



El Colegio
del Estado
de **Hidalgo**
Saber para construir

Promoción 2012-2014

INDICADORES DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE PARA LA ZONA METROPOLITANA DE PACHUCA

Tesis para obtener el grado de:
MAESTRO EN DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE

Que presenta:
GABRIELA PIÑA OLIVARES

Director de Tesis:
DR. SERGIO CEBALLOS PÉREZ

Pachuca de Soto, Hidalgo.

(Agosto 2014)

Agradecimientos

Al Dr. Sergio Ceballos Pérez por guiarme en este proceso, por su tiempo y ayuda en el trabajo.

A la Dra. Miriam Yta y al Dr. Cesar Pérez Marcial, cuyas observaciones hicieron que este trabajo se complementara y mejorara en todo momento

A Alfonso, mi compañero de vida, de retos e impulsor más grande de todos mis proyectos, gracias por estar junto a mí en este proceso.

A Ximena y Sebastián la alegría de mis días y mi inspiración más grande.

A Dios por todos y cada uno de mis días y logros.

Resumen

La búsqueda de la calidad de vida en las ciudades se ha convertido en uno de los objetivos fundamentales del desarrollo sustentable. Lo que da pie a la integración de la dimensión urbana en la planeación. Es así que el Desarrollo Urbano Sustentable, surge como un campo innovador de actividades que conllevan a la planeación urbana como elemento regulador del crecimiento de la ciudad.

Este trabajo de investigación tiene como objetivo la evaluación al desempeño del sistema urbano de la Zona Metropolitana de Pachuca, a través del uso de Indicadores de Desarrollo Urbano Sustentable. Los Indicadores de Desarrollo Urbano Sustentable, funcionan como instrumentos que permiten valorar la sustentabilidad territorial del área de estudio. Además estos permiten llevar a cabo una asociación de los procesos urbanos con su entorno ambiental.

La escala desde la cual son concebidos los municipios integrantes de la investigación es a nivel de Zona Metropolitana, ya que de esta manera se han conformado estos con la ciudad de Pachuca en un proceso de metropolización que influye en el desarrollo individual y de conjunto de cada uno.

El desarrollo de los Indicadores de Desarrollo Urbano Sustentable para la ZMP se lleva a cabo en relación a cuatro subsistemas que permiten establecer un equilibrio en el desarrollo urbano que son: subsistema natural, económico, social y urbano. La integración de la dimensión urbana, responde a la necesidad de considerar aspectos urbanos que interrelacionen el comportamiento de las ciudades integrantes con el resto de los subsistemas.

A lo largo de este trabajo se han elaborado análisis sobre algunos de los aspectos que se han considerado clave para lograr la sustentabilidad urbana. Cada uno de los subsistemas y temas abordados, están acompañados de un análisis de

la información efectiva que muestra la situación que se vive en la dinámica del desarrollo urbano de la Zona Metropolitana de Pachuca.

Palabras clave: sustentabilidad, desarrollo urbano sustentable, indicadores de Desarrollo Urbano Sustentable.

Abstract

Searching for a better life quality in cities has become one of the sustainable development main objectives. This raises the integration of urban dimension in planning. Therefore, the Sustainable Urban Development emerges as an innovative field in activities performed for urban planning as a city growth regulating element.

The objective of this research is to evaluate the urban system performance of the Pachuca Metropolitan Zone through the use of Sustainable Urban Development Indicators. These indicators are instruments that allow the sustainability evaluation of the territorial area in study. Besides, these allow the association of the urban process with their environment.

The townships included in this research are the ones that comprises the home territory of the Metropolitan Zone in Pachuca, formed by the process of making up a metropolis, influencing their individual and altogether development.

The generation of Sustainable Urban Development Indicators is done related to four sub-systems, allowing the establishment of balance in the urban development. These are: natural, economic, social and urban. Integrating the urban dimension, answers the need to consider urban aspects related to the behavior of the included cities with the rest of the sub-systems.

Along the process of this job, some analyses have been performed about key aspects considered important for achievement of urban sustainability. Each one of the sub-systems and subjects here considered are enclosed with an effective

information analysis, showing the actual living situation at the dynamic urban development of the Pachuca Metropolitan Zone.

Key words: sustainability, sustainable urban development, sustainable urban development indicators.

Índice

Agradecimientos	2
Resumen	3
Índice	6
Índice de Cuadros	10
Introducción	14
Planteamiento de la problemática de investigación	16
Objetivo de la Investigación	17
Capítulo I. Aspectos Conceptuales del Desarrollo Urbano Sustentable e Indicadores	19
1.1 Desarrollo Urbano Sustentable	19
1.1.1. Desarrollo Urbano Sustentable dentro de la problemática local	22
1.2 Indicadores Urbanos de Sustentabilidad	27
1.3. Antecedentes y casos de indicadores urbanos de sustentabilidad	32
1.3.1 Observatorio Urbano Global	32
1.3.2 Ciudades Europeas Sostenibles	34
1.3.3 Oficina estadística de la Comisión Europea (EUROSTAT)	35
1.3.4 Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)	36
1.3.5 Seattle Sostenible (Sustainable Seattle)	37
1.3.6 Comisión de Desarrollo Sostenible (CDS)	38
1.3.7 Objetivos del Desarrollo del Milenio (ODM)	39
1.3.8 El Caso de Latinoamérica y México	42
1.3.8 Observatorio de Sustentabilidad de Nuevo León (OSNL)	44
1.4 El fenómeno de la Metropolización en México	46
1.5 Recapitulación	48
Capítulo II. Desarrollo Urbano de la Zona Metropolitana de Pachuca	51
2.1. Antecedentes de la ZMP	51
2.2 Características físicas, urbanas, territoriales y ambientales de los municipios que la integran.	54

2.2.1 Epazoyucan	54
2.2.2 Mineral del Monte	58
2.2.3 Pachuca de Soto	60
2.2.3.1 Urbanización en Pachuca	63
2.2.4 Mineral de la Reforma	64
2.2.5 San Agustín Tlaxiaca	66
2.2.6 Zapotlán de Juárez	69
2.2.7 Zempoala	71
2.3. Recapitulación	73
Capítulo III. Elaboración y Diseño de Indicadores	77
3.1 Metodología de Trabajo	77
3.1.1. Identificación de la necesidad	77
3.1.2 Determinación de los componentes fundamentales de la investigación ...	77
3.1.3. Análisis de la información	78
3.1.3.1 Formulación de los conceptos medulares de la investigación	78
3.1.3.2 Análisis de diferentes casos de IDUS	79
3.1.3.3 Elaboración de propuesta inicial de indicadores de primera generación de DUS y exploración de información disponible	79
3.2 Caracterización de la Información de IDUS, a la dimensión local de la ZMP.	82
3.3. Hacia la propuesta inicial de IDUS para la ZMP	88
3.4. IDUS de primera generación para la ZMP	90
3.5 Información y Diseño de los IDUS	92
3.5.1 Fuentes de información estadística	92
3.6 Información y Diseño del Subsistema Natural	95
3.6.1 Crecimiento de Suelo Urbano	96
3.6.2 Áreas Naturales Protegidas (ANP) Pertenecientes a la ZMP	96
3.6.3 Acciones seleccionadas en materia ambiental	97
3.6.4 Crecimiento de Superficie Reforestada	98
3.6.5 Espacios Verdes para la Población de la ZMP	98
3.6.6 Cambio de suelo de áreas verdes en la ZMP	99

3.6.7 Indicador de DUS del Subsistema Natural.....	99
Tabla 1. Indicador de DUS del Subsistema Natural.....	100
3.7 Información y Diseño del Subsistema Económico	101
3.7.1 Unidades Económicas existentes en la ZMP	102
3.7.2 Personal Ocupado y Remuneraciones.....	102
3.7.3 Salarios Mínimos.....	102
3.7.4 Población Económicamente Activa (PEA)	103
3.7.5 Indicador de DUS del Subsistema Económico	103
Tabla 2. Indicador de DUS del Subsistema Económico	104
3.8 Información y Diseño del Subsistema Social	104
3.8.1 Tasa de Crecimiento de la Población.....	105
3.8.2 Mortalidad Infantil	106
3.8.3 Tasa de Supervivencia Infantil.....	106
3.8.4 Índice de Salud.....	107
3.8.5 Unidades de Salud por Habitante.....	108
3.8.6 Derechohabencia en Salud	109
3.8.7 Grado Promedio de Escolaridad (GPE)	109
3.8.8 Tasa de Alfabetización.....	110
3.8.9 Tasa de matriculación escolar	110
3.8.10 Índice de educación	111
3.8.11 Población con estudios de profesionales y de posgrado	112
3.8.12 Indicador de DUS del Subsistema Social.....	113
Tabla 3. Indicador de DUS del Subsistema Social	113
3.9 Información y Diseño del Subsistema Urbano	114
3.9.1 Densidad de Población Urbana	115
3.9.2 Viviendas particulares urbanas localizadas en áreas urbanas	115
3.9.3 Calidad de la Vivienda en la ZMP.....	116
3.9.4 Calidad de la Vivienda Urbana en la ZMP	117
3.9.5 Habitabilidad Urbana.....	118
3.9.6 Densidad Edificatoria	118
3.9.7 Tasa de Cambio de Parque Vehicular.....	119

3.9.8 Tasa de cambio de camiones de pasajeros registrados en circulación en la ZMP	120
3.9.9 Indicador de DUS del Subsistema Urbano	120
Tabla 4. Indicador de DUS del Subsistema Social	121
Capítulo IV. Indicadores de Desarrollo Urbano Sustentable para la ZMP	122
4.1 Subsistema Natural	123
4.1.1 Crecimiento de Suelo Urbano	123
4.1.2 Áreas Naturales Protegidas (ANP) Pertenecientes a la ZMP	124
4.1.2 Acciones seleccionadas en materia ambiental	127
4.1.3 Espacios Verdes para la Población de la ZMP	131
4.1.4 Espacios Verdes para la Población de la ZMP	132
4.1.5 Cambio de suelo de áreas verdes en la ZMP	133
4.1.6 Indicador de DUS del Subsistema Natural	134
Tabla 5. Indicador de DUS del Subsistema Natural (información)	134
4.2 Subsistema Económico	136
4.2.1 Unidades Económicas existentes en la ZMP	136
4.2.2 Personal Ocupado y Remuneraciones	138
4.2.3 Salarios Mínimos	138
4.2.4 Población Económicamente Activa (PEA)	139
4.2.5 Indicador de DUS del Subsistema Económico	141
Tabla 6. Indicador de DUS del Subsistema Económico	141
4.3 Subsistema Social	142
4.3.1 Tasa de Crecimiento de la Población	142
4.3.2 Mortalidad Infantil	143
4.3.3 Tasa de Supervivencia Infantil	145
4.3.4 Índice de Salud	146
4.3.5 Unidades de Salud por Habitante	147
4.3.6 Derechohabencia en Salud	147
4.3.7 Grado Promedio de Escolaridad (GPE)	148
4.3.8 Tasa de Alfabetización	149
4.3.9 Tasa de matriculación escolar	150

4.3.10 Índice de educación	151
4.3.11 Población con estudios de profesionales y de posgrado	152
4.3.12 Indicador de DUS del Subsistema Social.....	152
Tabla 7. Indicador de DUS del Sistema Social	153
4.4 Subsistema Urbano	154
4.4.1 Densidad de Población Urbana	154
4.4.2 Viviendas particulares urbanas localizadas en áreas urbanas	154
4.4.3 Calidad de la Vivienda en la ZMP.....	155
4.4.4 Calidad de la Vivienda Urbana en la ZMP	156
4.4.5 Habitabilidad Urbana.....	157
4.4.6 Densidad Edificatoria	158
4.4.7 Tasa de Cambio de Parque Vehicular.....	159
4.4.8 Tasa de cambio de camiones de pasajeros registrados en circulación en la ZMP	160
4.4.9 IDUS del Subsistema Urbano	161
Tabla 8. Indicador de DUS del Sistema Urbano	161
4.5 Interpretación de los resultados de la construcción de IDUS	162
4.6 Conclusiones	166
Bibliografía.....	170

Índice de Cuadros

Capítulo 1

Cuadro 1.1 Indicadores del Observatorio Urbano Global	33
Cuadro 1.2 Indicadores de Ciudades Europeas Sostenibles	35
Cuadro 1.3 Indicadores del Observatorio Urbano Global	37
Cuadro 1.4 Indicadores de Seattle Sostenible	37
Cuadro 1.5 Indicadores de Desarrollo Sostenible de las CDS	38
Cuadro 1.6 Indicadores Programa Habitat/SEDESOL	43

Capítulo 2

Cuadro 2.1 Superficie Total por Municipio	52
---	----

Cuadro 2.2. Población total y municipios de la ZMP años 2000, 2005 y 2010.	53
Cuadro 2.3 Población total por localidades principales Epazoyucan	55
Cuadro 2.4 Población total por localidades principales Mineral del Monte	58
Cuadro 2.5 Población total por localidades principales Pachuca de Soto	61
Cuadro 2.6 Población total por localidades principales Mineral de la Reforma	65
Cuadro 2.7 Población total por localidades principales San Agustín Tlaxiaca	67
Cuadro 2.8 Población total por localidades principales Zapotlán de Juárez	69
Cuadro 2.9 Población total por localidades principales Zempoala	72
 Capitulo 3	
Cuadro 3.1 Aproximación Local de Indicadores de la ZMP con base en IOUG	81
Cuadro 3.2 Aproximación Local de Indicadores de la ZMP con base en CES	84
Cuadro 3.3 Aproximación Local de Indicadores de la ZMP con base en EUROSTAT	84
Cuadro 3.4 Aproximación Local de Indicadores de la ZMP con base en OCDE	85
Cuadro 3.5 Aproximación Local de Indicadores de la ZMP con base en OSNL	87
Cuadro 3.6 Propuesta inicial de Indicadores de DUS de la ZMP	89
Cuadro 3.7. Las 3+1 dimensiones del desarrollo sustentable.	91
Cuadro 3.8 Dimensiones para la construcción de Indicadores Compuestos de Desarrollo Urbano Sustentable para la ZMP.	92
3.9 IDUS básicos para la ZMP	93

3.10 Fuentes de Información de los IDUS	94
---	----

Capitulo 4

Cuadro 4.1 Tasa de crecimiento de Suelo Urbano en la ZMP	122
Cuadro 4.2. Áreas naturales protegidas pertenecientes a la ZMP	126
Cuadro 4.3 Acciones seleccionadas en materia ambiental 2010	128
Cuadro 4.4 Acciones seleccionadas en materia ambiental 2005	128
Cuadro 4.5 Crecimiento de Superficie Reforestada	132
Cuadro 4.6 Parques y Jardines Disponibles en la ZMP	132
Cuadro 4.7 Áreas verdes por habitante para la ZMP	133
Cuadro 4.8. Unidades Económicas en la ZMP	137
Cuadro 4.9. Personal ocupado y remuneraciones en la ZMP	138
Cuadro 4.10. Salarios Mínimos Promedio ZMP	139
Cuadro 4.11. PEA y Población con y Sin Empleo ZMP	140
Cuadro 4.12. Tasa de Mortalidad Infantil en la ZMP	144
Cuadro 4.13. Tasa de Supervivencia Infantil	145
Cuadro 4.14. Índice de Salud de la ZMP	146
Cuadro 4.15. Unidades de salud por habitante 2010	147
Cuadro 4.16. Derechohabiente general para 2010 ZMP	148
Cuadro 4.17 Grado promedio de escolaridad de la población de 15 años y más	148
Cuadro 4.18 Tasa de alfabetización de las personas de 15 a 24 años	149
Cuadro 4.19 Índice de Matriculación Escolar de la ZMP	150
Cuadro 4.20 Índice de Educación	151
Cuadro 4.21 Población con estudios de profesionales y de posgrado ZMP año 2010	152
Cuadro 4.22. Densidad de Población Urbana ZMP	154
Cuadro 4.23. Viviendas Urbanas Particulares Totales	155
Cuadro 4.24. Porcentaje de viviendas con acceso a agua potable en 2005 y 2010.	156
Cuadro 4.25. Calidad de Vivienda Urbana de la ZMP	157

Cuadro 4.26 Habitabilidad Urbana en la ZMP	158
Cuadro 4.27 Densidad Edificatoria en la ZMP	158
Cuadro 4.28 Tasa de crecimiento de Parque Vehicular	159
Cuadro 4.29 Camiones de pasajeros registrados en circulación en la ZMP.	160

Indice de Tablas

Tabla 1. Indicador de DUS del Subsistema Natural	100
Tabla 2. Indicador de DUS del Subsistema Económico	104
Tabla 3. Indicador de DUS del Subsistema Social	113
Tabla 4. Indicador de DUS del Subsistema Social	121
Tabla 5. Indicador de DUS del Subsistema Natural (información)	134
Tabla 6. Indicador de DUS del Subsistema Económico	141
Tabla 7. Indicador de DUS del Sistema Social	153
Tabla 8. Indicador de DUS del Sistema Social	161
Tabla 9. Interpretación final de los resultados	163