20 Altitudes sobre el nivel del mar en rangos de 50 m. La línea punteada representa el límite municipal y la línea continua el área urbana actual. Fuente: Elaboración propia.

Potencialidades	Limitaciones	Problemas
Aprovechamiento del potencial paisajístico.	A excepción del núcleo urbano, la geomorfología en el resto del territorio representa un reto para la construcción.	Territorio con procesos denudativos con tolvaneras y susceptible a la inundación.

*Tabla 28 Potencialidades, limitaciones y problemas en el aspecto geomorfológico. Fuente: Elaboración propia.*

#### 5.2.4 Hidrología

El municipio se encuentra en la subcuenca del Río Cuautitlán y en las denominadas Subcuencas del Noroeste localizadas en la zona de la Sierra de Tepetzotlán y forma parte de la Región Hidrológica IV. El cauce del Río Cuautitlán se localiza al este del municipio, atraviesa su territorio de sur a norte, forma parte del sistema de drenaje de la Ciudad de México y en él se vierten también las aguas servidas de la parte urbana del municipio mediante una corriente conocida como El Arroyo que corre de oeste a este. Otra corriente de agua que atraviesa parte del territorio municipal es el Río Chico, que nace en las barrancas de Tepetzotlán y funciona como drenaje sanitario al recibir las aguas servidas de este municipio y del municipio de Teoloyucan, descargando finalmente en el Río Cuautitlán.

Con referencia a los cuerpos de agua superficiales, el municipio cuenta con la Presa de San Guillermo que tiene una capacidad de 5 millones de metros cúbicos. Por lo que respecta a las corrientes y depósitos subterráneos de agua, su territorio se encuentra en la región del Estado de México considerada como la que cuenta con más depósitos de este tipo encontrándose en el mismo tres pozos profundos, que son explotados actualmente para proveer de agua al municipio y a otros municipios vecinos, así como dos manantiales localizados en la zona de la Sierra de Tepetzotlán, uno denominado La Noria de la Hacienda Nueva y otro denominado El Pocito ubicado en la Barranca del Zopilote. Por las características del suelo se puede decir que el líquido procede de acuíferos confinados.

En cuanto a los niveles de escurrimiento subterráneo, estos se clasifican como bajo en la parte este, con un porcentaje de infiltración máximo del 25 por ciento, medio bajo en las partes oeste y central con un porcentaje de infiltración que varía entre el 26 y el 50%, y medio alto en la Sierra de Tepetzotlán con un porcentaje de infiltración que oscila entre 51 y el 75%, considerándose esta zona como de escurrimiento de aguas turbias producto de la erosión.

En la Ilustración 21 se muestran los principales cauces y cuerpos de agua presentes en el territorio de Coyotepec.

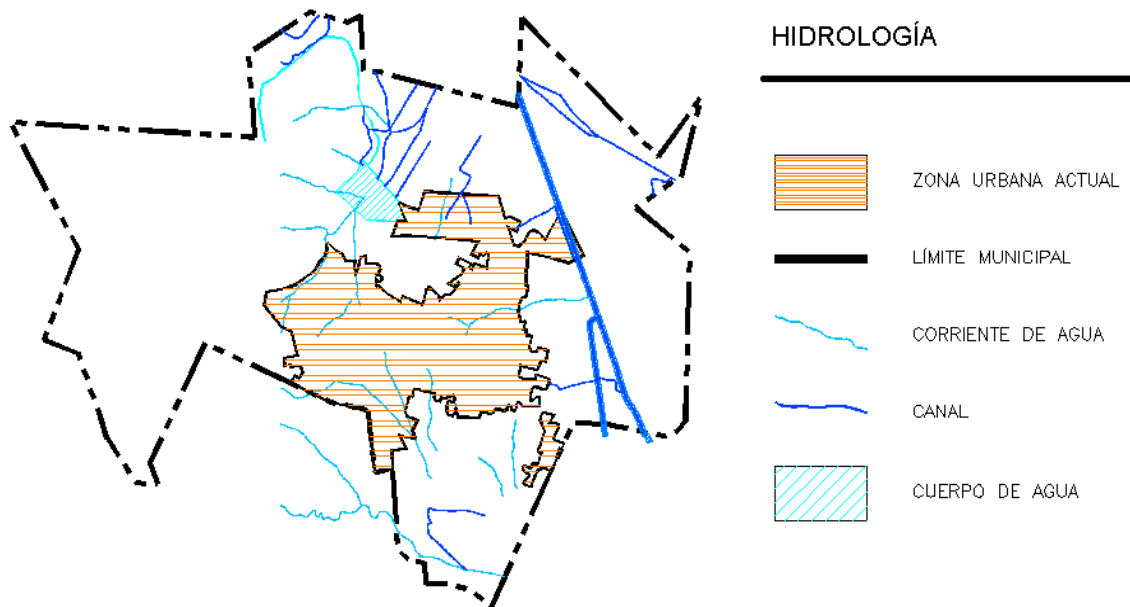


Ilustración 21 Hidrología en el territorio de Coyotepec. Fuente: Elaboración propia.

Potencialidades	Limitaciones	Problemas
<p>La ubicación geográfica y orografía del territorio son propicias para la captación de agua.</p> <p>Los cauces podrían ser saneados y aprovechados como elementos urbanos de contención ambiental.</p> <p>La presa de San Guillermo tiene potencial para aprovechar mejor el riego y como atractivo turístico.</p>	<p>Escasa infraestructura para retención e infiltración, así como de conducción para asegurar la sostenibilidad de los cuerpos de agua.</p>	<p>Partes bajas inundables.</p> <p>Cauces contaminados.</p>

Tabla 29 Potencialidades, limitaciones y problemas en el aspecto hidrológico. Fuente: Elaboración propia.

### 5.2.5 Geología

El subsuelo de la zona en donde se asienta la mayor parte del área urbana está constituido por tobas ácidas, roca que exhibe una capacidad de carga considerablemente grande. Las partes norte, este y sur están constituidas por material aluvial y lacustre que se caracteriza por una capacidad de carga muy baja. En adición, las fallas geológicas que cruzan el territorio municipal abarcan prácticamente toda la zona urbana dejando libre sólo las partes este y norte del municipio.

Potencialidades	Limitaciones	Problemas
La vulnerabilidad de la parte urbana consolidada es relativamente baja.	Debe considerarse para el desarrollo urbano la presencia de fallas geológicas y la sismicidad.	Vulnerabilidad alta en los asentamientos urbanos localizados en la región compuesta por material aluvial y lacustre.  Existe una tendencia al aumento de asentamientos en terrenos ejidales y área natural protegida, en ambos casos de vulnerabilidad alta.

Tabla 30 Potencialidades, limitaciones y problemas en el aspecto geológico. Fuente: Elaboración propia.

### 5.2.6 Edafología

El suelo de la parte oeste del municipio (zonas altas) es predominantemente del tipo feozem háplico. En el resto del territorio el tipo edáfico predominante es el vertisol pélico.

Los feozem son suelos ricos en materia orgánica y nutrientes con una amplia distribución puesto que se les puede localizar en zonas semiáridas, templadas y tropicales. En condiciones normales mantienen casi cualquier tipo de vegetación, desarrollándose tanto en los terrenos planos como en los montañosos; su susceptibilidad a la erosión está relacionada con el terreno en donde se encuentran. Cuando estos suelos son especialmente profundos, se utilizan en éxito en el desarrollo de actividades agrícolas de riego y de temporal, mientras que, localizados en laderas o pendientes se emplean en actividades pecuarias con resultados aceptables.

Por lo que respecta a los vertisoles, se localizan principalmente en climas templados y cálidos, por lo que la vegetación asociada es muy variada. Son suelos arcillosos, frecuentemente de color negro, gris o rojizo; pegajosos cuando el grado de humedad es alto, duros y agrietados bajo condiciones de sequía. Se erosionan difícilmente y en ocasiones presentan sales. Son suelos fértiles para la actividad agrícola, aunque en ocasiones pueden presentar una dureza considerable.

Potencialidades	Limitaciones	Problemas
Se trata de suelos aptos para actividades agropecuarias.	Escasa infraestructura de riego.  No son suelos aptos para el desarrollo urbano sin embargo con un buen tratamiento soportan construcciones aceptablemente.	Organización deficiente para la producción agropecuaria.  Compra de terrenos y cambio de uso de suelo de agrícola a comercial de gran escala.  Agrietamiento de construcciones en asentamientos irregulares.

Tabla 31 Potencialidades, limitaciones y problemas en el aspecto edafológico. Fuente: Elaboración propia.

### 5.3 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO Y DEMOGRÁFICO

#### 5.3.1 Patrimonio ambiental

El territorio de la región cuenta con una gran riqueza biológica, como consecuencia de las variadas condiciones de su relieve, clima y suelo, que al interactuar dan origen a la diversidad vegetal existente, principalmente en el Parque Estatal Sierra de Tepetzotlán.

Potencialidades	Limitaciones	Problemas
Deberá considerarse el valor económico que conlleva la preservación de los bosques en asociaciones vegetales de alta rentabilidad: producción comercial de hongos, heno, musgo y leña, y la obtención de productos y subproductos derivados del bosque: papel, madera, resinas y leña, entre otros.	Escasos instrumentos de fomento.	Debido a alteraciones de la vegetación, caracterizadas por una secuencia de cambios en el uso del suelo, se han modificado las fronteras urbanas, agropecuarias y forestales de la región.

*Tabla 32 Potencialidades, limitaciones y problemas en el aspecto ambiental. Fuente: Elaboración propia.*

#### 5.3.2 Sistemas de producción y organización empresarial

El sector primario está dirigido fundamentalmente a cubrir las necesidades de autoconsumo de los habitantes y prácticamente inexistente en un contexto de competitividad regional. El sector secundario está formado prácticamente en su totalidad por microempresas no necesariamente con giros industriales como es el caso de las panaderías, los molinos de nixtamal y los expendios de tortilla, así como de pequeñas plantas de fabricación de materiales de construcción, de tal manera que no es parte relevante de ninguna cadena productiva regional.

El sector terciario es el que muestra mayor relevancia en ganancias, valor agregado, unidades económicas y personal ocupado total. Está formado por una concentración muy alta de microempresas.

Potencialidades	Limitaciones	Problemas
Ubicación estratégica para el desarrollo de actividades económicas y su incorporación a las cadenas productivas a nivel regional.	No existe una estructura económica propia.	Actividades agropecuarias que no producen excedentes para ser comercializados a gran escala.

		<p>Unidades económicas del sector secundario no especializadas y en número reducido que no forman parte de una cadena productiva importante.</p> <p>Sector terciario compuesto por unidades económicas de servicio a la población local.</p> <p>Subempleo y desempleo.</p>
--	--	--

Tabla 33 Potencialidades, limitaciones y problemas en el aspecto productivo. Fuente: Elaboración propia.

### 5.3.3 Recursos turísticos

Dadas las circunstancias económicas y urbanas de Coyotepec se considera menos viable aún su potencial turístico. Hasta ahora en el territorio municipal no se han reconocido sitios de interés turístico como en el caso del municipio vecino de Tepetzotlán, pero debe considerarse que en la última década ha habido un auge del turismo activo. Este tipo de turismo está más relacionado con actividades físicas al aire libre y búsqueda de aspectos alternativos como el conocimiento de la cultura y tradiciones locales. En este sentido, Coyotepec ha logrado en los últimos años atraer gran cantidad de visitantes que desean conocer tanto las costumbres que se manifiestan en las numerosas festividades que se realizan a lo largo del año, así como los atractivos naturales por ser un acceso cercano y seguro al Parque Estatal Sierra de Tepetzotlán.

Potencialidades	Limitaciones	Problemas
Ubicación estratégica para el desarrollo del turismo activo.	<p>Escasa o nula promoción turística por parte del gobierno municipal.</p> <p>Sector de servicios poco desarrollado para el turismo.</p>	Conflictos para coordinar autoridades municipales con ejidatarios y autoridades ambientales del parque estatal.

Tabla 34 Potencialidades, limitaciones y problemas en el aspecto turístico. Fuente: Elaboración propia.

### 5.3.4 Demografía y dinámica poblacional

En los últimos sesenta años, el Municipio de Coyotepec ha experimentado un incremento en el número de habitantes registrado en el año 2010 en casi nueve veces con respecto a la población de 1950. Hasta el año 1970 el municipio era predominantemente rural pero entre las décadas de 1970 al año 2000 el municipio comienza su proceso de urbanización.

El incremento más significativo en la tasa de crecimiento se dio en la década de los setenta. En esa década el proceso de metropolización de la ciudad de México<sup>13</sup> había alcanzado ya a influir a los municipios más alejados como Coyotepec que pasó de 8,888 habitantes en 1970 a 19,796 en 1980.

A pesar del aumento observado en los últimos 20 años, la participación del municipio en el crecimiento demográfico del Estado de México no es considerable y en general se ha mantenido en alrededor del 0.25% durante sesenta años. Esto indica que su proceso de poblamiento aún no es parte de la dinámica de crecimiento demográfico producida sobre todo por los municipios industrializados.

El municipio aún conserva una estructura de edades típica; sin embargo, también observa el inicio de un proceso de envejecimiento al igual que se observa a nivel estatal.

En conclusión, el incremento de población observado en los últimos diez años se debe principalmente al aumento en el número de nacimientos, por otra parte, también indica que el proceso de urbanización aún no termina. Por el contrario, se han consolidado el barrio Cabecera y el área contigua de los barrios Santiago, Chautonco, Los Reyes y Cimapan y se observa el comienzo de una expansión en la que a mediano plazo terminará de poblarse por completo la localidad de Coyotepec y que continuará en los barrios aledaños Santiago Segunda Sección, Pueblo Nuevo, La Bolsa y San Francisco.

Esto último se correlaciona con el crecimiento del área urbana del municipio como se puede observar en la Ilustración 22.

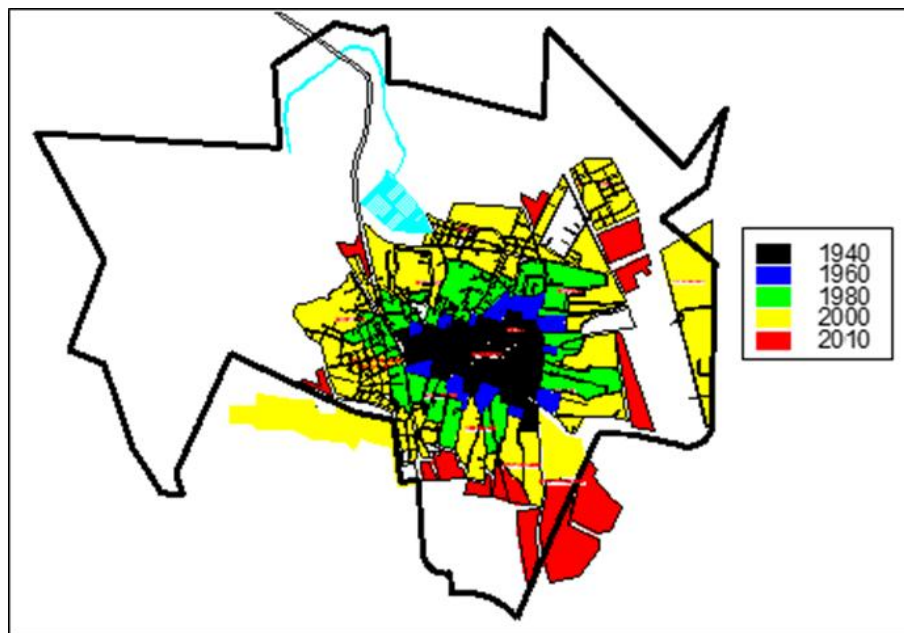


Ilustración 22 Expansión urbana del núcleo principal de Coyotepec. Fuente: Elaboración propia.

<sup>13</sup> El proceso de metropolización en México inició en la década de los cuarenta, con la conurbación entre la delegación Miguel Hidalgo en el Distrito Federal y el municipio de Naucalpan en el Estado de México, inducida por la construcción de Ciudad Satélite. SEDESOL, CONAPO, INEGI, Delimitación de las zonas metropolitanas de México, 2005.

En la Tabla 35 se observa la proyección del crecimiento de la población de 2005 a 2030.

<i>Año</i>	<i>Habitantes</i>	<i>Año</i>	<i>Habitantes</i>
2005	39,443	2018	50,041
2006	40,204	2019	50,803
2007	41,071	2020	51,557
2008	41,929	2021	52,299
2009	42,778	2022	53,032
2010	43,619	2023	53,754
2011	44,452	2024	54,462
2012	45,277	2025	55,156
2013	46,093	2026	55,837
2014	46,900	2027	56,503
2015	47,698	2028	57,154
2016	48,488	2029	57,788
2017	49,269	2030	58,404

*Tabla 35 Proyección del crecimiento poblacional de Coyotepec. Fuente: CONAPO. “La situación demográfica de México 2008”.*

<b>Potencialidades</b>	<b>Limitaciones</b>	<b>Problemas</b>
Población económicamente activa en el rango de edad mayoritario.	Pocas oportunidades de empleo bien remunerado.	PEA poco especializada por deficiente preparación académica.

*Tabla 36 Potencialidades, limitaciones y problemas en el aspecto demográfico. Fuente: Elaboración propia.*

### 5.3.5 Apoyo a procesos productivos

No existen en el municipio sistemas consolidados de apoyo a la producción sin embargo sería relativamente fácil implementar los programas estatales y federales vigentes. Adicional a esto es necesario implementar formalmente servicios de consultoría empresarial y servicios financieros e información sobre acceso al crédito.

<b>Potencialidades</b>	<b>Limitaciones</b>	<b>Problemas</b>
Con los estímulos adecuados podrían proliferar diversos tipos de negocios de producción agropecuaria y operadores turísticos.	No existe una iniciativa municipal que gestione el acceso a la infraestructura económica para el desarrollo.	La economía del municipio no es representativa en la región.

*Tabla 37 Potencialidades, limitaciones y problemas en el ámbito del apoyo a la producción. Fuente: Elaboración propia.*



### 5.3.6 Base cultural de la población

La configuración básica de la estructura social del municipio está caracterizada por las siguientes situaciones:

- Más del 90% de la PEA no está calificada observándose una relación directa con el nivel educativo. Así mismo, el 1.71% se puede considerar PEA altamente calificada.
- En general, por su nivel de ingresos, la PEA altamente calificada forma el nivel socioeconómico alto. En este nivel también se incluye a la PEI con estudios superiores.
- El nivel de ingresos de la PEA con calificación media y el de una parte de la PEA altamente calificada no es suficiente para considerar que estructuran el nivel medio socioeconómico. Esta situación, el escaso desarrollo local del sector II y las ocupaciones más frecuentes en dicho sector indican que en el municipio está por terminar el proceso de desaparición de la clase media a la par que se consolida y crece el nivel socioeconómico bajo.
- La escasa presencia de una clase alta y la inexistencia de la clase media en la práctica, hacen de Coyotepec un municipio homogéneo en el aspecto socioeconómico.

La homogeneidad socioeconómica repercute en la estructura del territorio, siendo quizá la característica más sobresaliente la ausencia de estructura urbana. Así mismo, está comenzando a configurarse una segmentación de la población que a corto plazo podría reproducir un patrón de polarización. Se tiene que 441 individuos pertenecientes a la PEA municipal no tienen ningún ingreso; si se apela al estándar internacional de ingresos que establece que la persona cuyas percepciones sean menores a un dólar puede ser considerada como indigente entonces se puede afirmar que este problema ya se encuentra en el municipio y puede acrecentarse con las 246 personas que perciben hasta medio salario mínimo. Si estos individuos son cabezas de familia entonces se estaría hablando de 687 familias sin clase social, de las cuales muy probablemente forman parte los indígenas de los grupos étnicos oriundos del municipio. Esta situación, junto con la tasa de desocupación parcial y desocupación del municipio, son los indicadores de una probable polarización en el nivel socioeconómico bajo a mediano plazo, con la que se complementaría la estructura social municipal y que refuerza lo dicho en el apartado de Aspectos Económicos en el sentido de que se vislumbra un incremento en la pobreza.

Potencialidades	Limitaciones	Problemas
Homogeneidad cultural y socioeconómica.	Rechazo a intereses de actores externos.	Conflictos sociales por la defensa y control de sus recursos.

*Tabla 38 Potencialidades, limitaciones y problemas en el ámbito cultural de la población. Fuente: Elaboración propia.*

### 5.3.7 Identidad cultural

El municipio se caracteriza por una arraigada costumbre de realizar fiestas populares: carnaval, fiesta patronal de San Cristóbal Mártir, fiesta en honor a Santa Cecilia, patrona de los músicos, festividades de todos los santos y los fieles difuntos, todas ellas con características muy particulares que solo se realizan en Coyotepec.

Así mismo existen tradiciones únicas de sus pobladores alrededor de las bodas religiosas: ceremonia de bendición en el altar y el "Baile del Cuero".

Coyotepec se enorgullece por haber fomentado, a través de muchos años, el gusto por la música. El tipo de música que por tradición existe en el municipio, son las bandas de viento. Se dice de la primera banda en el año de 1870, integrándola don Tiburcio Pineda junto con su familia. En la actualidad existen varios grupos musicales, mariachis, estudiantinas, etc. Además se cuenta con una Escuela de Bellas Artes que prepara a profesionales técnicos en música.

Coyotepec es uno de los municipios en donde mejor se ha conservado una tradición gastronómica prehispánica y del México actual. Los alimentos más populares de Coyotepec son: el tradicional mole, arroz, tamales, carnitas, barbacoa de carnero, mixiotes, acompañados por una variedad de salsas mexicanas, también se comen nopales, quesadillas de flor de calabaza, hongos de maíz, hongos de cerro, elotes, mole de olla, tlacoyos y algunas sopas. Además el 70% de la población conserva la elaboración de platillos típicos, que se comen desde la época precuahtémica con características autóctonas únicas.

Dentro del patrimonio cultural tangible del municipio destaca el templo de San Cristóbal, construido en dos partes: la primera por franciscanos y la segunda por jesuitas. En el frente o fachada del templo, hay un retablo de piedra de estilo Grecolatino, Barroco y Plateresco, con ornamentaciones compuestas por una torre y el campanario del siglo XVII y XVIII. Esta es una obra catalogada por el INAH.

Potencialidades	Limitaciones	Problemas
Existencia de un patrimonio cultural intangible e invaluable que puede aprovecharse para reforzar la identidad municipal	Falta de instrumentos de promoción	Desinterés de las nuevas generaciones para conservar algunas costumbres.  El cambio del uso de suelo reduce la posibilidad de obtener los insumos para la preparación de platillos autóctonos.

*Tabla 39 Potencialidades, limitaciones y problemas en aspectos de identidad cultural. Fuente: Elaboración propia.*

### 5.3.8 Educación

En Coyotepec hay una pérdida de continuidad en la educación de los habitantes del municipio. Los individuos con edades entre los doce y los catorce años (49.26%) únicamente cuentan con algún grado de educación primaria y los habitantes con edad mínima de quince años (42.18%) no cuentan con ningún grado de educación posprimaria. En total, el 42.85% de la población del municipio con doce años y más abandonó sus estudios en forma definitiva o temporal con algún grado de educación primaria. Del 57.14% restante, el 10.93% cuenta con algún grado de educación superior. No obstante que este porcentaje es considerable dada la alta proporción de población con educación básica.

Potencialidades	Limitaciones	Problemas
Existencia de suficientes centros educativos de todos los niveles en la región. Programas sociales de apoyo a la educación.	Escasas iniciativas del DIF para orientación vocacional y para programas de apoyo familiar.	Deserción escolar. Fenómenos de inseguridad, violencia familiar, drogadicción inciden en los jóvenes.

Tabla 40 Potencialidades, limitaciones y problemas en el ámbito educativo. Fuente: Elaboración propia.

### 5.3.9 Salud

Coyotepec Cuenta con 1 Centro de Salud ubicado en C. Constitución Bo Chautonco, el cual pertenece al sector Gubernamental del Estado de México, en el pueden atenderse todos los habitantes del Municipio, así como también en el Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF) Municipal, que brinda Asistencia médica, Ultrasonidos, Métodos de Planificación familiar, Análisis de Laboratorio, Especialidades como Ginecología, Pediatra, Ortopedia, Psicología, entre otros, cuenta con un área de Atención Especial a Diferente Discapacidades y Clínica de Rehabilitación, así como toda clases de Vacunación para niños y adultos. En ella se atiende a más del 80% de la población, teniendo esta, médicos especialistas; demás de realizar algunas cirugías menores la clínica también cuenta con ambulancia para emergencias.

Potencialidades	Limitaciones	Problemas
Apoyo a grupos vulnerables.	Difícil acceso a consulta especializada.	Incremento de enfermedades crónicas.

Tabla 41 Potencialidades, limitaciones y problemas en el aspecto de servicios de salud. Fuente: Elaboración propia.

### 5.3.10 Deporte

Actualmente se cuenta con un deportivo municipal en el cual se fomentan distintos deportes entre los que sobresale futbol, basquetbol y atletismo mismos que son practicados de manera amateur por sus pobladores.

Gracias a la orografía y los atractivos naturales cercanos al municipio ha tenido gran auge el Ciclismo de montaña como un deporte que además propicia el turismo de aventura y el cicloturismo.

Potencialidades	Limitaciones	Problemas
Presencia de agrupaciones deportivas muy activas de futbol, atletismo y ciclismo.	Falta de apoyos para la promoción permanente del deporte.	Nulo desarrollo del deporte profesional.

Tabla 42 Potencialidades, limitaciones y problemas en el ámbito del deporte. Fuente: Elaboración propia.

### 5.3.11 Funcionamiento del gobierno municipal

El municipio tiene constituido su gobierno en un Ayuntamiento tal y como lo marca la Ley Orgánica del Estado de México. Lo componen el Presidente Municipal, un Síndico Municipal y 10 Regidores: 6 de mayoría relativa y 4 de representación proporcional.

El Ayuntamiento es el líder de los procesos de desarrollo local mediante sus principales comisiones: Gobernación, Supervisión de cuentas, (Hacienda) auxiliar del MP, Obras Públicas, Alumbrado Público, Sector salud, Agua potable y alcantarillado, Parques, jardines, mercado y limpia, Educación, Cultura y Bienestar Social, Bolsa de trabajo, Turismo, Ecología, Panteones.

Existen las siguientes áreas administrativas: Secretaría del Ayuntamiento, Tesorería Municipal, Dirección de Obras Públicas, Contralor Interno, Oficialía del Registro Civil, Comandancia de Policía y Sistema Municipal del DIF.

Potencialidades	Limitaciones	Problemas
La población se involucra en la vida política del municipio.	La planificación local se encuentra en un estado no iniciado al no contar con un Plan Municipal de Desarrollo Urbano publicado.	Al no tener un PMDU no hay políticas definidas para el desarrollo local.

Tabla 43 Potencialidades, limitaciones y problemas en el ámbito político y de gobierno. Fuente: Elaboración propia.

### 5.3.12 Organización comunitaria

Las principales formas de organización comunitaria presentes en el municipio son la Comisaría Ejidal y la Administración del Agua Potable de Coyotepec. Esta última se rige por usos y costumbres. Adicional a estas se encuentra la institución religiosa de la Parroquia de Coyotepec con una gran capacidad de organización social.

Potencialidades	Limitaciones	Problemas
La mayor parte de la población apoya a sus organizaciones.	Escasos recursos para la sostenibilidad de las organizaciones.	No existen organizaciones públicas o privadas que tengan capacidad de hacer investigación tecnológica para potenciar los procesos productivos.

Tabla 44 Potencialidades, limitaciones y problemas en el ámbito de la organización comunitaria. Fuente: Elaboración propia.

## 5.4 DIAGNÓSTICO URBANO DEL MUNICIPIO DE COYOTEPEC

### 5.4.1 Transportes

El municipio está servido exclusivamente por transporte terrestre por carretera. En su territorio operan 3 líneas de transporte público compuestas por autobuses, microbuses y combis. Estas líneas cubren 12 puntos de origen y destino, de los cuales, 5 son de comunicación y el resto de comunicación con los municipios de la región.

Potencialidades	Limitaciones	Problemas
El proyecto del tren suburbano en su segunda etapa que llegará a Huehuetoca aliviará la necesidad de transporte eficiente.	Vialidades no preparadas para permitir diferentes modalidades de transporte.	Transporte insuficiente, poco eficiente e inseguro.

Tabla 45 Potencialidades, limitaciones y problemas en el ámbito del transporte. Fuente: Elaboración propia.

### 5.4.2 Telecomunicaciones

El municipio cuenta con una infraestructura de telecomunicaciones que alcanza los estándares de la región con cobertura suficiente de los servicios de correo postal y telégrafos, internet gratuito y de paga, telefonía fija y móvil, así como de servicios de televisión pública y de paga.

En terrenos ejidales dentro de la Sierra de Tepetzotlán se encuentra una estación de microondas repetidora de señales para diferentes servicios, lo cual garantiza la estabilidad de las telecomunicaciones y además por ello el ejido recibe una renta.

Potencialidades	Limitaciones	Problemas
Esta infraestructura propicia un mejor nivel de interacciones para establecer cadenas productivas en el municipio.		Población de escasos recursos y dispersa sin acceso a servicios a pesar de la cobertura.

Tabla 46 Potencialidades, limitaciones y problemas en el ámbito de las telecomunicaciones. Fuente: Elaboración propia.

### 5.4.3 Fuentes y usos de energía

El municipio cuenta con suficiente abasto energético.

Potencialidades	Limitaciones	Problemas
Esta infraestructura propicia buenas condiciones para el establecimiento de cadenas productivas en el municipio.		Población de escasos recursos y dispersa sin acceso a servicios a pesar de la cobertura.

Tabla 47 Potencialidades, limitaciones y problemas en el ámbito energético. Fuente: Elaboración propia.

### 5.4.4 Abastecimiento de agua

El agua potable con que es abastecido el Municipio es extraída de tres pozos profundos. Dos de ellos se localizan en el Barrio Chautonco y uno en la Cabecera Municipal. Los dos primeros pozos cuentan con plantas clorinatoras, el agua extraída del tercero no recibe tratamiento alguno de potabilización, sin embargo está dentro de los límites permitidos por norma. Los pozos están conectados en batería por lo que en conjunto abastecen al Municipio.

Por lo que respecta al almacenamiento del agua, este se lleva a efecto en 7 tanques que proporcionan una capacidad global de 2,090 metros cúbicos.

Potencialidades	Limitaciones	Problemas
La presa de San Guillermo tiene potencial para aprovechar mejor el riego y como atractivo turístico.	Déficit en la cobertura de este servicio es notable en las localidades de Pueblo Nuevo, La Renda, Santa Bárbara, La Planada, Segunda Sección del Barrio Santiago y La Bolsa.	Nulo mantenimiento a la red de distribución. Problemas sociales por el control del Organismo de Agua. Los pozos del Sistema PAI están sobreexplotados provocando abatimiento del nivel freático.

Tabla 48 Potencialidades, limitaciones y problemas en el ámbito de infraestructura para abasto de agua. Fuente: Elaboración propia.

### 5.4.5 Saneamiento básico

El Municipio presenta déficit de infraestructura sanitaria en la parte sur de los barrios Acoacalco, Iztapalcalco, San Francisco y San Juan debido en parte a que se asientan en un sitio con pendiente pronunciada. Así mismo se observa déficit en las localidades de Pueblo Nuevo, La Renda, La Bolsa,

La Planada, Santa Bárbara, San Francisco y la Segunda Sección del Barrio Santiago. Cuenta con cuatro emisores que descargan al Río Cuautitlán.

<b>Potencialidades</b>	<b>Limitaciones</b>	<b>Problemas</b>
Se podrían aprovechar mejor los recursos presupuestales etiquetados en este rubro.	Desconocimiento de la extensión y características de la red.	Planta de Tratamiento subutilizada. Nulo mantenimiento.

*Tabla 49 Potencialidades, limitaciones y problemas en el ámbito de la infraestructura de saneamiento. Fuente: Elaboración propia.*

#### 5.4.6 Vivienda

La oferta de suelo en Coyotepec consta de 104.42 hectáreas de baldíos urbanos, los cuales no forman parte de una reserva territorial formal puesto que no existe un Plan de Desarrollo Urbano que así lo señale. En consecuencia, no se registran tampoco suficientes movimientos de compra – venta de terrenos que impliquen la existencia de un mercado inmobiliario local.

<b>Potencialidades</b>	<b>Limitaciones</b>	<b>Problemas</b>
Oportunidad de planear la reserva territorial para orientar el crecimiento.	Falta de un Plan de Desarrollo Urbano	Construcción irregular de vivienda.

*Tabla 50 Potencialidades, limitaciones y problemas en el ámbito de la vivienda. Fuente: Elaboración propia.*

## Capítulo 6. ESTRATEGIAS

---

### 6.1 ESTRATEGIA SOCIOECONÓMICA

Objetivo principal: Creación de un polo de desarrollo con identidad propia.

Dado el bajo nivel de integración diagnosticado para Coyotepec en el sistema de ciudades de la región seleccionada, se hace necesario definir su estatus en el contexto metropolitano. Las funciones que se proponen para el territorio del Municipio tienen el propósito de aprovechar las ventajas expuestas y por otra parte, a partir de su configuración, facilitar las acciones requeridas para aprovechar su potencial y propiciar su desarrollo sustentable.

En los documentos de planeación a nivel estatal Coyotepec es considerado rural no obstante la baja productividad del sector primario y las principales ocupaciones de sus habitantes en los sectores secundario y terciario que indican lo contrario. El área urbana del municipio cuenta con grandes extensiones de territorio subutilizado, carece de estructura urbana y de una actividad económica capaz de atraer servicios más especializados.

Dado este escenario, en esta propuesta se busca incorporar al Municipio al contexto metropolitano mediante su inserción a las cadenas productivas regionales, estatales y nacionales, sustentándolo en características identificadas en su vocación territorial que le confieren las bases para apuntalar su desarrollo económico.

Ante todo es necesario que Coyotepec cuente con un Plan Municipal de Desarrollo Urbano actualizado y autorizado para estar en posibilidades de normar el crecimiento urbano.

Se propone un enfoque en los siguientes 4 ejes estratégicos.

- Actividades agrícolas y pecuarias en las porciones del territorio no ocupadas por asentamientos habitacionales.
- Aprovechamiento turístico de recursos culturales tangibles e intangibles en el polígono urbano central mediante programas turísticos compatibles con las actividades urbanas regionales.
- Actividades productivas en las zonas pertenecientes al Sistema de Áreas Protegidas. Es posible desarrollar la fruticultura y la silvicultura así como actividades de turismo activo que contribuirían a la conservación de los bosques de la Sierra de Tepozotlán y evitarían la ocupación de dichas áreas por asentamientos humanos.
- Desarrollo de los sectores secundario y terciario a lo largo de la Autopista México – Querétaro y la ruta de ferrocarril México – Laredo que atraviesan el territorio del Municipio.

#### 6.1.1 Actividades agrícolas y pecuarias.

Considerando la edafología del municipio, cuenta con suelos aptos para actividades agropecuarias, sin embargo persiste una organización deficiente para la producción agropecuaria así como escasa seguridad ante los actos de rapiña de las cosechas. Se vuelve imperativo asegurar que el suelo



agrícola sea aprovechado al máximo y evitar el cambio de uso de suelo agrícola a comercial, así como promover la tecnificación del campo para aumentar la producción. Esto implica hacer accesibles los programas federales de apoyo al campo, desarrollar infraestructura de riego y evitar la compra de terrenos y cambio de uso de suelo de agrícola a comercial e industrial de gran escala.

Cabe señalar que los suelos no son aptos para el desarrollo urbano ya que son susceptibles a inundaciones además de que se presentan agrietamientos de construcciones en asentamientos irregulares.

Para esta estrategia se requiere que el municipio sea beneficiario de programas de SAGARPA como:

- Programa de Fomento a la Agricultura
- Programa de Fomento Ganadero
- Programa de Apoyos a Pequeños Productores.

#### 6.1.2 Aprovechamiento del patrimonio histórico y cultural.

Con el objetivo de fortalecer la identidad del municipio se propone el aprovechamiento del patrimonio cultural tangible e intangible a través de instrumentos de promoción. Se apunta a que Coyotepec sea un municipio reconocido por su identidad cultural.

Es necesario impulsar programas de promoción de la cultura musical y gastronómica y de conservación de las tradiciones particulares del municipio.

La cultura musical está muy arraigada en el municipio y se considera importante aprovechar su potencial para consolidar la Escuela de Bellas Artes de Coyotepec.

Se hace necesario también establecer una normatividad que regule la imagen urbana y eliminar al máximo la contaminación visual que produce el exceso de anuncios comerciales.

Para esta estrategia se requiere que el municipio sea beneficiario de programas de la Secretaría de Turismo y de la Secretaría de Cultura como:

- Programa de desarrollo regional turístico sustentable y pueblos mágicos
- Programa de apoyos a la cultura

#### 6.1.3 Actividades productivas en las zonas pertenecientes al Sistema de Áreas Protegidas.

En las Zonas no Urbanizables constituidas que son las pertenecientes al Sistema de Áreas Protegidas (Sierra de Tepetzotlán), las áreas de pastizales no protegidas y las áreas destinadas a la actividad agropecuaria, no se permite la ocupación urbana y ningún tipo de actividad que altere el Equilibrio Ecológico de las mismas.

Se deberán mantener inalterables los límites del Sistema de Áreas Protegidas y deberán instrumentarse los Programas de Vigilancia permanente para evitar su invasión; así también, debe prohibirse la Explotación Irracional de los Recursos Naturales y de las actividades dedicadas a la Silvicultura, promoviendo además, Programas de Forestación en Zonas Erosionadas por estas causas.

Se deberá recuperar los Terrenos de los Parques, invadidos por los asentamientos humanos, así como de aquellos asentamientos que se ubiquen en zonas de cañadas o de alto riesgo, y no aptas para el Desarrollo Urbano, reubicando estos asentamientos en los lotes baldíos urbanos que se determinen para este uso.

Se considera necesario proteger diversos elementos naturales como los, ríos y arroyos existentes en el territorio, limitando la Explotación de los Recursos Naturales, y constituirlos como Áreas Naturales Protegidas.

Para lo anterior es necesaria la ejecución de proyectos de aprovechamiento agrícola y turístico de acuerdo a lo que marca el Programa para el Manejo Integral del Parque Estatal de la Sierra de Tepetzotlán, permitiendo solo aquellas actividades que conserven la permeabilidad de los suelos y la vegetación de la zona.

Para esta estrategia se requiere que el municipio sea beneficiario de programas de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales como:

- Programa nacional forestal
- Programa de conservación para el desarrollo sostenible

#### 6.1.4 Desarrollo de los sectores secundario y terciario.

En cuanto a la actividad industrial se requiere el apoyo del gobierno estatal para promover el ingreso del Municipio en el Programa de Parques Industriales.

Así mismo se requiere la promoción de la inversión en las actividades industriales así como para la apertura de las unidades económicas destinadas al comercio y los servicios que se establecerían en los corredores de la Autopista México – Querétaro y la ruta de ferrocarril México – Laredo.

Para esta estrategia se requiere que el municipio sea beneficiario de programas de la Secretaría de Economía como:

- Programa nacional para la productividad y competitividad industrial

## 6.2 ESTRATEGIA URBANA

Objetivo principal: Se proponen estrategias de ordenamiento de la estructura urbana que apunten a la integración del municipio de Coyotepec a nivel regional.

Con respecto a la estructura urbana se presenta una propuesta a nivel de zonificación que agrupa las funciones habitacional, económica (comercio y servicios), de equipamiento urbano, de espacios abiertos y mixta. Por otro lado se complementa con una propuesta de estructura vial con la cual sea posible inducir la formación de corredores.

Municipio Origen \ Destino	Cuautillán Izcalli	Tepetzotlán	Huehuetoca	Coyotepec	Tultitlán	Cuautillán	Teoloyucan	Zumpango
Cuautillán Izcalli		50,318	7,216	5,170	233,550	177,230	16,307	21,885
Tepetzotlán	36,956		2,096	1,972	19,175	14,519	8,274	5,567
Huehuetoca	17,669	6,989		9,349	21,590	9,305	9,487	25,633
Coyotepec	7,583	3,939	5,600		5,800	3,791	7,031	5,286
Tultitlán	295,282	33,008	11,148	4,999		125,912	21,712	32,014
Cuautillán	76,556	8,539	1,642	1,116	43,018		4,570	4,617
Teoloyucan	14,453	9,985	3,434	4,248	15,220	9,376		6,399
Zumpango	40,268	13,946	19,261	6,630	46,590	19,667	13,285	

Tabla 51 Identificación de municipios con los que Coyotepec tienen menos interacciones de acuerdo al Modelo de Interacción Espacial. Fuente: Elaboración propia.

La metodología utilizada en el diagnóstico de la integración regional nos revela los puntos prioritarios a atender en el aspecto urbano, los cuales se identifican en la Tabla 51 Identificación de municipios con los que Coyotepec tienen menos interacciones de acuerdo al Modelo de Interacción Espacial. Fuente: Elaboración propia. como los municipios con los que Coyotepec tiene menor integración: Cuautillán y Tepetzotlán.

La conjunción de las estrategias socioeconómica y urbana, proporcionará las directrices para planear el crecimiento del municipio y lograr que éste adquiera relevancia en la región con acciones que mejoren la estructura urbana y vial en los ejes que forma con los Municipios de Cuautillán y Tepetzotlán.

Se requiere que el municipio adquiera una estructura de usos regional que propicie el potencial para el desarrollo económico, social y urbano así como una estructura urbana eficiente y atractiva para adquirir y consolidar su función regional.

Es necesario señalar que Coyotepec reclama como territorio propio zonas reconocidas por el IGECEM como pertenecientes a los municipios de Huehuetoca, Tepetzotlán y Teoloyucan. Por ello se recomienda para llegar a un acuerdo con el cual se establezcan de manera definitiva los límites, demostrando el ejercicio soberano de autoridad sobre los territorios en litigio y el derecho sobre los mismos por antigüedad.

### 6.2.1 Estructura urbana

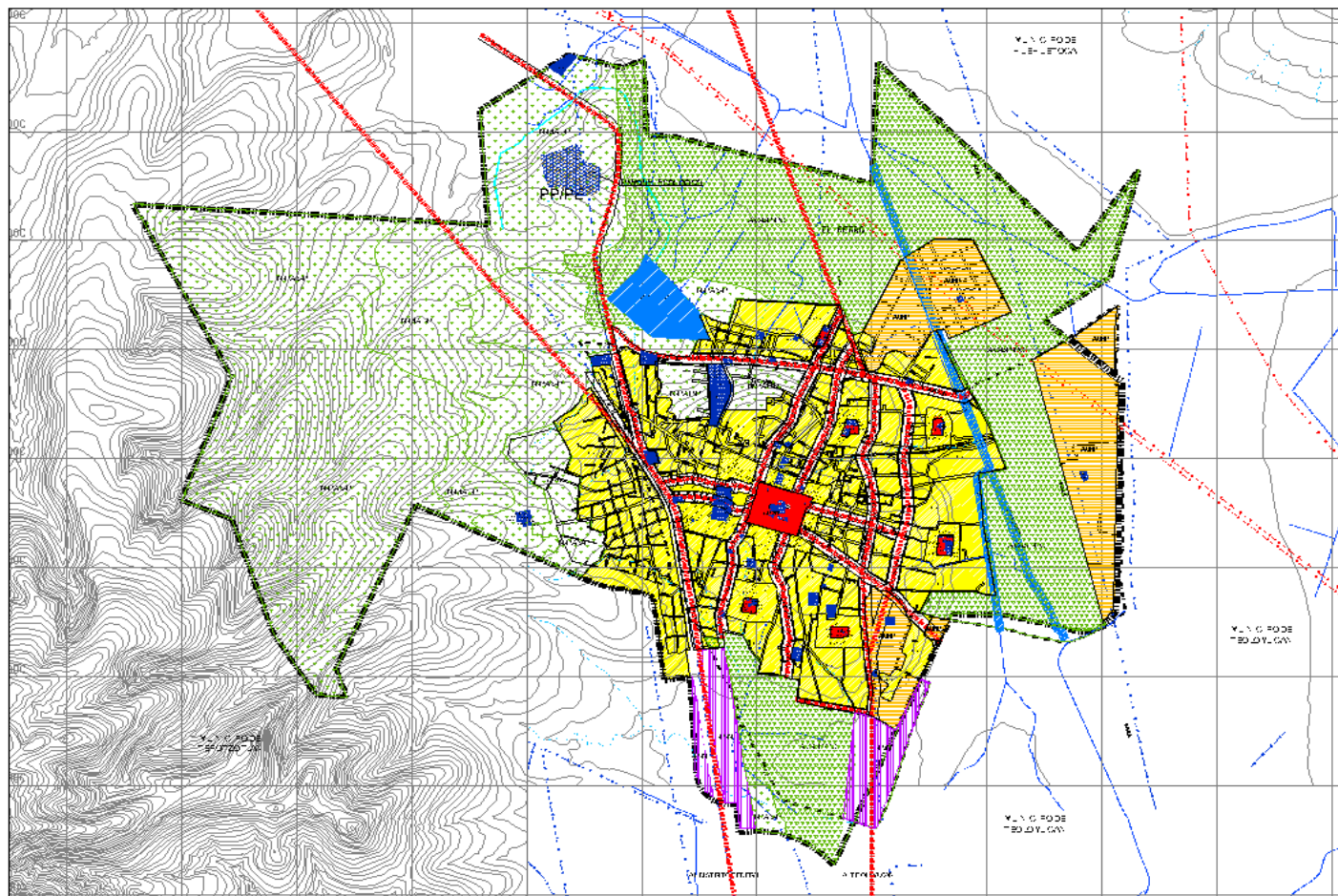
La estructura urbana debe considerar la distribución territorial del uso de suelo habitacional, la consolidación del centro urbano como elemento integrador de los barrios y localidades del municipio, y la integración de éste último a la estructura urbana del Área Metropolitana de la Ciudad de México.

Para la vinculación con la estructura urbana del Área Metropolitana de la Ciudad de México se prevé como principal acción la activación como corredor metropolitano del tramo de la Autopista México – Querétaro que le corresponde al Municipio, en el cual se desarrollarán por un lado la industria y por el otro, el comercio y los servicios en la parte ubicada en la zona urbana. Esta vinculación se complementará con la activación como corredor urbano de alta intensidad con uso habitacional y comercial de la Avenida Constitución y su prolongación Francisco I. Madero que parte de la Autopista México – Querétaro, pasa por el Centro Urbano y desemboca en la Avenida Mariano Pantaleón la cual formaría parte del otro corredor metropolitano que es necesario considerar y que comunica al Municipio con Cuautitlán, Teoloyucan y Huehuetoca. Esta estructura urbana propuesta se presenta en el Plano de Estructura Urbana anexo y que se muestra en la Ilustración 23.

Lo anterior aunado a la reglamentación de construcción y de tipología arquitectónica que se establezca, coadyuvarán al mejoramiento de la imagen urbana del Centro de Población. El resto de los corredores secundarios que converjan en el Centro Urbano se clasificarían como Corredores Concentradores de Equipamiento y Actividades Comerciales y de Servicios adquiriendo preponderancia urbana en la región.

La vinculación estructural del Municipio con el Área Metropolitana de la Ciudad de México trae también como resultado el confinamiento de las zonas habitacionales al interior de los polígonos que forman las vialidades estableciendo el esquema básico de ordenamiento de las tres funciones habitacional, comercial y de equipamiento urbano.

Cabe llamar la atención sobre el hecho de que también se da cumplimiento a la política establecida por OETEM referente al Programa de creación y manejo de áreas verdes urbanas pues en la propuesta se contempla una extensa Área Verde localizada en la Loma del Tepepa, que se considera con un capital paisajístico aprovechable.



**SIMBOLOGÍA:**

<b>ZONAS URBANAS</b>	
	HABITACIONALES
	CEUTRIZ Y CORREDORES URBANOS
	CU CENTRO URBANO
	CUU CORREDOR URBANO
<b>EQUIPAMIENTO URBANO</b>	
	E-ES EDUCACIÓN Y CULTURA
	E-SA SALUD Y ASISTENCIA
	E-C COMERCIO
	E-RO RECREACIÓN Y DEPORTE
	E-CT COMUNICACIONES Y TRANSPORTE
	E-T TURISMO
	E-AS ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS
	-R REGIONAL
	-M MICHROREGIONAL
	-L LOCAL
<b>INDUSTRIA</b>	
	I-B GRANDE
	I-M MEDIANA
	I-P PEQUEÑA
	-C CONTAMINANTE
	-N NO CONTAMINANTE
	-A ALTO RIESGO
	PLAN PARCIAL PROYECTO ESPECIAL
	AREA URBANIZABLE NO PROGRAMADA
<b>ZONAS NO URBANIZABLES</b>	
<b>AGROPECUARIO</b>	
	AG-AP ALTA PRODUCTIVIDAD
	AG-MP MEDIANA PRODUCTIVIDAD
	AG-BP BAJA PRODUCTIVIDAD
<b>NATURAL</b>	
	N-PAS PASTIZAL
	N-BOS BOSQUE
	N-PAR PARQUE
	N-BAR BARRANCA
	-P PROTEGIDA
	-N NP PROTEGIDA

**simbología básica:**

	línea secundaria		charca de agua
	terceros		puerto
	línea de drenaje		cañal
	línea principal		charca simple o doble
	línea principal		cañal
	línea principal		charca de riego

fecha: J.º C. 2003 escala: 1:30000  
orientación: localización:

ESTRATEGIAS DE IMPULSO AL DESARROLLO URBANO Y SOCIOECONÓMICO E INTEGRACIÓN REGIONAL DEL MUNICIPIO DE COYOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.

Nombre del plano:  
**ESTRUCTURA URBANA**  
**Coyotepec**  
Estado de México

Ilustración 23 Plano de Estructura Urbana.

## 6.2.2 Estructura Vial

Con el fin de incrementar la eficiencia de la estructura vial e integrar al centro de población a nivel regional, las acciones consideradas en la estrategia urbana persiguen establecer la integración plena al interior del Municipio y con el Área Metropolitana de la Ciudad de México, proporcionando suficientes alternativas viales para poder trasladarse dentro y fuera del Municipio de manera óptima.

Por lo que respecta a lograr la integración plena del Municipio las acciones que se proponen son de construcción, ampliación y mejoramiento a vialidades regionales, primarias, secundarias y sus entronques.

De igual manera que en la Estructura Urbana, la Estructura Vial deberá tomar como prioridad las vialidades regionales con los municipios con los que existe menor nivel de interacciones de acuerdo al diagnóstico de integración regional, los cuales son Cuautitlán y Tepetzotlán.

A continuación se presenta el conjunto de acciones que también pueden consultarse en el Plano de Estructura Vial anexo y que se muestra en la Ilustración 26.

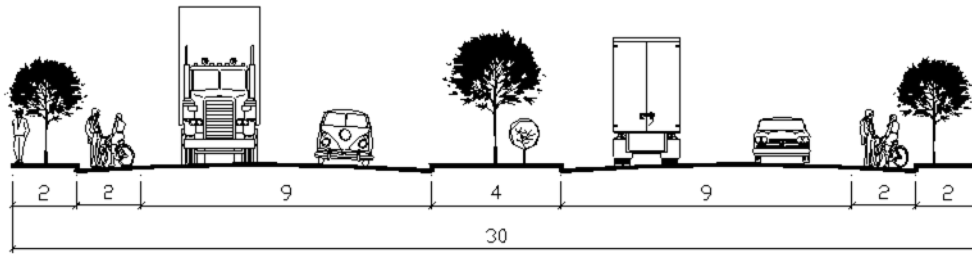
### ***Ampliación en orden de prioridad:***

1. Vialidad Primaria Regional compuesta por Camino Las Ánimas – Coyotepec, Av. Mariano Pantaleón y Carretera Coyotepec – Huehuetoca: Ampliación a cuatro carriles con ciclovía.
2. Vialidad Primaria Regional compuesta por Carretera Coyotepec – Zumpango: Ampliación de la sección con ciclovía.
3. Vialidad Primaria Regional compuesta por Carretera Coyotepec – Teoloyucan: Ampliación de la sección con ciclovía.

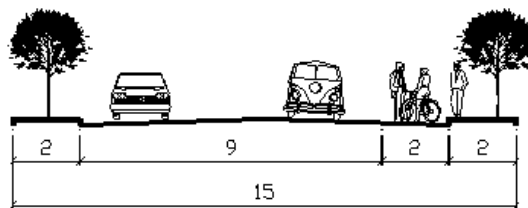
### ***Mejoramiento en orden de prioridad:***

1. Vialidad regional compuesta por Antigua Carretera México – Querétaro: Reencarpetamiento y construcción de ciclovía.
2. Vialidad regional compuesta por Carretera de las Lumbreras: Reencarpetamiento.
3. Readequación de entronque entre Avenida Constitución y Autopista México - Querétaro.
4. Readequación de entronque entre Avenida Francisco Villa y Avenida Mariano Pantaleón.
5. Readequación de entronque entre Avenida Mariano Pantaleón y Avenida 5 de Febrero.

Las secciones correspondientes a las vialidades mencionadas se muestran a en las ilustraciones Ilustración 24 y Ilustración 25:



*Ilustración 24 Sección de Vialidad Regional Primaria propuesta. Fuente: Elaboración propia de acuerdo a Normas Oficiales Mexicanas.*



*Ilustración 25 Sección de Vialidad Regional Secundaria propuesta. Fuente: Elaboración propia de acuerdo a Normas Oficiales Mexicanas.*

En principio, el Centro de Población estará flanqueado por dos vialidades regionales primarias, que lo proveerán de opciones de circulación en las direcciones norte y sur de acuerdo a las necesidades de integración en el contexto regional y metropolitano.

Al interior la comunicación se establecerá en pares viales dirección norte - sur y oriente - poniente. Sin embargo el interés de este trabajo se limita a propuestas de integración regional. Los pares viales internos deberán plantearse en un Plan Municipal de Desarrollo Urbano para estructurar el Centro Urbano y las intersecciones entre sus respectivas vialidades y las que forman las vialidades regionales externas. Esta configuración es sobre la que se apoya la propuesta de Estructura Urbana y Vial y es necesario hacer hincapié en el hecho de que todas las vialidades regionales primarias antes mencionadas son las que se pretende habilitar como corredores urbanos con función industrial y de servicios.

Por lo que respecta a los sistemas de transporte no se propone ninguna acción a corto plazo pues hasta ahora el servicio se puede considerar satisfactorio debido a las características del Municipio. En lo que se refiere a paraderos, también se considera que la ubicación del único con que cuenta el municipio, en el entronque de la Autopista México – Querétaro y la Avenida Constitución específicamente en el puente peatonal, es adecuada, aunque es urgente su reglamentación.



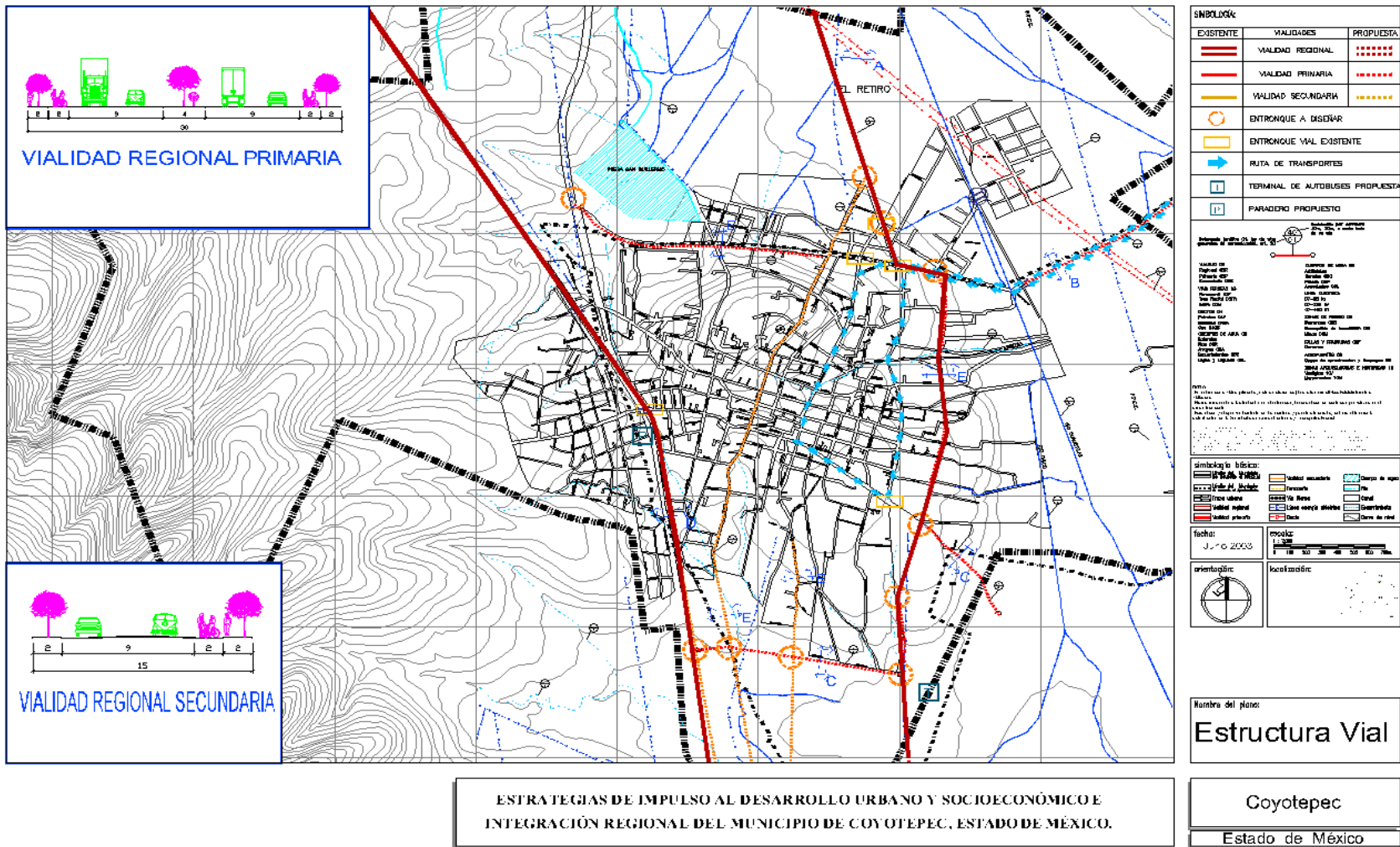


Ilustración 26 Plano de Estructura Vial



### 6.2.3 Estrategias Generales

En la siguiente matriz se proponen las estrategias generales para 24 ámbitos de consideración de acuerdo con la metodología para la elaboración de estrategias de desarrollo local de Iván Silva Lira, 2003.

ÁMBITO	POTENCIALIDADES	LIMITACIONES	PROBLEMAS	OBJETIVO (SITUACIÓN DESEADA)	ESTRATEGIA	PROYECTOS Y PROGRAMAS
1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA	Ubicación estratégica para el tránsito comercial, turístico y productivo.	Escasa conectividad vial por la autopista de cuota.	Carreteras en mal estado.	Incrementar la conectividad vial del municipio	Cubrir el déficit de infraestructura vial del municipio.	1.1 Restauración, mantenimiento de vialidades.
			Transporte público deficiente.			1.2 Creación de corredores urbanos.
			Vialidades insuficientes para el aforo vehicular.			1.3 Ampliación de las vialidades y conexión norte con la autopista.
2. CLIMA	Clima relativamente estable.	No se identifican limitaciones.	El crecimiento de la ZMVM ha provocado que se acumulen contaminantes difícil de desalojar en primavera por el fenómeno de inversión térmica.	Lograr reducir la vulnerabilidad del municipio ante fenómenos climáticos.	Incorporar políticas de adaptación al cambio climático.	2.1 Recurrir a estudios de riesgo derivado de la vulnerabilidad ante el cambio climático e implementar medidas de mitigación.
	Capacidad de generar microclimas mediante reforestación urbana.					
3. GEOMORFOLOGÍA	Aprovechamiento del potencial paisajístico.	A excepción del núcleo urbano, la geomorfología en el resto del territorio representa un reto para la construcción.	Territorio con procesos denudativos con tolvaneras y susceptible a la inundación.	Crear una imagen urbana atractiva de acuerdo a la geomorfología del municipio.	Definir imagen urbana considerando criterios de paisajismo.	3.1 Generar un reglamento de imagen urbana para el municipio considerando criterios de diseño integrado y en armonía con la naturaleza.

ÁMBITO	POTENCIALIDADES	LIMITACIONES	PROBLEMAS	OBJETIVO (SITUACIÓN DESEADA)	ESTRATEGIA	PROYECTOS Y PROGRAMAS
4. HIDROLOGÍA	La ubicación geográfica y orografía del territorio son propicias para la captación de agua.	Escasa infraestructura para retención e infiltración, así como de conducción para asegurar la sostenibilidad de los cuerpos de agua.	Partes bajas inundables. Cauces contaminados. Azolvamiento de cauces.	Contar con cauces y cuerpos de agua superficial sanos y sustentables.	Asegurar la sustentabilidad de los cauces y cuerpos de agua superficial para su mejor aprovechamiento.	4.1 Construir presas de gaviones en las partes altas para retención de agua, contención de la erosión y control de avenidas.
	Los cauces podrían ser saneados y aprovechados como elementos urbanos de contención ambiental.					4.2 Desazolve de cauces, reforestación de zonas federales y construcción de caminos transitables para peatones y vehículos no motorizados a lo largo de ellos.
	La presa de San Guillermo tiene potencial para aprovechar mejor el agua para riego y como atractivo turístico.					4.3 Reforestación y creación de caminos transitables para peatones y vehículos no motorizados alrededor de la Presa de San Guillermo y otros cuerpos de agua para evitar la invasión de la zona federal y asegurar que los cauces alimentadores permanezcan inalterados. Mantenimiento de canales de riego.

ÁMBITO	POTENCIALIDADES	LIMITACIONES	PROBLEMAS	OBJETIVO (SITUACIÓN DESEADA)	ESTRATEGIA	PROYECTOS Y PROGRAMAS
5. GEOLOGÍA	La vulnerabilidad de la parte urbana consolidada es relativamente baja.	Debe considerarse para el desarrollo urbano la presencia de fallas geológicas y la sismicidad.	Vulnerabilidad alta en los asentamientos urbanos localizados en la región compuesta por material aluvial y lacustre.	Lograr reducir la vulnerabilidad del municipio por fenómenos geológicos.	Dictar políticas adecuadas para adaptación al riesgo geológico.	5.1 Recurrir a estudios de riesgo derivado de la vulnerabilidad por fenómenos geológicos e implementar medidas de mitigación. Con base en el definir zonas de alto riesgo y establecer normas para evitar la construcción en ellas.
			Existe una tendencia al aumento de asentamientos en terrenos ejidales y área natural protegida, en ambos casos de vulnerabilidad alta.			
6. EDAFOLOGÍA	Se trata de suelos aptos para actividades agropecuarias.	Escasa infraestructura de riego.	Organización deficiente para la producción agropecuaria.	Contar con suelo agrícola que se aproveche al máximo.	Evitar el cambio de uso de suelo agrícola a comercial y promover el desarrollo de las actividades agropecuarias tecnificadas de alta producción.	6.1 Hacer accesibles los programas federales de apoyo al campo.
			Compra de terrenos y cambio de uso de suelo de agrícola a comercial de gran escala.			6.2 Desarrollar infraestructura de riego para el ejido.
		No son suelos aptos para el desarrollo urbano sin embargo con un buen tratamiento soportan construcciones aceptablemente.	Agrietamiento de construcciones en asentamientos irregulares.			6.3 Establecer normas para evitar el cambio de uso de suelo y la construcción en suelos aptos para la actividad agropecuaria.

ÁMBITO	POTENCIALIDADES	LIMITACIONES	PROBLEMAS	OBJETIVO (SITUACIÓN DESEADA)	ESTRATEGIA	PROYECTOS Y PROGRAMAS
7. PATRIMONIO AMBIENTAL	Deberá considerarse el valor económico que conlleva la preservación de los bosques en asociaciones vegetales de alta rentabilidad: producción comercial de hongos, heno, musgo y leña, y la obtención de productos y subproductos derivados del bosque: papel, madera, resinas y leña, entre otros.	Escasos instrumentos de fomento.	Debido a alteraciones de la vegetación, caracterizadas por una secuencia de cambios en el uso del suelo, se han modificado las fronteras urbanas, agropecuarias y forestales de la región.	Asegurar el desarrollo sustentable de Coyotepec propiciando que su desarrollo urbano respete las áreas de valor ambiental definiendo zonas de aprovechamiento, zonas de exclusión y límites al crecimiento, dotando de servicios ambientales a la región.	Fortalecer las capacidades de gestión en materia de ordenamiento ecológico.	7.1 Establecer normas para evitar el cambio de uso de suelo y la construcción en áreas de valor ambiental y propiciar actividades productivas compatibles.
8. RECURSOS TURÍSTICOS	Ubicación estratégica para el desarrollo del turismo activo.	Escasa o nula promoción turística por parte del gobierno municipal.	Conflictos para coordinar autoridades municipales con ejidatarios y autoridades ambientales del parque estatal.	Crear un polo de atracción en la región aprovechando el fácil acceso y las características naturales y culturales del municipio.	Adoptar instrumentos de fomento al turismo.	9.1 Implementar un programa de promoción al turismo.
		Sector de servicios poco desarrollado para el turismo.				9.2 Implementar asesoría para el desarrollo de operadores turísticos y otras empresas del ramo.
9. DEMOGRAFÍA Y DINÁMICA POBLACIONAL	Población económicamente activa en el rango de edad mayoritario.	Pocas oportunidades de empleo bien remunerado.	PEA poco especializada por deficiente preparación académica.	Contar con una PEA base apta para el desarrollo laboral requerido en el municipio y la región.	Fomento a la educación y la capacitación laboral de acuerdo a las actividades económicas a desarrollar en el municipio.	10.1 Implementar programas de becas y de fomento al empleo.
	Homogeneidad cultural y socioeconómica.	Rechazo a intereses de actores externos.	Conflictos sociales por la defensa y control de sus recursos.	Garantizar legalmente el respeto de la población a decidir el mejor aprovechamiento de los recursos municipales.	Fortalecer institucionalmente y dar autonomía a las asociaciones comunitarias.	10.2 Instrumentar programas para el fortalecimiento institucional de las asociaciones comunitarias.

ÁMBITO	POTENCIALIDADES	LIMITACIONES	PROBLEMAS	OBJETIVO (SITUACIÓN DESEADA)	ESTRATEGIA	PROYECTOS Y PROGRAMAS
10. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN Y ORGANIZACIÓN EMPRESARIAL	Ubicación estratégica para el desarrollo de actividades económicas y su incorporación a las cadenas productivas a nivel regional.	No existe una estructura económica propia.	Actividades agropecuarias que no producen excedentes para ser comercializados a gran escala.	Contar con una estructura económica propia para el municipio.	Adoptar instrumentos de fomento a la producción en todos los sectores dando prioridad al financiamiento de actividades que propician economías de escala para que la renta quede en el municipio.	8.1 Apoyar al desarrollo de proyectos altamente productivos en el sector agropecuario, financiarlos con el apoyo de programas federales y promover su comercialización en la región.
			Unidades económicas del sector secundario no especializadas y en número reducido que no forman parte de una cadena productiva importante.			8.2 Dar apertura al establecimiento de industrias pequeñas y medianas con el debido control de su emplazamiento, diseño, uso de recursos, emisiones contaminantes, así como de su contribución social.
			Sector terciario compuesto por unidades económicas de servicio a la población local.			8.3 Propiciar que el sector terciario se transforme hacia actividades de mayor valor agregado como turismo y recreación.
			Subempleo y desempleo.			

ÁMBITO	POTENCIALIDADES	LIMITACIONES	PROBLEMAS	OBJETIVO (SITUACIÓN DESEADA)	ESTRATEGIA	PROYECTOS Y PROGRAMAS
11. TRANSPORTES	El proyecto del tren suburbano en su segunda etapa que llegará a Huehuetoca aliviará la necesidad de transporte masivo.	Vialidades no preparadas para permitir diferentes modalidades de transporte.	Transporte insuficiente, poco eficiente e inseguro.	Mejorar la movilidad a través de transporte eficiente y multimodal.	Optimizar, ampliar e integrar la red de transporte.	11.1 Implementar un proyecto de reestructuración vial y reglamento de tránsito.
						11.2 Optimizar las rutas y paraderos del transporte público considerando un alcance óptimo y conexiones multimodales.
						11.3 Definir o crear vialidades exclusivas para transporte no motorizado de conexión con otros municipios considerando conexiones multimodales.
12. TELECOMUNICACIONES	Esta infraestructura propicia un mejor nivel de interacciones para establecer cadenas productivas en el municipio.		Población de escasos recursos y dispersa sin acceso a servicios a pesar de la cobertura.	Ampliar el acceso a servicios de telecomunicaciones	Propiciar el acceso a servicios de telecomunicaciones para la población menos favorecida.	12.1 Incluir el rubro de telecomunicaciones en la elaboración de los proyectos de inversión para ampliación de infraestructura.
13. FUENTES Y USOS DE ENERGÍA	Esta infraestructura propicia buenas condiciones para el establecimiento de cadenas productivas en el municipio.		Población de escasos recursos y dispersa sin acceso a servicios a pesar de la cobertura.	Ampliar el acceso al servicio de energía eléctrica	Propiciar la cobertura de servicios de electricidad para la población menos favorecida.	13.1 Incluir el rubro de electrificación en la elaboración de los proyectos de inversión para ampliación de infraestructura.

ÁMBITO	POTENCIALIDADES	LIMITACIONES	PROBLEMAS	OBJETIVO (SITUACIÓN DESEADA)	ESTRATEGIA	PROYECTOS Y PROGRAMAS
14. ABASTECIMIENTO DE AGUA	La presa de San Guillermo tiene potencial para aprovechar mejor el riego y como atractivo turístico.	Déficit en la cobertura de este servicio es notable en las localidades de Pueblo Nuevo, La Renda, Santa Bárbara, La Planada, Segunda Sección del Barrio Santiago y La Bolsa.	Nulo mantenimiento a la red de distribución.	Ampliar el acceso al servicio de abastecimiento ed agua	Gestionar las inversiones requeridas	14.1 Incluir el rubro de abasto de agua en la elaboración de los proyectos de inversión para ampliación de infraestructura.
			Problemas sociales por el control del Organismo de Agua.			14.2 Dar soporte a la organización para asegurar su correcta operación y ampliación del padrón de usuarios.
			Los pozos del Sistema PAI están sobreexplotados provocando abatimiento del nivel freático.			14.3 Establecer políticas de uso racional del agua incluyendo reducción de consumos, eliminación de fugas, cambio de usos, tratamiento de agua residual e infiltración artificial.
15. SANEAMIENTO BÁSICO	Se podrían aprovechar mejor los recursos presupuestales etiquetados en este rubro.	Desconocimiento de la extensión y características de la red.	Planta de Tratamiento subutilizada.	Contar con una red adecuada de saneamiento	Gestionar las inversiones requeridas	15.1 Incluir el rubro de saneamiento en la elaboración de los proyectos de inversión para ampliación de infraestructura.
			Nulo mantenimiento.			
16. VIVIENDA	Oportunidad de planear la reserva territorial para orientar el crecimiento.	Falta de mecanismos regulatorios del crecimiento urbano	Construcción irregular de vivienda.	Incremento ordenado del uso de suelo para vivienda	Propiciar la densificación y consolidación del núcleo urbano	16.1 Implementar el PMDU e impulsar y vigilar los proyectos de desarrollo urbano.

ÁMBITO	POTENCIALIDADES	LIMITACIONES	PROBLEMAS	OBJETIVO (SITUACIÓN DESEADA)	ESTRATEGIA	PROYECTOS Y PROGRAMAS
17. APOYO A LA PRODUCCIÓN	Con los estímulos adecuados podrían proliferar diversos tipos de negocios de producción agropecuaria y operadores turísticos.	No existe una iniciativa municipal que gestione el acceso a la infraestructura económica para el desarrollo.	La economía del municipio no es representativa en la región.	Lograr condiciones propicias para el establecimiento de empresas.	Fomentar y facilitar el establecimiento de empresas	17.1 Incorporación de programas de apoyo a Pymes.
18. IDENTIDAD CULTURAL	Existencia de un patrimonio cultural intangible e invaluable que puede aprovecharse para reforzar la identidad municipal	Falta de instrumentos de promoción	Desinterés de las nuevas generaciones para conservar algunas costumbres.	Ser un municipio reconocido por su identidad cultural	Impulsar programas de promoción de la cultura musical y gastronómica y de conservación de las tradiciones particulares del municipio.	19.1 Impulsar el crecimiento de la Escuela de Bellas Artes de Coyotepec.
			El cambio del uso de suelo reduce la posibilidad de obtener los insumos para la preparación de platillos autóctonos.			19.2 Gestionar apoyos federales para la conservación del patrimonio cultural.
19. EDUCACIÓN	Existencia de suficientes centros educativos de todos los niveles en la región.	Escasas iniciativas del DIF para orientación vocacional y para programas de apoyo familiar.	Deserción escolar.	Incrementar el nivel educativo de la población	Impulsar programas de apoyo a la educación	20.1 Gestionar y ampliar la cobertura de programas sociales de apoyo a la educación.
	Programas sociales de apoyo a la educación.		Fenómenos de inseguridad, violencia familiar, drogadicción inciden en los jóvenes.			20.2 Gestionar a través del DIF la ampliación de servicios de trabajo social.



ÁMBITO	POTENCIALIDADES	LIMITACIONES	PROBLEMAS	OBJETIVO (SITUACIÓN DESEADA)	ESTRATEGIA	PROYECTOS Y PROGRAMAS
20. SALUD	Apoyo a grupos vulnerables.	Difícil acceso a consulta especializada.	Incremento de enfermedades crónicas.	Incrementar la cobertura de los servicios de salud	Impulsar programas de asistencia social	21.1 Gestionar y ampliar la cobertura de programas de asistencia social.
21. DEPORTE	Presencia de agrupaciones deportivas muy activas de futbol, atletismo y ciclismo.	Falta de apoyos para la promoción permanente del deporte.	Nulo desarrollo del deporte profesional.	Incrementar la participación de la población en actividades deportivas	Impulsar programas de promoción del deporte	22.1 Gestionar programa de infraestructura deportiva a nivel regional.
22. FUNCIONAMIENTO DEL GOBIERNO MUNICIPAL	La población se involucra en la vida política del municipio.	La planificación local se encuentra en un estado no iniciado al no contar con un Plan Municipal de Desarrollo Urbano publicado.	Al no tener un PMDU no hay políticas definidas para el desarrollo local.	Incrementar la participación ciudadana	Inclusión del punto de vista de la sociedad en las acciones del gobierno	23.1 Promover mecanismos y acciones para incorporar la participación ciudadana en el diseño, implementación y evaluación de las políticas públicas
23. ORGANIZACIÓN COMUNITARIA	La mayor parte de la población apoya a sus organizaciones.	Desconocimiento de las fuentes de recursos y programas de apoyo a organizaciones.	Escasos recursos para la sostenibilidad de las organizaciones. No existen organizaciones públicas o privadas que tengan capacidad de hacer investigación tecnológica para potenciar los procesos productivos.	Contar con organizaciones comunitarias que conduzcan procesos de desarrollo	Fortalecer capacidades de las organizaciones comunitarias	24.1 Implementar un programa de apoyo a organizaciones comunitarias y conformar comités comunitarios.

## CONCLUSIONES

---

En la época prehispánica el Municipio era un asentamiento situado a las orillas del Lago de Zumpango al igual que Huehuetoca, Teoloyucan, Citlaltepec y Tepotzotlán. A diferencia de éste último, que fue una localidad de cierta importancia en la región durante la colonia, evidente por la arquitectura que se conserva hasta ahora, Coyotepec no jugó un papel preponderante en la economía de ese periodo, siendo más bien proveedor de fuerza de trabajo y adquiriendo desde entonces una función principalmente habitacional. El análisis demográfico muestra que hasta principios de la década de los setenta Coyotepec formó parte del entorno rural del Estado de México. En este sentido, el asentamiento permaneció aislado de los procesos de urbanización generados en el Distrito Federal y por ende fuera de las cadenas productivas de la metrópoli, consolidándose su función habitacional.

Este aislamiento, el aumento de la población al doble para 1980 y el hecho de que en sus orígenes Coyotepec fuera un asentamiento del tipo “hábitat concentrado”, produjeron un crecimiento urbano desordenado, si por ello se entiende la ausencia de un principio de actividad económica capaz de generar una estructura de funciones del territorio, pues como se ha mostrado en el análisis económico, es notable la escasez de trabajo productivo en el municipio. Tal situación ha repercutido en el aspecto que en la actualidad presenta el territorio del Centro de Población, que es del tipo “mancha de aceite”. Esta clase de crecimiento se caracteriza por la expansión de los asentamientos urbanos a partir del centro (hábitat concentrado), consolidándolo, para después seguir preferentemente por los frentes de las vialidades dejando grandes espacios entre estas para su posterior y paulatina ocupación. En el caso de Coyotepec, la mencionada expansión se ha llevado a efecto sobre suelo que tuvo uso agrícola o rural originalmente, lo cual resulta comprensible en vista de la poca competitividad que el sector primario exhibe el municipio. Por otra parte, tampoco le ha conferido al territorio con uso urbano elementos suficientes como para poder establecer un modelo de estructura urbana propiamente dicha.

No se debe dejar de considerar que entre más amplia sea la gama de funciones y clases de actividad que alimenten a un modelo de interacción espacial como el presentado en este trabajo, mejor será la identificación de nodos principales para determinadas funciones y servirá de una base objetiva para dictar políticas y estrategias de desarrollo urbano y socioeconómico.

Se considera que la vocación del territorio, sobre todo en territorios “no vacíos”, ya no puede ser analizada observando solo los aspectos físicos. Incluso en aquellos territorios prístinos no se debe determinar una vocación sin considerar las influencias que ejercen los centros de población más cercanos. Sin embargo, esto no significa que deban predominar los otros aspectos como tradicionalmente el económico, sino que debe haber un correcto balance entre ellos siempre con miras a asegurar la sustentabilidad de la unidad territorial.

Si la hipótesis se comprueba, se esperaría que las estrategias planteadas tuvieran como consecuencia la generación de trabajo productivo que provea de empleo a los habitantes del municipio. En el territorio se identificará la formación del corredor metropolitano en la Autopista México – Querétaro y de los corredores urbanos. A largo plazo, se vería una consolidación de la economía local, con capacidad para proveer de empleo a la población. Se espera que la Estructura Urbana del Municipio se conforme y que su territorio posea identidad. Desde el punto de vista

funcional, se deberá observar que la estructuración del territorio urbano se ha gestado a partir de un lugar central, el Centro Urbano, en el cual convergirán todos los corredores urbanos directa o indirectamente, y que contará cuando menos dos zonas concentradoras de equipamiento regional y actividad económica. Las zonas habitacionales estarán estructuradas a partir de Centros Vecinales en los que los espacios abiertos desempeñarán un papel muy importante como espacio de transición de funciones del territorio, colector – distribuidor vial e integrador social.

## BIBLIOGRAFÍA

---

Garrocho Rangel, Carlos. (2012)  
Estructura funcional de la red de ciudades de México. México: El Colegio Mexiquense, A.C.: Consejo Nacional de Población: Fondo de Población de las Naciones Unidas, 2012.

---

Carter, Harold. (1972)  
El Estudio de la Geografía Urbana. España: Instituto de Estudios de Administración Local.

---

Camacho Cardona, Mario. (2014)  
Diccionario de Arquitectura y Urbanismo. México: Editorial Trillas

---

Salas Villamil, Luis. (1999)  
Coyotepec. Monografía Municipal. México: Instituto Mexiquense de Cultura, Asociación Mexiquense de Cronistas Municipales, A.C.

---

Actualización del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México. (2006)  
México: Gaceta del Gobierno del Estado de México: Poder Ejecutivo del Estado: Secretaría del Medio Ambiente.

---

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO URBANO. (2008)  
México: Gobierno del Estado de México: Secretaría del Medio Ambiente.

---

Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Coyotepec, Estado de México. (2003 versión no publicada)  
México: H. Ayuntamiento de Coyotepec: Gobierno del Estado de México: Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda.

---

---

Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Coyotepec, Estado de México.  
(2003 no publicado)

México: H. Ayuntamiento de Coyotepec: Gobierno del Estado de México:  
Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda.

---

---

Silva Lira, Iván. (2003)

Metodología para la elaboración de estrategias de desarrollo local. Chile:  
Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social  
(ILPES): Dirección de Gestión del Desarrollo Local y Regional: Comisión  
Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

---

---

Bazant S., Jan. (2011)

Planeación Urbana Estratégica: Métodos y técnicas de análisis. México:  
Editorial Trillas.

---

## ANEXO 1. GLOSARIO DE CONCEPTOS

---

A fin de reforzar lo expuesto en este trabajo se considera conveniente citar algunos de los conceptos de la temática y objeto de estudio. A continuación se citan los siguientes en orden alfabético:

***Aptitud territorial*** El concepto de aptitud está estrechamente ligado a características ambientales del área (en particular bioclimáticas e hídricas derivadas) y a las propiedades del suelo en su distribución en formas del terreno (en particular, calidad del suelo; véase también una revisión sobre este tema en Karlen et al. (2003). La aptitud considera también limitantes y restricciones físicas para desarrollar alguna actividad productiva en particular.

En México, el concepto de aptitud está vinculado con los conceptos de capacidad agrológica, uso potencial o vocacional de un terreno o porción de territorio.

- *Análisis de la aptitud territorial. Una perspectiva biofísica. Manuel E. Mendoza, Héctor Plascencia, Camilo Alcántara, Fernando Rosete y Gerardo Bocco. SEMARNAT, 2009.*

***Desarrollo urbano*** Acciones que promueven cambios cualitativos definidos como urbanos, o sea, pertenecientes a la ciudad y sus áreas de impacto regional, con expresiones cuantitativas como la expansión física del área urbana, los aumentos o decrementos de población, los incrementos o decrementos de actividades productivas, etc. El proceso urbano es producto de la secuencia de cambios cualitativos de su desarrollo, en un sentido definido por las relaciones y actividades de la totalidad social, dentro de una realidad que abarca lo social, lo económico, lo político, lo ideológico y lo ecológico, y por tanto es un fenómeno motivado integralmente por las actividades de la totalidad social, pero esto no quiere decir que se genere por un aspecto en particular, sino por la totalidad social. Así, las acciones que promueven cambios urbanos cualitativos pueden ser diseñadas y planeadas, en búsqueda de una ordenación de los asentamientos humanos.

- *Mario Camacho Cardona. Diccionario de Arquitectura y Urbanismo. 2007.*

***Función urbana*** Funciones relacionadas con el espacio significado urbano y con las maneras en que se desarrollan las actividades secundarias y terciarias de la comunidad y constituye un centro de población. Las actividades

de la comunidad se dividen económicamente en primarias o extractivas, secundarias o de transformación, terciarias o de distribución y servicios, y cuaternarias o de servicios de alta especialidad; pero las actividades también se connotan en relación con el sentido de efectos, dentro o fuera del ámbito urbano, definiéndose como sectores: el básico, realiza actividades del proceso de producción que se envían a mercados exteriores, más allá de los límites urbanos y ayudan a atraer divisas a los centros urbanos generadores; el no-básico realiza actividades para satisfacer las necesidades internas de la población urbana, y opera con el dinero aportado por la comunidad urbana interna. Incluye a industrias que laboran para el mercado interno y servicios a la comunidad: agua potable, drenaje, transportes, comercio, etc.

El término función está planteado bajo los aspectos fisiológicos, y a través de esta conceptualización se ve a la ciudad como un órgano que ejerce funciones en su conjunto. En este rubro existen varias clasificaciones, como las de Chauncy D. Harris, que en 1934 distinguía a las ciudades conforme su función, en mineras, industriales, comerciales, centros de comunicación, universitarias, capitales, de esparcimiento y de funciones diversas; la clasificación de W. William Olsson, que dividió a las ciudades en comerciales, industriales (mineras, hulleras, petrolíferas, industriales, textiles, celulosa) y ferroviarias.

Para determinar la función de una ciudad es importante conocer las actividades de la comunidad, jerarquizarlas, y de esta manera encontrar la dominante, la cual será aquella en la que colabora el mayor número de la población económicamente activa. Ésta puede ser representada por las actividades comerciales (terciarias), de servicios (terciarias), administrativas (terciarias), industriales (secundarias), esto es, sin olvidar a las ciudades antiguas, con su aspecto histórico-cultural o de gran valor turístico, etc. Al realizar la detección de las actividades urbanas es importante distinguir al personal dedicado a los servicios internos de la comunidad, como administradores públicos, privados, militares, políticos, y también al personal dedicado a trabajos al exterior de la comunidad, en sí las actividades básicas. Un método de detección y distinción de las actividades es el empleo de datos deducidos a priori en relación con las actividades internas o interurbanas, que han sido empleadas por Klassen, Van Dongen, Torman y L. Koych. El método es positivo, parte del principio de que las totalidades sociales son parecidas.

- *Mario Camacho Cardona. Diccionario de Arquitectura y Urbanismo. 2007.*

### **Jerarquía urbana**

Nivel establecido por varias estimaciones cuantitativas, como tamaño de la población, área urbana, ingreso bruto, o de manera cualitativa: importancia política, administrativa, etc. Cada factor es estimado dentro de la influencia regional, y se relaciona con cadenas organizadas de influencias como una serie de eslabones que van desde la aldea, pasando por la villa, la pequeña ciudad, la metrópoli regional, hasta la ciudad mundial.

La jerarquía urbana no implica la existencia de una red, pero la red sí presupone la existencia de relaciones funcionales entre diversos elementos urbanos, o sea, grados de dominio y subordinación entre las cabezas y los sujetos, dentro de determinada clasificación funcional de jerarquía.

- *Mario Camacho Cardona. Diccionario de Arquitectura y Urbanismo. 2007.*

### **Marginación e Índice de Marginación**

La *marginación* como fenómeno estructural expresa la dificultad para propagar el progreso en el conjunto de la estructura productiva, pues excluye a ciertos grupos sociales del goce de beneficios que otorga el proceso de desarrollo. La precaria estructura de oportunidades sociales para los ciudadanos, sus familias y comunidades los expone a privaciones, riesgos y vulnerabilidades sociales que, a menudo, escapan al control personal, familiar y comunitario, cuya reversión requiere del concurso activo de los agentes públicos, privados y sociales.

En este sentido, el índice de marginación es una medida-resumen que permite diferenciar entidades y municipios del país según el impacto global de las carencias que padece la población como resultado de la falta de acceso a la educación, la residencia en viviendas inadecuadas, la percepción de ingresos monetarios insuficientes y las relacionadas con la residencia en localidades pequeñas.

- *Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2010. CONAPO, 2011.*

### **Región**

Territorio connotado a ciertas determinaciones que se tienen que definir para, a su vez, darle sentido a la concepción de región a que se hace referencia. Por tanto, desde su denotación geográfica es definible, pero en relación con sus determinaciones varía, lo que evita dar su conceptualización. Para ello se tienen que plantear las dos variables explicadas; sin embargo, dentro de un aspecto genérico se puede decir que las regiones se clasifican con base en los sentidos de denotación siguientes:



- Región económica, dentro de un complejo económico que la connota. Puede ser el tipo de actividad económica dominante y en la que cifra su desarrollo dicha región.
  - Regiones homogéneas, relacionadas con la determinación que las connota, igual a la de toda la región geográfica definida. Puede ser una característica dominante, sea geográfica, ecosistémica, étnica, cultural, etc.
  - Regiones de planeación, áreas geográficas definidas en horizontes de planeación con ciertos fomentos y promociones que les dejan posibilidades de conformación como región.
  - Regiones modales o polarizadas, basadas en los campos de fuerzas dependientes e interdependientes, eminentemente funcionales, de varias actividades distintas y complementarias, en que cada centro de población participa formándose redes de interdependencia por polarizadas en diferentes polos en una misma región modal.
- *Mario Camacho Cardona. Diccionario de Arquitectura y Urbanismo. 2007.*

**Sector de la actividad económica**

Corresponde a la clasificación de las actividades desarrolladas por las unidades económicas de acuerdo al Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN) y sus actualizaciones, con base en lo dispuesto en el acuerdo para el uso del SCIAN y en la recopilación, análisis y presentación de estadísticas económicas, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 10 de julio de 2009.

El código está asignado con base en la actividad principal que desarrolla la unidad económica y de acuerdo con el SCIAN, versión 2013.

Para la asignación del código de actividad correspondiente, según el SCIAN 2013, se consideraron tanto los productos (bienes y servicios) desarrollados por el establecimiento como sus procesos de producción.

- *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas. INEGI, 2015.*

**Vocación territorial (1)**

Se define como la aptitud, capacidad o característica especial que tiene el territorio para su desarrollo.

Una aproximación interesante al tema de las vocaciones es la que se refiere a la necesidad de incursionar en el tema de la identidad local que, de acuerdo a lo que se ha expresado precedentemente, debiera constituirse en el centro de una estrategia territorial de desarrollo.

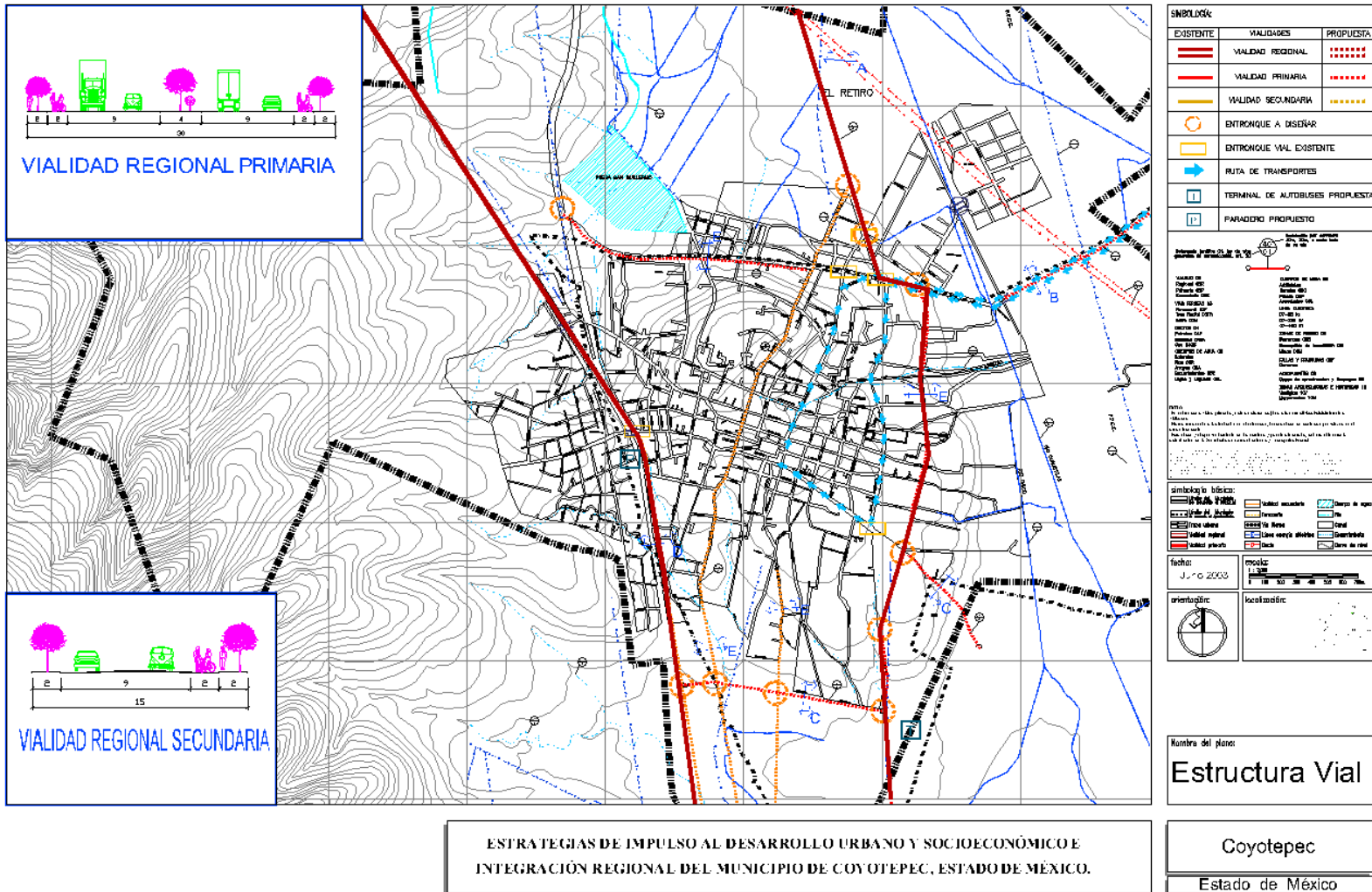
- *Iván Silva Lira. 2003. Metodología para la elaboración de estrategias de desarrollo local. Serie: Gestión Pública. No. 42 del Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES), CEPAL.*

**Vocación territorial (2)** Conjunto de aptitudes, disposiciones y potencialidades de un territorio, considerado este como el medio físico socialmente construido, sobre una naturaleza ya dada, del sistema de soporte materiales de una sociedad concreta, como expresión y síntesis históricamente fechada, cambiante, dinámica, contradictoria, de múltiples determinaciones económicas, sociales, políticas y culturales.

- *Clara De la Vega, et al. Incursiones teóricas del concepto de vocación territorial desde la significación de los actores. Universidad Nacional de San Juan, Argentina.*



# ANEXO 3. PLANO DE ESTRUCTURA VIAL



## ANEXO 4. MEMORIA DIGITAL DEL MODELO DE INTERACCIÓN ESPACIAL

---

- Memoria del diagnóstico de la integración regional centro-norte del Estado de México a la que se refiere el capítulo 4.



MIE Diagnóstico  
Regional

- Memoria del diagnóstico de la integración regional del Municipio de Coyotepec a la que se refiere el capítulo 5.1



MIE Diagnóstico  
Municipal