

**TESINA PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRO EN URBANISMO**

**“EL MUNICIPIO DE PUEBLA Y SU  
PROBLEMÁTICA URBANO  
AMBIENTAL DEL SUELO DE 2000 A 2006”.**

**ASESORA:  
DRA. MARÍA ELENA RUBÍ ESPINOSA**

**PRESENTA:  
INGENIERO ECOLOGO MAURICIO MURILLO HERNÁNDEZ**



**UPAEP – Secretaría General**

Dirección General de Apoyos Académicos

Dirección del Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación.

Biblioteca Central - **Karol Wojtyła**

**Tesis Digitales Restricciones de uso:**

**DERECHOS RESERVADOS ©**

**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

El uso de textos, imágenes, gráficas, 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 de donde la obtuvo mencionando el autor o autores involucrados en el documento.

Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# INDICE

	<b>Página</b>
1. Antecedentes.	4
1.1. Introducción.	4
1.2. Justificación.	4
1.3. Ámbito de Estudio.	5
1.3.1. Expansión Histórica Urbana.	10
1.3.1.1. Aspectos generales.	10
1.3.1.2. Proceso de expansión física.	10
1.3.1.3. Proceso Demográfico.	10
1.3.1.4. Procesos económicos.	11
1.4. Objetivos.	12
1.4.1. Objetivo General.	12
1.4.2. Objetivos Específicos.	12
2. Diagnostico.	13
2.1. Aspectos Naturales y Ambientales.	13
2.1.1. Análisis Climatológico de la Ciudad de Puebla.	14
2.1.2. Orografía y Topografía.	14
2.1.3. Geología.	15
2.1.4. Hidrografía.	15
2.1.5. Agua Subterránea.	15
2.1.6. Agua Superficial.	16
2.1.7. Disponibilidad del Agua y Suelo.	16
2.1.8. Descarga de los acuíferos.	17
2.1.9. Niveles del agua subterránea.	17
2.1.10. Demandas futuras de agua.	18
2.1.11. Vegetación.	18
2.1.12. Degradación del Suelo.	18
2.1.13. Fauna Silvestre.	19
2.1.14. Ecosistemas Naturales.	19
2.1.15. Áreas Naturales Protegidas.	20
2.2. Modificaciones Urbano Ambientales.	20
2.2.1. Incompatibilidad de los Usos de Suelo.	20
2.2.2. Deterioro Ambiental.	21
2.3. Conclusiones.	28
2.3.1. Análisis de la Problemática.	28
2.3.2. Contaminación del Suelo	29
2.3.3. Manejo de Residuos Sólidos Municipales e Industriales.	30
2.3.4. Reciclaje.	30
2.3.5. Residuos Sólidos Peligrosos.	30
2.3.6. Manejo de residuos biológicos infecciosos.	30
3. Normatividad.	31
3.1. Condicionantes de Planeación.	31
3.1.1. Planes y Programas Urbanos.	31
3.1.2. Condicionantes de otros niveles de planeación.	31

3.1.2.1. Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (PND).	31
3.1.2.2. Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio 2001-2006.	32
3.1.2.3. Plan Puebla – Panamá.	34
3.1.2.4. Programa de Conservación y Restauración de Ecosistemas Forestales de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.	35
3.1.2.5. Proyecto Regional de Gran Visión.	35
3.1.2.6. El Programa de Ordenamiento Urbano de la Zona Conurbada de Puebla Tlaxcala.	36
3.1.2.7. Plan Estatal de Desarrollo 2005-2011.	37
3.1.2.8. Programa de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Puebla.	38
4. Aptitud Territorial y Potencial del Suelo.	39
4.1. Contaminación del Suelo.	40
4.2. Generación de Residuos Sólidos Municipales.	41
4.3. Manejo de Residuos Sólidos Municipales e Industriales.	41
4.4. Recolección y Transportación de Residuos Sólidos Municipales.	42
4.5. Disposición Final de Residuos Sólidos Municipales.	43
4.6. Reciclaje.	43
4.7. Manejo de Residuos Tóxicos y Peligrosos.	43
5. Propuestas.	44
5.1. Propuesta Urbano Ambiental.	44
5.1.1. Manejo Sustentable de los Residuos.	44
5.1.2. Cumplimiento de la Normativa Ambiental.	45
5.1.3. Ordenamiento Urbano-Ambiental.	46
5.1.4. Reducción de Contaminantes a la Atmósfera.	47
5.1.5. Concientización en el cuidado e incremento del Agua.	47
5.1.6. Concientización Ambiental.	48
6. Conclusiones.	49
7. Bibliografía.	50

## INDICE DE PLANOS

	<b>Página</b>
Plano No. 1. Localización del Municipio	5
Plano No. 2. Localidades del Municipio de Puebla.	6
Plano No. 3 Ubicación de Zonas Conurbadas, Parques Industriales y Servicios.	8
Plano No. 4 Área Urbana del Municipio y Vialidades del Municipio de Puebla	9
Plano No. 5 Zona Metropolitana de la Ciudad de Puebla	9
Plano No. 6 Ubicación de Estaciones de Monitoreo Atmosférico.	23
Plano No. 7 Emisiones Industriales.	26
Plano No. 8 Ríos y Barrancas del Municipio de Puebla.	42

## INDICE DE TABLAS

Tabla No. 1 Rubros de la Zona Metropolitana.	7
Tabla No. 2 Áreas Naturales Protegidas Federales y Estatales.	20
Tabla No. 3 Vialidades Principales de la Zona Metropolitana.	28
Tabla No. 4 Corredores Industriales de la Zona Metropolitana.	40

## INDICE DE FOTOGRAFÍAS

Foto No. 1 La Malinche y Zona Urbana.	39
---------------------------------------	----

## INDICE DE GRAFICAS

Grafica No. 1 Aportación de Contaminantes.	24
Grafica No. 2 Concentración Monóxido de Carbono	25
Grafica No. 3 Concentración Bióxido de Nitrógeno.	25
Grafica No. 4 Concentración Bióxido de Azufre	25
Grafica No. 5 Concentración de Partículas.	25
Gráfica No. 6 Porcentaje de Residuos Peligrosos en el Municipio de Puebla.	43

## INDICE CUADRO

Cuadro No. 1 Zona Metropolitana del Valle de México.	33
--	----

## **1. ANTECEDENTES.**

### **1.1. Introducción.**

Las diversas problemáticas que se han ido presentando debido al crecimiento urbano en la ciudad de Puebla, se relacionan con los servicios y la industria principalmente. Lo anterior se debe a que a través de la historia, en todo el país ha existido una falta de cultura en lo que respecta a la planeación de las poblaciones y de las ciudades, así mismo en lo que respecta a la conservación y cuidado de nuestro ambiente.

La ciudad de Puebla, ha tenido una gran importancia a nivel nacional ya que se encuentra en el centro del país, existiendo una cercanía importante con la capital del país y del puerto de Veracruz. Esto ha propiciado que en la ciudad en estudio, se instalen conjuntos habitacionales, comercios, servicios, empresas e industrias; las cuales son de origen nacional e internacional, lo que genera una importante actividad económica y la existencia de equipamiento principalmente de universidades, propiciando un crecimiento considerable de la ciudad. El uso del suelo se ha visto modificado de manera importante ya que se han reducido las áreas verdes o de conservación, al utilizar las áreas libres que antes existían, lo cual ocasiona diversos problemas urbanos y ambientales.

Como dicho crecimiento no fue planeado, la problemática no se ha podido corregir desde su raíz. Propiciándose con el crecimiento urbano, la reducción de las áreas naturales, áreas verdes y de la traza original de la ciudad de Puebla; ya que cada vez se requiere de más servicios públicos; los cuales son difíciles de proporcionar por las zonas en que se encuentran y con ello se ocasiona el deterioro al ambiente. Sin que las autoridades correspondientes realicen acciones específicas para corregir o reducir los problemas que se generan con el crecimiento de la población. El proceso de urbanización, constituye diversos aspectos como el económico, político y social; por lo que la ciudad de Puebla es una de las ciudades de mayor dimensión poblacional y territorial a nivel nacional.

### **1.2. Justificación.**

La metropolización de la ciudad de México y las ciudades que conforman la región central de la República Mexicana se han convertido en procesos que acentúan las relaciones económicas, poblacionales y administrativas, lo que a su vez transforma el territorio del valle de Puebla. Así pues, el desarrollo industrial, la urbanización y la contaminación siempre han ido de la mano en una compleja historia del valle de Puebla.

Se ha decidido la temática Urbano Ambiental para la elaboración de la presente tesina, debido a la importancia que tienen estos aspectos, ya que existe un gran número de actividades de la población que se desarrollan en la ciudad de Puebla, y sin embargo no se consideran los aspectos urbanos-ambientales, generando un gran número de problemas que si no son identificados y mitigados de manera inmediata, estos se van a incrementar de tal manera que posteriormente va a ser difícil de corregirse los diversos problemas existentes. Existen otros estudios sobre la zona en estudio, pero sin embargo estos no han sido considerados desde la perspectiva de una persona que trabajó en la ciudad de Puebla y conoció los problemas de manera directa, y que estos se relacionan de manera directa con el aspecto ambiental, por ello se pretende establecer los problemas que se generan al ambiente debido al

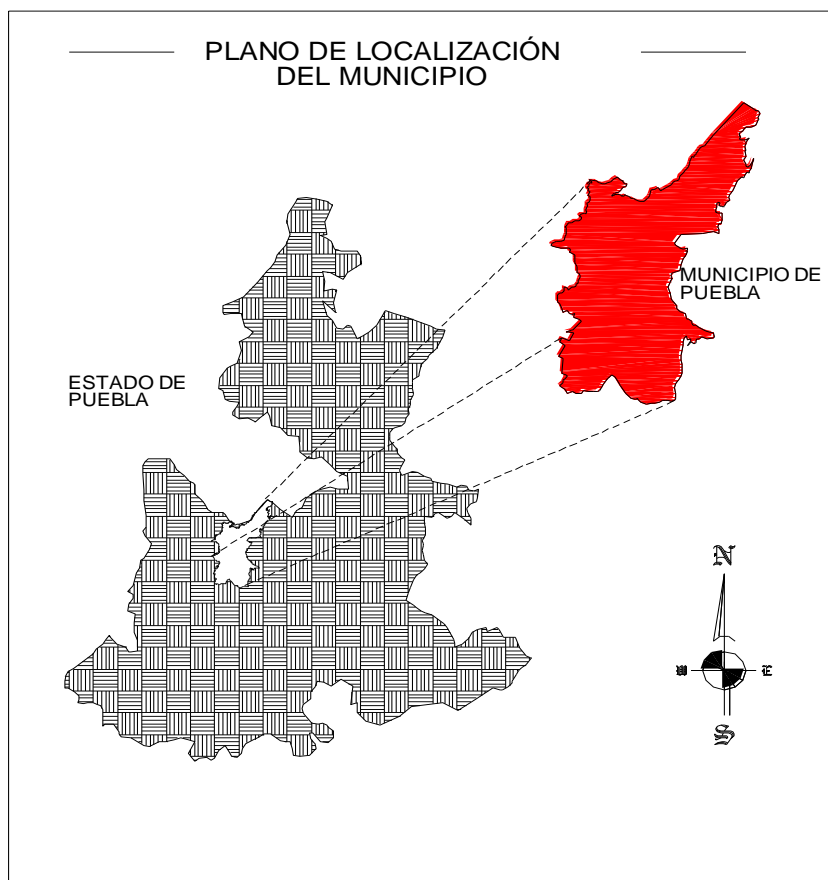
crecimiento urbano y en el cual no se han considerado los efectos producidos por la falta de territorio para usos esenciales para contar un municipio sustentable.

### 1.3. **Ámbito de Estudio.**

#### **Delimitación del Municipio de Puebla.**

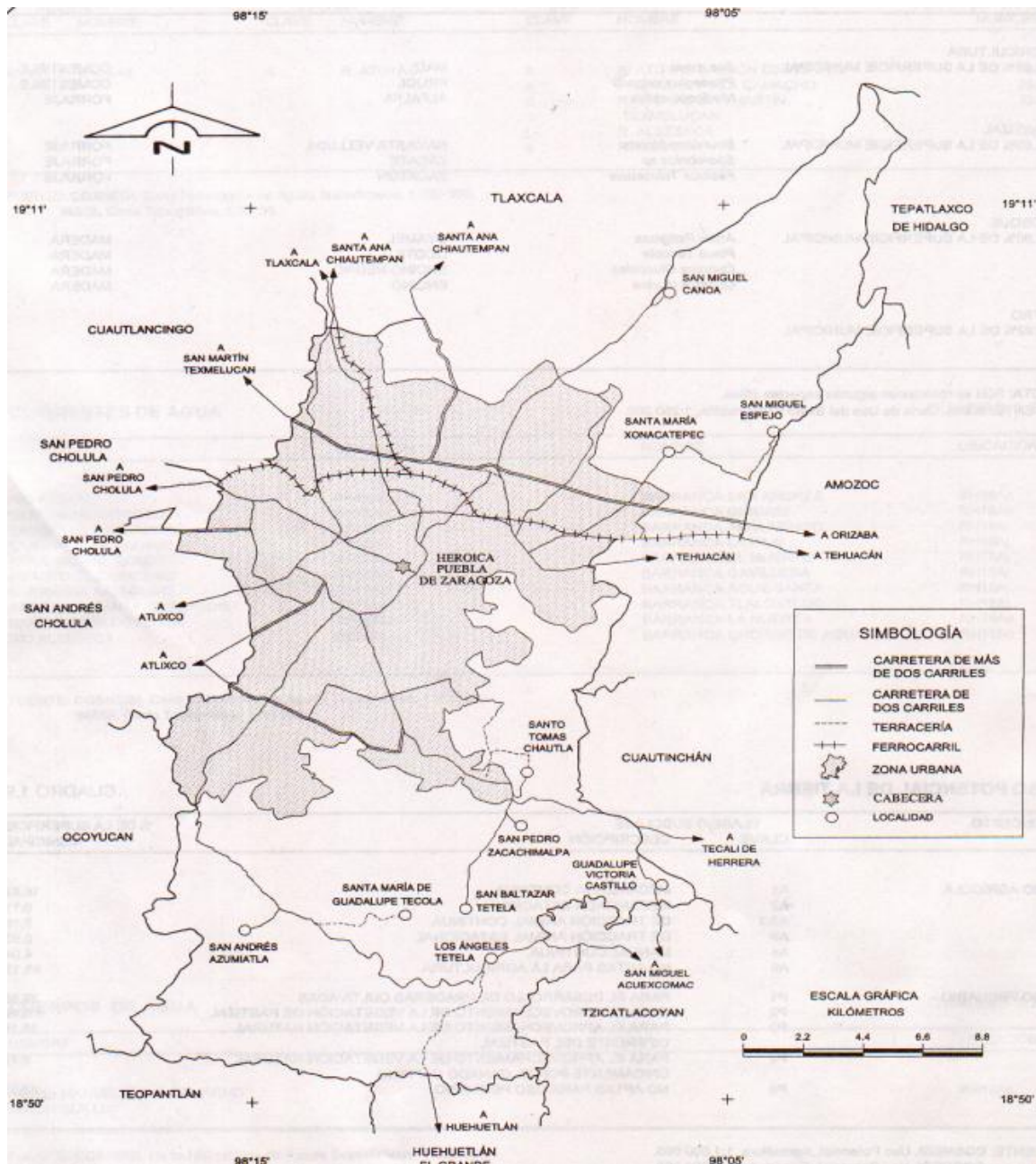
Se considera como la zona de estudio el área urbana; ya que en ella se presenta principalmente la problemática urbano ambiental; ésta comprende una superficie de 209.5 K m<sup>2</sup>, como complemento se menciona que se tienen reservas para el crecimiento urbano de 22 Km<sup>2</sup> y del área de preservación ecológica de 139 Km<sup>2</sup>, siendo una superficie total del centro de población de 370.5 Km<sup>2</sup>.<sup>1</sup> Por lo que se puede apreciar diversas características que permiten una amplia información para determinar las principales problemáticas ambientales que se presentan dentro de este estudio, las cuales se mencionan posteriormente. Así como las diversas características que se presentan en ésta y las cuales pueden ayudar a proponer o establecer medidas de corrección para resolver los problemas que se presentan. En el plano, se observan las localidades del municipio de Puebla y colindancias con municipios que conforman la zona metropolitana. Localización de la zona en estudio.

#### **Plano No. 1 Localización del Municipio**



<sup>1</sup> H. Ayuntamiento del Municipio de Puebla. Programa de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Puebla. 2002. Página 14.

## Plano No. 2 Localidades del Municipio de Puebla.



Existe el riesgo si no se toman las medidas pertinentes con seriedad de que la ciudad de Puebla al conformar una zona metropolitana, se convierta en una analogía del proceso a través del cual transitó la ciudad de México, cuya dimensión ha trastocado los límites de lo racional, con una variable, que la zona metropolitana de la ciudad de Puebla es afectada por una doble influencia, la de su propia expansión y la que recibe de la megalópolis del centro del país.

El municipio de Puebla cuenta con 1,485,941 habitantes de los cuales 775,585 son mujeres y 710,356 son hombres. Del total de la población municipal el 5% se encuentra en condiciones de marginación lo cual representa aproximadamente 67,000 habitantes en condiciones de pobreza extrema<sup>2</sup>.

Los cuales no cuentan con acceso a una vivienda adecuada para satisfacer las necesidades de sus hogares; con un ingreso por debajo del óptimo para satisfacer las necesidades mínimas de la familia y tener acceso a una educación y servicios básicos; esto genera que se asienten en zonas de riesgo como barrancas e invadan zonas federales de líneas de alta tensión, riberas de ríos, etc.

La problemática que presenta la zona metropolitana de la ciudad de Puebla, se resume en cuatro rubros.

**Tabla No. 1 Rubros de la Zona Metropolitana.**

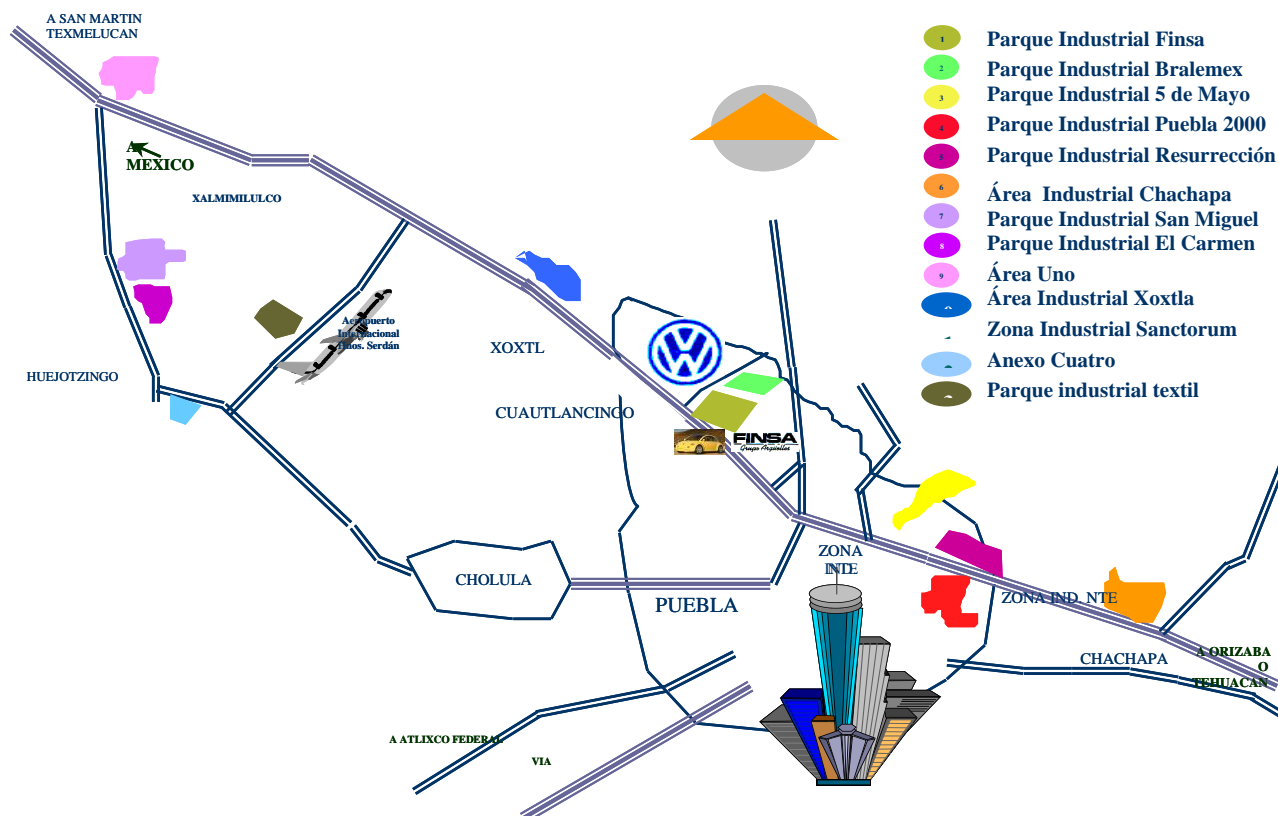
Urbano	Social	Económico	Ambiental
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déficit en la vivienda</li> <li>• Proliferación de asentamientos irregulares</li> <li>• Invasión de derechos de vías de ductos de PEMEX, líneas de energía eléctrica y de zonas federales como barrancas y ríos.</li> <li>• Creciente congestionamiento vial y carretero.</li> <li>• Desarticulación vial.</li> <li>• Ineficaz sistema de transporte.</li> <li>• Déficit en los servicios y equipamiento social.</li> <li>• Incremento de riesgos.</li> <li>• Intensificación del uso del suelo especializado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pobreza y segregación territorial y social</li> <li>• La intensa inmigración poblacional.</li> <li>• La falta de servicios públicos en los alrededores de la ciudad y juntas auxiliares.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La irracional acumulación privada de las rentas del suelo en revalorización.</li> <li>• La crítica saturación-privada y competitiva de la antigua área central.</li> <li>• La tendencia de la ocupación sectorial en actividades terciarias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erosión y deforestación de bosques y áreas verdes.</li> <li>• Descomposición de formas de producción agrícola, debido a cambios en el uso del suelo agrícola a urbano</li> <li>• Contaminación de barrancas y cauces de ríos</li> <li>• Contaminación de agua, suelo y aire</li> <li>• Contaminación provocada por la industria.</li> <li>• Contaminación visual.</li> <li>• Destrucción y disminución de las áreas de recarga de los mantos acuíferos.</li> <li>• Falta de conocimiento de los empresarios sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos y peligrosos generados.</li> <li>• Falta de medidas adecuadas de las autoridades de los tres niveles para cumplir con la legislación y normativa Ambiental.</li> </ul>

Plan Estratégico de Gestión Ambiental para el Municipio de Puebla. Mtro. Armando Ortiz Martínez. 2003.

<sup>2</sup> INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2005.

En este plano se observa la importancia de la ciudad de Puebla, al conformar una zona metropolitana que impacta con la conformación de los municipios conurbados, parques industriales, servicios y las zonas habitacionales. Esto genera una gran diversidad de problemas urbanos y ambientales que impacta a nuestra ciudad en estudio.

### Plano No. 3 Ubicación de Zonas Conurbadas, Parques Industriales y Servicios.

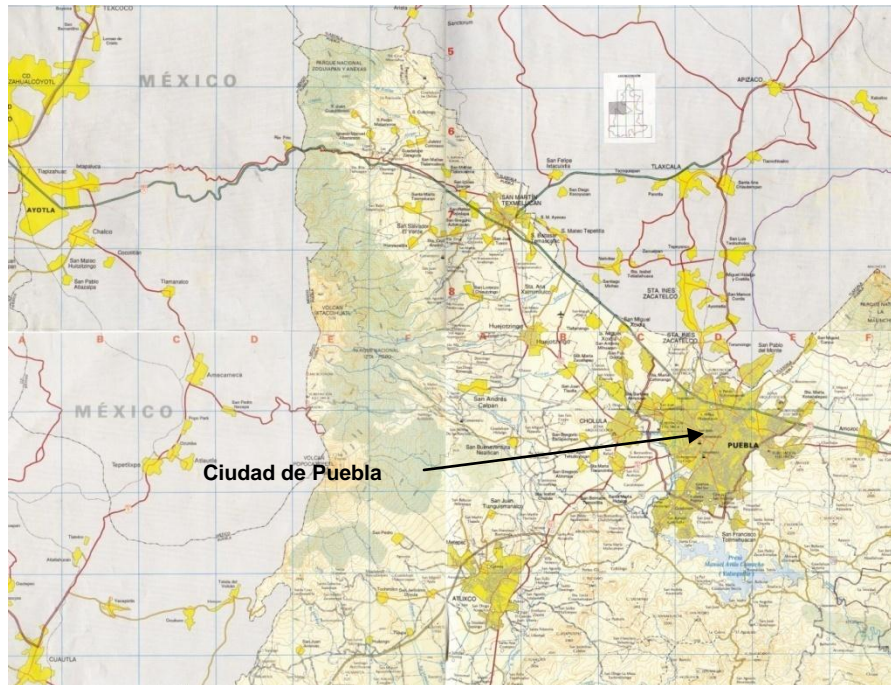


Plan Estratégico de Gestión Ambiental para el Municipio de Puebla. Mtro. Armando Ortiz Martínez. 2003.

Debido a que el área en estudio se localiza en una zona metropolitana conformada por 16 municipios del Estado de Puebla (Puebla, San Pedro Cholula, San Andrés Cholula, Cautlancingo, Amozoc, Cautinchan, Tzicatlacoyan, Ocoyucan, Acajete, Tepeaca, Tecali de Herrera, Santa Isabel Cholula, San Gregorio Atzompa, San Jerónimo Tecuanipam, Juan C. Bonilla y Coronango) y 5 municipios del Estado de Tlaxcala (San Pablo del Monte, Zacatelco, Papalotla, Tenacingo y Xicohtzingo)<sup>3</sup>; se propicia un impacto negativo. La ciudad se encuentra conformada por centros de servicios y comercio que proporcionan un servicio regional, tanto de equipamiento educativo, de salud, de abasto y comercios, en donde destacan además del centro de la ciudad las diferentes Plazas como: Dorada, San Pedro, Loreto, las Ánimas, Angelópolis, Cristal, Triángulo de las Animas, Parque Milenio, Vía San Ángel, y las pequeñas plazas comerciales que se existen en todo el municipio, así como las zonas industriales y de las vías de comunicación importantes.

<sup>3</sup> H. Ayuntamiento del Municipio de Puebla. Programa de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Puebla. 2002. Página 19.

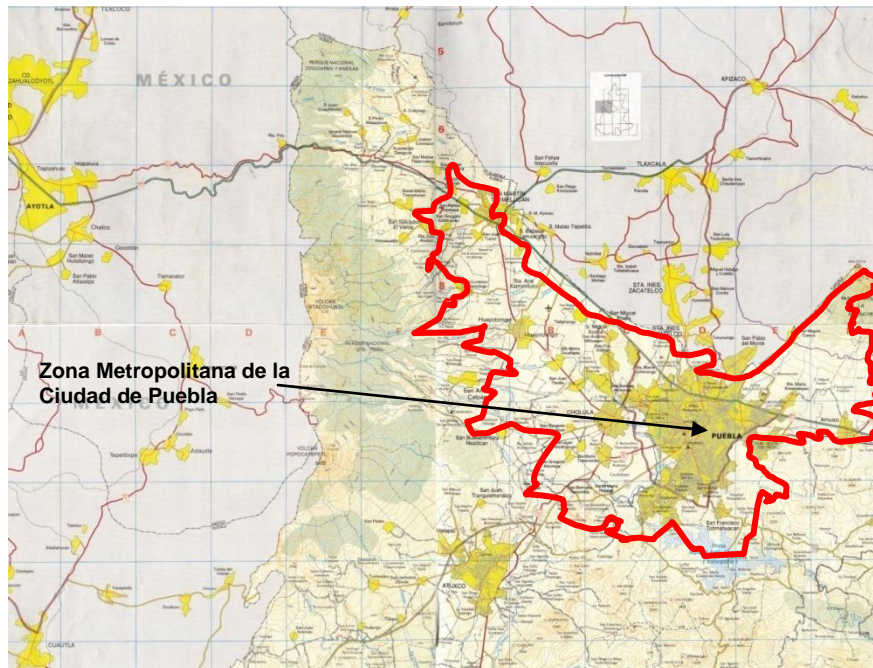
## Plano No. 4 Área Urbana del Municipio y Vialidades del Municipio de Puebla



Fuente: Atlas carretero del municipio de Puebla.

Plano de la ciudad de Puebla y en el cual se observa la zona metropolitana que conforma, así como la colindancia con el estado de Tlaxcala.

## Plano No. 5 Zona Metropolitana de la Ciudad de Puebla



Fuente: Atlas carretero del Municipio de Puebla.

## **1.3.1. Expansión Histórica Urbana.**

### **1.3.1.1. Aspectos generales.**

Debido a los cambios generados por la modernización, se generó en la región de Puebla un alto crecimiento poblacional, la expansión física de la ciudad, nuevos tipos de industria y vivienda, deterioro del centro histórico y al dar la importancia a la legislación e inversión estatal en el renglón urbanístico, que serán detallados en el presente trabajo.

### **1.3.1.2. Proceso de expansión física.**

Con la aparición de nuevas industrias y fuentes de trabajo, el crecimiento también repercutió y se apreciaba en la mancha urbana, ya que existía un mayor espacio físico y haciendas, que en alguna época se encontraban alejadas de la urbe angelopolitana.

A mediados del siglo pasado, la ciudad de Puebla había crecido considerablemente tanto en población como en el número de colonias que la circundaban, a tal grado que incluso la mancha urbana había absorbido pueblos enteros y antiguas haciendas que, en otros tiempos, se encontraban distantes de la Angelópolis.

El corazón de la ciudad centralizaba; los servicios; hecho que hacía que un gran número de personas diariamente se desplazara de las colonias que circundaban la antigua traza española, al actual centro histórico. El municipio de Puebla tenía un área de 132.62 Km<sup>2</sup>, pero con la anexión a éste de cinco municipios en 1962, pasa a tener una superficie de 515.04 Km<sup>2</sup>. Lo anterior propicia un proceso múltiple de expansión urbana y sus entornos ambientales, por lo que es importante regular los recursos y los espacios naturales; por lo que la delimitación geográfica y la protección de recursos, ya que es importante cumplir con la normatividad para mantener a salvo el suelo.<sup>4</sup>

### **1.3.1.3. Proceso Demográfico.**

El crecimiento desmedido de la ciudad, aunado a las tendencias de modernización y la existencia de un rechazo hacia la arquitectura del pasado (sobre todo del Porfiriato), repercutirá en la transformación de la fisonomía del corazón de la ciudad y en su degradación urbana. La ciudad de Puebla incrementó su población de 138,491 habitantes en 1940 a 289,049 habitantes en 1960 y en lo anterior fue determinante para una urbanización sin precedentes. Por lo que la ciudad continuó aumentando en número de habitantes y requiriendo de más servicios que en algunos puntos del corazón de Puebla, siendo los antiguos barrios insuficientes.

En los años setentas y noventas, se presentó un fenómeno de inmigración en el municipio, propiciando para el año de 1990 un incremento de población considerablemente, superando el 1'057,454 habitantes en el Municipio de Puebla, en 1995 fue de 1'168,307 habitantes, en el 2000 fue de 1'346,176

---

<sup>4</sup> Expansión Sociedad y Ambiente. Martha Steingart y Clara Eugenia Salazar. El Colegio de México A.C. Página. 637-642. 2005.

habitantes<sup>5</sup> y en el 2005 la población llegó a 1'485, 941.<sup>6</sup> Por lo anterior se fue requiriendo de mayor número de viviendas y de servicios en todo el municipio y juntas auxiliares.

#### **1.3.1.4. Procesos económicos.**

Debido al crecimiento poblacional en 1980, se ofreció la oportunidad a los empresarios poblanos en especial a los del conservador sector textil, de ampliarse hacia la industria de la construcción, cuyo antecedente más remoto se dio a principios del siglo XX con la producción del cemento. Con la importancia que generó la construcción, se propició que existiera una combinación de capitales y empresas grandes, medianas y pequeñas. Lo anterior generó una ola de fraccionadores y constructores, es decir se presentó una fiebre por urbanizar Puebla.

A partir del año 1980 se incrementó considerablemente el uso del automóvil con sus consecuentes problemas, también empezó a generarse en 1950 un deterioro de los inmuebles y de la imagen urbana general de la ciudad, hecho que es particularmente notorio con la modernización. La referencia comparativa al nivel de entidad federativa es sumamente generalizadora y con abundancia en los datos extremos, ya que la ciudad polariza fácilmente la situación: concentra aproximadamente 25 % de la población total del estado, 55 % de industria, el 60 % de las inversiones y 50 % del personal ocupado por estas; 80 % de los servicios educativos, 65 % de los servicios médicos y el 90 % de los servicios bancarios.<sup>7</sup>

Es posible constatar algunas características de uso del suelo y población de los barrios en la periferia oriente del centro, en los ribereños (el Alto, Xonaca, Xanenetla, la Luz y Análco), que en 2'610,772 m<sup>2</sup> agrupan 89,473 habitantes<sup>8</sup>:

- Predomina el uso habitacional popular, con densidad bruta de 107.7 a 625.0 hab./ha., con una media familiar de 4.5 integrantes.
- De la población empleada, la mayor parte trabaja como obrero, en fábricas ubicadas principalmente en el exterior de los barrios; la segunda fuente de trabajo es el pequeño comercio y de menor proporción los empleados de servicios y los artesanos.
- En la vivienda, la mayoría son construcciones coloniales o modernas, en las cuales predominan las denominadas como en mal estado y las barracas.
- Existe déficit de servicios y equipamiento.
- La cantidad de vivienda de tipo colectivo es mayor sobre la individualidad.
- Hay algunas pequeñas y medianas fábricas, pequeño comercio instalado en los principales ejes provenientes del centro, talleres de artesanías y varias iglesias.
- Los precios del suelo son bajos, tendiendo a subir hacia las calles principales conectoras del centro, y hacia las obras de vialidad y drenaje, como parte del plano regulador: el arroyo Xonaca y el río de San Francisco.<sup>9</sup>

<sup>5</sup> H. Ayuntamiento del Municipio de Puebla. Programa de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Puebla. 2002. Página 42.

<sup>6</sup> [http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/pue/territorio/div\\_municipal.aspx?tema=me&e=21](http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/pue/territorio/div_municipal.aspx?tema=me&e=21)

<sup>7</sup> Mendez, Eloy. La Conformación de la Ciudad de Puebla (1966-1980) una visión histórica. 1987. Colección Puebla UPAEP

<sup>8</sup> Idem.

<sup>9</sup> H. Ayuntamiento del Municipio de Puebla. Programa de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Puebla. 2002.

De las industrias importantes que se instalaron en el municipio fue Cementos Atoyac en 1960, la empresa automotriz Volkswagen de México en 1967 con 3,815 personas ocupadas y la empresa Hylsa de México con 1,215 personas.

## **1.4. Objetivos.**

### **1.4.1. Objetivo General.**

Conocer los diversos problemas de contaminación urbanos-ambientales que se presentan en la ciudad de Puebla y juntas auxiliares del municipio. Así como establecer propuestas Urbano Ambientales como el Manejo Sustentable de los Residuos, el Cumplimiento de la Norma Ambiental, el Ordenamiento Urbano-Ambiental y la Concientización Ambiental.

### **1.4.2. Objetivos Específicos.**

Con la información obtenida se separan con 2 objetivos específicos:

- 1.- Identificar las principales problemáticas urbanos-ambientales que se generan en la ciudad en estudio.
- 2.- Establecer propuestas adecuadas que generen el beneficio de la población y de la conservación del ambiente.

## **2. DIAGNOSTICO.**

### **2.1. Aspectos Naturales y Ambientales.**

El medio físico natural se caracteriza por la interacción de los elementos como: geología, relieve, climatología y efectos climáticos, suelo, agua, vegetación, fauna silvestre y aire, que se refieren a los procesos de orden físico y biológico que conforman la noción de ecosistema y que aluden a su presencia en un espacio específico. Por otro lado, interesa determinar la evolución del tipo de utilización a que dicho sistema ha estado sujeto por los grupos humanos, esta interacción se expresa en términos de usos del suelo y explotación de diversos recursos naturales como: flora, fauna, agua, minerales, entre otros.

A esta interacción se le denomina sistema soporte para los asentamientos humanos y están directamente vinculados a las características de las actividades económicas y sociales del municipio objeto de estudio. Se analizarán también los fenómenos perturbadores que signifiquen riesgo para los grupos humanos en razón de la distribución de sus asentamientos y actividades. En este orden de ideas se evalúan las condicionantes geo-estructurales, las geo-morfo-hidrológicas y climáticas.

En la zona de estudio, existen algunas fuentes naturales de oxigenación como son: el cerro de Guadalupe, Flor del Bosque y Amalucan por sus zonas boscosas, así como el parque Ecológico. Los cuales se han ido deteriorando y reduciendo de manera considerable, ya que con la mala planeación así como la falta de vigilancia en la ocupación del suelo, se ha propiciado que las reservas existentes cambien su uso de suelo a habitacional, comercial o industrial.

Lo anterior ha generado un efecto negativo al entorno natural, alterando y reduciendo los espacios naturales, además de afectar a estos, de tal manera que el ecosistema existente se ha modificado. Por ejemplo la disminución del bosque del volcán la Malinche ha sido talado de manera inmoderada y las barrancas que desprenden de éste; se han ido alterando al ser obstruidas, reducir su tamaño original, tapar con residuos sólidos municipales y de la construcción, siendo estos últimos los más utilizados para que la población tenga más terreno para uso habitacional o de servicios, lo que además puede poner en riesgo los bienes y la propia vida de los ocupantes.

Lo anterior propicia que el cauce natural de éstas se vea reducido y se conviertan en presas artificiales, volviéndose zonas inundables y además de reducir la captación de las aguas pluviales, con ello se genera que la zona no sea sustentable, al disminuir el agua potable para la población.

Las áreas verdes existente en el año 2000 es de 4.6 m<sup>2</sup> de área verde por habitante<sup>10</sup>. Lo anterior no es suficiente para poder desarrollar actividades recreativas; esto se debe al incremento de la mancha urbana de manera considerable, que ha tenido al crecer a lo largo y ancho del territorio del municipio. Y no hacia arriba; es decir al no contar con edificios para uso habitacional o de servicios de varios niveles, ya que esto propiciaría que se ocupara menos espacio del territorio urbano y generaría el incremento de áreas verdes, de reservas y de utilidad pública.

---

<sup>10</sup> H. Ayuntamiento del Municipio de Puebla. Programa de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Puebla. 2002. Página 221.

Además la falta de cultura ecológica, en el cuidado y conservación de las áreas verdes, y las zonas declaradas reservas ecológicas; ha propiciado una deforestación y erosión, con la contaminación de cuerpos de agua o ríos, generando se agoten los mantos acuíferos. Ya que en lo único que se han preocupado nuestras instituciones relacionadas con el agua, es sobre explotar a los pozos existentes y no buscan alternativas para incrementar dicho recurso natural.

El desequilibrio ecológico en la entidad está estrechamente relacionado con la utilización irracional de los recursos naturales, lo que se refleja en una alta deforestación, disminución de la cantidad y calidad del agua, empobrecimiento y contaminación de los suelos.

### **2.1.1. Análisis Climatológico de la Ciudad de Puebla.**

En la ciudad de Puebla, el clima es templado subhúmedo de manera dominante, semifrío-húmedo y frío, con lluvias en verano que alcanzan su mayor intensidad entre los meses de junio y septiembre alcanzando entre 800 y 1000 mm. de precipitación pluvial. La temperatura media anual oscila entre 14 °C y 16 °C. Los vientos clasificados como débiles se registran dominantes en dirección norte y sur durante todo el año.

La valoración adecuada del régimen de vientos permite determinar, entre otras cosas, los lugares más adecuados para la instalación de la industria, preservando los asentamientos humanos del municipio de la contaminación por humos y polvos, así mismo, en el caso de la industria de alto riesgo, su conocimiento es clave para determinar con precisión las zonas a evacuar en caso de accidentes. El punto de confluencia de vientos se localiza al norte de la región objeto de estudio, destacando por un lado, la base de la Malinche sobre el corredor Puebla-Amozoc.

Se ha desarrollado una zona industrial, que cuenta a ambos lados de la autopista México-Puebla, los servicios de comunicación, gasoducto, oleoducto, líneas de fluido eléctrico de alta tensión y tendido de vía férrea. La vocación del suelo para la región es apta según sus horizontes edafológicos, para la actividad agrícola. La Fisiografía (relieve) tiene la influencia del hombre que puede llegar a la modificación total del micro y meso relieve en amplios territorios e inducir transformaciones de gran magnitud y alta velocidad, casi siempre irreversibles.<sup>11</sup>

### **2.1.2. Orografía y Topografía.**

En general la zona en estudio está conformada por el valle de Puebla y al sur la depresión de Valsequillo; al norte la presencia del volcán de la Malinche. El valle comprende la mayor parte, la cual se considera plana con pendientes de 0-2%, en el límite noreste en las estribaciones de la Malinche con una altitud máxima de 4,461 msnm., de los cuales 2,300 superan el nivel del valle, el cerro de San Juan (en la Zona Militar) y la Sierra del Tzenso.

---

<sup>11</sup>Arcia, M. Geografía del UAEM. 1994.

### **2.1.3. Geología.**

El área de estudio se localiza en el eje Neovolcánico mexicano, el extravolcán de la Malinche; en general la zona está formada por la acumulación de sedimentos continentales calcáreos, cenizas y sedimentos volcánicos. La zona está clasificada como penisísmica, entre las fallas del Zacamboxo, presenta gran concentración de fallas en la sierra de Amozoc; en menor cuantía en el macizo rocoso de la Malinche; fallas dispersas al sur de San Lorenzo Almecatla, sur-este de la planta Volkswagen, al norte de San Jerónimo Caleras, costado occidental de Concepción la Cruz, norte de San José Buenavista, a lo largo del río de San Francisco, que corre en dirección este-oeste al centro de la ciudad de Puebla, la noreste y suroeste que se localiza al sureste del municipio de Puebla denominada falla Tepozuchitl.

### **2.1.4. Hidrografía.**

La ciudad de Puebla se encuentra ubicada en la cuenca del Alto Balsas, la cual es una de las tres subregiones (Alto Balsas, Medio Balsas y Bajo Balsas) que conforman la Región Hidrográfica IV o Región del Balsas de acuerdo con datos manejados por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. La desaparecida Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos distribuyó en Regiones Hidrológicas a la República Mexicana, dentro de las cuales nuestra área de estudio está inscrita en la Región Hidrológica No. 18, formando parte de la cuenca del Alto Balsas o también denominada Alto Atoyac.

En algunos puntos se ve disminuida la capacidad de las cuencas por el azolve derivado del arrastre de materiales provocado por las precipitaciones pluviales, particularmente severo en las barrancadas que durante las temporadas de lluvia se generan en la zona de La Malinche formando un círculo vicioso donde la erosión de este parque nacional contribuye al fenómeno y donde se contribuye a la erosión de dicho parque y a riesgos de inundación, sobre las barrancas y ríos. Existe también un sistema conformado por pequeñas lagunas en el sur de la ciudad, destacando la de San Baltazar Campeche, Chapulco y Carmona (la cuales son las únicas que existen actualmente), así como numerosos canales de riego en los llanos del oeste.

### **2.1.5. Agua Subterránea.**

Dentro de la cuenca del río Balsas, se encuentra el acuífero del Valle de Puebla, el cual tiene una extensión de unos 1470 km<sup>2</sup>. Su porción superior está compuesta por materiales aluviales no consolidados (gravas y arenas); su espesor varía entre unos cuantos metros, cerca de sus bordes, y más de 200 m., en el área de la ciudad de Puebla, con valor medio de 130 m; tiene permeabilidad de media a alta, y contiene agua de buena calidad, excepto en algunos sectores de esa área.<sup>12</sup>

La principal fuente de abastecimiento de agua potable en la ciudad de Puebla es el agua subterránea que se origina en las áreas de infiltración de las faldas de la Malinche, a esta unidad geológica se les conoce como acuíferos. El escurrimiento superficial más importante en el Valle de Puebla es el río Atoyac. Éste representa una principal forma de recarga para los mismos.<sup>13</sup>

---

<sup>12</sup>Arcia, M. Geografía del UAEM. 1994. p. 22, 23

<sup>13</sup> Condicionantes por disponibilidad agua y suelo

### **2.1.6. Agua Superficial.**

El Atoyac, que es la corriente más importante de la ciudad de Puebla, el cual recibe escurrimientos provenientes de los estados de México y Tlaxcala. Del primero, los flujos provienen del volcán Iztaccíhuatl (en los límites con el estado de Puebla, desde una altitud de 4000 metros sobre el nivel del mar) y de los cerros Tláloc o el Mirador, Telapón y Tecama. Los escurrimientos de esta zona van de oeste a este y de entre las numerosas corrientes que descargan en su cauce durante sus primeros kilómetros, se pueden mencionar los ríos Tlahuapan, Turín, Otlati, Atotonilco y San Jerónimo. Adopta el nombre de Atoyac a partir de la confluencia de los tributarios Tlahuapan y Turín, cerca de los poblados de San Francisco Tláloc y Necatepec, situados en el estado de Puebla y próximos a los límites con el estado de Tlaxcala. Poco después de atravesar el sitio en donde estuvo ubicada la estación hidrométrica San Jacinto, todavía en el estado de Tlaxcala, se une al río Zahuapan, conservando el nombre de río Atoyac.

Aguas abajo de la confluencia con el Zahuapan entra a la ciudad de Puebla recibiendo aportaciones de los ríos Coronango y Malinche. Más adelante y antes de llegar a la presa Manuel Ávila Camacho o Valsequillo, se ubica la estación hidrométrica Echeverría de la cual, por la margen derecha, se deriva el canal denominado Portezuelo que canaliza unos 100 millones de metros cúbicos anuales hacia la cuenca del río Nexapa, con fines de irrigación. Aguas abajo se localiza la presa de almacenamiento Manuel Ávila Camacho.

El río Zahuapan, tributario del río Atoyac, nace en la serranía de Tlaxco, unos 40 kilómetros al norte de la ciudad de Tlaxcala, a una altitud de 3,418 msnm. Sus primeros escurrimientos son controlados por la presa Atlanga (Atlangatepec), misma que da servicio de riego a unas 2.000 has. Aguas abajo atraviesa la ciudad de Tlaxcala, en cuyas inmediaciones se tiene instalada la estación hidrométrica del mismo nombre. Una vez que recibe las aportaciones de los ríos Jilotepec, San Juan y Soledad, encuentra por su margen derecha al río Atoyac, aproximadamente unos 10 kilómetros antes de la ciudad de Puebla, confluencia donde cambia su nombre por el de Atoyac.

La tercera corriente en importancia dentro de la cuenca en estudio es la del Alseseca. La mayor parte del año el Alseseca no tiene flujo, excepto en la época de lluvias (principalmente entre junio y septiembre). Los escurrimientos que conforman y recibe el Alseseca provienen mayoritariamente de la Malinche y, en menor medida, de los cerros Taxcayo Grande y Mesa Calderón. El Alseseca desemboca en la presa Valsequillo al sur del poblado San Francisco Totimehuacan.

### **2.1.7. Disponibilidad del Agua y Suelo.**

De acuerdo a la opinión de la Comisión Nacional del Agua, la escasez de agua constituye una limitante para el desarrollo de la entidad, ya que la disponibilidad excedente del recurso es apenas suficiente para satisfacer las necesidades previstas a mediano plazo; en algunas zonas el régimen de bombeo de los acuíferos no podrá mantenerse por mucho tiempo sin graves efectos perjudiciales<sup>14</sup>. Los acuíferos ubicados al norte del municipio han disminuido su capacidad de captación del agua

---

<sup>14</sup> Comisión Nacional del Agua. Sinopsis Geohidrológica del Estado de Puebla. 2002. p. 11.

pluvial, ya que las barrancas son obstruidas por diversas obras del hombre y por eso se ha vuelto la ciudad una mancha de concreto; lo anterior debido a la falta de conciencia de las autoridades, al no establecer normas urbano ambientales para poder permitir que el agua libre de contaminante se vuelva a infiltrar a los mantos acuíferos. Actualmente se ha teniendo que perforar a mayor profundidad, para encontrar el agua y realizar obras de infraestructura para traerla de otros municipios, para abastecer la necesidades de los pobladores. Como ocurrió con la instalación de una red de agua potable, que se construyó desde el municipio de Nealtican a la Zona Metropolitana de Puebla.

El estado de Puebla abarca las regiones hidrológicas números 18, 27 y 28, denominadas Río Balsas, Golfo Norte y Río Papaloapan, respectivamente, ubicándose el área de estudio – área, zona y región metropolitana de la ciudad de Puebla, dentro de la región No. 18 Río Balsas.

### **2.1.8. Descarga de los acuíferos.**

En el estado natural de los acuíferos, el agua infiltrada en las áreas de recarga circulaba en el subsuelo hacia los vertedores naturales. La descarga ocurría a lo largo de las corrientes colectoras, en forma de manantiales o por evapotranspiración.

La corriente colectora más importante era el río Atoyac, cuyo caudal base (aportación del subsuelo) mínimo era de 0.25 m<sup>3</sup>/seg., durante los períodos de estiaje, en una estación hidrométrica localizada aguas arriba de la ciudad de Puebla. Tales condiciones naturales de descarga se empezaron a modificar a causa del aprovechamiento intensivo de los recursos hidráulicos.

Así, el caudal base del río Atoyac fue decreciendo, hasta su agotamiento y sólo conduce, en los períodos de estiaje, las aguas residuales aportadas por los desarrollos urbano-industriales de Tlaxcala y Puebla. El caudal de los manantiales alimentados por los acuíferos explotados se fue reduciendo gradualmente, en algunos casos hasta su desaparición.<sup>15</sup>

### **2.1.9. Niveles del agua subterránea.**

A partir de la industrialización en los años sesenta, se inició la observación de los niveles del agua subterránea en pozos distribuidos en las principales zonas geohidrológicas de la entidad; la explotación intensiva de los acuíferos ha producido abatimientos, que se superponen a las oscilaciones de origen natural.

En el año de 1993 los niveles del agua subterránea descendieron en aquellas áreas donde se concentran los desarrollos agrícolas, urbanos e industriales; específicamente, el abatimiento progresivo es significativo en el área de la ciudad de Puebla, donde se registraron abatimientos hasta de 10 metros en el lapso 1978-1987.

En la actualidad se ha observado un ritmo de abatimiento de: 1 m/año en el área de Puebla.<sup>16</sup> El volumen disponible de agua subterránea depende de la recarga de los acuíferos y del grado en que sus

---

<sup>15</sup> Ibid., p.p. 26, 27

<sup>16</sup> Ibid. p. 33

descargas naturales pueden ser interceptadas sin producir efectos perjudiciales<sup>17</sup> y para el año de 1993, la disponibilidad en acuífero de Puebla era de 27 mm<sup>3</sup>/año.<sup>18</sup> En el Diario Oficial de la Federación de fecha 29 de diciembre de 2003, se publicó la disponibilidad media anual de agua subterránea en la unidad hidrogeológica denominada acuífero del valle de Puebla, siendo ésta de 38.588410 millones de metros cúbicos anuales.

#### **2.1.10. Demandas futuras de agua.**

Según los programas de desarrollo estatal, se espera un aumento de la demanda de agua para todos los usos, de 3,000 mm<sup>3</sup>/año para el año 2015. En primer lugar de acuerdo con las proyecciones de población, la ciudad de Puebla necesitará 1,270 litros por segundo, adicionales a su demanda actual.

Para abastecer a la ciudad de Puebla, se han contemplado varios proyectos como considerar la factibilidad de importar agua desde la porción central del valle de Puebla, mediante una batería de pozos emplazada a lo largo de la autopista México-Puebla. Pero a pesar de las ventajas técnicas del proyecto, la abierta oposición de los campesinos de la localidad, dio lugar a la cancelación del mismo. Actualmente se importa agua de la sierra Nevada, con aprovechamientos de agua subterránea de los municipios de San Pedro Cholula y Nealtican.

#### **2.1.11. Vegetación.**

La zona de estudio está dentro de la cuenca del alto Balsas y su parte aguas son los macizos montañosos del eje Neovolcánico como es el volcán de la Malinche, además al norte corresponde al estado de Tlaxcala. Según Rzedowski 1981 la vegetación de esta región corresponde con los pastizales volcánicos para después continuar con los bosques de coníferas, el bosque de Quercus, para después nombrar la vegetación secundaria propiamente dicha y la vegetación agrícola.

La explotación forestal inadecuada, la tala clandestina, así como prácticas agrícolas como la quema, la ampliación de la frontera con fines agrícola, ganadero y habitacional ha venido reduciendo fuertemente los macizos forestales del área de estudio y que han modificado la composición florística de los bosques.

#### **2.1.12. Degradación del Suelo.**

El quehacer humano ha sido uno de los factores más importantes para que se desencadene un proceso de desertificación en una zona que podemos llamar vulnerable por las condiciones climáticas edáficas, vegetativas y de presión humana. Con base en que la desertificación es un proceso y ésta conduce al empobrecimiento tanto de la cobertura vegetal, como de los grupos humanos asentados en la región, esto no es un círculo vicioso que hay que romper, si no una espiral de pérdida de valores climáticos edáficos vegetativos y culturales, una pérdida lenta pero inexorable que tiene como signo final la ruptura del núcleo familiar y pérdida de la identidad y de la colectividad que son consecuencias sumamente graves para el desarrollo de un país, región, municipio o localidad.

---

<sup>17</sup> Ibid. p.37

<sup>18</sup> Comisión Nacional del Agua. Sinopsis Geohidrológica del Estado de Puebla. 2002. p. 38.

Uno de los grandes problemas que enfrenta México es la desertificación como consecuencia del mal manejo que se realiza tanto en el sector agrícola como en el sector pecuario especialmente en las zonas donde se practica la ganadería extensiva la cual se realiza sin ningún tipo de tecnología, que es prácticamente en todo el país.

Las áreas erosionadas en la zona de estudio se encuentran principalmente en las faldas de La Malinche, en la superficie correspondiente al estado de Puebla en particular, en la ladera baja del volcán, ocupada por asentamientos y sujeta a prácticas de cultivo agrícola en terrazas y el pastoreo de caprinos, propiciando, la deforestación, afectando la cubierta vegetal y exponiendo los suelos a la acción eólica y pluvial.

En menor medida esta misma situación se presenta en las laderas norte y sur de la Sierra de Amozoc, el cerro de Amaluquilla en los alrededores de la depresión de Valsequillo. La explotación de minas de materiales; canteras, arcillas bancos de arena, grava y calizas en la región son una fuente de degradación de suelos en puntos focalizados.

### 2.1.13. Fauna Silvestre.

La especie de mamífero reportado en el Programa de Ordenamiento Ecológico de la zona urbana en estudio, existe principalmente el ratón (*Neotomodon alstoni* y *Oryzomys melanotis*) la ardilla (*Sciurus nelsoni* y *Sciurus nelsoni*) y tuzas (*Thomomys umbrinus peregrinus* y *Pappogeomys merriami*).

En relación a los reptiles, existe el coralillo (*Micrurus distaria*), lagartija (*Sceloporus gramicus microlepidotus* y *Sceloporus aeneus aeneus*). Entre otras especies el falso escorpión (*Barisia imbricata*). En lo que respecta a los anfibios la rana (*Hyla lafrentzi*) y la salamandra (*Pseudoeurycea*).

Entre las aves: colibríes (*Athis heliosa* y *Lampornis clemenciae*), cuervos (*Corvus corax* y *Cionacitta stelleri*), carpintero (*Coraptes cafer* y *Dendrocopos ciriklandi aztecus*), zopilote (*Coraptes atratus* y *Catartes aura*), paloma de las rocas (*Columba livia*, *falcao peregrinus*, *Xenospiza beileyi*, *Cytonyx montezumae*, *Cincelus maxicanus*), pato (*Anas sp*), urraca (*Calocitta formosa*), golondrina y coquita.

### 2.1.14. Ecosistemas Naturales.

El ecosistema natural es considerado como el conjunto de elementos orgánicos e inorgánicos relacionados entre sí y que constituyen un todo identificable. Un ecosistema comprenderá las especies vegetales y animales, así como las condiciones físicas y químicas, y las relaciones que se establecen entre ellas y su ambiente, en un área determinada y muchas veces no existen en otro lugar.<sup>19</sup>

De acuerdo con estos criterios son claramente distinguibles: La Malinche es una área serrana de origen volcánico que mantienen una cierta homogeneidad climática, topográfica tipo de suelo, cubierta

---

<sup>19</sup> Granados, S.D. y Pérez, C.L. Destrucción del Planeta y Evaluación Ambiental. Universidad Autónoma de Chapingo. 1985.

vegetal, origen de los suelos entre otros aspectos: En segundo lugar las laderas de estos edificios volcánicos, como unidades de piedemonte, con extensiones variables y pendientes poco abruptas.

En tercer lugar rocas sedimentarias plegadas que han dado origen a sierras de menores dimensiones con suelos de origen anterior como lo son las del Tentzo-Amozoc: Finalmente los valles conformados por planicies, llanuras y terrazas diferenciadas por procesos físico-bióticos.

### 2.1.15. Áreas Naturales Protegidas.

Débito a la importancia que tiene el municipio de Puebla, es importante analizar si las Áreas Naturales Protegidas son suficientes de acuerdo al número de población existente, ya que estas áreas son pocas y cada vez se requiere de mayores superficies, las cuales deben encontrarse en buen estado natural para su conservación.

Las áreas no son suficientes para el número de población existente en el municipio y zona metropolitana. Las siguientes áreas naturales se encuentran dentro del municipio y las comparten con otros municipios o estados.

**Tabla No. 2 Áreas Naturales Protegidas Federales y Estatales.**

Denominación	Categoría	Municipio	Superficie en Hectáreas	Fecha del decreto
Lázaro Cárdenas "Flor del Bosque"	Parque Estatal	Puebla, Amozoc	614	24/12/85 26/12/86
La Malinche	Parque Nacional	Puebla; Puebla Tepatlaxco, Acajete, Tlaxcala;	45,700	6/10/1938
Cuencas Hidrográficas de los ríos Atoyac, Nexapa, Zahuapan	Áreas de protección de recursos naturales (Zona de protección forestal)	Puebla, San Andrés Cholula, Tlaxcala	455	7/09/1935
Cerro Amalucan	Reserva ecológica	Puebla	227	8/04/1994

FUENTE: INEGI Anuario Estadístico de Tlaxcala. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Zona Centro-Poniente del Estado de Puebla y el Programa de Ordenamiento Territorial de la Zona Centro-Poniente del Estado de Puebla. 2000.

## 2.2. MODIFICACIONES URBANO AMBIENTALES.

### 2.2.1. Incompatibilidad de los Usos de Suelo.

La aptitud natural del suelo se define a partir de las principales características físico-naturales del territorio, pero de manera principal, está dada por las características del suelo, tales como profundidad, porosidad, textura y capacidad de aprovechamiento de agua del subsuelo y la existencia de capa pluvial, aspectos que se refuerzan con algunos otros de tipo topográfico, climático e hidrográfico entre otros.

En la zona de estudio, dada sus características físico-naturales, encontramos que el suelo tiene diversos tipos de aptitudes, entre los cuales sobresale la agrícola, forestal, agropecuaria, de vegetación natural, lacustre y urbana.

El mejor aprovechamiento del suelo implica necesariamente, considerar su aptitud natural, ya que en algunas partes de la zona conurbada se han dado casos de pérdida de cientos de hectáreas de tierra, causada por una inadecuada ocupación. Estas son consideradas las siguientes:

- Unidad con aptitud natural forestal y con uso de suelo de agricultura, es La Malinche.
- Unidad con aptitud de vegetación natural y uso de suelo agrícola, en la zona de Valsequillo.
- Unidad con aptitud natural agroforestal y con usos de suelo agrícola, en la zona de la Malinche.
- Unidad con aptitud natural lacustre (acuicultura) y actualmente sin un uso adecuado (Presa de Valsequillo).
- Unidad con aptitud natural forestal y con uso de suelo Urbano, la zona de La Calera.
- Unidad de aptitud de Uso de Suelo de control de crecimiento urbano a un incremento de desarrollo habitacional y de servicios, en el entorno de Periférico Ecológico.
- Unidad de aptitud de desarrollo habitacional en predios abandonados, en el Centro Histórico y Barrios de la ciudad. Los cuales cuentan con todos los servicios para el desarrollo urbano.
- Unidad para la conservación de áreas o zonas verdes y con uso de suelo habitacional y de servicios, esto se presenta en Unidades Habitacionales, Colonias y Fraccionamiento, al cambiar el uso de suelo y reduciendo las áreas verdes de la ciudad.

### **2.2.2. Deterioro Ambiental.**

Las principales áreas contaminadas se encuentran en torno a las áreas industriales y las áreas urbanas teniendo efectos directos en la calidad del agua, suelo y aire. De particular relevancia son las concentraciones industriales en la ciudad, con la presencia de instalaciones de Petróleos Mexicanos (PEMEX) y la industria química; la cual se encuentra ubicada al nororiente de la ciudad y al sur costado de la autopista Puebla-Orizaba, y en la industria automotriz, la cual se encuentra principalmente al norponiente de la ciudad y al norte de la autopista México-Puebla. En cuyos procesos se generan residuos que representan riesgos ambientales y para la salud humana.

La vida existe en función de que los elementos fundamentales se renuevan constantemente en la biósfera, a través de fenómenos cíclicos que existen para cada uno de ellos; de esta forma, existe un ciclo del agua, del carbono, del fósforo, etc. Cuando estos ciclos se alteran, se habla de desequilibrio ambiental y cuando éste se produce se ve afectada la obtención de los elementos necesarios para la vida. La naturaleza tiene mecanismos de autopurificación, pero su capacidad autorreguladora no es infinita, sino que puede ser sobrepasada. Esto produce modificaciones irreversibles en el ambiente que perturban la vida y son causa de enfermedades o muerte.

En la actualidad se ha rebasado la capacidad de los sistemas para transformar el gran número de sustancias que entran continuamente a éstos, a lo cual se le llama contaminación, que a su vez ocasiona un deterioro ambiental. En este sentido, la zona de la Malinche presenta diversos problemas en materia ambiental, ya que son de mayor impacto al ambiente, ocasionando una gran perturbación en las comunidades vegetales y en el suelo.

El acelerado crecimiento poblacional y los patrones de producción, y consumo han traído como consecuencia una serie de problemas a escala mundial, tanto por la falta de control de la contaminación ambiental en los procesos industriales, como por las instalaciones inadecuadas o insuficientes para un manejo seguro de los mismos.<sup>20</sup> Por lo que Puebla no ha sido ajeno a este fenómeno.

El crecimiento urbano ha propiciado un incremento en la generación de residuos provenientes de actividades que se desarrollan en casas-habitación, sitios de servicios privados y públicos, construcciones, demoliciones, establecimientos comerciales, así como de servicios.

Estos son considerados como residuos sólidos municipales y su disposición final es la última etapa del sistema de aseo urbano de cualquier ciudad, está íntimamente relacionada con la preservación del ambiente, así, como con la salud de la población, por lo que su control y tratamiento debe ser mediante un sistema que minimice los impactos negativos hacia los ecosistemas.

El aire y el agua limpios representan elementos esenciales para la salud, así como bienestar humano y de los ecosistemas. Sin embargo, su contaminación ha mostrado no tener fronteras, de tal forma que los contaminantes producidos por el hombre en alguna región pueden tener impactos negativos a escala global.

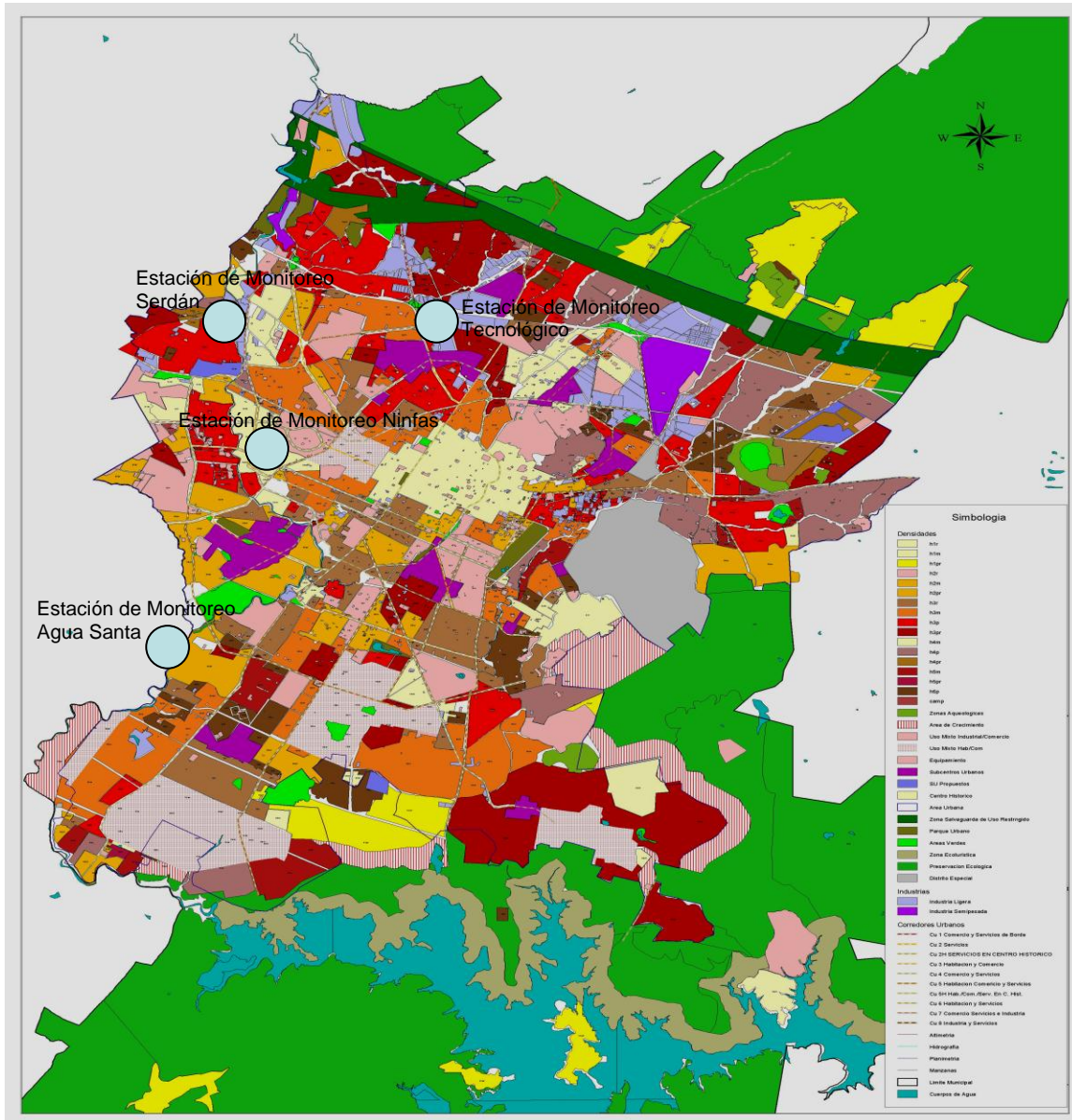
La Contaminación del Aire de acuerdo a la información proporcionada por la Red Estatal de Monitoreo Atmosférico de la Secretaría de Desarrollo Urbano, Ecología y Obras Públicas del Estado de Puebla (SEDURBECOP); actualmente Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SMRN), indica que la mayor concentración de la contaminación al aire se concentra principalmente en la zona urbana del municipio, para lo cual se divide a la ciudad en cuatro sectores:

- *Zona Norte (Tecnológico).*
- *Zona Sur (Agua Santa).*
- *Zona Poniente (Serdán).*
- *Zona Centro (Ninfas).*

---

<sup>20</sup> Masiris; 28.

**Plano No. 6 Ubicación de Estaciones de Monitoreo Atmosférico.**



Fuente: Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Estado de Puebla.

El mayor índice de ozono, se presenta en la zona sur (Agua Santa) por ser donde predomina la vivienda como se tiene un 30 %, 28 % zona norte (Tecnológico), 19 % zona poniente (Serdán) y 23 % zona centro (Ninfas). Debido que los vientos dominantes viene de noreste hacia el suroeste y sur, los contaminantes producidos en la zona noreste y el centro de la ciudad son precursores de ozono formándose en la parte sur del municipio de Puebla; el ozono está en función directa con la radiación solar HV.

La mayor concentración del monóxido de carbono, se presenta en la zona poniente (Serdán) de la ciudad de Puebla es del 34 %, 13 % zona sur (Agua Santa), 25 % zona norte (Tecnológico) y 28 % zona centro (Ninfas). El CO proviene principalmente de las combustiones incompletas, sobre todo vehiculares, por lo tanto, en las zonas de mayor densidad vehicular se elevan las concentraciones.

En la ciudad de Puebla se concentra en la zona centro y centro-poniente. El bióxido de nitrógeno, se concentra principalmente en la parte oriente y norte de la ciudad de Puebla, siendo esta 27 % zona norte (Tecnológico), 29 % zona centro (Ninfas), 26 % zona poniente (Serdán) y 18 % zona sur (Agua Santa). El origen de este contaminante es principalmente la industria y por los vehículos, por lo que esta contaminación se presenta en las zonas industriales del norte de la ciudad y en la zona de mayor concentración vehicular.

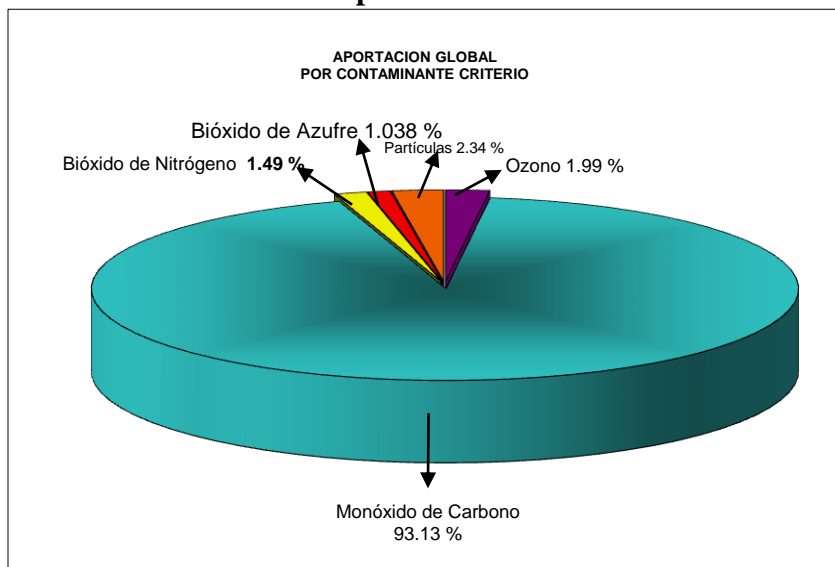
En lo que respecta al bióxido de azufre, se concentra principalmente en la zona norte de la ciudad, siendo de 39 % (Tecnológico), 21 % zona centro (Ninfas), 28 % zona poniente (Serdán) y 12 % zona sur (Agua Santa). Este contaminante proviene principalmente de los combustibles de origen fósil como el combustóleo, y el petróleo crudo entre otros, los cuales son utilizados principalmente en la industria y los servicios. Es por esto que la mayor concentración se presenta en la zona industrial del norte del municipio.

Las partículas suspendidas se presentan prácticamente en todo el municipio de una manera equitativa, sin embargo existe una ligera concentración mayor en la parte sur, siendo de 28 % la zona sur (Agua Santa), 24 % zona Norte (Tecnológico), 22 % Zona Centro (Ninfas) y 26 % Zona Poniente (Serdán).

Las partículas suspendidas se generan principalmente por la erosión de la tierra, por los vehículos y por los eventos volcánicos del Popocatepetl por los que la zona con mayor contaminación en este rubro es la zona sur por existir zonas de vivienda y mayor superficie erosionada por terrenos en proceso de urbanización así como de los terrenos agrícolas.

En resumen, la aportación global de los contaminantes antes descritos tenemos que el contaminante que mayor presencia tiene en el municipio es el monóxido de carbono con un 93.13% y en menor cantidad el resto de contaminantes como se observa en la grafica:

**Gráfica No. 1 Aportación de Contaminantes.**

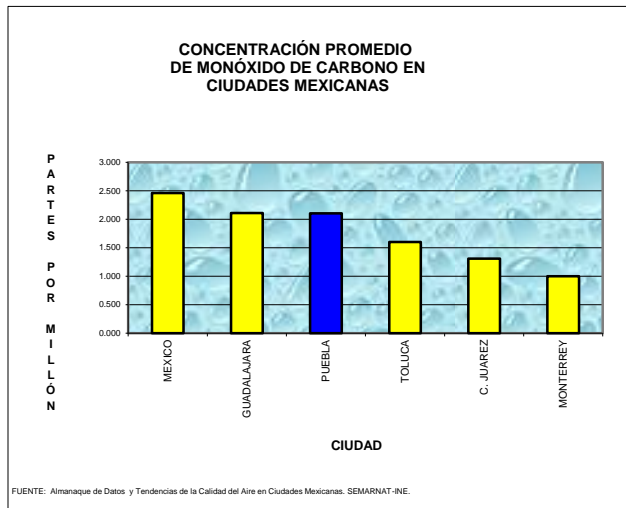


De los contaminantes normados, el CO es el que ocupa en promedio el 93.13% de la concentración total. Lo cual indica que la combustión incompleta (vehículos 85% industria y servicios 14%) son el principal precursor de la contaminación en Puebla. De acuerdo al monitoreo del aire de la ciudad de Puebla, se establece que es una de las seis ciudades más contaminadas del país tomando el cuarto lugar, siendo superado por Toluca, Guadalajara y La Ciudad de México.

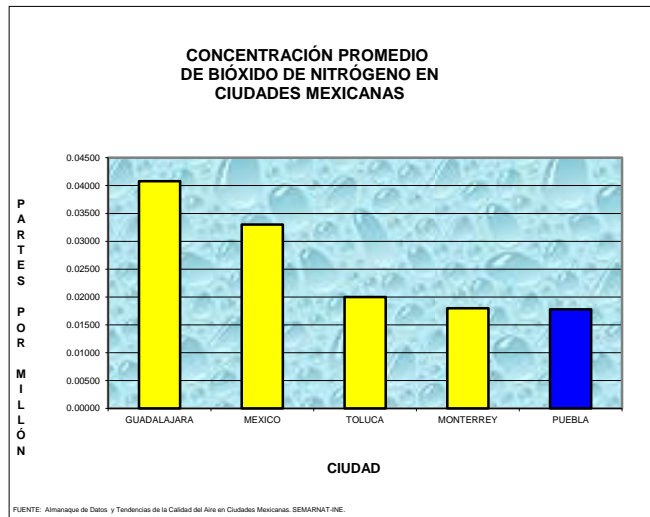
En las siguientes gráficas se observan la concentración promedio de contaminantes en las 6 ciudades más contaminadas del país.



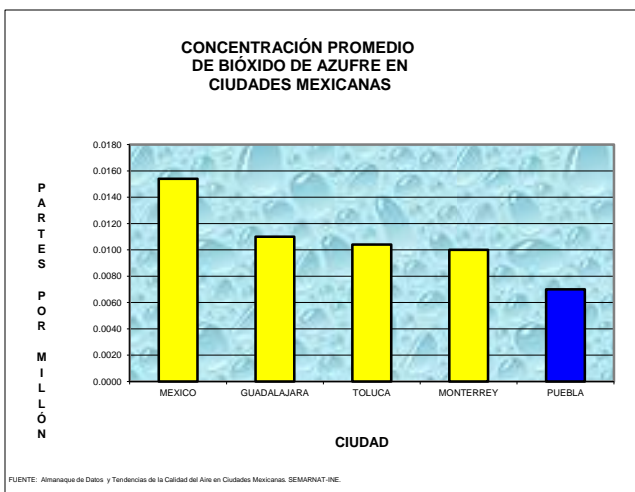
**Gráfica No. 2 Concentración Monóxido de Carbono**



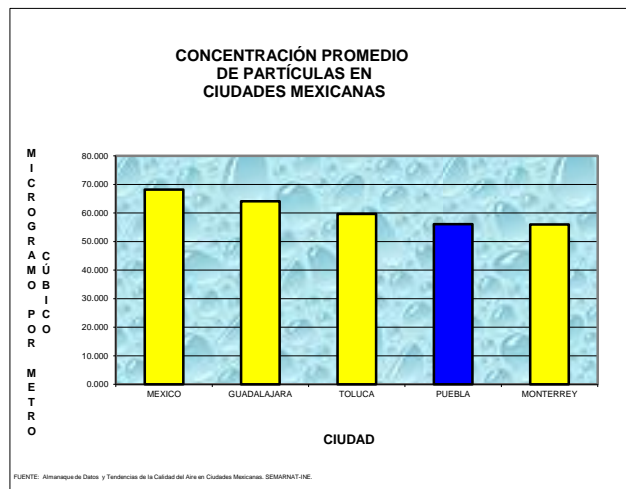
**Gráfica No. 3 Concentración Bióxido de Nitrógeno.**



**Gráfica No. 4 Concentración Bióxido de Azufre**



**Gráfica No. 5 Concentración de Partículas.**



Lo anterior, nos demuestra que la ciudad de Puebla, además de ser de las más grandes del país, también es una de las principales con mayor contaminación. Por lo que es de gran importancia que la ciudadanía y los gobiernos de los tres niveles; realicen las acciones pertinentes para reducir y controlar la contaminación del aire. En el municipio de Puebla se estima que 80% de las emisiones industriales se encuentran en la zona norte del municipio las cuales enturbian por las corrientes de vientos el aire de la parte central y sur como se observa en el siguiente plano:

### **Plano No. 7 Emisiones Industriales.**



En el plano anterior se observan en diferentes colores las zonas donde existe mayor cantidad de emisiones industriales, presentándose en principalmente la parte norte del Municipio de Puebla.<sup>21</sup>

Los contaminantes que son generados por la industria son:

- Óxidos de Nitrógeno.
- Monóxido de Carbono.
- Óxido de Azufre.
- Compuestos Orgánicos volátiles.
- Partículas.

<sup>21</sup>Ortiz M., Armando. Plan Estratégico de Gestión Ambiental para el Municipio de Puebla. 2003.

Estas partículas al ser generadas en la parte norte del municipio con los vientos dominantes, desplaza toda la contaminación al centro y sur del municipio así como en municipios colindantes. De acuerdo con datos proporcionados por la REMA de la SEDURBECOP, para poder minimizar las emisiones de contaminantes por la industria es necesario:

- Implementar equipos de control atmosférico.
- Controlar la calidad de los procesos de fabricación.
- Mejorar la calidad de los combustibles.
- Una capacitación técnica ambiental.

Vinculación estado-federación en los programas y proyectos de mejoramiento de la calidad del aire.

Las Emisiones de Fuentes Móviles son generadas en un 15% por efectos naturales como la erosión y el volcán, y el 85% es producido por vehículos automotores.

En el caso de las fuentes móviles la generación de contaminantes es producida por los vehículos en los cuales para conocer el impacto que tiene en la calidad del aire es necesario conocer el parque vehicular de la zona metropolitana de Puebla, ya que el impacto del transporte no sólo es municipal sino micro regional por lo que se tiene:

En las vialidades principales o áreas de la zona metropolitana, que son fuentes móviles que impacta de manera negativo a la zona en estudio, se consideran las siguientes:

**Tabla No. 2 Vialidades Principales de la Zona Metropolitana.**

<b>Vialidades:</b>	<b>Áreas:</b>
Autopista urbana México-Puebla	CAPU
31 Poniente- Oriente	Plaza Dorada
25 Poniente- Oriente	Centro Histórico
Vía Atlixcayolt	Centro Comercial Angelópolis
Circuito Juan Pablo II	Plaza Cristal
Recta Cholula-Puebla	Colonia La Paz
Federal Atlixco	Calles de 25 y 31 Poniente
14 Oriente-Federal Tehuacán	Estadios y Amalucan
Diagonal Defensores de la República	Plaza Loreto
Boulevard Hermanos Serdán	Escuela Normal y Autopista
Avenida Juárez	Paseo Bravo y Colonia La Paz
11 Norte-Sur	Paseo Bravo
Boulevard 5 de Mayo	Centro
Boulevard Valsequillo o Capitán Camacho	Periférico y Africam Safari

El Parque vehicular de la zona metropolitana de Puebla. La cual tiene un impacto negativo en la ciudad de Puebla, ya que la mayoría de los vehículos circula en ésta.

**Tabla No. 3 Número de Vehículos que Circulan en la Zona Metropolitana.**

MODELO	DIESEL	GAS	GASOLINA	TOTAL
1960 Y ANTERIORES	36	7	1,667	1,709
1961 A 1970	375	53	9,257	9,685
1971 A 1980	1,950	314	56,777	59,040
1981 A 1990	1,578	553	103,326	105,457
1991 A 2001	1,429	1,401	132,567	135,397
2002 A 2006	2,589	2,503	225,596	311,289
<b>TOTAL</b>	<b>7,956</b>	<b>4,831</b>	<b>529,189</b>	<b>622,578</b>

Fuente: Finanzas 2006, Gobierno del Estado de Puebla.

De acuerdo a estudios realizados por el REMA, indican que los vehículos automotores ocasionan la mayor parte de los contaminantes atmosféricos, por lo que es necesario establecer soluciones integrales al respecto. En el municipio de Puebla las emisiones de los vehículos automotores se concentran fundamentalmente en las zonas centrales del área urbana del municipio y en la red primaria donde existe el mayor volumen de tránsito de los mismos. La clasificación y extensión de la red primaria es: autopistas urbanas, con 13.1 Km., que representa el 4.6%; arterias principales, con 144.3 Km., que corresponde al 51.2% y arterias secundarias, con 124.6 Km., que representa el 44.2%, para un total de 282.0 Km.

## 2.3. CONCLUSIONES.

### 2.3.1. Análisis de la Problemática.

Para poder desarrollar la sustentabilidad del Municipio de Puebla, se deben de aplicar un conjunto de principios, instrumentos y acciones que deben promover el mantenimiento de equilibrios biofísicos y sociales esenciales para hacer propicio el desarrollo, actual y futuro<sup>22</sup>. El desarrollo sustentable configura entonces un nuevo enfoque que busca articular un complejo proceso de transición, social, cultural, económico, territorial impulsando nuevas formas de utilización de los recursos naturales y de ocupación del territorio. La parte de criterios como la equidad a todos los niveles y valedera para nuestra generación y las futuras. La equidad es otra manera de hablar de justicia, equilibrio social, la igualdad de oportunidades y el acceso a éstas, para asegurar esta es necesario atender la desventaja económica, social y física. La equidad también tiene una dimensión geográfica, en la que el acceso al empleo, educación, salud y un ambiente saludable varía con la ubicación.

<sup>22</sup> Ortiz Martínez., Armando. Plan Estratégico de Gestión Ambiental para el Municipio Puebla. Puebla. 2003.

Por lo anterior y debido a la importancia que tiene el municipio de Puebla a nivel nacional, se ha incrementado el número de comercios, servicios y zonas habitacionales principalmente debido a su crecimiento industrial y de servicio. Esto ha propiciado que se utilicen más áreas del municipio y se requieran de mayores recursos naturales para satisfacer la demanda de la población, generando que Puebla vaya reduciendo los espacios de esparcimiento, de recarga de los mantos acuíferos, del deterioro del ambiente y de los recursos naturales; ya que cada vez se requieren traerlos de los municipios cercanos.

Además, debido al crecimiento urbano el municipio se ve impactado de manera negativa al existir un mayor número de vehículos público y privado, incremento de la generación de residuos sólidos municipales y peligrosos, y de la imagen urbana principalmente. Lo antes mencionado propicia la generación de contaminación del aire, agua y suelo, siendo los de mayor impacto las emisiones del aire de los vehículos, baños públicos, industrias, talleres y establecimiento clandestinos, así como la generación de residuos sólidos municipales, peligrosos y de la construcción. Es importante que una ciudad sea sustentable con sus recursos tanto naturales como áreas forestales, verdes, de recreación, parques y jardines, así como utilizar las zonas urbanas que ya cuentan con servicios públicos, evitando que se vean alteradas otras zonas y que se reduzcan las áreas verdes o de conservación.

Debido a la falta de educación ambiental, se ha propiciado que cada vez sea mayor el impacto negativo que genera el ciudadano y con ello se vayan reduciendo hasta agotarse los recursos naturales en algunos casos. Aunque las autoridades por una parte, pretendan realizar diversas acciones para la mejoría del nuestro entorno, la falta del conocimiento sobre la importancia de que deben conservarse y protegerse los recursos naturales; éstos cada vez son escasos y difíciles de recuperar en algunos casos.

Por otra parte, la falta de educación para proteger, conservar y mitigar los impactos que genera la población del municipio, es importante que se determinen los problemas ambientales que existen y que se generan por el crecimiento urbano, así mismo no existe conciencia ciudadana y de las autoridades ambientales, ya que solamente se han ido corrigiendo o mitigando ciertos problemas desde el punto de vista político, pero esto no es suficiente, ya que los problemas se han incrementado y existen pocas acciones que propicien el desarrollo sustentable de la zona en estudio. Es evidente la falta de áreas de esparcimiento y de áreas verdes, las cuales se han visto reducidas en todo el municipio convirtiéndose en una capa de concreto y asfalto; la cual no permite la infiltración del agua pluvial, hacia los mantos acuíferos y de las áreas verdes que permitan una buena calidad de vida de los pobladores.

Lo anterior es debido principalmente a la falta de planeación urbana, ya que esto pudo haberse evitado si el área urbana del municipio no se hubiera extendido a lo ancho y largo de éste. Siendo lo más viable que creciera de manera vertical, al contar con más viviendas y construcciones que fueran edificios y con más espacios verdes. Con ello propiciar la existencia de parques y reservas ecológicas, con la intención de crear una calidad de vida adecuada para los habitantes, generando un mejor desarrollo sustentable para el municipio.

### **2.3.2. Contaminación del Suelo**

Debido a la generación considerable de residuos municipales, aunque se cuenta con empresas que recolectan los residuos sólidos municipales y aunque exista un relleno sanitario municipal. La falta de educación ambiental de los empresarios, prestadores de servicio y población es mínima, debido a que

disponen los residuos de manera inadecuada en calles, lotes baldíos y barrancas principalmente. Esto propicia un considerable efecto negativo al ambiente, que hace que los residuos obstruyan la filtración del agua pluvial y que ésta se vea contaminada, por consiguiente contamine el manto acuífero.

### **2.3.3. Manejo de Residuos Sólidos Municipales e Industriales.**

El servicio de recolección y disposición final de los residuos sólidos en el municipio es deficiente y mínimo en los alrededores de la mancha urbana, es decir en las colonias más retiradas de la ciudad y de igual forma en las Juntas Auxiliares Municipales que se encuentran retiradas de la ciudad. Por lo que los residuos sólidos son depositados en lotes baldíos, barrancas y ríos, lo cual genera un foco de infección, y por este mal manejo se genera contaminación del aire, agua y suelo. Lo anterior, además de contaminar el ambiente propicia problemas de salud pública, la reducción de la flora y fauna existente en estas zonas; causan malos olores y contaminación visual.

### **2.3.4. Reciclaje.**

Aunque el Organismo Operador del Servicio de Limpia del Municipio de Puebla, se encuentra operando un sistema de reciclaje, y existen algunas instituciones públicas y privadas que cuentan con programas de reciclaje, esto resulta insuficiente debido a que existen pocas personas que lo llevan a cabo. Siendo poco para la gran cantidad de residuos que son generados en todo el municipio y aunque existen particulares que se dedican a recolectar y comprar residuos reciclables. Se debe de normar y obligar como reglamento que todo ciudadano o empresario, debe de reciclar sus residuos; de tal manera que sea menor los residuos sólidos municipales generados. Y que esta cultura de reducción de residuos y reciclaje permita que los rellenos sanitarios tenga un mayor tiempo de funcionamiento.

### **2.3.5. Residuos Sólidos Peligrosos.**

En todo el municipio, el manejo y disposición adecuada de los residuos peligrosos es solamente llevada a cabo por las empresas, prestadores de servicios importantes y algunas instituciones de gobierno, cumpliendo con las leyes y normas ambientales. Ya que los pequeños generadores no cuentan con una empresa autorizada por la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), por lo que depositan los residuos peligrosos que de manera clandestina en bolsas negras que llevan al camión de basura o entregan estos residuos a empresas sin registro y autorización de la dependencia federal que le corresponde; y siendo estos los que menos conocen la normativa. Y como su aeración es poca disponen sus residuos en bolsas negras, sin que las autoridades y el camión recolector de los residuos sólidos municipales puedan hacer algo para corregir este gran problema; contaminando con estos residuos el relleno sanitario.

### **2.3.6. Manejo de residuos biológicos infecciosos.**

Los residuos biológicos infecciosos, son los más normados por las leyes federales, por lo que existe un mayor control para su manejo y disposición final. Los grandes generadores como Hospitales, Clínicas, Sanatorios y Laboratorios son los que cumplen con esta normativa, sin embargo los pequeños generadores como dentistas, pequeños laboratorios y clínicas, depositan de manera clandestina estos residuos en los residuos sólidos municipales, llegando de esta manera al relleno sanitario o a barrancas cercanas al municipio, con el riesgo para la salud que esto implica.

### **3. NORMATIVIDAD.**

#### **3.1. Condicionantes de Planeación.**

##### **3.1.1. Planes y Programas Urbanos.**

Las condicionantes de planeación se pueden establecer en los siguientes rubros.

##### **3.1.2. Condicionantes de otros niveles de planeación.**

El propósito de integrar las condicionantes es tomar en cuenta las políticas y lineamientos que le son asignadas a un centro de población, en función de los impactos que pueden tener por la aplicación de programas del sector público: federal, estatal o municipal. Lo anterior permite considerar las variantes que cada nivel impone así como prever la retroalimentación procedente durante el proceso de actualización del presente estudio.

###### **3.1.2.1. Plan Nacional de Desarrollo 2006-2012 (PND).**

El plan se enfoca al Desarrollo Humano Sustentable para el desarrollo integral del país, así como los objetivos y las prioridades nacionales. Se establecen cinco ejes de política pública de este Plan, los cuales son los siguientes:

1. Estado de Derecho y seguridad.
2. Economía competitiva y generadora de empleos.
3. Igualdad de oportunidades.
4. Sustentabilidad ambiental.
5. Democracia efectiva y política exterior Responsable.

Los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo, es contar con el compromiso y la colaboración de todos. Se requiere la participación corresponsable de los poderes Ejecutivo, Legislativo y Judicial; de los gobiernos federal, estatales y municipales; de los partidos políticos, las organizaciones sociales y los sindicatos; del sector privado, el educativo y, sobre todo, de los ciudadanos. Se establece, en este Plan la importancia de la **Sustentabilidad Ambiental**, refiriéndose a la administración eficiente y racional de los recursos naturales, de manera tal que sea posible mejorar el bienestar de la población actual sin comprometer la calidad de vida de las generaciones futuras. Uno de los principales retos que enfrenta México es incluir al medio ambiente como uno de los elementos de la competitividad y el desarrollo económico y social. Sólo así se puede alcanzar un desarrollo sustentable.

Se establecen diversos objetivos dentro del Plan de sustentabilidad ambiental, siendo los siguientes:

- 1.- Incrementar la cobertura de servicios de agua potable y saneamiento en el país.
- 2.- Alcanzar un manejo integral y sustentable del agua.
- 3.- Frenar el deterioro de las selvas y bosques en México.
- 4.- Conservar los ecosistemas y la biodiversidad del país.
- 5.- Integrar la conservación del capital natural del país con el desarrollo social y económico.

- 6.- Garantizar que la gestión y la aplicación de la ley ambiental sean efectivas, eficientes, expeditas, transparentes y que incentive inversiones sustentables.
- 7.- Asegurar la utilización de criterios ambientales en la Administración Pública Federal.
- 8.- Lograr una estrecha coordinación e integración de esfuerzos entre las dependencias de la Administración Pública Federal, los tres órdenes de gobierno y los tres poderes de la Unión para el desarrollo e implantación de las políticas relacionadas con la sustentabilidad ambiental.
- 9.- Identificar y aprovechar la vocación y el potencial productivo del territorio nacional a través del ordenamiento ecológico, por medio de acciones armónicas con el medio ambiente que garanticen el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
- 10.- Reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).
- 11.- Impulsar medidas de adaptación a los efectos del cambio climático.
- 13.- Generar información científica y técnica que permita el avance del conocimiento sobre los aspectos ambientales prioritarios para apoyar la toma de decisiones del Estado mexicano y facilitar una participación pública responsable y enterada.
- 14.- Desarrollar en la sociedad mexicana una sólida cultura ambiental orientada a valorar y actuar con un amplio sentido de respeto a los recursos naturales.

### **3.1.2.2. Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio 2001-2006.**

El Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 (PND) reconoce que las regiones y ciudades de México no son un mero soporte físico de personas y empresas, constituyen un factor de producción que se debe articular rigurosamente con las estructuras económicas y sociales, así como el desarrollo económico debe hacerlo con el proceso de urbanización.

La función de las ciudades, constituyen el soporte material y organizacional de las actividades productivas, sociales y culturales de la sociedad y, por el otro, son el espacio a través del cual se puede contribuir mayormente a incorporar al desarrollo a vastas regiones del país que se encuentran en condiciones de marginación y pobreza.

El Programa Nacional de Desarrollo Urbano 2001-2006 ha identificado un sistema urbano nacional compuesto por 2,139 centros de población que se encuentran en un rango de entre 2,500 y 15,000 habitantes; 244 ciudades de entre más de 15,000 habitantes y 49,999; 121 ciudades de más de 50,000 habitantes, en estas últimas radican 63,591.071 habitantes, es decir el 65.23% del total de la población del país,<sup>23</sup> y en ella se encuentra la ciudad de Puebla.

Esta distribución expresa asimismo, el proceso de concentración y centralización económica, política, social y cultural que ha caracterizado al México del siglo XX, en donde la riqueza nacional, su producción y distribución, se limita territorialmente a unas cuantas regiones, y, poblacionalmente, a un porcentaje reducido de habitantes.

La nueva clasificación establece una subdivisión de las ciudades actualmente definidas como zonas metropolitanas en tres clases, al reconocer, por un lado, la existencia de una megalópolis en el centro del país y, por el otro, la diferencia entre los fenómenos de metropolización y de conurbación. Como

---

<sup>23</sup> SEDESOL. PNDU 2001-2006. pp.58,59.60



### **3.1.2.3. Plan Puebla – Panamá.**

El Plan Puebla-Panamá tiene su origen en la iniciativa del Banco Interamericano de Desarrollo, y es encabezado por el gobierno federal, que intenta la integración y el desarrollo conjunto del sureste mexicano con países de centro América, a través del fomento a las comunicaciones, el intercambio cultural y la promoción del desarrollo de los territorios con mayores índices de marginalidad.

La región mesoamericana dentro del Plan Puebla-Panamá (PPP) incluye a la región sur sureste de México y los países centroamericanos de Belice, Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica y Panamá. Comprende una superficie de un millón de kilómetros cuadrados y tiene una población de 63.8 millones de habitantes.

El principal objetivo del PPP es convertir a la región comprendida entre Puebla y Panamá en un polo de desarrollo de clase mundial en América Latina, en un marco de concertación, entendimientos y consensos y de pleno respeto a la soberanía de los países comprendidos en ella.

En el marco del PPP, las comunicaciones y los transportes serán fundamentales para apoyar el desarrollo económico de la región sur sureste del país, así como para mejorar e incrementar la cobertura de muchos servicios que tienen un alto impacto social. Entre los beneficios que se esperan de este proyecto destaca la conformación de un sistema de comunicaciones y transportes que impulse la competitividad y la integración de la región con Norteamérica y Centroamérica, así como con los puertos marítimos y aeropuertos del Pacífico, Caribe y Golfo de México, preservando su riqueza natural, histórica y cultural.

#### **Objetivo, estrategias y líneas de acción.**

##### **Objetivo:**

Convertir a la región comprendida entre Puebla y Panamá en un polo de desarrollo de clase mundial en América Latina, en un marco de concertación, entendimientos, consensos y pleno respeto a las soberanías de los países comprendidos en ella.

##### **Estrategia:**

- ✓ Infraestructura carretera.

##### **Líneas de acción:**

- ✓ Conformar un sistema de corredores carreteros del sureste e integrar el corredor del PPP.
- ✓ Articular las vías de conexión intrarregional al sistema de corredores carreteros.
- ✓ Mejorar y ampliar la red de caminos rurales, así como a otras carreteras de interés estatal y regional.
- ✓ El aprovechamiento sustentable de recursos naturales.

### **3.1.2.4. Programa de Conservación y Restauración de Ecosistemas Forestales de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.**

#### **Comisión Nacional Forestal.**

##### **Objetivo:**

Otorgar apoyos para incentivar a los dueños y poseedores de terrenos forestales o preferentemente forestales, para que participen en la protección, conservación y restauración de los recursos forestales y los recursos asociados, dentro del territorio nacional, localizados dentro de las áreas prioritarias.

##### **Áreas prioritarias:**

Zonas que han sido definidas por la CONAFOR, que por su estado de degradación importancia ambiental requieran de instrumentación de trabajos de conservación y restauración forestal. Estas zonas se ubicarán en relación directa con las cuencas hidrográficas que las contengan.<sup>24</sup> En donde se tiene considerado plantar árboles en La Malinche, Reserva Atlixcayotl, Parque Metropolitano y el Relleno Sanitario Chiltepeque.

### **3.1.2.5. Proyecto Regional de Gran Visión.**

El corredor del altiplano es el eje conductor de la comunicación carretera troncal del Proyecto de Gran Visión, dicho proyecto fue realizado conjuntamente por el Gobierno Federal, la Secretaría de Obras Públicas y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de los estados de Veracruz, **Puebla**, Tlaxcala, Hidalgo, Morelos, Querétaro, México y el Distrito Federal.<sup>25</sup>

El papel del sector se centra en la integración del corredor del Altiplano, que une a la región centro país con el Golfo de México, así como en la conexión, a través de la construcción de diversos ramales carreteros, de las microregiones de los estados que forman parte del proyecto con los corredores carreteros que cruzan por esta región. Este proyecto arrojará beneficios entre los cuales destacan el aprovechamiento del potencial productivo de los principales polos de desarrollo de la región centro país y la integración de cadenas productivas.

#### **Objetivo, estrategias y líneas de acción**

##### **Objetivo:**

Que la región centro país sea altamente competitiva, frente al dinamismo económico mundial, en un marco de federalismo y firme cooperación intergubernamental.

---

<sup>24</sup> X. Golfo Centro. Puebla.

<sup>25</sup> Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Proyecto Regional Gran Visión: Programas de Infraestructura Región Sur-Sureste. Gobierno Federal.

### **Estrategia:**

- ✓ Ampliación de la infraestructura de comunicaciones y transportes.

### **Líneas de acción:**

- ✓ Implementar un proyecto carretero complementario al Plan Puebla-Panamá que enlace el Golfo de México con el Pacífico.
- ✓ Mejorar la conectividad de las poblaciones de la región.
- ✓ Estrategia al apoyar al federalismo.

### **Líneas de acción:**

- ✓ Establecer convenios entre la federación y los gobiernos estatales con objetivos comunes.
- ✓ Facilitar la participación de la inversión privada en proyectos multianuales y multirregionales.
- ✓ Consolidar el proceso del federalismo en proyectos de desarrollo.

### **3.1.2.6. El Programa de Ordenamiento Urbano de la Zona Conurbada de Puebla Tlaxcala.**

El Programa de Ordenamiento Urbano de la Zona Conurbada Puebla - Tlaxcala<sup>26</sup>, concebido como una estrategia de desarrollo socioeconómico que, mediante la adecuada articulación funcional y espacial de las políticas sectoriales, busca promover patrones sustentables de ocupación y aprovechamiento de la zona.

El Programa de Ordenamiento Urbano de la Zona Conurbada de Puebla - Tlaxcala toma en cuenta la política ambiental, las políticas urbanas y de desarrollo regional de ambos estados, la política de población y la normatividad aplicable en la generación, manejo, sistematización y presentación de información estadística y geográfica, toda vez que ésta se constituirá en un elemento adicional del servicio público de información en la materia.

Este conjunto de problemas económicos y sociales demanda de una estrategia integral de desarrollo, que contemple la participación pública, privada y social que permita generar proyectos de inversión para resolver los problemas crecientes de desempleo y bajos salarios, infraestructura educativa y de desarrollo social, contaminación y deterioro ambiental, transporte y vialidad urbana, marginación y pobreza en zonas rurales y urbanas

El Programa considera a los municipios de Puebla a: Amozoc, Coronango, Cuautlancingo, Domingo Arenas, Huejotzingo, Juan C. Bonilla, Puebla, San Andrés Cholula, San Martín Texmelucan, San Miguel Xoxtla, San Pedro Cholula y Tlaltenango. Y la delimitación del área de estudio con los municipios de Tlaxcala con: Acuamanala de Miguel Hidalgo, Ixtacuixtla, Mazatecocho de José María Morelos, Nativitas, Papalotla, San Jerónimo Zacualpan, San Juan Huactzingo, San Lorenzo Axocomanitla, San Pablo del Monte, Santa Apolonia Teacalco, Santa Catarina Ayometla, Santa Cruz Quiliehtla, Tenancingo, Teolocholco, Tepetitla, Tepeyanco, Tetlatlahua, Xicotzingo y Zacatelco. La superficie total de regulación del programa es de 1, 867,784 Km<sup>2</sup>. La zona conurbada del programa

<sup>26</sup>SEDURBECOP. Programa de Ordenamiento Urbano de la Zona Conurbada de Puebla-Tlaxcala. Puebla

representa el 2.13 % de la superficie de la región centro-país, el 31 % de sus unidades político-administrativas y el 6.72 % de la población total del país.

### **3.1.2.7. Plan Estatal de Desarrollo 2005-2011.**

La región aparece en el plan como parte del diagnóstico, en la visión de gobierno como una de las estrategias del propio plan y en las acciones que buscan revertir el propio desequilibrio regional. De acuerdo con el contenido del documento se ha dividido convencionalmente al estado en **siete grandes regiones: Sierra Norte, Sierra Nororiental, Valle de Serdán, Angelópolis, Valle de Atlixco y Matamoros, Mixteca, Tehuacán y Sierra Negra.**

La región limita con las del valle de Atlixco y Matamoros, el valle de Serdán y la Mixteca, y colinda con los estados de México y Tlaxcala. La conexión con entidades federativas es a través de los principales ejes carreteros, como la Autopista México-Puebla-Orizaba, las carreteras federales a México, a Atlixco, a Tehuacán y a Teziutlán, así como la carretera de cuota estatal a Atlixco.

Esta región abarca 33 municipios que albergan a 2.2 millones de habitantes. Entre las principales ciudades se encuentra la capital del estado, que es la cuarta ciudad más grande del país, San Martín Texmelucan, San Pedro Cholula, Amozoc y Huejotzingo.

Se establece el Desarrollo Sustentable a través de impulsar un Programa de Ordenamiento Territorial en la Región Centro Poniente aplicando los Criterios de Sustentabilidad, en el cual se pretende realizar acciones para conservar los recursos naturales, siendo los siguientes:

- Detener paulatinamente la contaminación del aire, agua y suelo en la zona metropolitana.
- Alertar el uso eficiente del agua para consumo humano, uso industrial, agrícola y de servicios; que permita corregir fallas en los sistemas y aplicar tarifas diferenciadas.
- Aprovechar sustentablemente los recursos forestales de la región.
- Promover los ordenamientos ecológicos en los principales municipios de la región que permitan a los ayuntamientos, de manera inmediata, el manejo de las áreas verdes, urbanas e industriales y su impacto en la población.
- Desarrollar una cultura ambiental sobre patrones de producción y consumo, en el consenso de los empresarios y de la sociedad.
- Impulsar un programa integral de rescate ecológico de la presa “Manuel Ávila Camacho” (Valsequillo) para ofrecer un área de alternativa de desarrollo urbano y de servicios al crecimiento de la ciudad de Puebla.
- Convenir la elaboración de los programas de manejo de las áreas naturales protegidas de la Malinche, Ixta-Popo y Zoquiapan, regulados por la federación.
- Regular y promover el cumplimiento de la normatividad ambiental en los sectores industriales y de servicios, aplicando de manera firme y estricta las sanciones y medidas correctivas, en materia de aire, agua, suelos y residuos peligrosos.
- Fomentar una cultura ambiental, por medio de la educación formal y no formal.
- Orientar la investigación científica y tecnológica a la solución de los problemas regionales, como la escasez de agua, deforestación, contaminación de aire, desaprovechamiento de residuos industriales y domiciliarios.

Así como dentro del Fortalecimiento del Sector Productivo y de Comunicaciones, dentro del Apoyo al Sector Agropecuario es el de Promover la recuperación ecológica de la presa y el lago de Valsequillo para estar en condiciones de elevar la calidad de riego agrícola, impactando el desarrollo de las comunidades rurales.<sup>27</sup>

### **3.1.2.8. Programa de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Puebla.**

En el programa se considera los Espacios Abiertos y Áreas Verdes, en este documento se presenta lo siguiente:

- Levantamiento de la flora urbana frecuente del municipio.
- Superficie total de áreas verdes.
- Áreas verdes decretadas.
- Cuerpos de agua.
- Parques y plazas.<sup>28</sup>

En dicho programa, solo considera información general de las características naturales del municipio y no resalta los problemas ambientales existentes en el momento en que se realizó este estudio.

---

<sup>27</sup> Gobierno del Estado de Puebla. Plan de Desarrollo 2005-2011. Puebla. 2005.

<sup>28</sup> H. Ayuntamiento del Municipio de Puebla. Programa de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Puebla. 2002. Página 219.

## **4. Aptitud Territorial y Potencial del Suelo.**

"Se entiende por potencialidades, el conjunto de elementos, cualidades y condiciones internas y externas del territorio que constituyen una fortaleza, oportunidad o ventaja para el logro de la imagen objetivo o escenarios futuros de uso, ocupación y desarrollo territorial."<sup>29</sup> El potencial, es entonces un conjunto cuantitativo y cualitativo de rasgos naturales y sociales que permiten fincar el aprovechamiento integral del territorio y condiciones de equilibrio, funcionalidad y eficiencia. "Se entiende por limitaciones, el conjunto de elementos, cualidades y condiciones internas y externas del territorio que constituyen una restricción, obstáculo o desventaja para el logro de la imagen objetivo o escenarios futuros de uso, ocupación y desarrollo territorial futuro."<sup>30</sup>

La ciudad en razón del medio natural, contiene las siguientes características:

El valle de Puebla se caracteriza por pendientes suaves, suelos profundos y fértiles, así como por la existencia de infraestructura de riego; limitada en el ámbito industrial y con limitantes funcionales, y de mantenimiento de su sistema de enlaces, contiene áreas aptas en primer término, para usos agrícolas, en menor medida para usos industriales, salvo en áreas localizadas. Con respecto a usos urbanos en la mayor parte de las localidades de la zona mantienen áreas desocupadas y subocupadas en las actuales manchas urbanas, por lo que su expansión física ha afectado las superficies con alto potencial agrícola.

La zona está sujeta a enormes presiones derivadas de la expansión urbana de la ciudad de Puebla y de las localidades en proceso de conurbación, debiendo de consolidarse los usos urbanos, regularse estrictamente los usos del suelo y señalarse zonas de preservación ecológica que permitan restaurar el equilibrio medio ambiental.

La zona de montaña de La Malinche caracterizada por su deterioro causado por la deforestación y el pastoreo, inadecuada para usos urbanos y agrícolas por su altitud y fuertes pendientes.

**Foto No. 1 La Malinche y Zona Urbana.**



<sup>29</sup> Masiris; 28

<sup>30</sup> Masiris; 28.

El pie de la montaña es una zona de recarga de los mantos acuíferos que abastecen de este recurso a la ciudad de Puebla, la cual contiene numerosas barrancas que en temporada de lluvias constituyen ríos intermitentes que alimentan tanto el río Atoyac como al Alseseca.

Las barrancadas provenientes de la parte alta de La Malinche con su arrastran materiales mezclados con las basuras y constituyen un riesgo para el municipio. La zona al sur de la depresión de Valsequillo, con pendientes altas, tierras poco aptas para la agricultura, para usos urbanos, con vocación natural para definir aprovechamientos de recursos minerales no metálicos, particularmente calizas, mármoles y areniscas, así como zonas de protección ecológica.

#### 4.1. Contaminación del Suelo.

Con la generación e inadecuado manejo y disposición final de residuos urbanos e industriales se ha contribuido a la degradación del medio ambiente urbano del municipio de Puebla. De acuerdo a datos del INEGI dentro de este se localizan 5,655 empresas industriales de las cuales 54 son del giro de la industria extractiva y 5,611 corresponden a la industria manufacturera<sup>31</sup>. Entre de los corredores industriales más importantes podemos mencionar:

**Tabla No. 4 Corredores Industriales de la Zona Metropolitana.**

Nombre	Localización
Corredor industrial la Resurrección	Zona noreste
Corredor industrial Fabricas (laderas del Atoyac)	Zona poniente
Corredor industrial Valsequillo	Zona sureste
Corredor industrial camino a Atlixco.	Zona suroeste
Corredor industrial camino a Tlaxcala.	Zona norte
Corredor industrial Amozoc.	Zona este
Corredor industrial autopista México-Puebla.	Zona norte
Corredor industrial carretera federal a Cholula.	Zona oeste
Corredor industrial a Mayorazgo	Zona sur
Área industrial San Jerónimo.	Zona noreste
Área industrial Xonaca.	Zona este
Área industrial periferia a la zona central.	Zona central
Área industrial Resurgimiento (ladera del río Xonaca)	Zona este
Parque industrial 5 de Mayo.	Zona noreste
Parque industrial Puebla 2000.	Zona noreste

En las zonas en las cuales se extrae la materia prima, se presenta erosión y desertificación en la eliminación de la cubierta vegetal, igualmente existe contaminación de aire y agua por bancos de materiales no controlados. En la zona noreste del municipio se encuentran zonas de usos incompatibles principalmente bancos de material, los cuales algunos ya no operan como tal; pero el impacto negativo generado en su entorno se observa a simple vista.

<sup>31</sup> INEGI. Indicadores del Desarrollo Sustentable en México. 2000.

## 4.2. Generación de Residuos Sólidos Municipales.

El municipio de Puebla tiene la cuantificación de los volúmenes de generación de residuos sólidos municipales, por lo que se tomó como base los datos proporcionados por el Organismo Operador de Servicios de Limpia. La población es de 1'600,000 hab. (Incluyendo a la población flotante), para lo cual, la generación de basura per-capita es de 1.00 Kg./per/día<sup>32</sup>.

El Organismo Operador de Servicio de Limpia recolecta aproximadamente 1,200 toneladas por día lo que significa que existe un déficit de 400 ton/día que son vertidas en barrancas, en la parte norte del municipio, ríos en la parte centro-oriente (Alseseca) y poniente (Atoyac) y zonas deshabitadas de la parte sur del municipio; lo que ha ido generando una contaminación paulatina al suelo y que a su vez genera insalubridad y enfermedades para las personas que habitan en esas zonas.

En el municipio de Puebla se generan alrededor de 38,448 toneladas mensuales de residuos sólidos municipales y una producción diaria de aproximadamente 1,490 a 1700 toneladas la cual es distribuida de la siguiente manera<sup>33</sup>:

➤ Habitacional	77%
➤ Industrial y comercial	17%
➤ Mercados	6%

Con una composición domiciliaria:

➤ Orgánico	47.8%
➤ No reciclable	22.4%
➤ Papel	10.8%
➤ Plástico	6.5%
➤ Vidrio	5.4%
➤ Papel	10.8%
➤ Metal	2.9%
➤ Peligroso	0.5%

Este caso es representativo de nuestra zona, ya que con esto se puede concluir que cada vez es mayor la cantidad de residuos dentro de las zonas urbanas, y existe una menor preocupación de los municipios en el manejo, cuantificación y disposición final adecuada de estos.

## 4.3. Manejo de Residuos Sólidos Municipales e Industriales.

El manejo de los residuos en las zonas céntricas o urbanas que cuentan con todos los servicios, son dispuestos de manera adecuada al ser depositados en el camión recolector. Pero en las colonias o empresas que se encuentran en los alrededores de la ciudad o los que colindan a ríos, riachuelos o barrancas, depositar los residuos sólidos municipales en los cauces naturales de agua.

El manejo y disposición final de los residuos sólidos es un problema que se ha agudizado, es prioritario abatir la insuficiencia del sistema de recolección y transporte, y la modificación de los

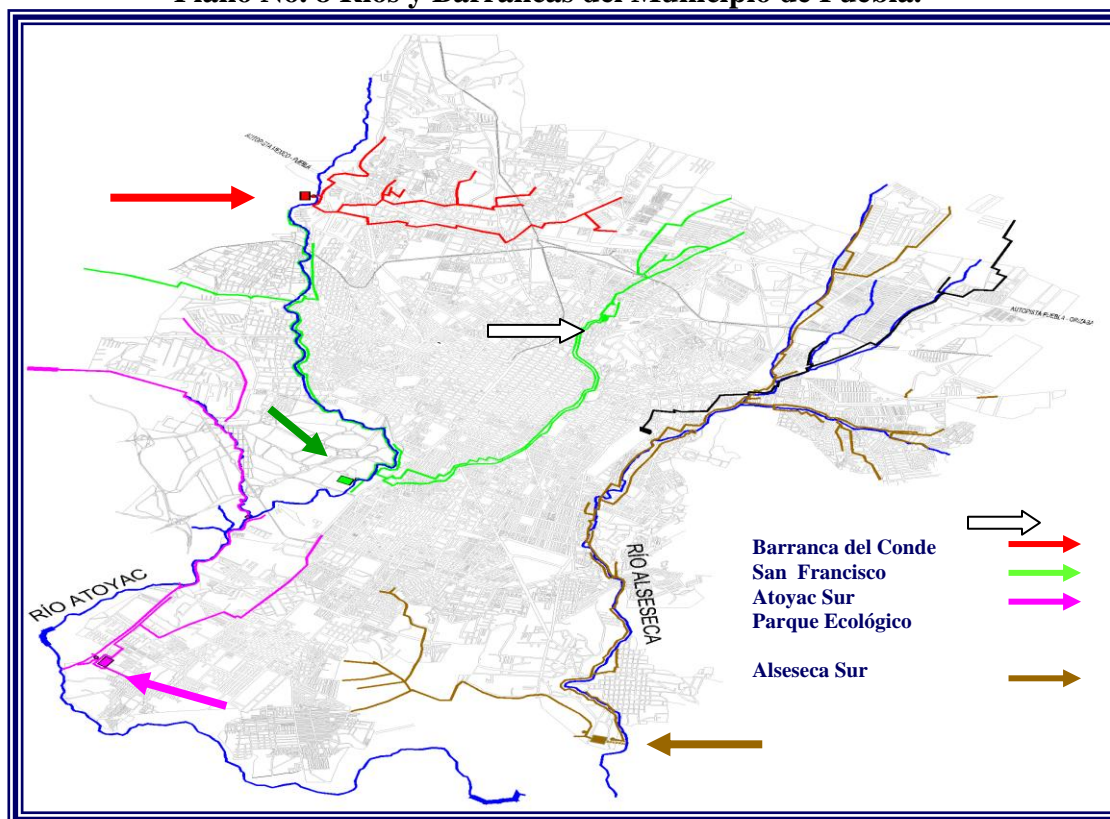
<sup>32</sup> Organismo Operador del Servicio de Limpia del Municipio de Puebla. 2006.

<sup>33</sup> Plan Estratégico de Gestión Ambiental para el Municipio de Puebla. Mtro. Armando Ortiz Martínez. 2003.

patrones de conducta de la población en el manejo de la basura, así como prever la ubicación de un nuevo relleno sanitario; actualmente ya se saturó y están incrementando la altura del relleno. Aunque se han establecido medidas al contar con estaciones de transferencia y fomentar a la población las prácticas de reducción, reuso y reciclaje de residuos sólidos, metales, papel, cartón y desperdicios de alimentos principalmente.

En el siguiente plano se observan los ríos y la barranca que se encuentran atravesando el municipio.

**Plano No. 8 Ríos y Barrancas del Municipio de Puebla.**



#### 4.4. Recolección y Transportación de Residuos Sólidos Municipales.

Se entiende por recolección el conjunto de actividades que se realizan para transportar los residuos sólidos desde el lugar donde son depositados por su generador, hasta su descarga en los sitios de tratamiento y disposición final. El servicio de limpia del municipio cuenta con un sistema operador descentralizado que presta el servicio a la zona urbana y algunas comunidades rurales del municipio.

El Organismo Operador del Servicio de Limpia tiene concesionado la recolección por medio de las empresas Servicios Urbanos de Puebla (SUP) y Promotora Ambiental S.A. (PASA), los cuales cuentan con compactadoras que brindan el mismo servicio de recolección; siendo el servicio terciado prácticamente en todo el municipio de Puebla, a excepción del centro histórico en el cual el servicio es diario. En el caso de la industria y el comercio se tienen requerimientos especiales de diferentes tipos, como las industrias que por su acreditación de ISO 14000 o por así convenir a sus intereses, prefieren hacer un pago adicional para recolectar y depositar los desechos no peligrosos en el relleno sanitario Chiltepeque.

#### 4.5. Disposición Final de Residuos Sólidos Municipales.

El relleno sanitario Chiltepeque es operado por un organismo descentralizado del ayuntamiento el cual ha recolectado de 1995 hasta 2002 cerca de 2'700,000 toneladas. Con un promedio de 40,000 toneladas mensuales y con una recolección, transportación y disposición de 300,000 a 500,000 mil bolsas de basura diarias. El relleno sanitario, opera fundamentalmente para recibir los residuos sólidos municipales del municipio de Puebla, sin embargo, se tienen algunas excepciones con alrededor de 70 empresas que están en el corredor Puebla-Tlaxcala o Puebla-San Martín Texmelucan y con una tarifa de sobre pago preferencia porque se reciben sus residuos no peligrosos, aproximadamente se reciben 800 toneladas por mes.

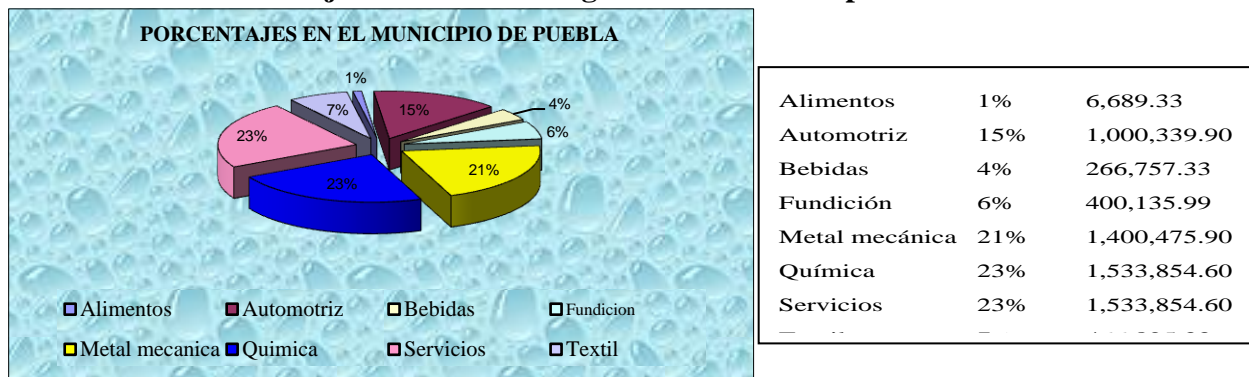
#### 4.6. Reciclaje.

En cuanto al reciclaje se refiere, el Organismo Operador del Servicio de Limpia del Municipio de Puebla, cuenta con un programa formal de reciclado al tener una planta separadora dentro del relleno sanitario. Por lo que se establecen en diversas colonias de la ciudad, días específicos para la recolección de residuos que puedan ser reciclados; entre ellos se recoge cartón, plástico, papel, Pet, metal, aluminio y lamina, principalmente.

#### 4.7. Manejo de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

En cuanto al manejo de residuos tóxicos y peligrosos, la forma de recolección y disposición es mediante empresas autorizadas y especializadas en el manejo de estos residuos. En base a información proporcionada por la SEMARNAT, la generación de residuos peligrosos por rama industrial kilogramos por año en el Municipio de Puebla, está distribuida de la siguiente manera:

**Gráfica No. 6 Porcentaje de Residuos Peligrosos en el Municipio de Puebla.**



De la gráfica y tabla, podemos observar que el porcentaje de los residuos peligrosos que no pueden ser reciclados, los principales son los generados por la industria. En primer lugar tenemos a la industria de servicios, química, metal-mecánica y automotriz.

## 5. PROPUESTAS.

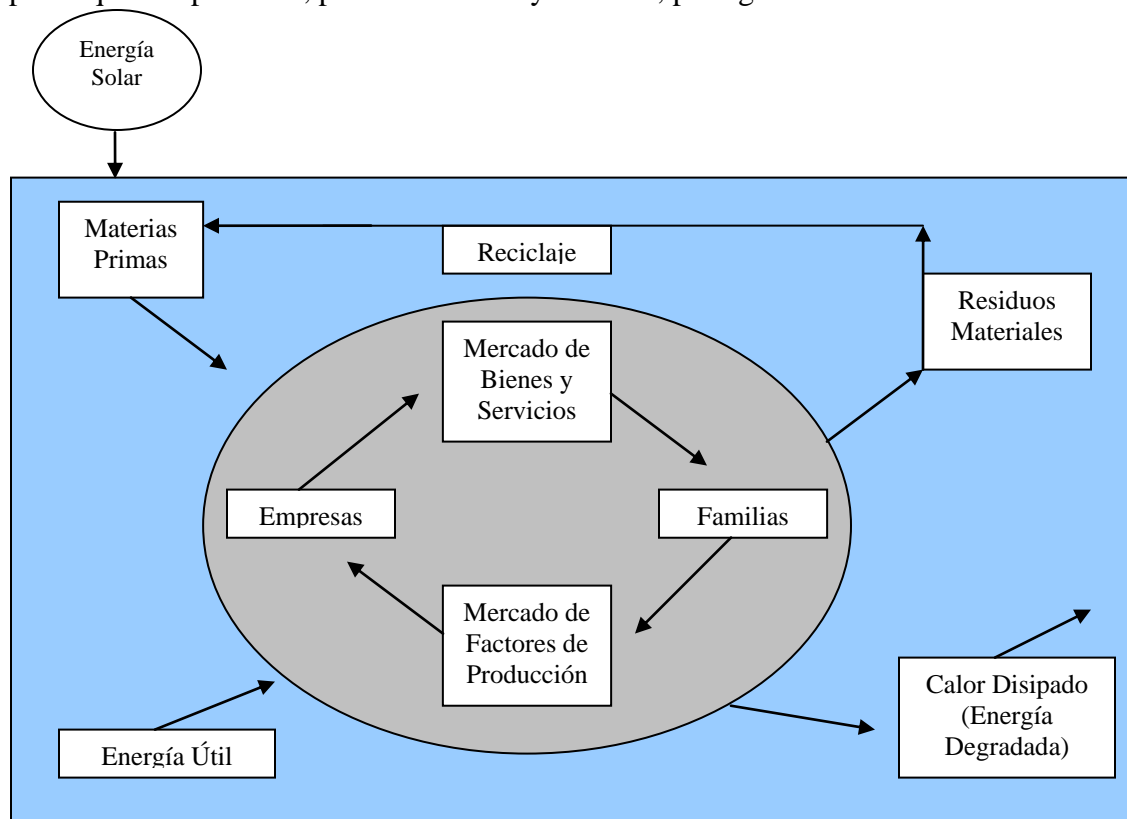
### 5.1. Propuesta Urbano Ambiental.

En este apartado se busca resolver la problemáticas encontradas en este estudio, específicamente en materia de residuos sólidos y del cuidado del agua.

#### 5.1.1. Manejo Sustentable de los Residuos.

Como se señala en el apartado 4.2. Generación de Residuos Sólidos Municipales, existe un déficit en la recolección de basura y de conformidad al Plan Estatal de Desarrollo 2005-2011 en donde se establece que se debe de regular y promover el cumplimiento de la normatividad ambiental en los sectores industriales y de servicios, aplicando de manera firme y estricta las sanciones y medidas correctivas, en materia de aire, agua, suelos y residuos peligrosos. Por lo que se establecen los siguientes puntos:

I.- Existen planes que impulsan resolver la problemática Urbano Ambiental. Por lo que es importante que se relacione el aspecto ambiental con el económico, ya que por medio de la relación se puede solucionar cierta problemática, al buscar acciones que generen ingresos dentro del crecimiento urbano. Por ejemplo, es importante aplicar el siguiente esquema como una forma de buscar la mejoría del entorno con la población. El cual se expone en el libro de Economía Ecológica y Política Ambiental, tiene como ventaja el comprender la importancia de conocer el proceso de un residuo sólido y los pasos que se aplicarían, para reutilizarlo y con ello, proteger nuestro ambiente.



Fuente: Martínez, Joan y Roca, Jordi. Economía Ecológica y Política Ambiental. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Fondo de Cultura Económica. 2000. Página 15.

En este esquema, se observa que las actividades que realiza el ser humano al consumir o producir, genera residuos. Estos deben de contar con las alternativas para reciclar y generar un menor impacto al entorno al contar con alternativas como es el reciclaje, además se observa la relación de la Economía Ecológica. Este es un proyecto que sería viable aplicar, con la finalidad propiciar una mejora en el ambiente.

II.- Coadyuvar a **evitar y disminuir la depredación de los ecosistemas** a través del planeamiento, con control de los asentamientos humanos y del desarrollo urbano, evitando la disminución de suelos y que este no se vea contaminado por el crecimiento urbano, a la vez que se dé un tratamiento sustentable a los residuos sólidos municipales..<sup>34</sup> En dichas propuestas participaría la Agencia de Protección al Ambiente y Desarrollo Sustentable del Municipio de Puebla, Dirección de Desarrollo Urbano y del Organismo Operador del Servicio de Limpia del Municipio de Puebla.

III.- Las empresas deben manejar y disponer adecuadamente los residuos peligrosos, así como contar con otros tipos de materia prima que permita su reciclaje.

IV.- Promover la minimización de todo tipo de residuos, así como su aprovechamiento reuso y reciclaje. En la cual intervendría la Agencia de Protección al Ambiente y Desarrollo Sustentable del Municipio de Puebla y del Organismo Operador del Servicio de Limpia del Municipio de Puebla.

V.- Buscar alternativas conjuntamente entre la Agencia de Protección al Ambiente y Desarrollo Sustentable del Municipio de Puebla, el Organismo Operador del Servicio de Limpia del Municipio de Puebla y con empresas con tecnología que permita **reutilizar la basura para generar energía eléctrica**, propiciando que ya no se dispongan los residuos en rellenos sanitarios o en tiraderos clandestinos y con ello generando un gran beneficio al Ambiente.

### **5.1.2. Cumplimiento de la Normativa Ambiental.**

Como se señala en el apartado 3.1. Condicionantes de Planeación en el cual se establecen los diversos programas urbanos que se enfocan al crecimiento urbano adecuado de municipios, estados y zonas conurbadas principalmente. Y de acuerdo al Plan Nacional de Desarrollo 2006-2012 (PND) se enfoca al Desarrollo Humano Sustentable para el desarrollo integral del país. Por lo anterior se establecen las siguientes propuestas:

I.- Orientar el crecimiento de la ciudad de Puebla, en la cual se consideren las áreas verdes, la disminución de contaminantes al ambiente generada por la población, la industria y el comercio. Así como establecer sistemas en la construcción que permitan la filtración del agua pluvial al subsuelo, para incrementar los mantos acuíferos y de igual forma establecer medidas educativas para que la ciudadanía y los empresarios, incrementen medidas de protección al ambiente. Lo anterior de acuerdo a la influencia de la zona metropolitana que conforma, para que el modelo policéntrico de funcionamiento metropolitano contribuya a mejorar la calidad de vida de la totalidad de los ciudadanos.

---

<sup>34</sup> Plan de Desarrollo Urbano Social Sustentable del Estado de Puebla 2000-2005.

II.- Exigir a las empresas de servicios y fabricación que se encuentren dentro del municipio que no generen contaminación del suelo, propiciando que cumplan con las leyes, reglamentos, ISOS y normas ambientales, requeridos por los tres niveles de gobierno.

III.- Establecer la normatividad ambiental a la que deberán sujetarse los planes y programas de usos, destinos, y reservas del territorio. La cual debe de ser acordada y respetada por los Regidores del Municipio y del Congreso del Estado, esta sería establecido conjuntamente entre la Dirección de Gestión y Desarrollo Urbano Sustentable, la Agencia de Protección al Ambiente y Desarrollo Sustentable del Municipio de Puebla, Regidores y Diputados Locales, que se relacione con los usos de suelo y áreas de conservación.

### **5.1.3. Ordenamiento Urbano-Ambiental.**

De acuerdo a la problemática ambiental existente en el municipio, se establecen las problemáticas ambientales existentes, aplicándose para este apartado el Plan Nacional de Desarrollo 2006-2012 (PND) se enfoca al Desarrollo Humano Sustentable para el desarrollo integral del país. Y al Programa de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Puebla. Los anteriores permiten del ordenamiento Urbano-Ambiental. Por lo que se propone las siguientes soluciones:

I.- El ordenamiento ambiental debe orientarse a criterios de protección del suelo, además debe ser equitativo y congruente al desarrollo económico de la entidad. La instrumentación dentro del marco del ordenamiento ambiental hará posible la restauración y preservación del ambiente. Esto dependería de la Agencia de Protección al Ambiente y Desarrollo Sustentable del Municipio de Puebla, con el apoyo de universidades, consultorías ambientales, especialistas en el área, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y la Secretaría Desarrollo Urbano y Obra Pública, ambos del estado de Puebla.

II.- La Malinche debe seguir con su vocación natural se orienta hacia el restablecimiento de zonas forestales, su grado de erosión requiere del establecimiento de un programa de gran aliento que permita su recuperación en un horizonte de largo plazo. En la fotografía siguiente se observa La Malinche y la mancha urbana.

III.- Reducir la expansión urbana de la vivienda y servicio, para controlar el crecimiento urbano a lo largo del territorio municipal y aprovechar los recursos, servicios y la infraestructura existente en las zonas céntricas o colonias regularizadas. Por lo que sería adecuado el crecimiento vertical, es decir que existiera más edificios. Esto correspondería la participación de la Dirección de Gestión y Desarrollo Urbano Sustentable y de la Agencia de Protección al Ambiente y Desarrollo Sustentable del Municipio de Puebla.

IV.- Impulsar el desarrollo municipal urbano social sustentable de la ciudad de Puebla, mediante la planeación urbana estratégica, el ordenamiento territorial y ecológico. Lo cual dependería de la Agencia de Protección al Ambiente y Desarrollo Sustentable del Municipio de Puebla así como a la Dirección de Gestión y Desarrollo Urbano Sustentable.

V.- Controlar y disponer adecuadamente los bancos de material así como los tiros de residuos de la construcción. Con ello se reduciría el impacto generado al entorno natural, como el evitar disponerlo en lotes baldíos, en barrancas y ríos. Siendo responsable de dicho manejo la Agencia de Protección al Ambiente y Desarrollo Sustentable del Municipio de Puebla.

#### **5.1.4. Reducción de Contaminantes a la Atmósfera.**

Como se menciona en el apartado 2.2.2. Deterioro Ambiental, en el cual se hace referencia sobre la contaminación generada el municipio por diferentes factores que tiene que ver con el crecimiento urbano, el desarrollo industrial, empresarial y vehículos. Por lo que se consideran las siguientes recomendaciones:

I.- Establecer acciones con las dependencias de los tres niveles de gobierno, para que las empresas ubicadas en los parques industriales cumplan con las normativas ambientales en lo referente a emisiones a la atmósfera.

II.- Coordinar acciones entre el municipio y estado para que las rutas de servicio público y transporte, modernicen sus unidades en un plazo corto, para que emitan menor cantidad de contaminantes.

III.- Implementar unidades modernas para el transporte público e integrar el Metrobus para que el número de vehículos que circulan en el municipio.

IV.- Establecer acciones como un día en bicicleta e implementar zonas en donde circule.

V.- Compartir vehículos con vecinos para reducir el consumo de combustibles.

#### **5.1.5. Concientización en el cuidado e incremento del Agua.**

De acuerdo al apartado 2.1.10. Demandas futuras de agua, se menciona la problemática de la falta del agua y la cual se presentara en el municipio debido al crecimiento de la población, además en el Plan Nacional de Desarrollo 2006-2012 (PND) se hace mención sobre sustentabilidad ambiental y considera dos puntos importantes que son el Incrementar la cobertura de servicios de agua potable y saneamiento en el país, y Alcanzar un manejo integral y sustentable del agua. Además en el Plan Estatal de Desarrollo 2005-2011 se establece el Desarrollo Sustentable a través de impulsar un Programa de Ordenamiento Territorial en la Región Centro Poniente aplicando acciones para conservar los recursos naturales, siendo dos puntos relacionados en la conservación del agua, el de Detener paulatinamente la contaminación del aire, agua y suelo en la zona metropolitana y Alertar el uso eficiente del agua para consumo humano, uso industrial, agrícola y de servicios; que permita corregir fallas en los sistemas y aplicar tarifas diferenciadas. Y por último en el Programa de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Puebla considera como importantes los Cuerpos de agua. Por lo anterior se recomienda los siguiente:

I.- Implementar dentro de las obras del municipio y construcciones, acciones como la colocación de adopasto o adoquín, que permita que el agua pluvial penetre el suelo y este llegue a los matos acuíferos.

- II.- Construir pozos de absorción en todo el municipio, para beneficiar la recarga del agua.
- III.- Establecer como medida de mitigación dentro de los nuevos proyectos, escuelas y edificios públicos, la captación y reutilización del agua pluvial en los servicios y áreas verdes de estos.
- IV.- Establecer obras hidráulicas dentro de las barrancas, para que el agua pluvial sea captada por medio de pozos de absorción y puedan incrementar la cantidad de agua en los mantos acuíferos.
- V.- Establecer medidas de conservación y cuidado del agua, dentro del reglamento municipal en donde se establezca sanciones por desperdiciar el agua.

### **5.1.6. Concientización Ambiental.**

En este apartado, nos enfocamos a la falta de concientización de la población para poder establecer la importancia que tiene nuestros recursos naturales y que es primordial cuidarlos y conservarlos de la manera más adecuada para no contaminar el ambiente. Por lo que se sugiere las siguientes acciones:

- I.- Promover que ya no se utilicen las bolsas de plástico en todo el municipio, implementado que la ciudadanía lleve su propio medio para transportar sus compras. Lo cual sería implementado por el área de Educación Ambiental de la Agencia de Protección al Ambiente y Desarrollo Sustentable del Municipio de Puebla, la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SMRN) y la Secretaría de Educación Pública (SEP).
- II.- Realizar campañas de educación ecológica intensivas a través de medios de los diversos medios de comunicación y mostrar cuáles son las repercusiones que traería consigo el desequilibrio ecológico en el futuro. Esto a través del área de Educación Ambiental de la Agencia de Protección al Ambiente y Desarrollo Sustentable del Municipio de Puebla.
- III.- Conformar equipo de personas especialistas en educación ambiental, que laboren en la iniciativa privada, como universidades, organismos no gubernamentales y dependencias de gobierno; tanto federal, estatal y municipal. Para que pueda ir estableciendo medidas para reducir la problemática ambiental.
- IV.- Realizar acciones dentro del municipio con el Departamento de Educación Ambiental, para que ejecute programas educativos en las escuelas públicas o privadas del municipio o juntas auxiliares. Y con ello difundir las soluciones para reducir el impacto negativo generada por la población.
- V.- Establecer con las Asociaciones, Consejos Ciudadanos o Empresarios, diversos Programas Educativos que permitan ser impartidos a los ciudadanos, patrones, empleados u obreros. Para que se pueda tener un impacto mayor en la sociedad.

## **6. CONCLUSIONES.**

El conocer los problemas ambientales principales que tiene el municipio, permite establecer cuales acciones son urgentes para controlar, reducir y prevenir los agentes generadores de la contaminación, conjuntamente con los aspectos urbanos que permitan el crecimiento de la ciudad.

Sin que se deteriore el entorno natural o se reduzcan las alternativas al utilizar los servicios y la infraestructura que existe en las zonas ya urbanizadas. Además es importante que se incremente y se conozca a nivel municipal un programa de educación ambiental a la población, que permita que los proyectos aquí planteados puedan ser exitosos al llevarse a cabo en la mejor forma. Al establecer dicho programa, se requiere que éste sea constante y con ello se vayan reduciendo los problemas ambientales que se nos presenta en las áreas urbanas.

También, se encontró durante la investigación, que en muchas ocasiones las dependencias que les corresponde realizar las acciones para resolver las problemáticas urbano-ambientales. Ponen en primer término el aspecto político a nivel municipal o estatal, estableciendo con ello un obstáculo para controlar, reducir y mitigar los problemas generados al ambiente por el crecimiento urbano.

Siendo otro factor que los recursos proporcionados son pocos o en algunos casos nulos, ya que las autoridades le dan prioridad a proyectos que tienen un impacto político y no ambiental. Por lo anterior se debe de cambiar la mentalidad de los directivos municipales y de los empresarios que realizan proyectos, estableciendo propuestas para mejorar el ambiente, al presentar los diversos proyectos.

## **7. Bibliografía.**

1. Atlas Carretero del Municipio de Puebla. 2004.
2. Ayala Rodríguez, Iliana. La Situación Ambiental en Puebla. U.I.A. Puebla. 2001.
3. Bárcena, Alicia. Bases para una Ciudadanía Ambiental. México. PNUMA. 1999.
4. Bazant, Jan. Periferias Urbanas “Expansión Urbana incontrolada de bajos ingresos y su Impacto en el Medio Ambiente”. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. Editorial Trillas. 2001.
5. Brambila, Carlos. Expansión Urbana en México, Urbanización –Tendencias e interpretaciones. México. 2000.
6. BUAP. Reyes Mendiola, Rosalía. Zonas Ambientales de la Ciudad de Puebla. 2002.
7. Carmona Lara, María del Carmen. IIT UNAM. El Derecho a un Ambiente adecuado en México. México. 2002.
8. Camacho C., Mario. Diccionario de Arquitectura y Urbanismo. Editorial Trillas. México. 1998.
9. CESEAC. La participación Social en la Investigación de Problemas Ambientales. 2002.
10. CORETT. Programa de Constitución de Reservas Patrimoniales de la Ciudad de Puebla. 1984.
11. Departamento de Parques y Jardines. Estadísticas Municipales. Agencia de Protección al Ambiente del Municipio de Puebla. 2010.
12. Expansión Sociedad y Ambiente. Martha Steaingart y Clara Eugenia Salazar. El Colegio de México A.C. Pag. 637-642. 2005.
13. Fundación Ambiente y Recursos Naturales. Hacia la Construcción de una Región Metropolitana Sustentable. En <http://www.farn.org.ar>. 2000.
14. Garza, Gustavo. Zona Metropolitana de la Ciudad de México: fragmentación política y planeación del Valle Cuatitlán-Texcoco. Una década de Planeación Urbano-Regional en México, 1978-1988. México. El Colegio de México. México. 1990.
15. Granados, S. D. y Pérez, C.L. Destrucción del Planeta y Evaluación Ambiental. Universidad Autónoma de Chapingo. 1985.
16. Gobierno del Estado de Puebla. Ecoplan del Estado de Puebla. Dirección General de Ecología Urbana. Puebla. 1980.
17. Gobierno del Estado de Puebla. Plan de Desarrollo 2005-2011. Puebla. 2005.
18. Gobierno del Estado de Puebla. Plan de Desarrollo Urbano Social Sustentable del Estado de Puebla. 2000-2005. Puebla. 2000.
19. Gobierno del Estado de Puebla. Programa de Ordenamiento Ecológico para la Región Centro-Poniente del Estado de Puebla. Dirección de Ecología de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Puebla. Puebla. 1998.
20. Gobierno del Estado de Puebla. Programa de Ordenamiento Territorial de la Zona Centro-Poniente del Estado de Puebla. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Puebla. Puebla. 1994.
21. H. Ayuntamiento de Puebla, Dirección General de Desarrollo Urbano y Ecología. Programa de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Puebla. Antecedentes. 2ª Edición. Puebla. Abril 1994.
22. H. Ayuntamiento del Municipio de Puebla 1999-2002, Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología. Programa de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Puebla. Puebla. 2001.
23. [http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/pue/territorio/div\\_municipal.aspx?tema=me&e=21](http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/pue/territorio/div_municipal.aspx?tema=me&e=21)
24. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Anuario Estadístico de Puebla, Tomo I y II. Edición 2000. Puebla. 2000.

25. INEGI Anuario Estadístico de Tlaxcala. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Zona Centro-Poniente del Estado de Puebla y el Programa de Ordenamiento Territorial de la Zona Centro-Poniente del Estado de Puebla. Puebla. 2000.
26. INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2005.
27. INEGI. Indicadores del Desarrollo Sustentable en México. 2000.
28. Investigación de Tesis del Doctorado Mtra. María Elena Rubí Espinosa. 2004.
29. Martínez, Joan y Roca, Jordi. Economía Ecológica y Política Ambiental. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Fondo de Cultura Económica. México. 2000.
30. Méndez, Eloy. La Conformación de la Ciudad de Puebla (1966- 1980) Una Visión Histórica. Universidad Autónoma de Puebla. Colección Puebla UPAEP. Puebla. 1987.
31. Núñez, Diego; Ortuño M., Alejandro. Tesis “Barrio Universitario” Diagnóstico Urbano-Arquitectónico del entorno inmediato de la UPAEP hacia el Siglo XXI. UPAEP. Colección Puebla. Junio de 1994.
32. Ortiz Martínez., Armando. Plan Estratégico de Gestión Ambiental para el Municipio Puebla. Puebla. 2003.
33. Paredes Moctezuma, Luis Eduardo. Puebla hacia el Tercer Milenio. Colección Puebla UPAEP. Puebla. 1990.
34. Periódico Oficial del Estado de Puebla. Ley de Fomento Industrial y de Protección de Conjuntos, Parques, Corredores y Ciudades Industriales en el Estado. Periódico Oficial No. 35. Puebla. 31 de Octubre de 1972.
35. Periódico Oficial del Estado de Puebla. Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Puebla. Periódico Oficial No. 9. Puebla. 7 de Febrero de 1977.
36. Periódico Oficial del Estado de Puebla. Decreto del Ejecutivo del Estado que aprueba El Programa Subregional de Desarrollo Urbano de los Municipios de Cuautlancingo, Puebla, San Andrés Cholula y San Pedro Cholula. Periódico Oficial No. 12. Puebla. 9 de Agosto de 1994.
37. Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Proyecto Regional Gran Visión. Programas de Infraestructura Región Sur-Sureste. Gobierno Federal. 2003.
38. Secretaría de Desarrollo Social. Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio 2001-2006. México. 2001.
39. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Puebla. Factibilidad sobre el Traslado de Industria que se localiza en Zona Urbana de la Ciudad de Puebla. Puebla, México. 1994.
40. SEMARNAT. Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Ecológico. México. 2002.
41. SEDURBECOP. Estudio para el Plan de Desarrollo Urbano Social Sustentable. Propuesta Metropolitana. Puebla. 2000.
42. SEDURBECOP. U.I.A. Proyecto de Ordenamiento Ecológico para la Región Centro Poniente del Estado de Puebla. 1997.
43. SEDURBECOP. Programa de Ordenamiento Urbano de la Zona Conurbada de Puebla-Tlaxcala. Puebla. 2000.
44. SEDESOL. Programa Nacional de Desarrollo Urbano. 2001-2006. México. 2001.
45. Terán Bonilla, José Antonio. El Desarrollo de la Fisonomía Urbana del Centro Histórico de Puebla (1531- 1994). Colección Puebla UPAEP. Puebla. 1996.
46. [www.pueblacapital.gob.mx/work/sites/pue/resources/LocalContent/476/5/progmpaldesurbanos.us.pdf](http://www.pueblacapital.gob.mx/work/sites/pue/resources/LocalContent/476/5/progmpaldesurbanos.us.pdf)