



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN
CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS MONTECILLO
POSTGRADO FORESTAL

DINÁMICA Y ORDENAMIENTO DE USO DE LA TIERRA
EN EL ORIENTE DEL MUNICIPIO DE TEXCOCO,
ESTADO DE MÉXICO

RAMIRO PÉREZ MIRANDA

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE

DOCTOR EN CIENCIAS

MONTECILLO, TEXCOCO, EDO. DE MÉXICO

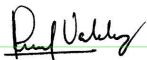
2008

La presente tesis, titulada: **Dinámica y ordenamiento de uso de la tierra en el oriente del municipio de Texcoco, Estado de México**, realizada por el alumno: **Ramiro Pérez Miranda**, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

Equip03 S 13/5/08 08:18 AM
Deleted: -

**DOCTOR EN CIENCIAS
FORESTAL**

CONSEJO PARTICULAR

▲ CONSEJERO: 
DR. JOSÉ RENÉ VALDEZ LAZALDE

▲ ASESOR: 
DR. FERNANDO MANZO RAMOS

▲ ASESOR: 
DR. JUAN IGNACIO VALDEZ HERNÁNDEZ

▲ ASESOR: 
DR. HÉCTOR MANUEL DE LOS SANTOS POSADAS

▲ ASESOR: 
DR. ENRIQUE MEJÍA SÁENZ

Rampez 9/6/08 10:16 PM
Deleted: DR. JOSÉ RENÉ VALDEZ LAZALDE -
-
DR. FERNANDO MANZO RAMOS -
-
DR. JUAN IGNACIO VALDEZ HERNÁNDEZ -
-
DR. HÉCTOR MANUEL DE LOS SANTOS POSADAS -
-
DR. ENRIQUE MEJÍA SÁENZ -
-

Rampez 10/6/08 09:19 PM
Formatted: Font:9 pt

Rampez 10/6/08 09:19 PM
Formatted: Font:7 pt

Rampez 10/6/08 09:19 PM
Formatted: Font:8 pt

Rampez 10/6/08 09:19 PM
Formatted: Font:11 pt

Rampez 10/6/08 09:19 PM
Formatted: Font:8 pt

Rampez 10/6/08 09:19 PM
Formatted: Font:8 pt

Montecillo, Texcoco, Estado de México, 15 de mayo de 2008

DINÁMICA Y ORDENAMIENTO DE USO DE LA TIERRA EN EL ORIENTE DEL
MUNICIPIO DE TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO

Ramiro Pérez Miranda, Dr.
Colegio de Postgraduados, 2008

Se presenta una propuesta de ordenamiento de uso de la tierra que integra diferentes componentes, siendo los más importantes un análisis de cambios de uso y la proyección de los mismos, además de una evaluación física de la tierra. El análisis de cambio de uso de la tierra se apoyó en una interpretación visual de imágenes capturadas en los años 1993 y 2004. Posteriormente, empleando técnicas de análisis multicriterio espacial, cadenas de Markov y autómatas celulares se proyectaron los cambios al año 2014 en un ambiente de SIG. Mediante una adaptación de la metodología de evaluación de tierras propuesta por la FAO se realizó la evaluación física de la misma en el oriente del municipio de Texcoco. Adicionalmente, se desarrolló una metodología para promover la participación social en el ordenamiento del uso de la tierra con el propósito de generar cambios en opiniones y percepciones de la gente. Los resultados indican aumentos en extensión del uso urbano, minero, cuerpos de agua y bosque; y disminuciones en uso agrícola, pastizal inducido, pastizal natural y reforestación. Los usos proyectados señalan una tendencia en incrementos de los cuerpos de agua, urbano, minería, pastizal natural y pastizal inducido, y decrementos en bosque, reforestación y agrícola. La evaluación física de la tierra permitió identificar áreas específicas con aptitud para el cultivo del maíz, nopal verdulero, amaranto, avena forrajera, frambuesa, zarzamora y pino ayacahuite. La mejor aptitud del uso urbano fue para las fajas periféricas muy próximas de los núcleos de población, y para la conservación de la vegetación se localizó en tierras forestales, principalmente. Se lograron identificar cambios de opinión y percepción en uno de los grupos que participaron en el proceso de ordenamiento de uso de la tierra.

Palabras clave: Ordenamiento territorial, Uso de la tierra, Escenarios futuros, Cambios de uso de la tierra, Evaluación física de la tierra.

ABSTRACT

**DINAMICS AND LAND USE PLANNING IN EASTERN MUNICIPALITY OF TEXCOCO,
STATE OF MEXICO**

Ramiro Perez Miranda, Dr.
Colegio de Postgraduados, 2008

A land use planning proposal that integrates different components is presented, the most important being a land use change analysis and a projection system, besides a physical assessment of the land. The land use change analysis relied on an interpretation of visual images captured in 1993 and 2004. Using multi-criteria spatial analysis techniques, Markov chains and cellular automata land use changes were projected to the year 2014 in a GIS environment. The physical land assessment for eastern municipality of Texcoco was carried out adapting the methodology proposed by FAO. Additionally, a methodology to promote social participation in the land use planning process was developed to generate changes in the view points and perceptions of people living in the area. The results indicate an area increment in urban use, mining, water and forest land, and a decrement land use such as agriculture, induced pasture, natural grassland and reforestation. The projected uses indicate an increment in water bodies, urban use, mining, natural grasslands and pasture induced, and decrements in forest, reforestation and agriculture uses. The physical land assessment allowed identifying specific areas with suitability for growing maize, “nopal”, amaranth, oats fodder, raspberry, blackberry and pine. The best suitability for urban use was identified on the peripheral belts located very close to population centers, on the other hand, suitable conservation areas were identified in forest lands. It was possible to identify opinion and perception changes in one of the groups that participated in the planning process.

Keywords: Land use planning, Land use, Future scenarios, Land use change, physical land assessment.

Rampez 9/6/08 04:14 PM

Deleted: DINÁMICA Y ORDENAMIENTO DE USO DE LA TIERRA EN EL ORIENTE DEL MUNICIPIO DE TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO -

Rampez 10/6/08 09:19 PM

Formatted: English (US)

AGRADECIMIENTOS

Dedico esta tesis a:

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por la beca económica proporcionada para realizar mis estudios de Doctorado.

Al Colegio de Postgraduados por todas las facilidades otorgadas para llevar acabo mis estudios de Doctorado.

Rampez 9/6/08 11:18 PM

Deleted: d

Al Dr. J. René Valdez Lazalde por compartir conmigo su tiempo y conocimientos, quien además de realizar una revisión exhaustiva de este trabajo, lo mejoró sustancialmente.

A los Drs. Fernando Manzo Ramos, J. Ignacio Valdez Hernández, [Héctor M. de los Santos Posadas](#) y Enrique Mejía Sáenz, por sus palabras de aliento, valiosa asesoría y participación en la revisión del presente estudio.

Rampez 9/6/08 11:16 PM

Deleted: y Héctor M. de los Santos Posadas

A todos los profesores del Postgrado Forestal y personal administrativo, quienes siempre me mostraron su amistad y apoyo.

A mis compañeros del Colegio de Postgraduados y amigos.

Rampez 9/6/08 11:16 PM

Deleted: -

... [1]

DEDICATORIA

PARAS LAS PERSONAS MÁS IMPORTANTES DE MI VIDA

MIS PADRES,
Encarnación y Margarita

MI ESPOSA,
Angélica

MIS HIJAS QUE LAS QUIERO MUCHO,
Rosario y Alondra

MIS HERMANOS,
Socorro, José, Amalia, Héctor, María de los Ángeles y Luis Antonio

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN GENERAL

1.1 INTRODUCCIÓN

La historia de la población humana registra diversas situaciones sobre sus relaciones con la naturaleza, recursos naturales y ambiente en las diferentes etapas de su desarrollo. Grandes culturas antiguas lograron prosperar debido a las formas de aprovechar y manejar los recursos naturales de su entorno, algunas de una manera exitosa por varios siglos y otras por un corto periodo de tiempo. Iniciaron como pueblos agrícolas dependientes del entorno, los cambios les favorecieron permitiéndoles generar excedentes, pudiendo parte de la población desarrollar actividades diversas como el comercio, artesanías, etc. Después de cubrir sus necesidades de alimentación, la estructura social fue definiéndose con mayor fuerza, diferenciándose las clases sociales y los ámbitos rural y urbano. Lo urbano se caracteriza por ser una concentración poblacional con construcciones de edificios y un alto número de actividades de servicios, avanza para su crecimiento hacia espacios periurbanos de uso agrícola, ganadero y forestal; incorporando poblados próximos a ella. Esta situación genérica pone en riesgo la calidad y cantidad de los recursos naturales por el deterioro progresivo de los ecosistemas y el ambiente.

La región oriente del municipio de Texcoco cuenta con masas forestales ubicadas en la parte alta y montañosa, en la parte baja (oeste) se encuentran terrenos agrícolas, pastizales y desarrollos urbanos. Este último está constituido por 21 comunidades ubicadas a la periferia de la cabecera municipal, mismas que concentran una población de 66,023 habitantes (INEGI, 2005). El uso urbano ocupa 2.61% del espacio total de la región de estudio. Por su posición geográfica con respecto a la ciudad de Texcoco, la zona oriente se caracteriza por ser un espacio periurbano donde coexisten e interactúan diversos elementos, actividades y atributos económicos, sociales y ambientales de paisajes urbanos y rurales. La problemática actual de la región es el crecimiento urbano desorganizado, la contaminación, la competencia por el uso de la tierra, la erosión, problemas sociales, escasez de agua, entre otros.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Texcoco es uno de los 39 municipios del Estado de México que componen el área metropolitana de la Ciudad de México, se localiza a 20 km al Este de ésta. La cabecera municipal cuenta con varias vías de comunicación hacia la Ciudad de México, por el norte, sur y este; las cuales facilitan los flujos laborales, económicos, culturales, sociales, turísticos y recreativos entre la población de ambas ciudades. Podría decirse que el territorio de Texcoco es una fuente proveedora de bienes y servicios para la Ciudad de México.

En la últimas tres décadas Texcoco ha experimentado un crecimiento poblacional promedio anual de 4.07%, alcanzando una población de 209,308 habitantes y una densidad aproximada de 500 hab/km²; por consiguiente se ha incrementado la demanda de bienes y servicios por parte de la sociedad (INEGI, 2005; Ortiz, 2000). Los cambios poblacionales por lo general traen consigo efectos negativos en el ambiente y los recursos naturales, destacando la escasez de agua, el deterioro de los ecosistemas, alteraciones en la estructura, función y capacidad de la tierra, contaminación, congestionamientos viales, disminución de las superficies forestal, agrícola y pastizal, entre otros (Anónimo, 2003).

El panorama del municipio es de un crecimiento desordenado de la mancha urbana y de una competencia entre diversos tipos de uso de la tierra (Anónimo, 2003; Muro, 1996). Así, el uso urbano se ha expandido hacia áreas anteriormente destinadas a usos agrícola, forestal, pastizal y áreas de conservación. El uso minero para la extracción de materiales de construcción avanza hacia áreas agrícolas, forestales y urbanas. La superficie forestal se redujo en 20% en el periodo de 1978 a 1984, contribuyendo a una alta concentración de partículas suspendidas en el aire (479 µg/m³) en 1995, valor que rebasó el límite máximo permisible de 260 en 24 horas en un periodo de un año (NOM-024-SSA1-1993). Adicionalmente la densidad de población incremento en 70% de 1990 a 2000 (Anónimo, 2003). Lo anterior es, en parte, producto de las actividades agropecuarias y económicas desarrolladas en la demarcación y de la insuficiencia de políticas de planeación en el desarrollo territorial y en el uso de los recursos naturales.

1.3 TRABAJOS REALIZADOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Desde hace más de 30 años se han realizado trabajos sobre temas diversos en el oriente del Estado de México. Entre los trabajos relevantes para esta investigación destacan el levantamiento fisiográfico realizado por Ortiz y Cuanalo (1978), el ordenamiento territorial a nivel comunitario de Palma (2000) y a nivel microcuenca de Luna (1998), y la planificación económica para el Distrito de Desarrollo Rural 03 de Ramos (1992). De éste último cabe destacar los resultados donde hace mención a la escasez de agua para producir productos agropecuarios, recomendando el uso de agua tratada para conservar el equilibrio adecuado de recarga de los mantos acuíferos y para cubrir la demanda de agua. Existen también investigaciones enfocadas a la evaluación de tierras realizadas por Leyva y Rodríguez (1996) y Arteaga (1988).

En relación a la ecología y la conservación destacan los trabajos de Ávila (1963), quién efectuó una evaluación forestal en una plantación de árboles. Canahua (1986) hizo un estudio socioambiental en los pueblos de la microcuenca de río Texcoco, encontró una preocupación mayor por el crecimiento de la población, la alteración de los cambios climáticos, la reducción de la disponibilidad del agua de riego, la desaparición de la flora y fauna, la erosión del suelo, la deforestación y la próxima conurbanización de las comunidades. Pulido (1986) trabajó en una propuesta de conservación y utilización del cerro de Tetzcutzingo, proponiendo una educación ambiental para los visitantes, creación de jardines botánicos, sitios culturales. Oropeza (1980) y Figueroa (1975) realizaron estudios de erosión de suelos en las cuencas de los ríos Texcoco y Chapingo. El primero obtuvo como resultado una degradación específica de 65.18 ton/km²/año en la cuenca del río Texcoco y de 12.13 ton/km²/año en la cuenca del río Chapingo, debido a los cambios de uso del suelo, entre otras. El segundo encontró pérdidas de suelo menores de 20 kg/ha/año en ecosistemas boscosos, 43 kg/ha/año para zacatonales, 665 kg/ha/año en pastizales, 1622 kg/ha/año en zonas de cultivo de la parte baja, 3059 kg/ha/año para la parte alta de la cuenca y de 16078 kg/ha/año en zonas de tepetate.

Ramírez (1999) realizó un estudio en las comunidades de San Pablo Ixayoc y San Dieguito Xochimanca, detectando como problemas principales la falta de servicios públicos como el agua potable y el drenaje; después la contaminación, la educación ambiental y el desinterés de la gente por participar. El mismo estudio menciona que la gente se preocupa por mantener su modo de

vida y deja de lado aspectos ambientales como el deterioro y contaminación de sus recursos naturales.

Zaldivar (1998) en un estudio regional señala que el incremento de la expansión urbana en el periodo de 1970-1995 afectó a los recursos naturales del suelo y del agua al cambiar el uso del suelo de agrícola, pecuario y forestal a uso de tipo urbano; consecuentemente, ocasionó una mayor demanda de agua, incrementado la extracción del agua de los mantos acuíferos en volúmenes y profundidad en la región de Texcoco. Terrazas (2005) encontró que la calidad del agua en el río Chapingo rebasa el límite permisible máximo de sólidos suspendidos, de nitrógeno total y de fósforo, además de cantidades excedentes de coliformes para el uso agrícola y urbano. Pérez (2000) efectuó una evaluación de tierras para utilizar las minas de arena como rellenos sanitarios, enfatizando la capacidad de las mismas para solucionar el problema de la basura de Texcoco.

1.4 OBJETIVOS

En la presente investigación se plantearon los siguientes objetivos:

General

- Diseñar una propuesta metodológica para el ordenamiento del uso de la tierra en el oriente del municipio de Texcoco.

Específicos

- Analizar la dinámica del uso de la tierra en el periodo de 1993 a 2004 y proponer un pronóstico de cambios a mediano plazo como apoyo para diseñar la metodología de ordenamiento.
- Desarrollar una propuesta metodológica para el ordenamiento de uso de la tierra de las comunidades periurbanas de la región Oriente del Municipio de Texcoco.
- Plantear una metodología que permita involucrar el componente social en el proceso de elaboración de la propuesta metodológica.

1.5 CARACTERÍSTICAS BIOFÍSICAS

1.5.1 Localización geográfica

El estudio se desarrolló en una superficie de 26,399 ha ubicadas en la parte oriente del municipio de Texcoco. Se tomaron como límites al norte, sur y este, el límite político municipal; al oeste se utilizó la cota 2280 msnm. Las coordenadas geográficas que enmarcan el área son 19° 25' 00" y 19° 33' 20" Latitud Norte, y 98° 40' 00" y 98° 52' 00" Longitud Oeste (Figura 1) (INEGI, 1998).

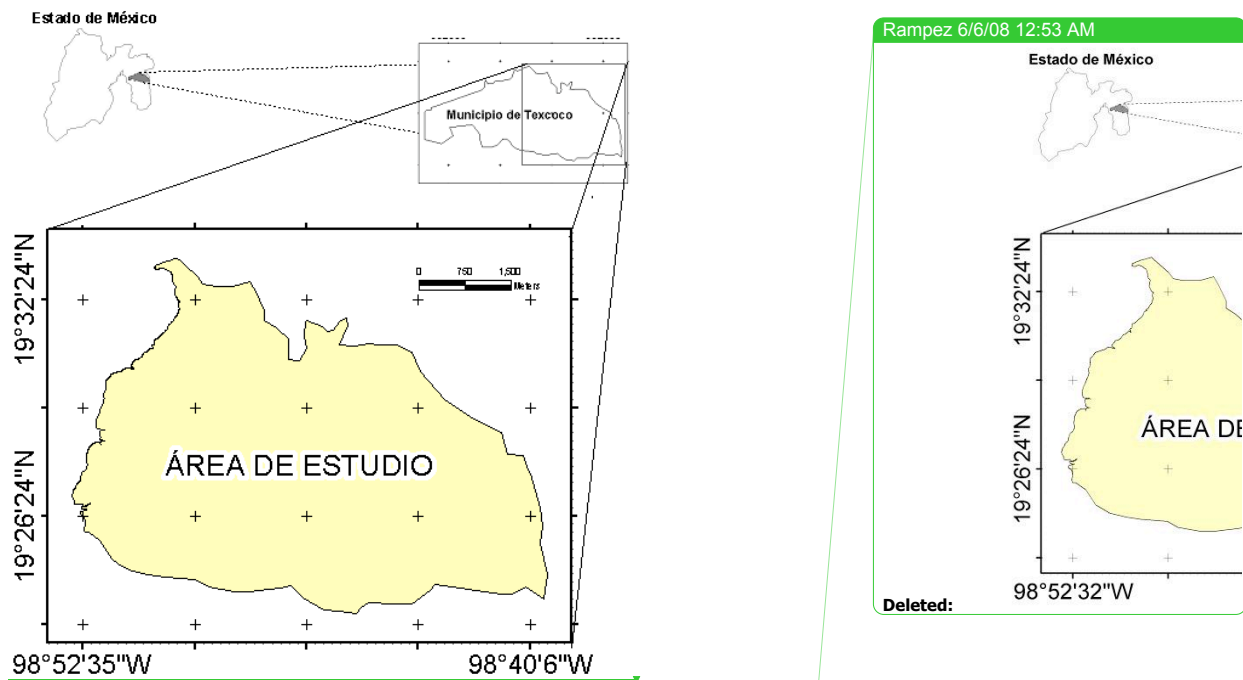


Figura 1. Localización del área de estudio.

1.5.2 Topografía

El área de estudio tiene un rango altitudinal amplio, desde los 2280 m en la parte más baja hasta un poco más de 4200 m en el punto más alto localizado en el Cerro Tláloc (Figura 2). Fisiográficamente el área Oeste presenta lomeríos intermontanos con pendientes menores o iguales a 25%. El sistema montañoso presenta pendientes mayores de 25%, localizándose en el área Este (INEGI, 1998).

Rampez 6/6/08 12:53 AM

Estado de México

ÁREA DE ESTUDIO

Deleted: 98°52'32"W

Unknown

Field Code Changed

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM

Deleted: 1

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM

Deleted: 1

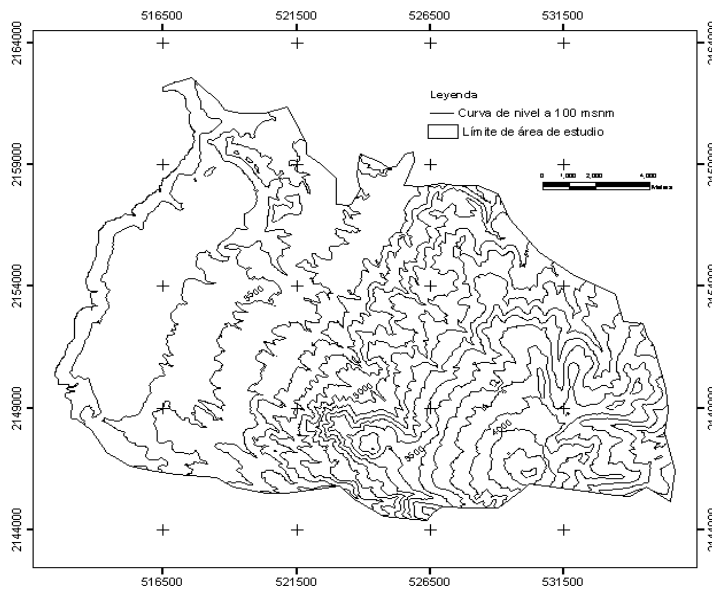


Figura 2 Mapa de altitud del área de estudio.

Unknown
Field Code Changed
 Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 2
 Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 2

1.5.3 Clima

Los tipos de clima presentes en la región de estudios de acuerdo a Anónimo (1997) son los siguientes: C(w₀) templado subhúmedo con lluvias de verano del 5 al 10.2% anual, localizado en la parte más baja del área bajo estudio; C(w₁) templado subhúmedo con lluvias de verano del 5 al 10.2% anual, localizado en la parte pie de monte, C(w₂) Templado, subhúmedo con lluvias de verano del 5 al 10.2% anual, ubicado en la media alta y Cb'(w₂) templado, semifrío, con verano fresco largo con lluvias de verano del 5 al 10.2% anual localizado en la parte alta bajo estudio en el sistema montañoso (Figura 3).

1.5.4 Suelos

Los tipos de suelos que se encuentran en el área de estudio son los siguientes: Feozem háplico y crómico, Litosol, Regosol eútrico, Vertisol pélico, Cambisol eútrico, dístrico y háplico, y Andosol mólico y húmico (INEGI, 1982). En la Figura 4 se observa la distribución de las unidades y subunidades de los suelos de acuerdo al mapa de suelos.

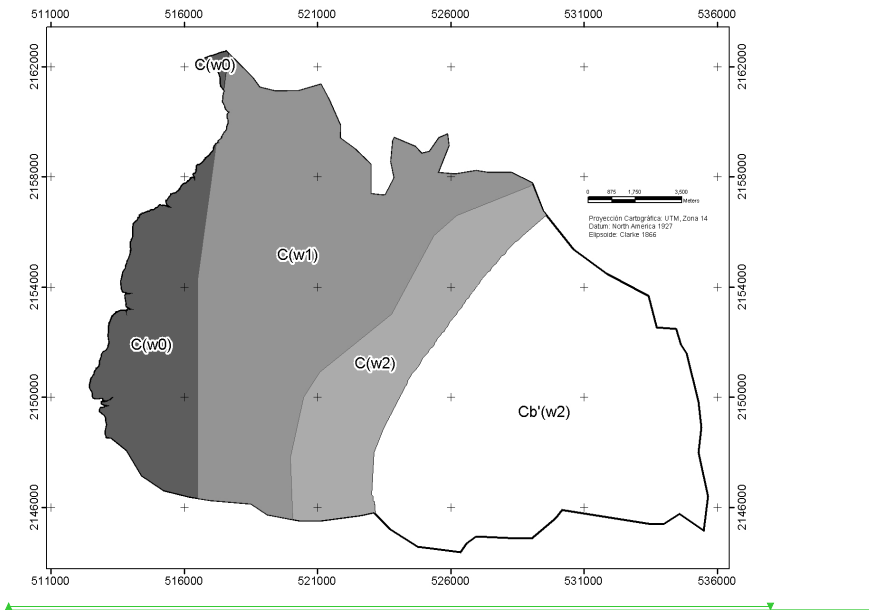


Figura 3. Mapa de climas del área de estudio.

Rampez 10/6/08 09:19 PM
Formatted: Font color: Auto

Rampez 6/6/08 01:12 AM

Deleted:

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM

Deleted: 3

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM

Deleted: 3

Unknown

Field Code Changed

1.5.5 Vegetación

En el área de estudio existen diferentes ambientes que permiten el desarrollo de varias comunidades de vegetación, estas incluyen (Rzendowski y Rzendowski, 1979):

El bosque de *Abies* se distribuye entre los 2700 y 3500 m de altitud. Crece en lugares con precipitación media anual que va de 1000 a 1400 mm. El bosque de *Pinus* se encuentra abundantemente en altitudes de 2350 hasta los 4000 m y prospera en lugares con precipitación media anual que va de 700 a 1200 mm. El bosque de *Quercus* está presente en altitudes entre 2350 y 3100 m en sitios donde llueve en promedio entre los 700 y 1200 mm anuales. Los pastizales se extienden desde los 2250 hasta 4300 m de altitud en lugares donde llueve en promedio entre los 600 a 750 mm anuales. Los zacatonales predominan en altitudes entre 3000 y 4300 m. Los pastizales y zacatonales a veces están asociados con otras especies de tipo arbustiva y arbórea, en las primeras con matorrales xerófilos y las segundas con pinos y encinos. Finalmente, el matorral xerófilo se extiende en altitudes de 2250 a 2700 m con precipitaciones medias anuales que van de los 400 hasta 700 m.

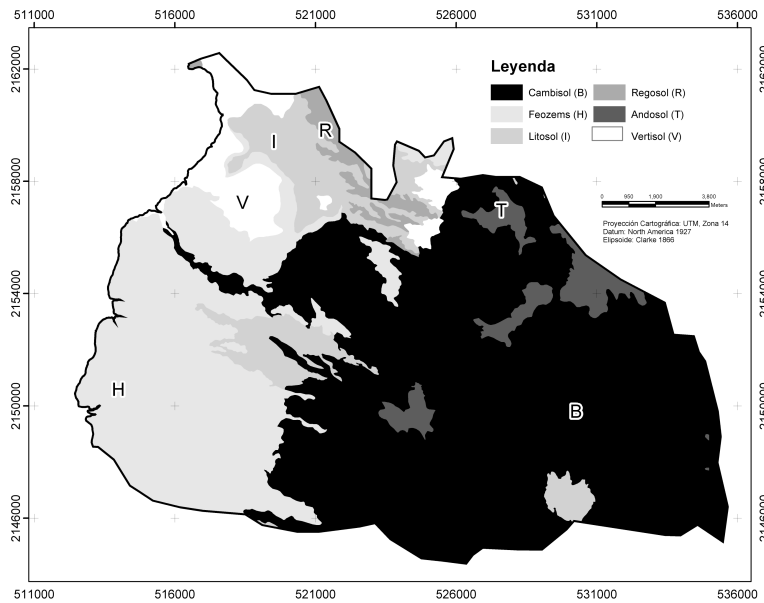


Figura 4. Mapa de suelos.

Rampez 6/6/08 12:44 AM

Deleted: Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
 Deleted: 4
 Deleted: Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
 Deleted: 4

1.5.6 Hidrología

Los ríos que existen en la región son de bajo caudal. Los clasificados como corrientes permanentes son, de norte a sur, el Xalapango, Coxcacuaco, Texcoco y Chapingo, que provienen de la Sierra Nevada, y el río intermitente Tlacuatongo se forma en el pie de monte del área de estudio. Todos ellos conducen sus aguas al ex lago de Texcoco (Figura 5) (INEGI, 1998).

1.6 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

1.6.1 Población

El área de estudio comprende 21 comunidades. En el año 2005 la población total del área fue de 66,023 habitantes (INEGI, 2005). En la Tabla 1 se muestra la población histórica y total de las comunidades para varios años. Cabe destacar que algunas de ellas no tienen registro en años anteriores debido a cambios, ya sean por su agregación a otras comunidades o a la cabecera municipal, o simplemente surgieron nuevas. De esta situación se tiene que la comunidad de San

Joaquín Coapango tiene agregada a partir de 1990 a San Juan Tezontla, Santa Inés y Santa Cruz Mexicapa. Nativitas y San Diego se anexaron a la cabecera municipal de Texcoco.

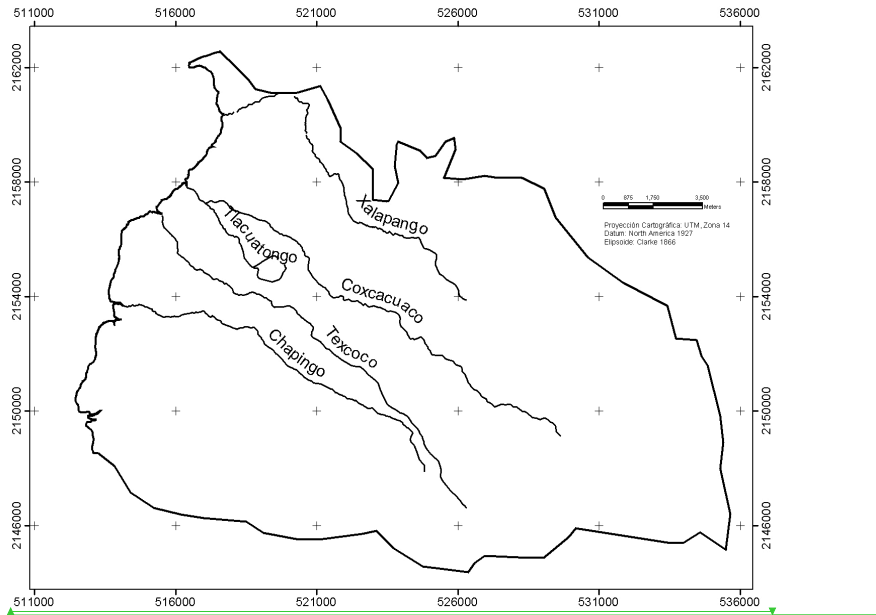


Figura 5. Mapa de ríos.

San Nicolás Tlaminca se incluyó a San Miguel Tlaixpan. La Colonia Guadalupe Amanalco se desagregó de San Jerónimo Amanalco en el año 2000. En La Purificación se creó La Colonia Ejido La Purificación. Es importante mencionar que las comunidades con mayor número de habitantes en orden de importancia son Coatlinchán, San Miguel Tlaixpan, San Diego, San Joaquín Coapango, San Jerónimo Amanalco y Santa Catarina del Monte.

1.6.2 Economía

Las características económicas más importantes de las dos últimas décadas se presentan en la Tabla 2, los datos son basados de la población económicamente activa (PEA). De acuerdo con estos datos del año 1990 al 2000, la PEA del sector primario disminuyó significativamente un 11.5% y en menor proporción en el sector secundario en un 1.8%. La disminución muy probablemente se debió al incremento del sector terciario, ya que éste tuvo un crecimiento de

Rampez 10/6/08 09:19 PM
Formatted: Font color: Auto

Rampez 6/6/08 01:12 AM

Deleted:
Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 5
Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 5
Unknown
Field Code Changed

13.3% en el mismo periodo 2000. Tan significativamente ha sido su aumento que en el último censo el sector terciario tuvo casi el 50% de la PEA de la región de estudio.

Tabla 1. Población histórica de las comunidades en estudio.

Comunidad	1970	1980	1990	1995	2000	2005
Coatlinchán	3,174	4,425	9,313	15,011	19,315	21,247
Colonia Guadalupe Amanalco	---	---	---	---	283	314
Ejido La Purificación	---	---	---	---	65	173
Ejido San Diego	---	---	136	---	198	150
La Purificación	1,138	1,756	2,691	2,998	3,612	3,727
Nativitas	835	1,305	Tx	Tx	1,969**	Tx
San Diego	1,397	2,994	Tx	Tx	5,896**	Tx
San Dieguito	910	1,358	3,332	3,902	4,227	4,994
San Jerónimo Amanalco	1,824	3,442	3,822	4,734	5,382	4,877
San Joaquín Coapango	1,036	1,516	4,425	5,138	5,770	6,249
San Juan Tezontla	783	1,195	JC	JC	2,240**	JC
San Mateo Huexotla	427	1,008	JC	JC	3,570**	JC
Santa María Tecuanulco	1392	1961	2231	2519	2519	2,014
San Miguel Tlaixpan	1,904	2,474	5,193	4,947	6,576	7,264
San Nicolás Tlaminca	634	634	---	---	1,406**	---
San Pablo Ixayoc	1,096	1,465	1,752	1,833	1,833	1,857
Santa Catarina del Monte	2,383	3,428	4,163	4,652	4,652	4,895
Santa Cruz Mexicapán	139	139	JC	JC	270**	JC
Santa Inés	668	668	JC	JC	2,067**	JC
Tequexquahuac	2,677	3,306	3,707	4,189	4,189	4,609
Xocotlán	953	1,316	2,099	3,041	3,041	3,653
TOTAL	16,444	25,333	34,059	43,406	51,107	66,023

Fuentes: Censos de Población y Vivienda de 1970, 1980, 1990, 1995, 2000, 2005 y Censo (2001)** Tx incorporado a Texcoco, JC incorporado a San Joaquín Coapango, MT incorporado a San Miguel Tlaixpan

Tabla 2. Características económicas de las comunidades comprendidas en el estudio.

	PEA		PEI		Pob. Ocupada		PEA en el sector primario		PEA en el sector secundario		PEA en el sector terciario		Otros	
	1990	2000	1990	2000	1990	2000	1990	2000	1990	2000	1990	2000	1990	2000
Coatlinchán	2,589	6,704	3,762	6,356	2,526	6,606	425	487	924	2,254	1,073	3,638	--	236
Colonia Guadalupe Amanalco	43	72	71	102	43	71	27	27	6	22	9	18	--	4
Ejido La Purificación	--	25	--	24	--	25	--	4	--	6	--	15	--	1
Ejido San Diego	38	68	62	64	38	68	12	13	12	21	16	34	--	2
La Purificación	827	1,344	1,058	1,183	802	1,327	121	106	189	293	484	885	--	39
San Dieguito	787	1,479	1,509	1,486	750	1,471	240	291	211	363	286	754	--	86
San Jerónimo Amanalco	941	1,469	1,480	1,985	933	1,450	376	265	206	454	319	673	--	124
San Joaquín Coapango	1,270	1,902	1,721	2,067	1,253	1,873	189	184	402	455	630	1,183	--	62
San Miguel Tlaixpan	1,876	2,371	1,887	2,171	1,938	2,349	230	178	858	632	680	1,474	--	81
San Pablo Ixayoc	360	535	649	703	354	522	85	124	73	135	193	255	--	30
Santa Catarina del Monte	820	1,556	1,372	1,664	785	1,547	312	266	92	233	371	1,027	--	135
Santa María Tecuanulco	427	829	791	880	414	827	132	111	49	99	225	606	--	102
Tequexquahuac	828	1,383	1,367	1,519	766	1,363	216	196	128	337	407	766	--	60
Tepetitlán	26	23	28	25	26	23	12	9	10	8	4	5	--	0
Xocotlán	392	1,409	535	842	390	1,403	56	33	95	655	230	688	--	13

Fuentes: Censos General de Población y Vivienda de 1990 y 2000.

Las comunidades que tuvieron una disminución importante en el periodo 1990 - 2000 en su PEA del sector primario, son por lo general aquellas que se encuentran en la parte alta del área bajo estudio, tales como la Colonia Guadalupe Amanalco, San Jerónimo Amanalco, Santa Catarina del Monte. Dentro de este sector, las comunidades que se mantuvieron más o menos estables son San Pablo Ixayoc y Coatlinchán. Las comunidades que tuvieron un crecimiento del PEA del segundo sector fueron Xocotlán y la Colonia Guadalupe Amanalco. En este mismo sector los que tuvieron decrementos fueron San Miguel Tlaixpan y San Joaquín Coapango, y las que se

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 1

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 1

Rampez 10/6/08 08:44 PM
Formatted Table

Rampez 12/5/08 04:43 PM
Formatted ... [4]

Rampez 12/5/08 04:43 PM
Formatted ... [5]

Rampez 12/5/08 04:43 PM
Formatted ... [6]

Rampez 12/5/08 04:43 PM
Formatted ... [7]

Rampez 10/6/08 08:45 PM
Formatted Table

Rampez 12/5/08 04:43 PM
Formatted ... [8]

Rampez 12/5/08 04:43 PM
Formatted ... [9]

Rampez 12/5/08 04:43 PM
Formatted ... [10]

Rampez 12/5/08 04:43 PM
Formatted ... [11]

Rampez 12/5/08 04:43 PM
Formatted ... [12]

Rampez 12/5/08 04:43 PM
Formatted ... [13]

Rampez 12/5/08 04:43 PM
Formatted ... [14]

Rampez 12/5/08 04:43 PM
Formatted ... [15]

Rampez 12/5/08 04:43 PM
Formatted ... [16]

Rampez 12/5/08 04:43 PM
Formatted ... [17]

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 2

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 2

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 2

Rampez 10/6/08 08:45 PM
Formatted Table

mantuvieron estables fueron La Purificación, Santa María Tecuanulco y Ejido San Diego. Finalmente, en forma genérica se puede concluir que los cambios que existieron en el periodo de 1990 a 2000, la PEA del tercer sector es el que creció significativamente en 10 años.

En la Tabla 3 se presentan algunas características sociodemográficas de la población de las comunidades del área de estudio, donde se puede notar que la lengua indígena predominante es el náhuatl hablada por un 0.16% de la población, con respecto al total del municipio. Es importante señalar que en 1990, las comunidades donde había parlantes de lengua indígena eran las comunidades de San Jerónimo Amanalco, Santa Catarina del Monte y Santa María Amanalco; y para el 2000 ya no había registros en el censo personas de habla indígena. En cuanto a población analfabeta, en el año 2000 tuvo incrementos en todas las comunidades, sin embargo Coatlinchán, San Jerónimo Amanalco y Santa Catarina del Monte son las poblaciones de mayor número de personas con esta deficiencia educativa. De misma manera se tienen incrementos en el número de viviendas en todas las comunidades, siendo las más significativas en Coatlinchán, San Miguel Tlaixpan, San Joaquín Coapango, San Dieguito Xochimancan y Santa Catarina del Monte.

Tabla 3. Características de la población de las comunidades en estudio.

Comunidad	Pob. de 5 años y más que habla alguna lengua indígena y español		Pob. de 15 años y más analfabeta		Número total de viviendas		
	1990	2000	1990	2000	1990	2000	2005
Coatlinchán	59	--	430	1,560	1802	4,341	4,936
Colonia Guadalupe Amanalco	3	--	25	34	31	55	71
Ejido La Purificación	--	--	--	9	--	17	43
Ejido San Diego	2	--	6	32	21	44	--
La Purificación	23	--	114	293	542	846	900
San Dieguito	21	--	136	531	517	771	1,026
San Joaquín Coapango	23	--	180	512	803	1,249	1,420
San Jerónimo Amanalco	1,278	--	413	621	546	982	930
San Miguel Tlaixpan	73	--	201	544	870	1,466	1,430
San Pedro Coatlinchán	1	--	12	--	17	--	--
San Pablo Ixayoc	252	--	52	246	4	364	389
Santa Catarina del Monte	394	--	350	545	564	890	1,012
Santa María Tecuanulco	359	--	158	287	297	347	432
Tepetitlán	--	--	8	15	8	17	--
Tequexquihuahuc	7	--	211	470	39	825	966
Xocotlán	7	--	48	281	266	507	914

Fuentes: Censos General de Población y Vivienda de 1990 y 2000, II Conteo de población 2005.

Otra información socioeconómica complementaria de la región de estudio es la de Cosío (2001). La autora menciona que la población de 20 años y más que se encuentra ocupada el área de estudio representa el 8% con respecto al total del municipio de 114,459. La principal actividad en que se ocupa la mayoría de las personas es en el sector de los servicios, en segundo lugar en el

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 3
 Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 3
 Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 3
 Rampez 12/5/08 04:43 PM
Formatted Table
 Rampez 12/5/08 04:44 PM
Formatted ... [18]
 Rampez 12/5/08 04:44 PM
Formatted ... [19]
 Rampez 12/5/08 04:44 PM
Formatted ... [20]
 Rampez 12/5/08 04:44 PM
Formatted ... [21]
 Rampez 12/5/08 04:44 PM
Formatted ... [22]
 Rampez 12/5/08 04:44 PM
Formatted ... [23]
 Rampez 12/5/08 04:44 PM
Formatted ... [24]
 Rampez 12/5/08 04:44 PM
Formatted ... [25]
 Rampez 12/5/08 04:44 PM
Formatted ... [26]
 Rampez 12/5/08 04:44 PM
Formatted ... [27]
 Rampez 12/5/08 04:44 PM
Formatted ... [28]
 Rampez 12/5/08 04:44 PM
Formatted ... [29]
 Rampez 12/5/08 04:44 PM
Formatted ... [30]
 Rampez 12/5/08 04:44 PM
Formatted ... [31]
 Rampez 12/5/08 04:44 PM
Formatted ... [32]
 Rampez 12/5/08 04:44 PM
Formatted ... [33]

comercio y en tercer lugar en la agricultura. En la Tabla 4 se muestra la población ocupada y desocupada por actividad económica en las comunidades bajo estudio, donde se puede destacar la desocupación que va desde un poco más del 20% en San Pablo Ixayoc a casi el 55% en San Dieguito Xochimanca.

Tabla 4. Población ocupada y desocupada por actividad económica en comunidades bajo estudio.

Comunidades	Pob. Total Ocupada	Comercio		Industria		Agricultura		Minería		Ganadería		Servicios		Artesanías	
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Coatlinchán	4210	21.4	4.7	19.3	2.1	2.8	48.5	1.2							
Colonia Guadalupe Amanalco	52	25.0	0.0	44.2	--	7.7	23.1	--							
La Purificación	1008	19.0	4.8	19.0	--	--	57.1	--							
Nativitas	715	30.8	1.5	35.4	--	--	32.3	--							
San Diego	1580	31.0	17.7	0.6	--	--	5.6	--							
San Dieguito	413	27.6	12.8	15.0	0	0	40.2	4.4							
Santa Inés	628	37.7	6.5	6.5	--	--	49.2	--							
San Jerónimo Amanalco	1220	27.3	17.1	25.7	--	--	29.1	0.8							
San Joaquín Coapango	670	18.7	--	3.4	--	1.6	62.7	13.6							
San Juan Tezontla	787	23.6	3.4	23.8	--	--	44.1	5.1							
San Mateo Huexotla	608	11.5	7.7	3.9	--	2.0	74.8	--							
San Nicolás Tlaminca	431	8.6	5.8	22.7	--	--	62.9	--							
San Miguel Tlaxpan	50.0	30.0	4.7	15.3	1.2	0	49	0							
San Pablo Ixayoc	920	17.4	2.2	17.4	2.2	0	60.9	--							
Santa Catarina del Monte	994	23.5	2.3	28.1	--	1.2	43.2	1.7							
Santa Cruz Mexicapa	50	28.0	4.0	48.0	--	8.0	12.0	--							
Santa María Tecuanulco	930	32.3	3.2	19.4	--	--	40.3	4.8							
Tequexquihuac	1787	22.0	7.1	15.5	0.6	2.4	51.8	0.6							
Xocotlán	522	23.0	6.9	13.8	4.6	2.3	48.3	1.1							

Fuente: Cosío (2001)

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM

Deleted: 4

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM

Deleted: 4

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM

Deleted: 4

Rampez 10/6/08 08:43 PM

Formatted Table

Rampez 10/6/08 08:43 PM

Formatted Table

1.6.3 Equipamiento urbano

La infraestructura urbana con que cuenta cada comunidad, de acuerdo al diagnóstico realizado por Cosío (2001) se presenta en la Tabla 5. De manera general se puede observar que la mayoría de las comunidades presentan problemas de equipamiento urbano, excepto Coatlinchán. No obstante, al igual que el resto no tienen servicios suficientes y de calidad, y por si fuera poco no cuentan con institutos educativos de nivel medio superior y otros servicios complementarios como mercados. Ante las carencias de bienes y servicios la mayor parte de la población se traslada a obtenerlos en la cabecera municipal.

1.6.4 Tenencia de la tierra

En el área de estudio se cuenta con dos tipos de tenencia de la tierra, la pequeña propiedad y la social. Esta última se divide en ejido y bienes comunales. Las comunidades que cuentan con ejidos son San Jerónimo Amanalco, San Joaquín Coapango, San Juan Tezontla, Santa Inés, San Miguel Tlaxpan, Santa Catarina del Monte, La Purificación Tepetitlán, Xocotlán, San Nicolás Tlaminca, Tequexquihuac, San Dieguito Xochimanca, Santa María Nativitas, San Pablo

Ixayoc, San Miguel Coatlinchán, Huexotla. Las que poseen bienes comunales son Santa María Tecuanulco, San Jerónimo Amanalco, San Miguel Tlaixpan y Santa Catarina del Monte (Cosío, 2001). En el Figura 6 se presenta el mapa de tenencia de la tierra en el área de estudio.

Tabla 5. Equipamiento urbano disponible en las comunidades en estudio.

Comunidades	Preescolar	Primaria	Secundaria	Biblioteca	Centro social	Auditorio	Centro salud	Juegos infantiles	Plaza cívica	Canchas deportivas	Oficinas municipal
Coatlinchán	2	2	2	1	2	1	1	1	-	2	1
Colonia Guadalupe	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	-
La Purificación	2	1	1	1	-	1	1	-	-	4	1
Nativitas	1	1	-	-	-	-	1	-	1	2	-
San Diego	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
San Dieguito	1	1	2	-	-	-	-	-	-	1	-
San Joaquín Coapango	1	1	1	1	-	1	-	1	1	2	1
San Jerónimo	2	1	1	-	-	1	1	1	1	1	1
San Juan Tezontla	2	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1
San Miguel Tlaixpan	1	2	1	1	-	-	1	-	1	3	1
San Mateo Huexotla	2	2	-	1	-	-	-	-	-	-	1
San Nicolás Tlaminca	1	1	-	1	-	1	-	1	-	3	1
San Pablo Ixayoc	3	1	1	-	-	-	1	-	-	2	1
Santa Catarina del Monte	1	3	1	-	-	-	1	-	1	3	1
Santa Cruz Mexicapa	-	1	-	-	-	-	-	-	-	4	1
Santa Inés	1	1	-	-	-	-	-	-	1	2	1
Santa María Tecuanulco	2	2	-	-	1	-	1	-	1	5	1
Tequexinahuac	1	2	1	-	-	-	1	-	1	3	-
Xocotlán	1	1	-	-	-	-	-	-	-	2	1

Fuente: Cosío (2001).

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM

Deleted: 5

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM

Deleted: 5

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM

Deleted: 5

Rampez 10/6/08 08:41 PM

Formatted Table

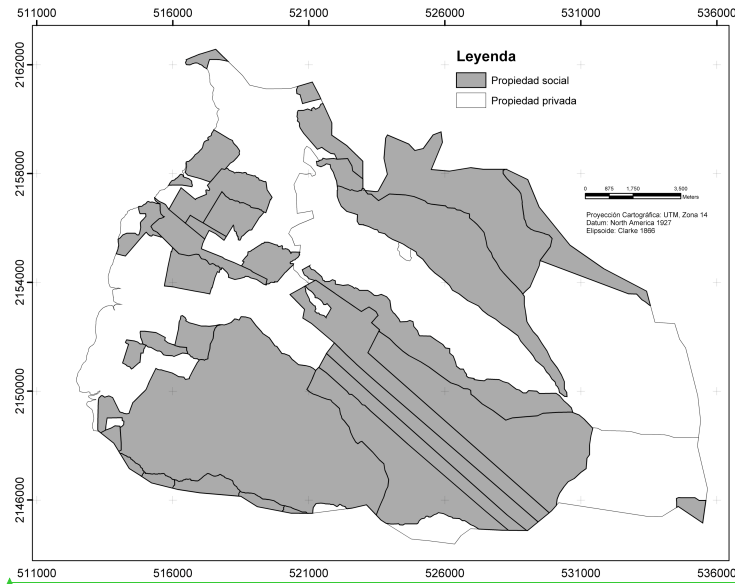
Rampez 10/6/08 08:42 PM

Formatted Table

Rampez 10/6/08 08:42 PM

Formatted Table

La propiedad privada existe en casi todos los pueblos, excepto en las comunidades agrarias de San Jerónimo Amanalco, Santa María Tecuanulco y Santa Catarina del Monte (Anónimo, 2003).



Rampez 6/6/08 12:16 AM

Deleted:

Rampez 10/6/08 09:19 PM

Formatted: Font color: Auto

Figura 6. Tenencia de la tierra del área de estudios.

1.7. BIBLIOGRAFÍA

- Anónimo. 1997. Mapas digitales de la Comisión Nacional para la Biodiversidad (CONABIO). México, D. F.
- Anónimo. 2003. Plan de desarrollo municipal 2003-2006. Ayuntamiento de Texcoco. Texcoco, Estado de México. 228 p.
- Arteaga R., R. 1988. Aptitud agroclimática del área de Chapingo, México con respecto al Maíz (*Zea mays L*) (H-30). Centro de Hidrociencias. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. Montecillos, Texcoco, México. 104 p.
- Ávila H., M. 1963. Recuperación de suelos erosionados de Chapingo, México, con plantaciones forestales. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México. 113 p.
- Canahua M., A. 1986. Conceptualización y toma de conciencia de las comunidades de la subcuenca del río Texcoco respecto a la conservación de sus recursos naturales. Tesis de Maestría. Centro de Estudios del Desarrollo Rural. Montecillo, México. 204 p.
- Cosío R., C. 2001. Panorama Socioeconómico y Demográfico de Texcoco. Indicadores para la planeación municipal. Ayuntamiento Constitucional de Texcoco. Texcoco, Estado de México. 267 p.
- Figueroa S., B. 1975. Pérdida de suelo y nutrientes y su relación con el uso del suelo en la cuenca del río Tezcoco. Tesis de Maestría. Especialidad en Suelos. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México. 209 p.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 1982. Carta Edafológica. Texcoco E14-B21 y Chalco E14-B31. Secretaría de Programación y Presupuesto. México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 1990. Censo General de Población y Vivienda. Estado de México. Resultado Definitivos. México. D. F.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 1998. Carta Topográfica. Texcoco E14-B21 y Chalco E14-B31. Secretaría de Programación y Presupuesto. México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2000. XII Censo General de Población y Vivienda 2000. Resultado Definitivos. Aguascalientes, México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2005. II Conteo de Población y Vivienda. Estado de México. Resultado Definitivos. México. D. F.
- Leyva E., N. y J. M. Rodríguez C. 1996. Análisis comparativo de la aptitud agrícola para el cultivo de maíz (*Zea mays L.*) con el uso de los sistemas ALES e IDRISI. Departamento de Suelos. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 103 p.
- Luna S., B. 1998. Ordenamiento ecológico en la cuenca del río Texcoco. Tesis profesional. Ingeniería en Planeación y Manejo de los Recursos Naturales Renovables. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 138 p.
- Muro B., P. 1996. Impacto ambiental en el corredor Los Reyes- Texcoco. Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de Sociología Rural. 402 p.
- Norma Oficial Mexicana NOM-024-SSA1-1993. Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto a partículas suspendidas totales (PST). Valor permisible para la concentración de partículas suspendidas totales (PST) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población. Disponible en página electrónica: [http://www.sma.df.gob.mx/simat/proteccion/\(ante\)nom-024-ssa1-1993.pdf](http://www.sma.df.gob.mx/simat/proteccion/(ante)nom-024-ssa1-1993.pdf). Consultado 11-Marzo-2006.

Rampez 12/5/08 07:40 PM
Formatted: Justified
Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 6
Unknown
Field Code Changed
Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 6
Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 6

- Ortiz S., C. y Cuanalo de la C. H. E. 1978. Metodología de levantamiento fisiográfico. Un Sistema de Clasificación de Tierras. Colegio de Postgraduados. Rama de Edafología. Chapingo, México. 85 p.
- Oropeza M., J. L. 1980. Evaluación de la erosión hídrica (sedimentos en suspensión) en las cuencas de los ríos Texcoco y Chapingo. Tesis de Maestría. Especialidad en Suelos. Chapingo, México. 178 p.
- Ortiz S., C. 2000. Análisis en las políticas públicas en la agricultura urbana. Disponible en página electrónica: <http://www.ipes.org/au/pdfs/estudios/texcoco.pdf>. Consultado 15-Agos.-2006.
- Palma T., A. 2000. Contribuciones a la metodología del ordenamiento ecológico territorial detallado en México; estudio de caso de dos comunidades rurales de la cuenca del río Texcoco. Tesis de Doctorado. Programa de Edafología. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco, Edo. de México. 126 p.
- Pérez M., R. 2000. El uso de las minas de arena abandonadas como rellenos sanitarios en Texcoco, Estado de México. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco, Edo. de México. 90 p.
- Pulido S., M. T. 1986. Proyecto para conservar y utiliza al Cerro de Tetzcutzingo, Texcoco, México. Tesis de Maestría. Centro de Botánica. Colegio de Postgraduados. Montecillos, Texcoco, México. 185 p.
- Ramírez G., R. 1999. Diagnóstico de la problemática ambiental en dos comunidades de Texcoco. Marco para desarrollar programas de educación ambiental. Tesis de Maestría. Especialidad en Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional. Colegio de Postgraduados. Puebla, Puebla, México. 111p
- Ramos L., M. 1992. Planificación económica de la Unidad Agrícola de Desarrollo Municipal 09, del Distrito Agrícola de Desarrollo Rural No. 03, Texcoco, Estado de México. Tesis de Maestría. Especialidad en Economía. Colegio de Postgraduados. Montecillo, México. 104 p.
- Rzendowski, J. y G. H. Rzendowski. 1979. Flora fanerogámica del Valle de México. Vol. I. CECSA. México, D. F. pp. 37-41.
- Terrazas O., L. 2005. Diagnóstico de la contaminación del agua superficial del río Chapingo, Estado de México. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco, Edo. de México. 92 p.
- Zaldivar M., P. 1998. Expansión urbana e intensificación agrícola en el uso del suelo y agua en la región de Texcoco, Estado de México. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. Montecillo, México. 190 p.

**CAPÍTULO 2. PREDICCIÓN DE CAMBIOS DE USO DE LA TIERRA EN EL
ORIENTE DE TEXCOCO MÉXICO A TRAVÉS DE ANÁLISIS MULTICRITERIO
ESPACIAL: ÉNFASIS EN CRECIMIENTO URBANO**

RESUMEN

Se efectuó una modelación del pronóstico del uso de la tierra al año 2014 empleando como materia prima los resultados del análisis de la dinámica de cambios derivados de imágenes de 1993 y 2004, técnicas de análisis multicriterio, cadenas de Markov y autómatas celulares implementadas en un sistema de información geográfica (SIG). Los resultados identificados para el periodo 1993-2004 indican un aumento en extensión del uso urbano de 49.07%, minero de 32.94%, cuerpos de agua de 76.64% y bosque de 0.01%; y una disminución en el uso agrícola, pastizal inducido, pastizal natural y reforestación. La proyección para el 2014 indica incrementos en los usos: cuerpos de agua 149.86%, urbano 113.75%, minería 76.24%, pastizal natural 86.62% y pastizal inducido 16.28%; los usos que se verían reducidos son bosque, reforestación y agrícola. Los usos urbano y minero crecieron significativamente hacia espacios de uso agrícola, pastizal inducido y en menor medida hacia el bosque y la reforestación.

Palabras claves: Usos de la tierra, crecimiento urbano, SIG, Cadenas de Markov, modelo.

2.1 INTRODUCCIÓN

Los estudios de dinámica de uso de la tierra contribuyen a conocer los niveles de uso, manejo y aprovechamiento que el hombre hace de la naturaleza, además de proporcionar información sobre el grado de sustentabilidad de los recursos naturales que existen en un territorio. Ante los efectos de los cambios de uso, los países han reconocido la importancia de realizar estudios de este tipo en los últimos años. El interés gubernamental es conocer los resultados del fenómeno cambiante en su territorio con el objeto de entender, analizar y atender la problemática; además de formular políticas de planificación (Dale, 1997; Flores *et al.* 2005).

Uno de los cambios de uso de la tierra que genera mayores problemas cuando no se realiza de manera planeada es el urbano. Siendo siempre un uso creciente, provoca escasez de agua, contaminación ambiental, congestionamientos viales, cambios locales de la temperatura y conflictos sociales, así lo constatan Losada *et al.* (1998), Romero y López (2000), Jáuregui (2004) y Anónimo (2003). Por ello, este estudio enfatiza el análisis de la dinámica del uso urbano con la finalidad de aportar elementos para responder interrogativas como ¿Cuánto crecerá la mancha urbana para la próxima década en el oriente del municipio de Texcoco? ¿Cuáles serán las consecuencias de tal crecimiento urbano? ¿Cuáles serán las implicaciones en el medio rural del nuevo crecimiento urbano? ¿Qué se debería realizar para evitar impactos negativos al ambiente en el futuro?

Afortunadamente la mayor disponibilidad de información espacial, el avance tecnológico de equipo de cómputo y los sistemas de información geográfica han permitido un mejoramiento en el desarrollo de la modelación para la predicción del crecimiento urbano (Wegener, 1994; Southworth, 1995). A pesar de ello, el uso urbano de la tierra es tan complejo que la simplicidad en su modelación es una práctica necesaria debido a la dificultad de integrar todos los factores que intervienen en la realidad, más aun cuando no se superan completamente problemas conceptuales, operativos e informáticos. Por consiguiente, el éxito de un modelo depende de la identificación de las variables o componentes importantes y de sus interrelaciones que representan a la realidad urbana. A pesar de la simplicidad con que se construyen los modelos, su uso no deja de ser de utilidad para los planificadores (Landis, 1995; Allen y Lu, 2003).

En este Capítulo se presenta la conceptualización e implementación de un modelo para predecir el crecimiento urbano en la región del oriente del municipio de Texcoco. Los objetivos fueron 1) desarrollar un modelo operativo para identificar los cambios de uso de la tierra a nivel regional, 2) simular el crecimiento urbano futuro basado en un escenario mediante técnicas de análisis multicriterio espacial, y 3) predecir la distribución espacial de uso de la tierra en 10 años. Para lograr lo anterior se recurrió a conceptos y técnicas de la teoría de decisiones, específicamente a la evaluación multicriterio espacial, la lógica borrosa, los autómatas celulares y las cadenas de Markov; todas estas herramientas agrupadas en un entorno de un sistemas de información geográfica (SIG). A diferencia de otros modelos desarrollados (Palma *et al.* 1999; Herrera, 2001; Sandoval y Oyarzum, 2004), el que aquí se reporta incorpora el componente espacial de manera explícita para predecir cambios; consecuentemente, los resultados e información espacial que genera el modelo pueden ser de utilidad directa en la toma de decisiones de los planeadores de uso de la tierra, en estudios de impacto ambiental y para el público en general (Allen y Lu, 2003).

2.2 MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología empleada consta de cuatro etapas: 1) Elaboración de mapas de uso de la tierra para los años 1993 y 2004, 2) Evaluación de cambios en el uso de la tierra para el período 1993-2004, 3) Evaluación multicriterio espacial para obtener mapas de conveniencia de cambio de uso y 4) Modelación de la proyección de cambios hacia el uso urbano para el año 2014 mediante autómatas celulares–cadenas de Markov (Figura 7). Los párrafos siguientes detallan el diagrama mostrado.

- **Elaboración de mapas de uso de la tierra para los años 1993 y 2004**

Para obtener el mapa de uso de la tierra en el año 1993 se interpretaron y digitalizaron en pantalla, utilizando el software ArcMap 8.1™, ortofotomapas de INEGI con un tamaño de píxel de 2 m. Para el año 2004 se procesó de manera similar una imagen pancromática SPOT 5 con tamaño del píxel de 5 m. Se consideraron ocho categorías de uso de la tierra para la zona: urbano, agrícola, pastizal inducido, minería, pastizal natural, cuerpos de agua, reforestación y

bosque. Los mapas resultantes se verificaron mediante visitas de campo y con base en la experiencia y el conocimiento que se tiene de la región de estudio. Dada la alta resolución espacial del material utilizado y el conocimiento detallado del área permitió realizar una clasificación confiable por lo que se consideró innecesario realizar la verificación de campo típica en este tipo de estudios.

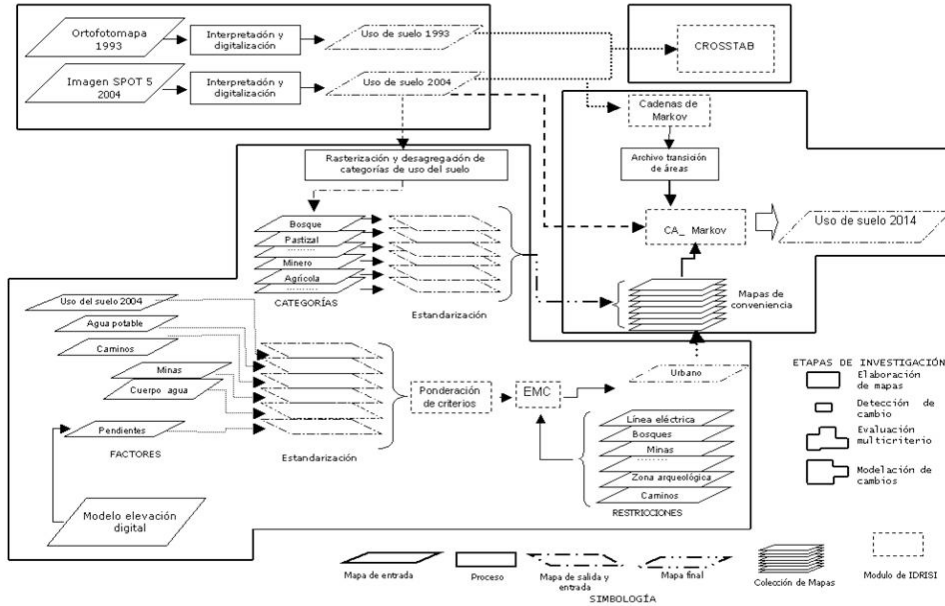


Figura 7. Metodología para determinar la dinámica y predicción del cambio de uso de la tierra.

- Evaluación de cambios de uso de la tierra

Los mapas de uso de la tierra obtenidos mediante digitalización en pantalla se transformaron a formato raster, remuestreándose a un tamaño de píxel de 11 m; el más próximo a las fuentes originales y acotada por la capacidad de procesamiento del equipo de cómputo disponible. Posteriormente, mediante el módulo CROSSTAB instrumentado en IDRISI Kilimanjaro™ se generó una matriz de cambio de uso de la tierra entre las fechas 1993 y 2004 con la finalidad de apreciar los cambios entre clases de uso. CROSSTAB compara las categorías de uso de la tierra presentes en el primer y segundo mapa proporcionados (Eastman, 2001).

Módulo de IDRISI

Unknown

Field Code Changed

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM

Deleted: 7

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM

Deleted: 7

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM

Deleted: 7

Evaluación multicriterio espacial para obtener mapas de conveniencia

Los mapas de conveniencia de uso son un requisito (input) indispensable para el modelo de proyección de cambios en el uso de la tierra (Figura 2). Es aquí donde resulta de utilidad la aplicación de métodos como la evaluación multicriterio espacial (EMC) para identificar, jerarquizar, ponderar y evaluar los criterios relevantes que predisponen o limitan los cambios de uso de la tierra, en este caso aquellos que tienen influencia en el cambio a uso urbano. De acuerdo con Barredo (1996), la toma de decisiones multicriterio es una aglutinación de conceptos, modelos y métodos para auxiliar a los planificadores en la descripción, evaluación, ordenación, jerarquización y selección o rechazo de alternativas. La EMC utiliza técnicas de ponderación como un elemento esencial para asignarle un peso o importancia a cada criterio con base en el juicio y experiencia de los tomadores de decisiones (Malczewski, 1999; Saaty, 1980). Implementada en un entorno de SIG, la EMC evalúa alternativas con base en criterios espaciales múltiples (mapas criterio). Los criterios se clasifican en factores y restricciones; un factor es un criterio que resalta o disminuye la conveniencia de una alternativa específica para una actividad bajo consideración, mientras que una restricción limita las alternativas bajo consideración (Malczewski, 2004). Los factores se integran mediante lo que se conoce como Reglas de Decisión, es decir, procedimientos por los cuales se eligen, combinan y ponderan los criterios para llegar a una evaluación particular, siendo la combinación lineal ponderada y proceso de análisis jerárquico ejemplos de ello. Las restricciones por su parte se ejecutan mediante la aplicación de la lógica booleana (Barredo, 1996; Malczewski, 1999; Eastman, 2001).

Los mapas criterio y restricción empleados en el modelo propuesto intentan representar los factores relevantes de la compleja realidad del paisaje urbano de la región. Su determinación retomó la experiencia de trabajos como los implementados por Ghribi (2005) y Paegelow *et al.* (2003), y acotados por la disponibilidad del material cartográfico a escala apropiada del área de estudio. Esta etapa del modelo consiste de cuatro secciones: a) Definición de mapas criterio relevantes, b) Estandarización de mapas criterio, c) Ponderación de mapas criterio, y d) Evaluación multicriterio *per se*. Cada uno de los cuales se describe en los párrafos siguientes.

Definición de mapas criterio relevantes

Los mapas criterio generados fueron: pendiente del terreno, red de caminos, red de agua potable, uso de la tierra 2004, además de los mapas con categorías de uso desagregadas: urbano, agricultura, pastizal inducido, cuerpos a agua, minería, bosque, reforestación y pastizal natural. Los mapas desagregados de usos de la tierra se generaron a partir del mapa de uso de 2004; del modelo de elevación digital de INEGI con tamaño de píxel 50 m se obtuvo el mapa de pendientes; el mapa de caminos se obtuvo digitalizando en pantalla tales elementos geográficos a partir de la imagen de satélite SPOT pancromática. El mapa de red de agua potable se infirió a partir de la delimitación del uso urbano actual.

Los mapas restricción definidos fueron: derecho de vías de caminos, derecho de vía de líneas eléctricas de alta tensión, margen de amortiguamiento a corrientes de agua, zona arqueológica del cerro de Tetzcutzingo, Parque Nacional Molino de Flores, bosque, pastizal natural, pendientes mayores de 40%, minas de arena y cuerpos de agua. Para la generación de los mapas restricción se partió del mapa digital topográfico de INEGI escala 1:50,000 para digitalizar en pantalla la red de líneas eléctricas de alta tensión, del ortofotomapa de INEGI para digitalizar la zona arqueológica del cerro de Tetzcutzingo (conocido como baños de Nezahualcóyotl), las corrientes de agua y el Parque Nacional Molino de Flores. Todos los mapas se rasterizaron a tamaño del píxel 11 m. Una vez elaborados los mapas criterio se procedió a efectuar su estandarización.

Estandarización de mapas criterio

La estandarización de los mapas criterio fue necesaria para efectuar una normalización de los píxeles de los mismos, es decir una homogenización de unidades de los mapas a una escala común de valores de 0 a 255, con el fin de asegurar la interpretación de los resultados obtenidos en manipulaciones posteriores. Ésta se efectuó de dos formas, dependiendo si los valores contenidos eran continuos o categóricos (Eastman, 2001). Para mapas con valores continuos se utilizaron funciones de membresía (lógica borrosa) (Tabla 6); para mapas categóricos se asignaron valores de manera directa a cada categoría.

Mapas continuos. Los mapas criterio con valores continuos inician la estandarización introduciéndolos primero al modulo DISTANCE de IDRISI [™]. Este modulo calcula la distancia

de cada celda hasta el conjunto de celdas objetivo más cercano. Las distancias son producidas en unidades de referencia especificadas en el archivo objetivo de documentación de las imágenes (Eastman, 2001). Posteriormente, los mapas generados se introdujeron al modulo FUZZY IDRISI™. Este modulo utiliza funciones de membresía (fuzzy o lógica borrosa) para definir el grado de pertenencia de un objeto (o píxel del mapa) a un determinado conjunto o fenómeno, en este caso para definir el grado o conveniencia de que un uso actual de la tierra cambie a un uso futuro predefinido. La función de membresía describe y limita el nivel de pertenencia de los objetos a los conjuntos. Existen tres funciones básicas: linear, forma de J y sigmoidal. Todas tienen puntos de control y de acuerdo a la función tendrá forma de la curva con inflexiones representadas por letras A, B, C y D, la cuales están ordenadas en una escala de medida de pertenencia baja (0) a alta (255). Asimismo, dependiendo de la forma de la función, ésta puede ser creciente, decreciente o simétrica. Las curvas de inflexión simétricas están distribuidas de manera homogénea en toda la función, y en las creciente y de decreciente tres de los cuatro puntos están en un solo punto y el otro representa el cuarto punto. Dependiendo el número de curvas de inflexiones se requerirán los valores a utilizar para mayor detalle ver Burrough y McDonnel (1998) y Eastman (2001). La Tabla 6 muestra los factores de los puntos de control o inflexión del modelo utilizado en la investigación. Se definió la sigmoidal decreciente por ser la que mejor describen el fenómeno en estudio (Eastman, 2001).

Tabla 6. Estandarizaciones de los mapas criterio mediante lógica borrosa.

Factores	Puntos de Control	
	C	D
Distancia a cuerpos de agua y ríos	10	60
Distancia a caminos	100	300
Distancia a acceso a red de agua potable	100	300
Distancia a agricultura	0	100
Distancia a pastizal inducido	0	200
Distancia a cuerpo de agua	20	100
Distancia a minería	0	80
Distancia a bosque	50	200
Distancia a reforestación	50	200
Distancia a pastizal natural	0	100

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 6
 Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 6
 Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 6

Mapas categóricos. La estandarización de los mapas criterio con datos categóricos se realizó mediante la asignación de valores de 0 a 255 (la conveniencia es de forma ascendente, es decir a mayor valor mayor conveniencia). Para conseguirlo se hizo uso del modulo ASSIGN de IDRISI™. Para los mapas categóricos de uso de la tierra de 2004 la asignación de valores fue de

255 para el urbano, 230 para agrícola, 200 al pastizal inducido, 100 a la reforestación, 80 al bosque y 0 para los demás; para el mapa de pendientes se asignaron los valores siguientes: 255 para el intervalo de 0-20%, 200 para el intervalo 20-30%, 100 para el intervalo 30-40% y 0 para otros.

A partir de la estandarización los mapas criterio tomaron dos caminos, uno que aglutina seis mapas criterio (Tabla 7), los cuales sirvieron para generar el mapa objetivo de conveniencia para uso urbano; y un segundo grupo que contiene las demás seis categorías de uso de la tierra (a excepción del urbano).

Ponderación de mapas criterios

Durante el desarrollo del modelo resultó obvio que no todos los criterios considerados contribuyen de igual manera a que cierta área se urbanice. Por ello fue necesario asignar valores de importancia o peso a los mapas criterio creados. Estos pesos se calcularon mediante una matriz de comparaciones pareadas considerando el juicio de los tomadores de decisiones, en este caso de los autores (Eastman, 2001). La ponderación de los criterios se efectuó con el modulo WEIGHT de IDRISI™. Los valores de ponderación (pesos) se reportan en la Tabla 7.

Tabla 7. Valores de ponderación de criterios para determinar la conveniencia del uso urbano.

Criterio	Peso
Distancia a minas de arena	0.0393
Distancia a cuerpos de agua y ríos	0.0591
Uso del suelo	0.1110
Pendiente del terreno	0.1921
Distancia a vías de acceso	0.2653
Distancia a acceso a red de agua potable	0.3333

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 7
 Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 7
 Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 7

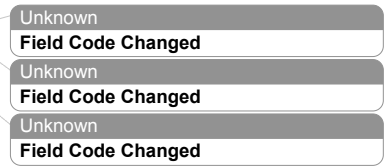
Evaluación multicriterio

Una vez creados los mapas criterio se implementó la evaluación multicriterio en el modulo MCE de IDRISI™. En éste se ingresaron los mapas criterio con sus respectivos pesos obtenidos en la sección anterior, además de los mapas restricción. El programa los agrega y combina bajo un conjunto de criterios con objetivos establecidos previamente para obtener el mapa de conveniencia de uso urbano, excluyendo áreas no consideradas (Eastman, 2001). Posteriormente,

el mapa de conveniencia de uso urbano se integró al resto de los mapas de conveniencia mediante el modulo COLLECTION EDITOR de IDRISI™.

Proyección de cambios de uso urbano para el año 2014

El modelo de crecimiento urbano tiene como base el conocimiento del uso de la tierra obtenido mediante la digitalización de las imágenes de 1993 y 2004. Los mapas de uso de la tierra obtenidos para ambas fechas fueron usados como ingredientes (inputs) para obtener una colección de mapas de transición de cambios por categoría, además de las matrices de probabilidad de cambio y de áreas; éstos mediante la implementación del algoritmo conocido como cadenas de Markov (Eastman, 2001). El algoritmo calcula la probabilidad de un área determinada a adquirir cierta condición (cambio) en un tiempo 2 (futuro), en función de su estado en el tiempo 1 (pasado). El proceso se define como: $v_{t_2} = M \times v_{t_1}$; donde v_{t_2} es el mapa de salida (tiempo 2), v_{t_1} es el mapa de categorías de entrada (tiempo 1), M es la matriz de probabilidad de transición para el intervalo de tiempo (Δt): $\Delta t = t_2 - t_1$; donde t_2 es el tiempo 2 y t_1 es el tiempo 1. La matriz de probabilidad de transición describe la probabilidad de un píxel dado a permanecer en el mismo estado o convertirse a otro. Las matrices de probabilidad y los mapas de probabilidad de transición fueron generadas empleando el modulo MARKOV de IDRISI™ donde se agregaron los mapas de uso de la tierra del año 1993 (tiempo 1) y el 2004 (tiempo 2). Detalles del algoritmo pueden ser consultados en Johnston (1998), Petit *et al.* (2001) o Eastman (2001). Adicionalmente, se obtuvieron las imágenes de probabilidad condicional generadas a partir de la matriz de probabilidad de transición, las cuales indican la probabilidad de cada de categoría a cambiar en cada lugar en el futuro, basada de la última imagen (tiempo 1).



Desafortunadamente las simulaciones mediante cadenas de Markov están limitadas al análisis interno de la dinámica del sistema y no toma en cuenta las variables explicativas y descriptivas. Por ejemplo, no considera la desaparición o aparición de nuevas categorías (tipos de usos de la tierra), siendo incompatible con la dinámica espacio-temporal de los paisajes; en consecuencia, los resultados no se reflejarían en el modelo futuro. Por consiguiente, un modelo lineal como cadenas de Markov, no se ajusta apropiadamente a la dinámica de un sistema dinámico real.

Dadas estas deficiencias, básicamente carácter espacial, fue necesario incorporar principios de autómatas celulares para superar la limitación espacial (Eastman, 2001). Consecuentemente, los productos obtenidos en esta sección sirvieron de entrada para la aplicación de autómatas celulares.

Autómatas celulares con cadenas de Markov (ACCM)

La proyección del uso de la tierra mediante ACCM parte del supuesto que la dinámica de los elementos espaciales (frecuentemente píxeles que representan cierta superficie de tierra) es habitualmente motivada por el estado actual del elemento, más un factor de proximidad aportado por el estado de sus vecinos inmediatos (píxeles que representan superficie de tierra adyacente). Según Eastman (2001) la principal diferencia del ACCM con las cadenas de Markov es la aplicación de una regla de transición que depende no sólo del estado previo, sino también del estado de los vecinos locales. Los autómatas celulares (AC) en los SIG's incorporan al proceso de Markov el componente espacial. Así, la combinación autómatas celulares-cadenas de Markov usa un proceso de reasignación de categorías hasta que consigue las áreas totales predecibles por el análisis de cadenas de Markov. El proceso de predicción de las categorías realiza un número determinado de iteraciones, el cual es determinada por el número de años de la proyección. El proceso usa filtros de vecindad para desarrollar un factor espacial explícito de peso para cambiar los píxeles basado en su estado previo y en la condición de sus vecinos. El filtro es multiplicado por el mapa de conveniencia de las categorías con el propósito de eliminar los pesos bajos de los píxeles convenientes de cada categoría. Posteriormente los mapas de conveniencia son revalorados, y corridos en el proceso de asignación de tierras multiobjetivos (MOLA) para asignar $1/n$ de la cubierta total de tierra, predicha a cambiar de una categoría a otra. El proceso MOLA resuelve conflictos de asignación de tierras mediante la asignación de píxeles del objetivo, consiguiendo los pesos de conveniencia altos; para reducir la cantidad de área de cada categoría (para mayores detalles ver Eastman, 2001).

2.3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Mapas de uso de la tierra y evaluación de cambios

En la Tabla 8 se muestran las superficies y los porcentajes de los usos de la tierra identificados en el área de estudio para los años 1993 y 2004. La distribución espacial de las mismas se

muestra en las Figuras 8 y 9. De las 26,399 ha que componen la superficie total bajo estudio, en 1993, 90.96% de ellas correspondían a bosque (47.43%), agricultura (33.66%) y pastizal inducido (9.87%). El resto, 9.04% de la superficie lo representaban la reforestación, uso urbano, minería, pastizal natural y los cuerpos de agua.

Tabla 8. Superficie y porcentaje del área total por tipo de uso en los años 1993 y 2004.

Año	Unidades	Urbano	Agrícola	Pastizal inducido	Cuerpo Agua	Minería	Bosque	Reforestación	Pastizal natural
1993	Hectáreas	463.00	8887.00	2606.00	5.00	294.00	12521.00	1353.00	270.00
	%	1.75	33.66	9.87	0.02	1.11	47.43	5.13	1.02
2004	Hectáreas	689.00	8634.00	2544.00	9.00	388.00	12522.00	1345.00	268.00
	%	2.61	32.71	9.64	0.03	1.47	47.43	5.09	1.01

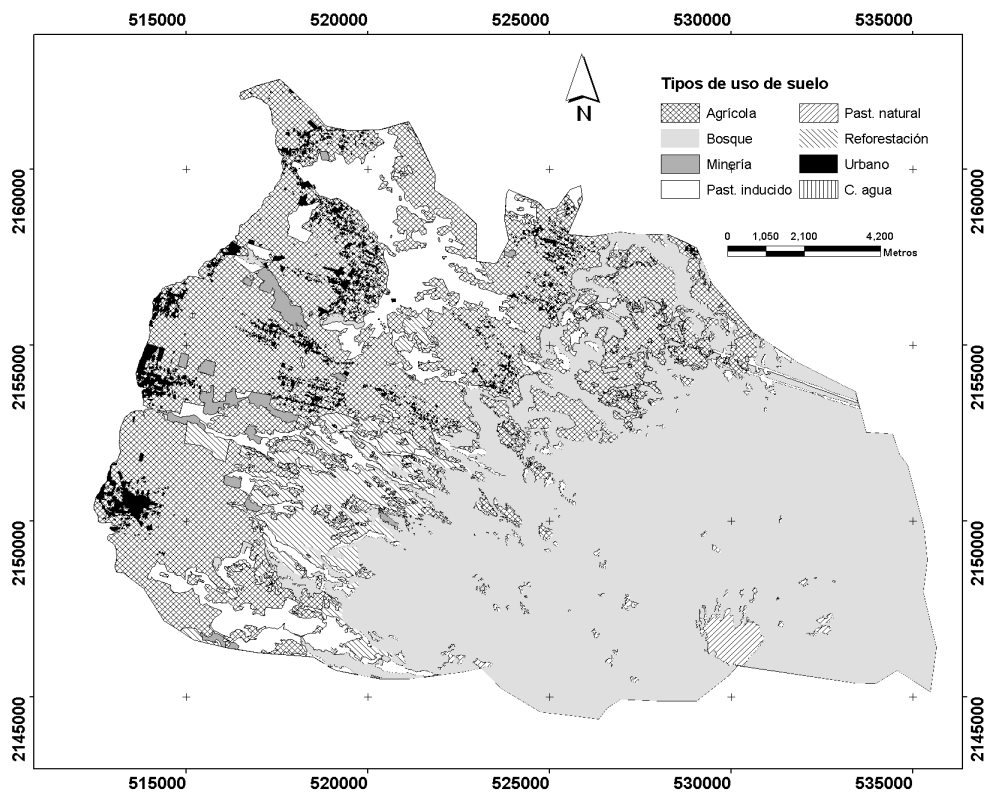


Figura 8. Mapa de uso de la tierra en la región oriente de Texcoco en el año 1993.

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 8

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 8

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 8

Rampez 10/6/08 09:19 PM
Formatted: Font:Bold

Rampez 10/6/08 09:54 AM
Formatted Table

Rampez 9/6/08 11:22 PM
Formatted: Centered

Rampez 9/6/08 11:23 PM
Formatted: Centered

Rampez 9/6/08 11:22 PM
Formatted: Centered

Rampez 9/6/08 11:23 PM
Formatted: Centered

Rampez 9/6/08 11:22 PM
Formatted: Centered

Rampez 9/6/08 11:23 PM
Formatted: Centered

Rampez 9/6/08 11:22 PM
Formatted: Centered

Rampez 9/6/08 11:23 PM
Formatted: Centered

Rampez 9/6/08 11:22 PM
Formatted: Centered

Rampez 9/6/08 11:23 PM
Formatted: Centered

Rampez 4/6/08 10:45 PM
Deleted: ... [34]

Rampez 4/6/08 10:45 PM
Formatted ... [35]

Unknown
Field Code Changed

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 8

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 8

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 8

Para el 2004 los usos continuaban con una proporción similar a la encontrada en 1993, el 89.78% estaba representada por el bosque (47.43%), la agricultura (32.71%) y el pastizal inducido (9.64%). El resto, 10.22% lo constituían la reforestación, el uso urbano, la minería, el pastizal natural y los cuerpos de agua. Aunque los datos porcentuales minimizan los cambios con respecto a la superficie total, existen movimientos sustanciales de los usos de la tierra que provocan un dinamismo activo en la región. Notablemente, para el año 2004 los cuerpos de agua crecieron en una proporción del 76.64% (4 ha), el uso urbano en 49.07% (226 ha), la minería 31.94% (94 ha) y el bosque en 0.01% (1 ha). Las disminuciones se presentaron en el agrícola con un 2.85% (253 ha), el pastizal inducido con 2.37% (62 ha), la reforestación en 0.63% (8 ha) y el pastizal natural en 0.95% (2 ha).

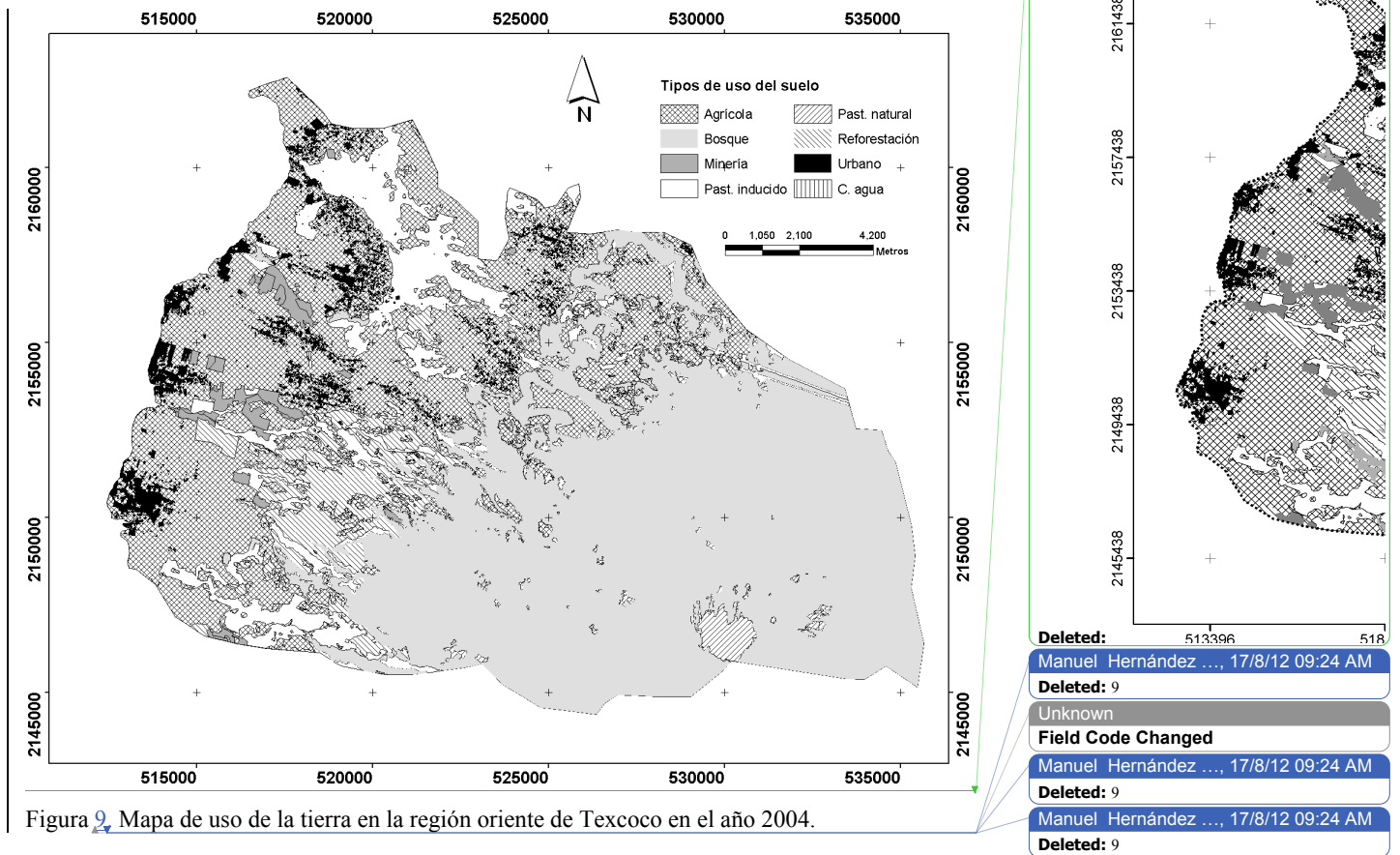


Figura 9. Mapa de uso de la tierra en la región oriente de Texcoco en el año 2004.

De lo registrado, el incremento del uso urbano presentó un impacto negativo en las comunidades ya establecidas y en los recursos naturales, pues éste demandó mayores bienes y servicios (agua, electricidad, drenaje, carreteras, educación, recreación, entre otros) para su desarrollo, por consiguiente es evidente que aumentan los usos y aprovechamientos de los recursos naturales y otros servicios (Anónimo, 2003). El aumento en la minería por su parte provoca contaminación ambiental para la región, pues en periodos de vientos fuertes ocasionan tolvaneras con una concentración alta de partículas suspendidas en el aire afectando a las comunidades y cultivos (Anónimo, 2003). A pesar que los cuerpos de agua tuvieron un incremento en su superficie, esto es relativo debido a que a través de la observación, estos pocas veces se encuentran llenas. No obstante este es un indicador de la escasa disponibilidad de agua para riego que existe en la región.

La dinámica del uso de la tierra se puede observar en la Tabla 9 donde se muestran los cambios de usos del año de 1993 a 2004. La interpretación de la Tabla es la siguiente, las columnas representan los usos en 1993 y en las filas en 2004; los valores están dados en hectáreas. Los valores de la diagonal del cuadro son superficies que se mantuvieron estables. La Tabla expresa que los usos que tuvieron una disminución en superficie fueron el agrícola y el pastizal inducido, mimos que fueron “absorbidos” por el urbano. Es decir, el uso urbano avanzó hacia el agrícola en 219 ha y al pastizal inducido en 7 ha. Las minas de arena se extendieron hacia el uso agrícola en 75 ha, al pastizal inducido en 13 ha y a reforestación en 6 ha. Igualmente, los cuerpos de agua avanzaron en 4 ha hacia el agrícola. El pastizal inducido avanzó en dirección al uso agrícola en 3 ha y al bosque en 13 ha.

Respecto al uso forestal, su superficie es similar en las dos fechas estudiadas, es decir, aparentemente no sufrió cambios significativos. En la Tabla 9 se detallan los movimientos, evidenciando un avance hacia el uso agrícola en 18 ha, al pastizal inducido en 28 ha y al pastizal natural en 14 ha. Contrariamente, el bosque fue afectado por el uso agrícola con 13 ha, el pastizal inducido con 34 ha y el pastizal natural con 12 ha. Con esto podemos decir que el dinamismo de los usos de la tierra en la región en el periodo de diez años analizado es “compensatorio”.

(5.59%), la reforestación (4.84%), las minería (2.59%), el pastizal natural (1.90%) y los cuerpos de agua (0.087%).

Tabla 10. Superficies proyectadas para el año 2014 por tipo de uso.

Unidades	Urbano	Agrícola	Pastizal inducido	Cuerpos agua	Minería	Bosque	Reforestación	Pastizal natural
Hectáreas	1474.00	8070.00	2958.00	21.00	684.00	11417.00	1275.00	500.00
%	5.59	30.60	11.22	0.08	2.59	43.29	4.84	1.90

Rampez 10/6/08 08:46 PM
Formatted: Centered

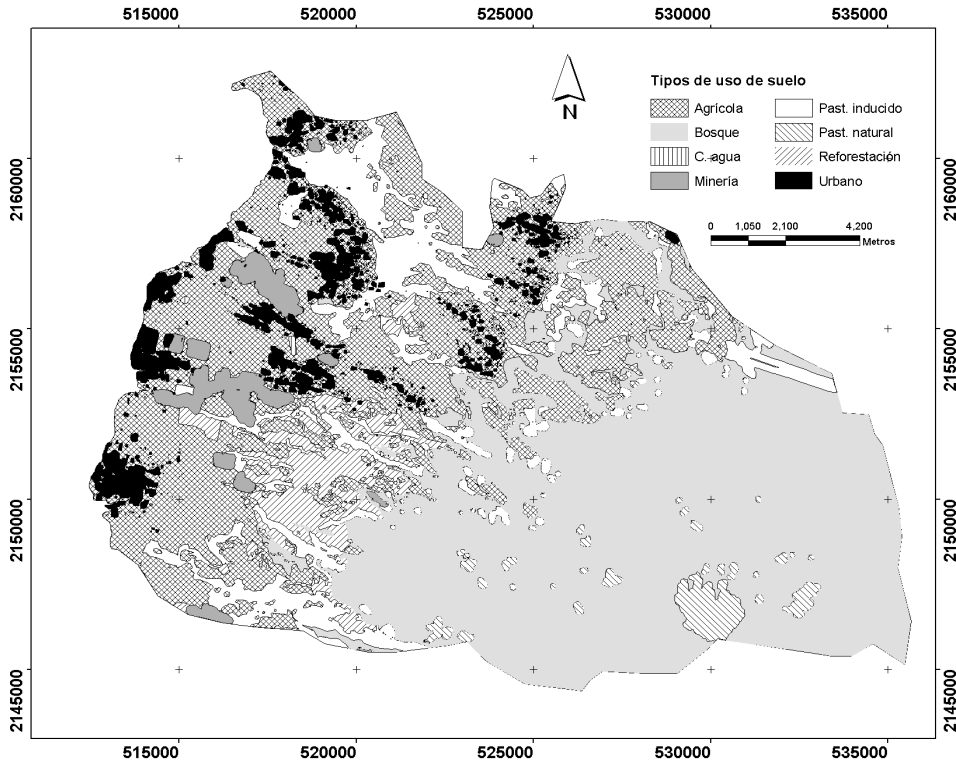


Figura 10. Mapa uso de la tierra para la región oriente de Texcoco en el año 2014.

Rampez 10/6/08 01:17 AM
Formatted: Left
Unknown
Field Code Changed

Los incrementos se hacen más notables cuando el análisis se realiza por tipo de uso con respecto a si mismo, teniendo como base el año 2004. De acuerdo con la proyección para el año 2014, el uso urbano crecería 113.75% (784 ha). Los cuerpos de agua crecerían 149.86% (13 ha), el pastizal natural aumentaría 86.62% (232 ha), la minería crecería 76.24% (296 ha) y el pastizal inducido aumentaría 16.28% (414 ha). De manera contraria, los bosques reducirían su extensión

en 8.82% (1,105 ha) con respecto a lo existente en el 2004, el uso agrícola en 6.54% (565 ha) y la reforestación 5.16% (69 ha).

La Tabla 11 muestra las proporciones de crecimiento, flujos y relaciones que existen entre las categorías en estudio. Un ejemplo de su lectura indica que el uso urbano incrementará hacia los espacios agrícolas en 771 ha, hacia el pastizal inducido en 14 ha y hacia la reforestación en 4 ha. Los cuerpos de agua avanzarían hacia el agrícola en 12 ha y hacia el pastizal inducido en 1 ha. De manera similar se interpreta el resto de la Tabla. En la Figura 11 los cambios porcentuales en los tres tiempos.

Tabla 11. Dinámica de la superficie en hectáreas del uso de la tierra del periodo 2004-2014.

	2014	Urbano	Agrícola	Pastizal inducido	Cuerpos de agua	Minería	Bosque	Reforestación	Pastizal natural	Total
Urbano	685.68	770.56	13.79	0.00	0.00	0.00	3.58	0.00	1473.62	
Agrícola	-0.35	7600.47	-171.26	0.06	0.00	241.93	-55.28	0.00	8069.36	
Pastizal inducido	0.00	6.97	2309.91	0.00	0.00	640.95	0.00	0.25	2958.09	
Cuerpos agua	0.00	-12.35	-0.63	8.40	0.00	0.00	-0.02	0.00	-21.40	
Minería	-0.06	230.75	-45.54	0.00	388.18	-2.37	-17.21	-0.00	-684.11	
Bosque	0.00	-12.38	0.30	0.00	0.00	11404.21	0.00	0.02	11416.92	
Reforestación	0.00	3.88	-2.59	0.11	0.00	-0.07	1268.77	0.00	1275.42	
Pastizal natural	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-232.25	0.00	267.53	-499.78	
Total	686.09	8637.37	2544.04	8.57	388.18	12521.78	1344.87	267.81	26398.70	

En términos anuales se aprecia un crecimiento considerable del uso urbano, equivalente a una tasa de crecimiento anual de 78 ha; el pastizal inducido crecería a razón de 41 ha/año, la minería a 30 ha/año, el pastizal natural a 23 ha/año y los cuerpos de agua a 1 ha/año. Antagónicamente, el bosque disminuiría 110 ha por año, el uso agrícola se reduciría a razón de 56 ha/año.

De los resultados anteriores, se puede decir que el crecimiento del uso urbano registrado hasta el momento no diferencia los tipos de asentamientos, legal e ilegal, lo cual sería interesante conocer. Según Cruz (2000) en los últimos años el crecimiento urbano de la ZMCM se ha dado mediante instrumentos legales e ilegales. La forma legal requiere de permisos de uso del suelo y construcción; para el caso de la propiedad social es necesario primero desincorporarlo del régimen, situación que muchas veces no se hace (Cruz, 2000). Por otro lado, la disminución de la rentabilidad agrícola y la escasez de agua en tierras de riego, y la baja productividad y altos costos de producción en tierras de temporal, propician la venta de tierra. Adicionalmente, el robo de la cosecha por parte de los asentamientos humanos, la avanzada edad del productor y el poco

Rampez 10/6/08 01:16 AM
Deleted: Tabla 1010. Superficies proyectadas para el año 2014 por tipo de uso. -
Unidades [42]

Rampez 4/6/08 10:22 PM
Formatted Table

Rampez 4/6/08 10:24 PM
Deleted: -
En la Figura 10 se muestra espacialmente el escenario que se tendría en el año 2014

Rampez 4/6/08 10:24 PM
Deleted: y e

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 11

Unknown
Field Code Changed

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 11

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 11

Rampez 10/6/08 09:19 PM
Formatted

Rampez 10/6/08 09:56 AM
Formatted: Centered

Rampez 9/6/08 11:28 PM
Formatted: Centered

Rampez 9/6/08 11:28 PM
Formatted: Centered

Rampez 9/6/08 11:28 PM
Formatted: Centered

Rampez 9/6/08 11:28 PM
Formatted: Centered

Rampez 9/6/08 11:28 PM
Formatted: Centered

Rampez 9/6/08 11:28 PM
Formatted: Centered

Rampez 9/6/08 11:29 PM
Formatted: Left

Rampez 9/6/08 11:28 PM
Formatted: Centered

Rampez 9/6/08 11:28 PM
Formatted: Centered

Rampez 9/6/08 11:28 PM
Formatted: Centered

Rampez 9/6/08 11:28 PM
Formatted: Centered

Rampez 9/6/08 11:28 PM
Formatted: Centered

Rampez 9/6/08 11:28 PM
Formatted: Centered

interés de los hijos por trabajar la tierra, disminuyen o desaparecen la importancia de producir y conservar la tierra, consecuentemente orillan a ofertarla a particulares o inmobiliarias, generalmente para uso urbano (Cruz, 2000; Maya, 2004). Evidencias de la situación anterior fue el gran crecimiento de la mancha urbana en la década de los 90 en la ZMCM, el cual se tiene registros de incrementos de 63% en terrenos privados, 27% en terrenos ejidales y comunales, 3% en propiedad federal y 6% en tierras del ex-lago de Texcoco (Cruz, 2000; Olvera, 2002; Maya, 2004).

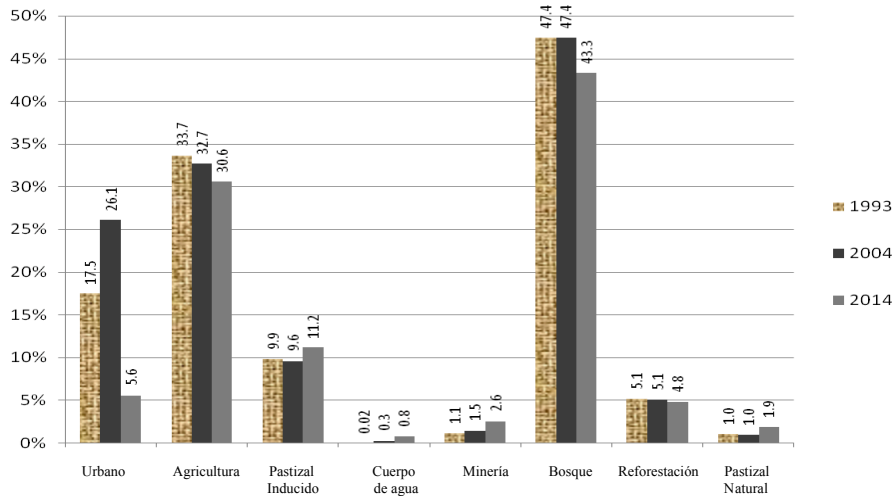


Figura 11. Dinámica del uso de la tierra en porcentaje con respecto al área total.

Con respecto al modelaje, se tiene registrado que los cambios de uso de la tierra son originados por diferentes factores responsables de los procesos, estos son de tipo social, económico y político. Por consiguiente, según Kumar (2003) desarrollar un modelo espacial cuyo número de variables utilizados sea mayor tendría mejores resultados para representar una futura realidad. Sin embargo, según Paegelow *et al.* (2003) el utilizar modelos para representar la realidad muestra ciertas deficiencias. Por lo que el modelo de Autómatas Celulares-Cadenas de Markov no escapa de la afirmación, porque genera una representación lineal del cambio de uso de la tierra, es decir, este modelo no incorpora nuevas categorías o clases que surgen en el periodo intermedio del tiempo, como lo menciona Gómez *et al.* (2006). Sin embargo, la utilidad de estos tipos de estudios se debe a que crean una representación futura de la distribución espacial de una

- Rampez 9/6/08 11:31 PM
- Deleted: -
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
- Deleted: 11
- Unknown
- Field Code Changed
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
- Deleted: 11
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
- Deleted: 11

región o área, más aun cuando se conoce la espacialización de los usos de la tierra. Por esta razón se han realizado trabajos de esta clase en el nivel internacional y nacional (Paegelow *et al.* 2003; Ghribi, 2005, Gómez *et al.* 2006. A diferencia de otras técnicas de predicción donde se emplean modelos logísticos, polinomiales y cadenas de Markov (Palma *et al.* 1999; López *et al.* 2001; López *et al.* 2001; Allen y Lu, 2003) donde estos solo predicen cambios numéricos sin expresión espacial.

De acuerdo a Allen y Lu (2003) existe un continuo perfeccionamiento teórico y tecnológico de los modelos espaciales con la finalidad de integrarle más variables que justifique el vertiginoso desarrollo de la sociedad. No obstante, sigue siendo una debilidad el limitado número de variables que se pueden integrar a los modelos predictivos, dificultando expresar la realidad de variables determinantes del crecimiento del uso urbano y su compleja problemática en la modelación. A pesar de ello, el modelaje tiene utilidad y validez como herramienta para los tomadores de decisiones y fortalece las políticas de planificación regional (Allen y Lu, 2003).

Los resultados del modelo espacial generado en esta investigación permiten, en combinación con información adicional de la región de estudio, medir la tendencia de la expansión del uso urbano, y en consecuencia estimar la presión hacia los recursos naturales. En este sentido, según Muro (1996) en la región de Texcoco se está poniendo en peligro a la superficie agrícola, de importancia mayor para la producción de alimentos de la región. Adicionalmente, los resultados pueden ser usados para prever problemas por disponibilidad y extracción de agua de pozos profundos, así como de servicios públicos (Anónimo, 2003), evitando con ello sorpresas futuras de escasez de recursos.

2.4 CONCLUSIONES

El uso urbano del municipio de Texcoco presentó la más alta tasa de crecimiento (49%) para el periodo 1993-2004. El espacio agrícola es el uso más afectado por el urbano, ya que el primero posee las características físicas que requiere el segundo. De igual forma, el uso agrícola avanza hacia otros espacios susceptibles de ser cultivados, como las áreas de reforestación. El uso minero avanza en dirección del uso agrícola, pues el material pétreo utilizado como material de construcción se localiza en las partes baja y media del área de estudio, donde se practica la

agricultura.

El modelo desarrollado para pronosticar el uso de la tierra para el año 2014, mismo que enfatiza variables que catalizan el crecimiento del uso urbano, permitió visualizar la dinámica espacial de las diferentes clases que existen en la zona. El panorama favorece mayormente al uso urbano con un crecimiento en 114%, lo cual afectaría la calidad y cantidad de los recursos naturales disponibles, como lo muestra la reducción en un 9% de la superficie forestal.

Este estudio muestra de manera detallada la utilidad del uso combinado de los SIG con técnicas y conceptos del análisis multicriterio espacial, para la predicción de cambio de uso de la tierra. La metodología implementada es útil para evaluar y monitorear los usos, y factible para generar información básica e importante para la toma de decisiones de los planificadores. En particular, el método de autómatas celulares combinado con procedimientos Markovianos permite generar un modelo práctico con capacidad de predecir la dinámica, los flujos y relaciones futuras de los usos de la tierra que existen en la zona.

2.5 BIBLIOGRAFÍA

- Allen, J. and K. Lu. 2003. Modeling and prediction of future urban growth in the Charleston region of South Carolina: a GIS-based integrated approach. *Conservation Ecology* 8(2): 2, Disponible en página electrónica: <http://www.consecol.org/vol8/iss2/art2>. Consultado: 3 de enero de 2007.
- Anónimo. 2003. Plan de desarrollo municipal 2003-2006. Ayuntamiento de Texcoco. Texcoco, Estado de México. 228 p.
- Barredo C., J. I. 1996. Sistemas de información geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio. Editorial RA-MA. Madrid, España. 259 p.
- Burrough, P. A. y R. A. Mc Donnel. 1998. Principles of geographical information systems. Oxford University Press. New York, USA. 333 p.
- Cruz R., M. D. 2000. Crecimiento urbano y poblamiento en la zona metropolitana de la Ciudad de México. El perfil del nuevo milenio. *Revista El Cotidiano*. Vol. 17, núm. 103. pp. 43-53. Disponible en página electrónica: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/325/32510304.pdf>. Consultado: 11 de diciembre de 2006.
- Dale, V. H. 1997. The relationship between land-use change and climate change. *In: Ecological Applications*, Ecological Society of America, 7(3): 753-769.
- Eastman, J. R. 2001. Guide to GIS and Image Processing. Vol. 2. Clark Labs. Clark University. Worcester, MA, USA. 144 p.
- Flores L., J.C.; O. Monterroso y M. Ibrahim. 2005. Factores económicos que afectan el uso de la tierra en el bosque seco tropical de Costa Rica: Una revisión de la teoría y estudio de caso.

Unknown

Field Code Changed

Rampez 10/6/08 11:39 PM

Formatted: Spanish

- Disponible en página electrónica: www.virtualcentre.org/es/enl/keynote18.htm. Consultado 26-Nov.- 2006.
- Ghribi, M. 2005. GIS applications for monitoring environmental change and supporting decision-making in developing countries. ICS, United Nations Industrial Development Organization (UNIDO). Trieste, Italy. 144 p.
- Gómez M., L., E. Vega P., M. I. Ramírez, J. L. Palacio P., L. Galicia. Projecting land-use change processes in the Sierra Norte of Oaxaca, Mexico. *Applied Geography* 26 (2006) 276–290
- Herrera, V. 2001. Estudio de crecimiento urbano en la ciudad de Valdivia (Chile) a través del uso integrado de imágenes de satélite, SIG y equipo GPS. *Revista Teledetección*, 15: 1-9.
- Jáuregui O., E. 2004. “Impacto del uso del suelo en el clima de la Ciudad de México”, *Investigaciones Geográficas*, núm. 55, Instituto de Geografía, UNAM, México, pp. 46-60.
- Johnston, C.A. 1998. *Geographic information systems in ecology*. Blackwell Science. Carlton Victoria, Australia. 239 p.
- Kumar, S. A. 20003. *Modelling land use land cover changes using cellular automata in a geo-spatial environment*. Thesis degree of Master of Science in Geoinformatics. International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation. Enschede, The Netherlands. 47 pp.
- Landis, J. D. 1995. *Imaging land use futures: applying the California urban futures model*. *Journal of the American Planning Association*, 61: 438–457.
- Losada, H., H. Martínez, J. Vieyra, R. Pealing, R. Zavala and J. Cortés. 1998. “Urban agriculture in the metropolitan zone of Mexico City: changes over time in urban, suburban and peri-urban areas”, *Environment and Urbanization*, 10(2): 37-54.
- Malczewski, J. 2004. *GIS-based land-use suitability analysis: a critical overview*. *Progress in Planning*, 62: 3-65.
- Malczewski, J. 1999. *GIS and multicriteria decision analysis*. Wiley, New York. 392 p.
- Maya G. L. N. 2004. *PROCEDE y el piso en la incorporación del suelo de propiedad social a usos urbanos en los municipios conurbados de la Ciudad de México*. *Estudios Demográficos y Urbanos*, núm. 56. Colegio de México A. C. México. pp. 313-357.
- Muro B., P. 1996. *Impacto ambiental en el corredor Los Reyes-Texcoco*. Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de Sociología Rural. 402 p.
- Olvera H., J. M. 2002. *Algunas consideraciones sobre el crecimiento urbano y dominio pleno de parcelas ejidales en la región Valle de Cuautitlán, Estado de México*. *Estudio Agrarios*. Núm. 21. Procuraduría Agraria, México.
- Paegelow, M, M. T. Camacho Olmedo y J. Menor T. 2003. *Cadenas de Markov, evaluación multicriterio y evaluación multiobjetivo para la modelización prospectiva del paisaje*. *GeoFocus*, 3: 22-44.
- Palma T., A, C. A. Ortiz S., y H. Vaquera H. 1999. *Tendencia y pronóstico del uso de la tierra en dos comunidades rurales de la cuenca del río Texcoco*. *Revista Chapingo: Serie ciencias forestales y del ambiente*, 5(2):181-186.
- Petit, C.; T. Scudder and E. Lambin. 2001. *Quantifying processes of land-cover change by remote sensing: resettlement and rapid land cover changes in south-eastern Zambia*. *Int. Journal of Remote Sensing*, 22(17): 3435-3456.
- Romero H., D. y J. López B. 2000. *Producción e integración de fotomapas digitales para la evaluación del crecimiento urbano en el municipio de Texcoco, Estado de México: Período 1970-1989-1997*. *Investigaciones Geográficas*. Boletín núm. 42. Instituto de Geografía, UNAM. México, D. F. pp. 48-66.

- Saaty, T. L. 1980. The analytic hierarchy process. McGraw-Hill. U. S. A. 269 p.
- Sandoval, V. y V. Oyarzum. 2004. Modelamiento y prognosis espacial en el cambio de uso del suelo. *Quebracho*, 11: 9-21.
- Southworth, F. 1995. A technical review of urban land use-transportation models as tools for evaluating vehicle travel reduction strategies. Center for Transportation Analysis Energy Division. Oak Ridge National Laboratory, Tennessee, USA.
- Velásquez, A., J. F. Mas y J. L. Palacios. 2002. Análisis del cambio de uso del suelo. Instituto Nacional de Ecología, SEMARNAT. México. 83 p.
- Wegener, M. 1994. Operational Urban Models: State of the Art. *Journal of American Planning Association*, No. 60. Chicago, IL. USA, pp. 17-29.

CAPÍTULO 3. UTILIZACIÓN ACTUAL DE LA TIERRA EN EL ORIENTE DEL MUNICIPIO DE TEXCOCO

Rampez 10/6/08 01:17 AM

Deleted: -
-
-

RESUMEN

Se inventariaron los usos de la tierra que se practican en la región oriente de Texcoco, México, identificándose 16 tipos. Por su extensión el uso forestal ocupa el primer lugar con casi 48.0%, la agricultura de temporal 24%, el pastoreo extensivo 9.5%, y la reforestación el 5.0%. Los sistemas terrestres que presentan un dominio de aprovechamiento forestal son Zoquiapan, Cepayaco y Tecuanulco; uso agrícola de temporal, Coatlinchán, Huexotla, Tlaixpan; uso de pastoreo extensivo, Ixayoc, y uso de reforestación, Tepetitlán y Tequexinahuac.

Rampez 12/5/08 04:49 PM

Deleted: usos

Palabras claves: Tierra, Utilización de la tierra, Sistemas terrestres.

Rampez 12/5/08 04:49 PM

Deleted: -

3.1 INTRODUCCIÓN

Tierra se define como un área específica o espacio tridimensional de la superficie terrestre donde confluyen características y atributos razonablemente estables o cíclicamente predecibles de la biosfera; hacia arriba considera la atmósfera, la vegetación, la fauna, la hidrología, el suelo; y debajo incluye la geología, mantos acuíferos y fauna. Esta definición también considera los resultados de la actividad humana pasada y presente, así como las interacciones que ejercen sobre los usos actuales y futuros de la tierra por el hombre (Christian, 1968 citado por Ortiz y Cuanalo, 1978; Dent and Young, 1981). Propiamente, el suelo es un subsistema del sistema tierra y se entiende como un cuerpo natural formado por sólidos (minerales y material orgánico), líquidos y gases que ocurren sobre la superficie terrestre, ocupando un lugar en el espacio y puede presentar una o ambas de las siguientes características: horizontes o capas que se diferencian del material inicial derivado del resultado de adiciones, pérdidas, migraciones y transformaciones de materia y energía y/o tiene la habilidad de soportar raíces de plantas en un ambiente natural (Brinkman and Smyth, 1983; Soil Survey Staff, 1998). De esta forma se entiende que el concepto tierra posee un enfoque global e integral y expresa externamente las características naturales y actividades de uso que el hombre le da. En cambio, el suelo es un elemento muy específico del concepto tierra que funciona como soporte para el desarrollo y funcionamiento de otros atributos y ciclos naturales de la biosfera. Ante la ausencia total o parcial en calidad y cantidad de suelo se bloquean o alteran otros atributos, funciones y ciclos naturales de la tierra esenciales en el ambiental (Corella y Carballo, 2003).

Los términos tierra y suelo son conceptos muy dependientes, difícilmente se pueden suponer por separado debido a que son elementos naturales que están estrechamente ligados. La importancia del papel que juegan los suelos en los ecosistemas son muchos, según Brinkman and Smyth (1983) y Corella y Carballo (2003) las clasifican de acuerdo a su función en dos categorías: culturales y naturales. Entre las naturales están: hábitat de los seres vivos, lo que contribuye a la biodiversidad y almacenar información genética; regula los procesos de intercambio de energía, de infiltración del agua y descomposición de residuos; almacena los elementos nutritivos y el agua, fuentes y sumideros de gases termo activos (CO, NO₂ y CH₄); acumula y transforma sustancias químicas nocivas, etc. Las culturales son: alimentos y otros productos esenciales para la sustentación de los seres humanos; almacenar la información del desarrollo natural y cultural;

y ser establecimiento de las áreas para el desarrollo de actividades o usos antropogénicas (urbano, agrícola, ganadera, forestal, industria, explotación energética), etc.

El uso de la tierra se define como cualquier tipo de intervención humana cíclica o permanente realizada por el ser humano para satisfacer sus necesidades, cambiando regímenes de manejo y el medio biofísico de un sitio de la superficie terrestre, siendo su cubierta un descriptor del estado natural de la vegetación (Briassoulis, 2000; Dale, 1997; González, 2001; Vink, 1975). Los conceptos de tipos principales del uso de la tierra y de utilización de la tierra se entienden de la siguiente manera. La primera es un agrupamiento mayor de los usos de la tierra, y la segunda es un tipo definido de uso de la tierra a más detalle, considerando un conjunto de especificaciones tecnológicas y características físicas, económicas y sociales. Los usos de la tierra que se desarrollan en el medio rural son la agricultura, ganadería, la forestería, la caza, la captación de agua, las áreas recreativas, conservación y otros; y en el medio urbano están las zonas habitaciones, comerciales, industrias, autopistas, construcciones y otras (Brinkman and Smyth, 1983; Vink, 1975).

Dentro de los usos, la urbana amenaza de una manera rápida una invasión a las tierras con uso rural y natural, y asimismo el uso rural lo hace al uso natural (al nativo). Ejemplos, en el nivel internacional se tienen los resultados del trabajo realizado por González *et al.* (2000) que encontraron un incremento de zonas residenciales, comercio y áreas recreativas en el uso natural del desierto de Mojave California. A nivel regional, Palma (2000) obtuvo resultados cuantitativos del crecimiento espacial del uso urbano hacia el uso agrícola y éste hacia tierras con uso pecuario y forestal en los pueblos de San Diego Tlayotlacán y San Pablo Ixayoc; por lo que él sugiere evaluar la competencia por el uso de la tierra. Zaldivar (1998) señala que en la actualidad no existen datos confiables para evaluar el uso del suelo; y al igual que los autores anteriores, menciona que es evidente el cambio gradual del uso agropecuario y forestal por el uso urbano. Por lo anterior es importante estudiar la dinámica de los cambios de uso del suelo y su planificación.

En resumen el uso de la tierra es producto de un complejo amalgamiento de factores naturales, sociales y económicos reflejados en un paisaje. Los usos de la tierra nos indican el desarrollo

histórico de una población, el estado de los elementos naturales de un espacio geográfico y la calidad de la funcionalidad y estructura de la tierra. Conocer el estado actual del uso de la tierra nos permite tener un acercamiento de las posibles causas que motivan el estado ambiental en que se encuentran los recursos naturales y ecología, y consecuentemente asiste a la toma de decisiones respecto a estrategias políticas y planes de acción para prevenir y solucionar problemas en situaciones necesarias (Corella y Carballo, 2003). A través de ciertos parámetros visuales se puede caracterizar el modelo de crecimiento que se proyecta en un territorio. Las pautas de consumo de bienes y servicios de una población y la irracionalidad de las prácticas de manejo y aprovechamiento de una región. El comportamiento del uso de la tierra evidencia la pugna de intereses por los recursos naturales entre lo privado y público, reflejándose en una mala distribución, funcionalidad y estructuración del espacio territorial en perjuicio de su conservación. El desequilibrio territorial del uso de la tierra es producto de los diferentes actores sociales con posiciones económicas, culturales, sociales y políticos presentes en diferentes escalas territoriales y marcada con una carencia filosófica del manejo sustentable de los recursos naturales.

El propósito de esta sección de la investigación fue efectuar un inventario actualizado de los tipos de utilización de la tierra de la región de estudio, y con ello generar material de apoyo para facilitar la toma de decisiones de los planificadores con el fin de disminuir los impactos ecológicos de las actividades económicas de la tierra. Así como también de generar un producto que sirve de insumo primario para el proceso de evaluación de la tierra utilizado en el siguiente capítulo.

3.2 MATERIALES Y MÉTODOS

La importancia de conocer la utilización de la tierra radica en que es el material de base, el marco general, para trabajos de diagnóstico y evaluación de tierras. El procedimiento que se siguió enseguida se describe.

Unidades de tierra

Para inventariar el uso de la tierra primero se subdividió la región de estudio en áreas espaciales de análisis de acuerdo a la metodología propuesta por FAO (1983), las cuales se denominan

Rampez 10/6/08 09:19 PM
Formatted: Font:11 pt

Rampez 10/6/08 01:18 AM
Deleted: -
-

unidades de tierra. Éstas se describen como áreas base para la identificación de los usos de la tierra, por definición tienen características muy específicas y homogéneas. Como ejemplo, las unidades de tierra pueden ser de tipo climático, de periodos de crecimiento, de zonas agroclimáticas, de series de suelo, de asociaciones de suelo y de sistemas y facetas o sistemas terrestres. Debido al objetivo que persiguió la investigación, a la disponibilidad de información espacial existente de las características de la tierra y a la escala utilizada, se determinó utilizar los sistemas terrestres como las unidades de tierra.

Los sistemas terrestres fueron obtenidos por el método de levantamiento fisiográfico. Éste es un tipo de clasificación de la tierra que tiene como objetivo determinar y clasificar áreas homogéneas para fines específicos. El sistema de levantamiento fisiográfico considera dos unidades: la Faceta y el Sistema Terrestre. La primera se define es una porción de la superficie terrestre con una forma simple sobre una misma roca o depósito superficial, con un suelo y régimen de humedad uniforme o con una variación simple. La segunda es un conjunto de facetas con un carácter particular a un paisaje, donde definidos por los elementos ambientales de tipo de geográfico, geológico y relieve (Ortiz y Cuanalo, 1978). Los levantamientos fisiográficos se usan con el fin de describir, clasificar y cartografiar las posibilidades de desarrollo del medio rural (Beckett y Webster, 1965; Ortiz y Cuanalo, 1978).

La delimitación de los sistemas terrestres se retomó del trabajo de Ortiz y Cuanalo (1978) y particularmente de Ortiz y Sánchez (2003). De este último trabajo, se transcribieron los límites de los sistemas terrestres a la escala utilizada en la investigación. En la Figura 12 se presentan los 11 sistemas terrestres delimitados para la zona de estudio: Cepayaco, Coatlinchán, Huexotla, Ixayoc, Tecorral, Tecuanulco, Tepetitlán, Tequexquihuac, Texcoco, Tlaixpan, Tlálóc y Zoquiapan. En la Tabla 12 se muestran sus respectivas áreas.

Digitalización del inventario de los tipos de utilización de la tierra

El mapa de inventario de tipos de utilización de la tierra se generó tomando como base el mapa digital de uso de la tierra obtenido en el Capítulo 2. En él se presenta el tipo más definido de uso de la tierra, es decir el más detallado, mismo que es función de un conjunto de especificaciones técnicas, físicas, económicas y sociales que existen en una región.

Rampez 10/6/08 01:18 AM

Deleted: -

de usos principales de la tierra se digitalizaron los tipos de utilización de la tierra más específicos.

La verificación de las clasificaciones realizadas se efectuó mediante visitas de campo y con base en la experiencia y el conocimiento que se tiene del área de estudio; además de las ortofotografías de alta resolución espacial.

3.3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.3.1 Tipos de utilización de la tierra

Se identificaron 16 tipos de uso de la tierra, estos fueron: agricultura riego, agricultura temporal, agricultura de riego parcial, aprovechamiento forestal, unidad habitacional, zona residencial, urbano mixto, pecuario intensivo, agricultura intensiva, industrial, extracción de materiales pétreos, pastoreo extensivo, pastizal natural, reforestación, recreacional, represas y residencial. Las superficies de los sistemas terrestres se observan en la Tabla 13 y la distribución espacial de los usos de la tierra se presenta en la Figura 13.

Tabla 13. Tipos de uso de la tierra del área de estudio.

Tipos de uso de la tierra	Área (ha)	Porcentaje
Aprovechamiento forestal	12,657.95	47.95
Agricultura riego	766.18	2.90
Agricultura temporal	6,341.85	24.02
Urbano	622.16	2.36
Unidad habitacional	22.50	0.08
Pecuario intensivo	3.99	0.01
Agricultura intensiva	24.15	0.09
Industrial	9.91	0.04
Extracción de materiales pétreos	387.93	1.47
Pastoreo extensivo	2,510.00	9.51
Pastizal natural	114.65	0.43
Reforestación	1,344.51	5.09
Recreacional	58.52	0.22
Represas	8.57	0.03
Residencial	18.17	0.07
Agricultura de riego parcial	1,507.91	5.71
TOTAL	26,398.94	100.00

Unknown

Field Code Changed

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM

Deleted: 13

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM

Deleted: 13

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM

Deleted: 13

De la Tabla 13 se puede notar que el área de aprovechamiento forestal compuesto por bosque de pino, encino, oyamel y mixto, representa cerca de la mitad del área de estudio (47.95%), el cual se localizan en la parte alta en la Sierra Nevada. La agricultura de temporal es la segunda en proporción (24.02%), equivalente a una cuarta parte de la superficie total de la región de estudio.

La tercera en proporción son los espacios donde se practica la ganadería extensiva, representando 9.51% de la superficie.

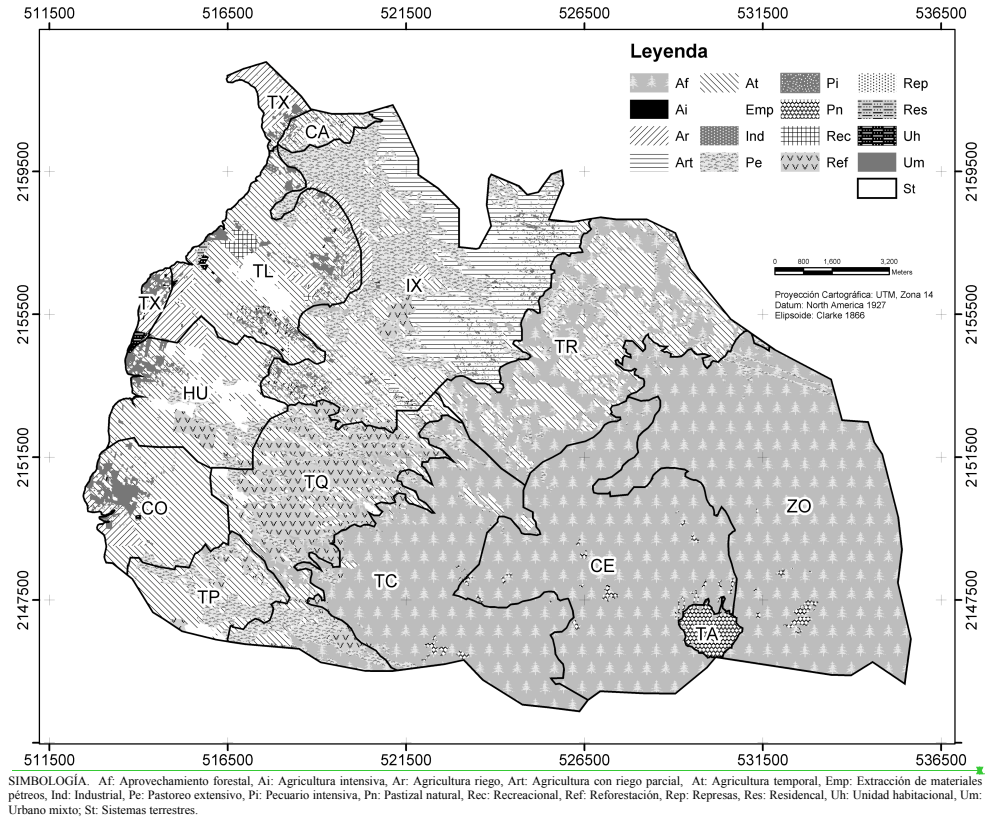
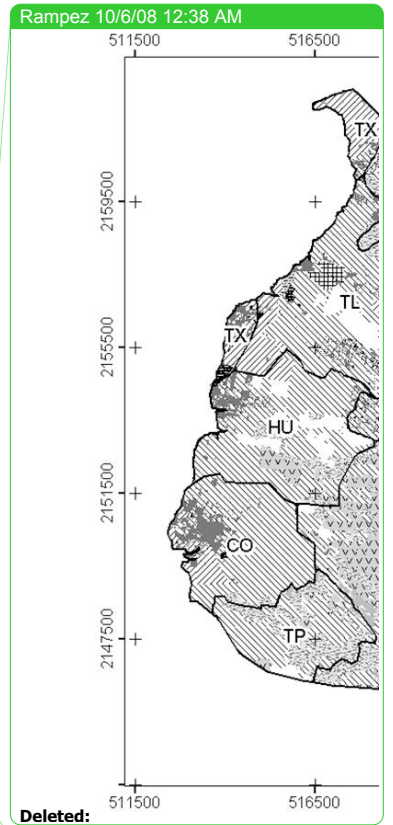


Figura 13. Mapa de tipos específicos de uso de la tierra en la región de estudio.

2.3.2 Utilización de la tierra por sistema terrestre (ST)

En la Tabla 14 se presentan los porcentajes de los tipos uso de la tierra por sistema terrestre. Vale la pena describir los que tienen mayor superficie. La agricultura de riego se encuentra en cinco ST's Tlaixpan (representa el 35.54%), Texcoco (32.35%), Coatlinchán (14.56%), Ixayoc (12.60) y Huexotla (4.95%). La agricultura de temporal se ubica en los ST's Tecorral (20.43%), Tlaixpan (18.70%), Ixayoc (17.11%), Huexotla (13.29%) y Coatlinchán (12.90%). La agricultura de riego parcial se localiza en el ST Ixayoc (99.05%). Los recursos forestales se localizan básicamente en



Deleted: Rampez 10/6/08 09:19 PM
 Formatted: Font color: Auto
 Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
 Deleted: 13
 Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
 Deleted: 13
 Unknown
 Field Code Changed
 Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
 Deleted: 13

la parte alta del área de estudio en los ST's Zoquiapan (casi el 37.00%), Tecuanulco (21.42%) y Tecorral (10.71%). La agricultura intensiva se ubica fundamentalmente en Tlaixpan (50.12%), Ixayoc (34.06%) y Texcoco (9.81%). Las áreas urbanas mixto se encuentran en la parte baja y media de la región de estudio fundamentalmente en Ixayoc (28.44%), Tlaixpan (26.67%), Coatlinchán (20.14%), Huexotla (13.68%) y una porción en Texcoco (10.05%).

La mayor parte de las unidades habitacionales que se hallan en la región de estudio se ubican en la parte baja, en Texcoco (75.38%), Huexotla (13.37%) y Coatlinchán (11.24%). Las áreas urbanas de tipo residencial se encuentran fundamentalmente en Tlaixpan (70.43%) y Coatlinchán (29.57%). El pecuario intensivo se localizan principalmente en Ixayoc (58.95%), Tlaixpan (29.22%) y Huexotla (8.73%). Las áreas industriales se distribuyen básicamente en Tlaixpan (72.05%), Huexotla (15.60%) y Texcoco (8.65%). La mayoría de las minas de materiales pétreos se localizan en Huexotla (51.06%) y Tlaixpan (30.77%). El pastoreo extensivo se halla principalmente en Ixayoc (51.69%), Tequexquahuac (19.21%) y Tepetitlán (9.38%). El pastizal natural en Cepayaco (38.79%), Zoquiapan (30.53%), Tecuanulco (16.56%) y Tlalóc (14.12%). Las áreas de reforestación se encuentran en Tequexquahuac (76.53%) e Ixayoc (8.28%). Las áreas recreativas se hallan en Tlaixpan (100.00%). Las Represas están localizadas fundamentalmente en Tlaixpan (65.95%) e Ixayoc (34.05%).

Rampez 12/5/08 04:50 PM

Deleted: -

2.3.2.1 Descripción por sistema terrestre

Cepayaco. El sistema Cepayaco se localiza en la parte alta del área de estudio en dirección Este. Cepayaco tiene una superficie de 3,502.81 ha, la cual representa 13.27% de la superficie total del área de estudio.

El tipo de uso de la tierra que predomina en este sistema es el forestal con 3443.03 ha (98.29%); en mucho menor proporción el pastizal natural, pastizal inducidos para pastoreo extensivo y la agricultura de temporal.

Rampez 6/6/08 11:32 PM

Formatted: Normal, Justified, Line spacing: 1.5 lines, Tabs: 7.75 cm, Left

Coatlinchán. El sistema terrestre Coatlinchán se localiza en la parte baja del área de estudio, en dirección Suroeste; por su ubicación, se encuentra a dos kilómetros de la carretera México-Lechería. El sistema posee una superficie de 1,085.72 ha; la cual representa 4.11% de la superficie del área de estudio. Los usos de la tierra que predominan son la agricultura de temporal de granos básicos que representa 818.1 ha (75.35%), el urbano representado por la comunidad de Coatlinchán ocupan 132.45 ha, proporcionalmente representa 12.19%; la agricultura de riego para la producción comercial son 111.6 ha, que representa 10.28%; el resto, 23.39 ha están ocupados por establos para la producción intensiva de ganado, agricultura intensiva, de extracción de materiales pétreos o minería a cielo abierto y espacios de pastoreo extensivo.

Huexotla. El sistema terrestre Huexotla se localiza en la parte baja al Este del área de estudio. El sistema cubre una superficie de 1,364.56 ha y representa 5.17% del área total de trabajo. Los tipos de uso de la tierra que se practican en el sistema son 843.14 ha de agricultura de temporal (61.79%), 198.08 ha de extracción de materiales pétreos (14.52%), 101.97 ha de espacio para el pastoreo extensivo (7.47%), 93.74 ha de reforestación (6.87%) y 85.10 ha de uso urbano (6.24%). El resto 96.90 ha, está conformado por la agricultura de riego a nivel comercial, las unidades habitacionales, el industrial, el pecuario intensivo y la agricultura intensiva.

Ixayoc. El sistema terrestre Ixayoc ocupa una gran parte de la zona centro y norte del área de estudio, su superficie es de 4,325.22 ha, equivalente a 16.38% del total del área de trabajo. Los tipos de uso de la tierra que predominan en orden de importancia son la agricultura de riego parcial para producción de granos básicos con 1,493.59 ha (34.53% del total de la superficie del sistema), este tipo de uso utiliza el agua de riego para auxilio en los cultivos. El pecuario extensivo son 1,297.49 ha (30.00%); la agricultura de temporal son 1,085.34 ha (25.09%) y el uso urbano con 176.92 ha (4.09%). El resto 272 ha (6.4%) son de agricultura de riego, forestal, ganadería intensiva, industria, minería y cuerpos de agua.

Tecorral. El sistema terrestre Tecorral se localiza en dirección Noreste en la parte alta, cubre una superficie de 2,831.57 ha el cual representa 10.73% de la superficie total del área de estudio. Los usos de la tierra más representativos que se encuentran en el sistema son el forestal que ocupa un

Rampez 6/6/08 11:32 PM

Deleted: El tipo de uso de la tierra que predomina en este sistema es el forestal con 3443.03 ha (98.29%); en mucho menor proporción el pastizal natural, pastizal inducidos para pastoreo extensivo y la agricultura de temporal.

espacio de 1,355.13 ha (representando 47.86% de la superficie del sistema), la agricultura de temporal 1,295.46 ha (45.75%) y el ganadero extensivo 176.85 has (6.25%). El resto 4.13 ha (0.15%) son de uso urbano.

Tecuanulco. El sistema terrestre Tecuanulco se ubica en la parte media del área de estudio en dirección Sureste, posee una superficie de 2,957.29 ha (11.20% del área total bajo estudio). El uso de la tierra que domina el espacio de este sistema terrestre es el forestal. Posee una superficie de 2,711.34 ha (91.68% de la superficie total). El resto está constituido por ganadero extensivo 95.90 ha (3.24%), agricultura de temporal 74.29 ha (2.51%), reforestación 1.90 ha (1.90%), pastizal natural 18.98 ha (0.64%), minería 0.70 ha (0.02%) y urbano 0.01 ha.

Tepetitlán. El sistema terrestre Tepetitlán se localiza en la parte baja en dirección Suroeste del área de estudio. Tepetitlán ocupa una superficie de 777.07 ha y representa el 2.94% de la superficie total. Los tipos de uso de la tierra más representativos son la agricultura de temporal con 441.22 ha (56.78%), ganadero extensivo 235.44 ha (3.23%) y reforestación 54.38 ha (7.00%). El resto 46.02 ha (5.93%) está compuesto por minería, forestal y urbano.

Tequexquahuac. El sistema terrestre Tequexquahuac se localiza en la parte media del área de estudio. Este sistema ocupa una superficie de 2,365.55 ha, equivalente al 8.96% de la superficie total bajo estudio. Los usos de la tierra que se practican son la reforestación en 1,029.00 ha (43.50%), la agricultura de temporal en 557.04 ha (23.55%), el ganadero extensivo 482.11 ha (20.38%), el forestal 250.68 ha (10.60%). El resto 46.24 ha (1.96%) lo conforman la minería, la agricultura con riego de auxilio, la agricultura intensiva y el urbano.

Texcoco. El sistema terrestre Texcoco se ubica al Oeste en la parte baja del área de estudio; abarca una superficie de 349.47 ha la cual representa 1.32% de la superficie total del área de trabajo. Los usos de la tierra que mas predominan, en orden de importancia por su extensión, son agricultura de riego con 247.84 ha (equivalente a 70.92% de la superficie total), el urbano con 74.41 ha (21.29%) y la agricultura de temporal con 23.99 ha (6.86%). Las restantes, 3.23 ha (0.93%) lo representan la agricultura intensiva y la industria. En la Tabla 16 y Figura 13 se muestran los valores y distribución de los usos de la tierra del sistema terrestre Texcoco.

Tlaixpan. El sistema terrestre Tlaixpan se ubica en la parte Noroeste del área de estudio; posee una superficie de 1,877.67 ha, la cual representa 7.11% de la superficie total bajo estudio. Los usos de la tierra que se desarrollan en el sistema, por orden de importancia de acuerdo a su superficie, son la agricultura de temporal con 1,185.81 ha (63.15% de la superficie del sistema), la agricultura de riego con 272.30 ha (14.50%), urbano con 185.47 ha (9.88%), la minería con 119.5 ha (6.36%) y recreativas 58.52 ha (3.12%). El resto 56.23 ha (2.99%) incluyen usos menores como la zona urbana de tipo pecuario extensivo, residencial, la agricultura intensiva, industrial, unidades habitacionales, forestal, cuerpos de agua y ganadero intensivo.

Tlalóc. El sistema terrestre Tlalóc se localiza al Este en la parte más alta del área de estudio. Tiene una superficie de 185.41 ha, la cual representa 0.70% de la total del área de estudio. En este sistema el uso dominante es el pastizal natural que son 169.22 ha (91.27%) y en menor medida el uso forestal con 16.19 ha (8.73%).

Zoquiapan. El sistema terrestre Zoquiapan se localiza en la parte Este del área de estudio. Cuenta con una superficie de 4,776.60 ha equivalente a 18.09% de la superficie total en estudio. El uso de la tierra dominante es el forestal, ocupa una superficie de 4,666.21 ha (97.69% del total del sistema). El resto está conformado por el ganadero extensivo con 58.83 ha (0.73%) y la agricultura de temporal con 16.56 ha (0.35%).

De manera general, el área de estudio es un área muy dinámica motivada por el uso urbano (zonas residenciales, unidades habitacionales, industria y el urbano mixto). La relación que ejercen estos usos específicos hacia los demás es una de las causas principales de los cambios de uso de la tierra. No obstante, alrededor de 50% de la superficie del área de estudio es bosque con diferentes niveles de aprovechamiento de madera en pie y subproductos. Estos recursos están ubicados principalmente en la parte alta de la montaña en dirección Este. La presión sobre el recurso tierra se hace presente de manera intensa conforme se desciende en altitud, principalmente por los usos específicos urbanos. Esto se puede observar por la práctica de los usos agrícola de temporal, de riego, riego parcial; y ganadería intensiva, ganadería extensiva,

reforestación y el uso urbano menos intenso. Es de resaltar la actual cercanía de la minería para la extracción de materiales pétreos con las áreas de usos agrícolas y con la zona urbana.

3.4 CONCLUSIONES

La definición de la utilización de la tierra, empleando la metodología de la FAO (1983) modificado a las condiciones de la región, permite a los planificadores de los recursos naturales obtener información rápida y precisa sobre las actividades que se realizan una comunidad. La metodología facilita un proceso que va de lo general a lo particular hasta llegar a los usos específicos de la tierra de las unidades espaciales base.

Es importante que el planificador esté familiarizado con los usos de la tierra que existen en el área bajo estudio o trabajo, ya que es un factor determinante para disminuir los riesgos de confusión y evitar errores en el inventario.

El recurso forestal cubre una mayor parte de la superficie bajo estudio y esta se encuentra en la parte alta montañosa, la mayoría en los sistemas Zoquiapan, Tlalóc, Tecuanulco, Tecorral y Cepayaco. La agricultura de temporal es el segundo en extensión, la cual se desarrolla en la parte baja y media del área bajo estudio en los sistemas Texcoco, Tlaixpan, Huexotla, Coatlinchán e Ixayoc. El pastoreo extensivo es el tercero en superficie y se localiza principalmente en la parte media en los sistemas Ixayoc, Tepetitlán y Tequexquihuahac. Los usos más dinámicos son se localizan en la parte baja y media de la región bajo estudio ocupando espacios en los sistemas Texcoco, Tlaixpan, Ixayoc, Coatlinchán y Huexotla, básicamente.

3.5 BIBLIOGRAFÍA

- Barrera, B. N. y B. Ortiz. 1992. Transformación del uso del suelo y diferencialidad espacial: el caso del trópico Veracruzano, In: L. Fuentes A. (Ed.) Cambios en el uso del suelo agrícola en México. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- Beckett, H., P. H. T., R. Webster. 1965. A classification system for terrain. MEXE. Report No. 872. Christchurch, Hampshire, England.
- Briassoulis, H. 2000. Analysis of land use change: Theoretical and modeling approaches. West Virginia. West Virginia University. Disponible en página electrónica: <http://www.rri.wvu.edu/WebBook/Briassoulis/Chapter3.htm>. Consultado 23-Jul-2006.
- Brinkman, R. and A. J. Smyth. 1983. Land Evaluation for Rural Purposes. Institutional Institute for Land Reclamation and Improvement/ILRI. The Netherlands. Pag. 14.

Rampez 10/6/08 11:33 PM
Formatted: English (US)

- Corella, R. y Caballo, J. E. 2003. Concepción integral del suelo para planificar su uso. Disponible en página electrónica: <http://www.una.ac.cr/ambi/Ambien-Tico/99/corella.htm>. Consultado 21-Nov.- 2006.
- Dent, D. and A. Young. 1981. Soil survey and land evaluation. George Allen & Unwin. London, UK. 278 p.
- FAO. 1983. Guidelines land evaluation for rained agriculture. Soil bulletin 52. Rome, Italy. 237 p.
- González G. M. J.; R. J. Lilieholm; T. C. Edward; R. E. Toth; L. Hunter; M. Calblk. 2000. Modeling future growth scenarios for the California Mojave Desert. Draft 1/15/02.
- González G., M. de J. 2001. Future scenarios of land use in the California Mojave Desert. Dissertation. Forest Resources Department, Utah State University. Logan, Utah. 163 p.
- Palma T., A. 2000. Contribuciones a la metodología del ordenamiento ecológico territorial detallado en México; estudio de caso de dos comunidades rurales de la cuenca del río Texcoco. Tesis de Doctorado. Programa de Edafología. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco, Edo. de México. 126 p.
- Ortiz S., C y Cuanalo de la C. H. E. 1978. Metodología de levantamiento fisiográfico. Un Sistema de Clasificación de Tierras. Colegio de Postgraduados. Rama de Edafología. Chapingo, México. 85 p.
- Soil Survey Staff. 1998. Key to Soil Taxonomy. Eight edition. U. S. D. A. Natural Resources Conservation Service. U. S. Government Print Office. Washington, D. C. 326 p.
- Vink, A. P. A. 1975. Land use in advancing agriculture. Springer, Berlin. Heidelberg, New York, 392 p.
- Zaldivar M., P. 1998. Expansión urbana e intensificación agrícola en el uso del suelo y agua en la región de Texcoco, Estado de México. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. Montecillo, México. 190 p.

Rampez 10/6/08 11:33 PM
Formatted: Spanish

CAPÍTULO 4. EVALUACIÓN FÍSICA DE LA TIERRA EN EL ORIENTE DEL MUNICIPIO DE TEXCOCO

RESUMEN

La evaluación física de la tierra consistió en valorar la tierra de acuerdo a sus características físicas y químicas para el establecimiento de diferentes especies agrícolas, frutícolas y forestales, adaptando la metodología de la FAO (1983). Las especies consideradas fueron: amaranto, avena forrajera, haba, maíz, nopal, ciruelo, duraznero, nogal, frambueso, zarzamora, ayacahuite, patula, teocote, cedro blanco, juniperus y pirúl. Además se incorporó en la evaluación el uso urbano y las tierras de conservación. Los resultados de aptitud encontrados de manera general fueron: altos para los cultivos de maíz, nopal, amaranto y avena forrajera para casi todos los sistemas terrestres evaluados. En frutales, el frambueso y la zarzamora tienen alta aptitud en todos los sistemas terrestres evaluados, y mediano para el ciruelo. En las especies forestales, existe aptitud alta para el pino ayacahuite, pero limitada por condiciones pobres para el enraizamiento en los sistemas Huexotla, Tequexquahuac, Tepetitlán, Texcoco y Tlaixpan. La aptitud para uso urbano se enfocó principalmente en las actuales comunidades determinando fajas periféricas y para la conservación se priorizó a los recursos forestales que se encuentran en la parte de la montaña. Las especies que tienen mejores condiciones para su desarrollo y establecimiento son las agrícolas, luego le siguen los frutales y después las forestales.

Palabras claves: Evaluación física, Aptitud, ALES, Metodología FAO, planificación

Rampez 12/5/08 07:47 PM

Deleted: -

-
-
-
-

4.1 INTRODUCCIÓN

La planificación es un ejercicio practicado por el hombre para examinar sistemáticamente propuestas de acción alternativas para alcanzar determinadas metas y objetivos; comprende la descripción de una situación futura deseada y de las medidas necesarias para materializarla, para ello se apoya en sus habilidades para ejercer un control de los recursos naturales (Robert, 1979; FAO, 1994). La regionalización es una forma de planificación, refiriéndose a un área homogénea de la tierra de cualquier dimensión y de su ocupación según los criterios seleccionados para definirla, en la cual existe cierta cohesión por las relaciones espaciales entre los fenómenos (Platt, 1928 y Wittlessey, 1954 citados por Propin, 2003). De manera general se puede decir que existen tres tipos de regiones: 1) homogénea: unidad territorial definida por un factor único de diferenciación, ya sea social, físico, climatológico o político; 2) polarizada: unidades territoriales definidas a partir de la interdependencia funcional y de la densidad de flujos entre sus elementos y 3) Plan o programa: es función de criterios y objetivos específicos de política económica para alcanzar una eficiencia máxima en la ejecución de programas y estrategias (Delgadillo y Moreno, 1982; Palacios, 1983).

En México se han propuesto diversos tipos de regionalización con enfoques económico, político, turístico, social, cultural, geomorfológico, ecológico, entre otros (Bassols, 1976). En el estudio de los recursos naturales, Rosete y Bocco (1999) analizaron cuatro propuestas de regionalización del mismo número de instituciones de importancia en las ciencias naturales. La propuesta del Instituto Nacional Estadística Geografía e Informática se basa en los conceptos de elemento topográfico y topoforma, la del Instituto de Geografía lo hace geomorfológicamente; por su parte el Colegio de Postgraduados fundamenta la regionalización en el concepto de paisaje, utilizando las variantes ambientales en posición geográfica, geología y relieve; finalmente, el Instituto Nacional de Ecología plantea la regionalización desde un enfoque paisajístico, genético y paramétrico.

La planificación agrícola es otra forma de organizar la tierra y se define como el proceso de distribución de uso de la tierra incluyendo sus recursos (tiempo, capital y trabajo) para lograr un beneficio máximo del grupo usuarios, en diferentes tiempos y sin degradar la tierra; para conseguirlo se apoya de la evaluación de tierras. Ésta es una herramienta ampliamente usada

para evaluar los recursos del medio rural y urbano (Dent y Young, 1981). La evaluación de tierras se conceptualiza como un instrumento que proporciona información esencial de los recursos naturales de la misma, es un proceso de valoración y determinación de su uso para propósitos específicos, implica la ejecución e interpretación de estudios de geomorfología, suelo, vegetación, clima y otros factores, para determinar y estimar el potencial productivo de bienes y servicios, basado en las cualidades de un área específica de acuerdo a los requerimientos actuales (FAO, 1976; Beek, 1978; Dent y Young, 1981; FAO, 2001). Entre los diversos objetivos están focalizar puntos esenciales para ciertos usos, predecir insumos requeridos y rendimientos, y controlar efectos adversos y favorables de los resultados (Beek, 1978). El papel de la evaluación de tierras en la planificación es crear un vínculo entre el diagnóstico de los recursos y los tomadores de decisiones para el manejo y planeación de la tierra con el fin de generar políticas aplicables en el uso de la tierra (Dent y Young, 1981; FAO, 1983).

En la actualidad se han desarrollado diversos métodos de evaluación de tierras con diferentes enfoques cualitativos, cuantitativos y semicuantitativos. Entre los métodos cualitativos se encuentran la clasificación de capacidad de uso definida por el departamento de agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica (USDA), la clasificación de tierras para usos con riego, el sistema de tierras de Australia, entre otros. Entre los métodos cuantitativos están los modelos de simulación orientados a la cuantificación de procesos físicos, relacionadas a variables geobioedáficas con la productividad o tolerancia ambiental, entre ellos se encuentran los modelos de erosión, de balance hídrico, CROSYST (para medir el sistema manejo de cultivos en la productividad y el ambiente, el proceso de análisis jerárquico con lógica borrosa y algebra booleana integrados en un entorno de sistemas de información geográfica. Los semicuantitativos (o paramétricos) son los métodos que tienen una relación entre la productividad y las características de la tierra y están expresados como factores ponderados en una función matemática, ejemplo es el índice de tierra (Bouma, 1989; FAO, 2003).

Rampez 9/6/08 11:34 PM

Deleted: ,

En la actualidad se han generado nuevos métodos de evaluación de tierras que se caracterizan, a diferencia de las anteriores, por su generalidad y aplicabilidad a condiciones locales y por estar orientados a actividades de planificación de los recursos (tiempo, capital y trabajo) con el máximo beneficio de los usuarios. Uno de estos métodos es el sistema automatizado de

evaluación de tierras (ALES por sus siglas en inglés) que tiene la particularidad de ajustarse a una evaluación de aspectos de mayor relevancia para un lugar y además de ser flexible para generar desde un estudio muy general hasta uno muy específico. Algunos autores recomiendan el uso de una evaluación cualitativa combinada con modelos de simulación, el primero para una identificación rápida de áreas de aptas y potenciales para ciertos usos o áreas con problemas y el segundo para un estudio más detallado de las áreas de más interés o áreas críticas (Van Lanen *et al.*, 1992). El propósito de éste apartado de la investigación fue efectuar una evaluación del recurso tierra para la región oriente del municipio de Texcoco y con ello determinar las áreas geográficas con aptitud física adecuada para algunos usos actuales y potenciales.

4.2 MATERIALES Y MÉTODOS

Para conseguir el objetivo propuesto se partió del esquema de evaluación de FAO (1983) para tierras en condiciones de temporal y del programa de cómputo Sistema Automatizado para la Evaluación de Tierras (ALES). La evaluación contempló especies agrícolas, frutícolas y forestales; para uso urbano, conservación y forestal. La metodología se constituyó en tres secciones: 1) Evaluación automatizada de tierras para especies agrícolas, frutales y forestales, 2) Evaluación de tierras para uso urbano y 3) Evaluación de tierras para uso de conservación (Figura 14).

4.2.1 Evaluación automatizada de tierras para especies agrícolas, frutales y forestales

Esta sección se dividió en tres etapas: a) Inventario de las características de la tierra, b) Construcción de la estructura del modelo de evaluación de la tierra y c) Sistema y procesamiento de evaluación de tierras. En la Figura 14 se [muestra el](#) proceso metodológico de esta sección. En los renglones siguientes se presentan los elementos y descripción de cada una de las fases que componen esta sección.

a) Inventario de las características de la tierra

En este apartado se procedió a la búsqueda y homogeneización de la información cartográfica disponible para inventariar las características físicas, químicas y biológicas de la tierra bajo estudio.

Rampez 12/5/08 07:48 PM

Deleted: muestra el

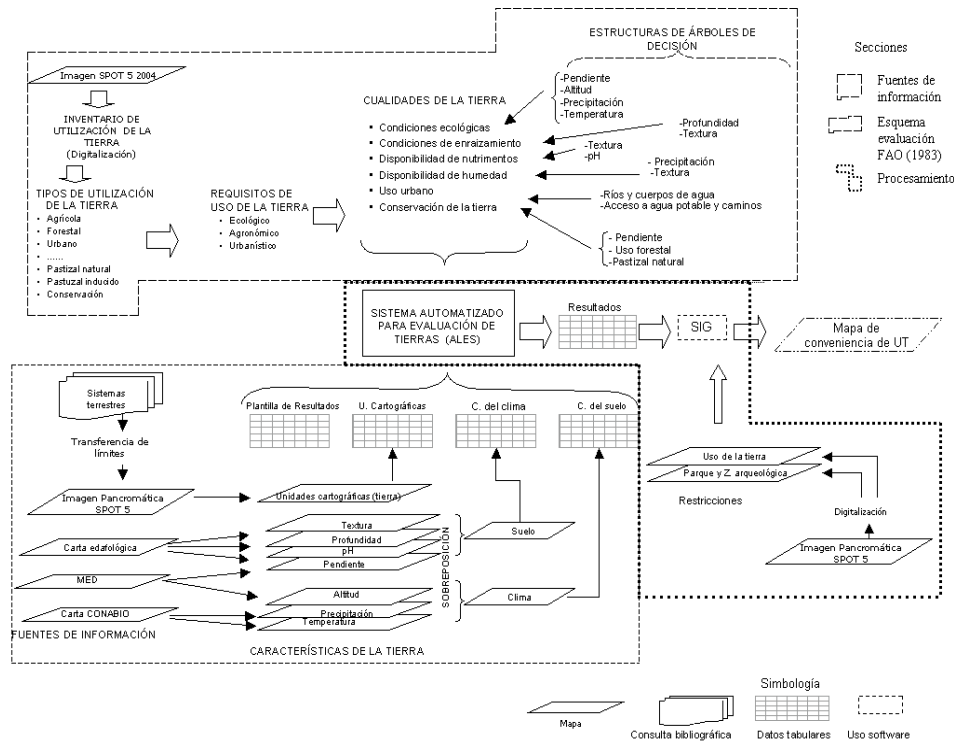


Figura 14. Metodología utilizada para la evaluación automatizada de tierras para especies agrícolas, frutales y forestales.

Unknown
Field Code Changed

i) Unidades de tierra. Se emplearon los límites de los sistemas terrestres definidos por Ortiz y Sánchez (2003) para delimitar las unidades cartográficas. A partir de estas unidades de tierra se procedió a procesar la información necesaria para la evaluación de la aptitud física.

ii) Características de la tierra (CT). Las CT se entienden como aquellos atributos que pueden ser medidos o estimados para la definición de su conveniencia de uso. Estas CT sirven para describir las cualidades de la tierra. Las capas espaciales de las características de la tierra utilizadas para la evaluación fueron, físicas: textura y profundidad del suelo, pendiente, altitud, precipitación y temperatura; y químicas: pH. Estas características se clasificaron en dos

conceptos 1) suelo: textura, profundidad, pH y pendiente; y 2) clima: altitud, precipitación y temperatura.

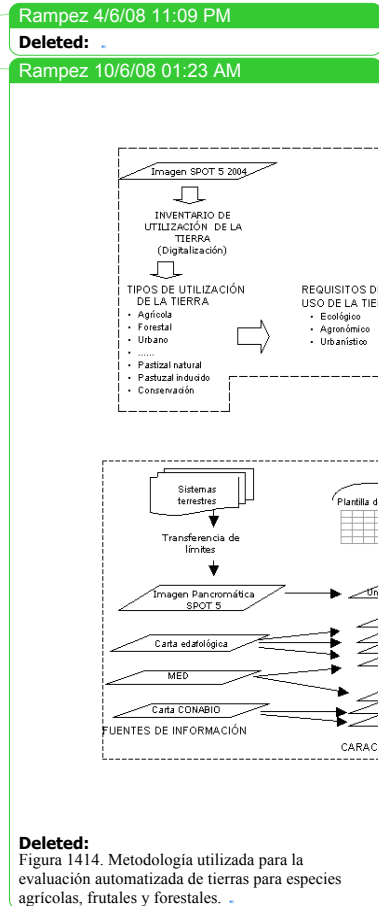
Las características del suelo: textura y profundidad se digitalizaron a partir de la carta edafológica de INEGI escala 1:50,000 con claves E14B21 y E14B31. El mapa de pH se obtuvo a partir de la interpolación de los datos de las propiedades químicas del mismo obtenido de las cartas anteriores mencionadas utilizando el método Kriging. Del modelo de elevación digital de INEGI de tamaño del píxel 50 m con claves E14B21 y E14B31, se obtuvo la pendiente en porcentaje por medio del uso del módulo SLOPE del software IDRISI Kilimanjaro™.

Las características de tipo climático utilizadas se obtuvieron de las cartas temáticas digitales escala 1:1,000,000 generadas por la Comisión Nacional para la Biodiversidad (CONABIO). La información de altitud se obtuvo de la carta digital topográfica de INEGI escala 1:50,000 con claves E14B21 y E14B31. La información espacial referente a disponibilidad de agua potable, caminos, áreas de exclusión (áreas naturales protegidas), se obtuvo de la digitalización en pantalla de las imágenes de satélite SPOT 5. Los paquetes de cómputo utilizados fueron el ArcGIS 8.1™ para el manejo de vectores y el IDRISI Kilimanjaro™ para la manipulación raster. En la Tabla 11 se aprecia las características utilizadas en la construcción de la evaluación.

iii) Información tabular. La información tabular que se utilizó se obtuvo de la tabla de datos generada mediante la intersección de las capas o mapas que describen las características de la tierra y las unidades cartográficas. Es decir, se generaron archivos de información tabular de las unidades cartográficas, de las características del suelo, del clima y adicionalmente se creó la plantilla de datos tabulares para la salida de los resultados. De esta manera una vez que se definieron las unidades espaciales y trabajaron las características de la tierra se procedió a la construcción, manipulación y procesamiento del sistema de evaluación. A continuación se detallan los conceptos y las actividades realizadas.

b) Construcción de la estructura del modelo de evaluación de la tierra.

Este apartado consistió en construir árboles de decisión para relacionar las características de la tierra con los requisitos de uso de la tierra.



i) Tipo de utilización de la tierra (TUT). En el esquema de evaluación de tierras de FAO (1983), la definición de los TUT y sus requisitos juegan un papel fundamental. Un TUT se define como un conjunto de especificaciones técnicas de manejo y producción dentro de un marco social, económico, infraestructura y cultural específico (tipo de cultivo, objetivos de producción, tipo de manejo, rotación cultural, intensidad de mecanización y capital, infraestructura requerida, tamaño y tenencia de la tierra, etc.). La definición de las especificaciones y el detalle de los usos de la tierra dependen en gran parte de la escala y/o el propósito del estudio. En la práctica la identificación de los tipos de uso de la tierra se puede conseguir de varias formas, entre las que se incluyen: 1) uso de la tierra actual, la aptitud agroclimática aparente (uso potencial), a través de informantes (agrónomos locales), demanda de los mercados y los requeridos por el sistema gubernamental (FAO, 1983).

Los usos identificados en la región de estudio fueron el agrícola, forestal, áreas de protección y urbano. Para el uso actual agrícola se identificaron cultivos como: avena forrajera de temporal, haba verde de temporal, maíz para grano de temporal, nopal verdura de temporal, frambuesa y zarzamora. El uso actual forestal identificado considera áreas arboladas de pirúl (*Schinus molle*), cedro (*Cupressus lindleyi*), juniperus (*Juniperus deppeana*) y pino teocote (*Pinus teocote*). El uso actual de las áreas de conservación son como parques y zonas arqueológicas; y el potencial es la protección de los recursos forestales con fuertes pendientes. Mediante la aptitud agroclimática aparente se identificaron como cultivos potenciales el amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*), frutales de ciruelo (*Prunus domestica*) y durazno (*Prunus comunis*); nogal (*Juglans regia*) y pino patula (*Pinus patula*). De la demanda de mercado y de sugerencias de agrónomos locales se identificó el pino ayacahuite (*Pinus ayacahuite*) para árboles de navidad.

ii) Requisitos de uso de la tierra (RUT). Los requisitos o requerimientos para un uso de la tierra son las condiciones de la tierra necesarias para una implementación exitosa y sustentable de un TUT. Cada TUT está definido para un conjunto de RUT, en otras palabras es la demanda de un uso específico. Por ejemplo, los requisitos para un cultivo pueden ser los elementos necesarios para la producción, para el manejo y para la conservación. Una vez que se identificaron los tipos principales de uso de la tierra se procedió a realizar una revisión

bibliográfica de los requerimientos para cada tipo de uso. Los requisitos empleados para la investigación fueron de tipo agronómico, ecológico y de infraestructura social.

iii) Cualidades de la tierra. Una cualidad de la tierra es una propiedad de la misma o un atributo que actúa de manera distintiva a otras cualidades y funciona como uno de los factores para pronosticar el comportamiento de un determinado uso influyendo sobre la conveniencia (FAO, 1983). Es decir, es la oferta de una porción de tierra y se entiende como su capacidad para cumplir con los requisitos. Habitualmente, las cualidades de la tierra se miden en clases o grados de aptitud. Los límites de los grados de las cualidades son establecidos en base a observaciones de campo, opiniones de expertos y literatura consultada, relacionando la productividad de los tipos de utilización de la tierra con las características de la tierra. Una característica puede influenciar en varias cualidades de la tierra, incluso en distintos grados. Los límites de las cualidades que se emplearon en la investigación se definieron en base a observaciones de campo, opiniones de expertos, conocimiento endógeno y literatura consultada (Ruíz *et al.* 1999), relacionando la productividad de los tipos de utilización de la tierra con las características de la tierra de acuerdo a FAO (1983).

Las cualidades de la tierra utilizadas en la investigación fueron la disponibilidad de humedad, disponibilidad de nutrientes, condiciones para el enraizamiento, condiciones ecológicas, condiciones para uso urbano y conservación. Los criterios empleados para definir los requisitos fueron la importancia del tipo de uso de la tierra en la región, la amenaza ambiental y la disponibilidad a la información espacial. En la Tabla 15, se enumeran las cualidades de la tierra y los niveles de aptitud.

Tabla 15. Cualidades de la tierra y niveles de aptitud utilizadas en el trabajo.

Requisitos de la tierra	Niveles de aptitud	Requisitos de la tierra	Niveles de aptitud
1. Condiciones ecológicas	1. Alta 2. Media 3. Baja 4. Muy Baja	2. Condiciones para el enraizamiento	1. Alta 2. Media 3. Baja 4. Muy Baja
3. Disponibilidad de nutrientes	1. Alta 2. Media 3. Baja 4. Muy Baja	4. Humedad disponible	1. Alta 2. Media 3. Baja 4. Muy Baja
5. Condiciones para uso urbano	1. Alta 2. Media 3. Baja 4. Muy Baja	6. Conservación	1. Muy Alta 2. Alta 3. Media 4. Baja

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM

Deleted: 15

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM

Deleted: 15

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM

Deleted: 15

Rampez 10/6/08 01:23 AM

Deleted: -

Rampez 10/6/08 08:50 PM

Formatted Table

iv) **Niveles de aptitud.** La aptitud es la conveniencia de un tipo dado de tierra para un tipo específico de uso y está relacionada con las limitaciones de productividad, beneficios y el uso de insumos. Rossiter y Wambeke (1997) mencionan que el evaluador debe determinar el número de niveles de aptitud, los cuales tienen que ser distinguibles para las cualidades correspondientes para cada RUT seleccionadas. Los niveles de aptitud en el esquema de FAO (1983) se agrupan en las siguientes clases A1, A2, A3/N1 y N2 (Tabla 16). Los niveles de aptitud empleada en la investigación son cuatro: 1 Alta, 2 Media, 3 Baja y 4 Muy baja. Estos niveles corresponden con los propuestos por la FAO (1983).

c) Sistema y procesamiento de evaluación de tierras.

Como ya se había mencionado, el esquema de evaluación de tierras permite el uso directo de las características de las mismas para estimar la aptitud. Según Rossiter y Wambeke (1997) para obtener mejores resultados en la evaluación de tierras es aconsejable que se seleccione un grupo importante y reducido de requisitos de uso de la tierra (RUT) empleando los siguientes criterios: 1) Importancia para el uso: los RUT deben ser importantes para el uso específico. 2) Existencia de valores críticos: deben existir diferencias en el nivel de las cualidades correspondientes. 3) Disponibilidad de datos: si no existen suficientes datos para incluir un RUT, no debe ser considerado. 4) Disponibilidad de conocimiento: si no existe suficiente conocimiento de la relación entre características de la tierra y cualidades.

Tabla 16. Definiciones de clases de aptitud de la tierra.

Clases de conveniencia	Definición
Clase A1, altamente conveniente.	No tiene limitaciones significativas para lograr un uso sostenido, o solo una limitación menor que no reducirá significativamente la productividad o beneficio.
Clase A2, moderadamente conveniente.	La tierra tiene limitaciones las cuales en agregación son moderadamente severas para una aplicación sostenida de un dado uso. Las limitaciones reducen la productividad o beneficios e incrementa los insumos requeridos.
Clase A3, marginalmente conveniente.	Tiene limitaciones, las cuales en agregación son severas para una aplicación sostenida de un uso dado, afectando la productividad y beneficios e incrementa los insumos.
Clase N1, baja conveniente.	Limitaciones que pueden ser superados en el tiempo, pero que no pueden ser corregidos con la existencia de conocimiento a un costo aceptable.
Clase N2,	Limitaciones demasiadas severas como para evitar alguna posibilidad de éxito sostenido.

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM

Deleted: 16

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM

Deleted: 16

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM

Deleted: 16

La evaluación de tierras se realizó utilizando el software llamado ALES v. 4.65 (Automated Land Evaluation System); programa de cómputo que permite la construcción de sistemas expertos para la evaluación de tierras, diseñado bajo los esquemas de FAO por la Universidad de Cornell.

i) Construcción de modelo. La construcción del modelo para la evaluación de las cualidades de la tierra se define como el procedimiento mediante el cual se sistematizan y jerarquizan las características de la misma, creando un árbol de decisiones y asignándoles una calificación de aptitud. La construcción de los modelos de evaluación se efectúa para comparar los requisitos de los usos de la tierra con las cualidades de las unidades espaciales de tierra, evaluando las alternativas y clasificando su aptitud. Para conseguir este propósito se alimentó al ALES con datos de TUT's, RUT's y CAT's para armar los árboles de decisión. Adicionalmente se introdujeron las unidades geográficas con sus características de la tierra para que el ALES identificara el grado de aptitud (alta (A1), media (A2), baja (A3) y muy baja (A4) para cada tipo de uso de la tierra.. En la Tabla 17 se muestra el nivel jerárquico de la estructura de la evaluación de tierras.

Tabla 17. Estructuración del modelo de evaluación tierras de las especies anuales, frutales y forestales.

Requisito de la tierra	Característica de la tierra	Unidad	Abreviatura	Nombre	Límites	
Cualidades de la tierra						
Requerimiento ecológico						
Condiciones agroecológicas	Pendiente del terreno	%	P1p	Plana a ligeramente plana	0-15	
			Lon	Ligeramente ondulada	15-25	
			Mond	Moderadamente ondulada	25-35	
			Fon	Fuertemente ondulada	35-45	
			Fque	Fuertemente quebrada	> 45	
	Altitud	msnm	Baj	Baja	2200-2400	
			Mb	Moderadamente baja	2400-2800	
			Md	Media	2800-3200	
			Ma	Moderadamente media	3200-3600	
			Al	Alta	3600-4000	
			Mal	Muy alta	4000-4200	
	Precipitación total anual	mm	Med	Media	600-800	
			Alta	Alta	800-1000	
			Malt	Muy alta	1000-1200	
	Profundidad del suelo	Cm	Sup	Superficial	0-10	
			Lpr	Ligeramente profundo	10-50	
			Prof	Profundo	>50	
	Temperatura	°C	Baj	Baja	08-10t	
			Mb	Moderadamente baja	10 -12	
			Lm	Ligeramente media	Dic-14	
Md			Media	14-16		
Requerimientos agronómicos						
Condiciones para el enraizamiento	Profundidad del suelo	Cm	Sup	Superficial	0-10	
			Lpr	Ligeramente profundo	10-50	
			Prof	Profundo	>50	
Disponibilidad de nutrimentos	Textura		Gr	Gruesa		
			Md	Media		
			Fi	Fina		
PH			Lac	Ligeramente ácido		
			N	Neutro		
			Lal	Ligeramente alcalino		
Disponibilidad de humedad	Precipitación total anual	mm	Med	Media	600-800	
			Alta	Alta	800-1000	
			Malt	Muy alta	1000-1200	
	Textura			Gr	Gruesa	
				Md	Media	
			Fi	Fina		

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
 Deleted: 17
 Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
 Deleted: 17
 Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
 Deleted: 17
 Rampez 10/6/08 08:52 PM
 Formatted Table

ii) Interfase. El software ALES tiene una función de interfase con otros programas, en especial para los sistemas de información geográfica. Una vez ejecutado el modelo de evaluación por

unidades geográficas, la base de datos resultante se exportó al sistema de información geográfica ArcMap 8.1™ para su espacialización y análisis.

4.2.2 Evaluación de tierras para uso urbano

En la evaluación de tierras para uso urbano las clases de conveniencia utilizadas fueron altas, medianas y bajas; las cuales estuvieron referenciadas y modificadas de la propuesta y criterios de Bazant (2001). La clase alta forma una franja periférica al casco urbano de las comunidades, catalogada como una zona de expansión urbana, en la cual la tierra posee las condiciones físicas y de proximidad a los servicios públicos con potencial a urbanizarse. La clase mediana es una franja denominada de transición urbano-rural localizada a las periferias de las comunidades, es un área que se encuentra considerablemente distante de los servicios públicos ubicándose en lugares menos accesible a la urbanización. La clase baja es la franja llamada no urbanizable que combina áreas que por su tipo de uso de la tierra son para conservación o de alto riesgo. En esta clase, las características físicas de la tierra implican un acceso difícil e inadecuado para la urbanización debido a que los servicios públicos no existen. El proceso de evaluación de tierras para localizar áreas para uso urbano se efectuó en Arc Map 8.1™, para ello se utilizó información espacial de uso de la tierra obtenida del Capítulo 3, a partir del cual se generaron franjas de clases considerando cinturones de 100 metros de ancho. La clase alta se definió del límite urbano a 100 metros, la clase media de los 100 a 200 metros y la clase baja de 200 a 300 metros. En la Tabla 18 se muestran la estructura empleada para esta evaluación.

Rampez 9/6/08 11:35 PM
Deleted:

Tabla 18. Estructuración del modelo de evaluación tierras para uso urbano y conservación.

Requisito de la tierra	Característica de la tierra	Unidad	Abreviatura	Nombre	Límites
Cualidades de la tierra					
Requerimientos para el uso urbano					
Disponibilidad de agua para uso urbano	Acceso a servicios públicos	m	Mpro	Muy próxima	0-100
			Prox	Próxima	100-200
			Reti	Retirado	200-300
			Mret	Muy retirado	>300
	Pendiente del terreno	M	P1p	Plana-ligeramente plana	0-25
			Mfem	Medianamente ondulada	25-35
			Empi	Empinado	>35
Requerimientos para la conservación					
Conservación de la tierra	Pendiente del terreno	%	P1p	Plana a ligeramente plana	0-15
			Lon	Ligeramente ondulada	15-25
			Mond	Moderadamente ondulada	25-35
			Fon	Fuertemente ondulada	35-45
			Fque	Fuertemente quebrada	> 45
	Profundidad del suelo	cm	Sup	Superficial	0-10
			Lpr	Ligeramente profundo	10-50
			Prof	Profundo	>50
	Usos de la tierra		Sfor	Uso forestal	
Nfor			Otros usos		

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 18

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 18

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 18

Rampez 12/5/08 04:52 PM
Deleted: -

Rampez 10/6/08 08:54 PM
Formatted Table

4.2.3 Evaluación de tierras para uso de conservación.

La evaluación de tierras para conservación se estableció en base al tipo de uso de la tierra, estableciéndose principalmente para los sistemas terrestres que por naturaleza son fundamentalmente forestales, pastizales naturales y uso de reforestación. Asimismo, se incluyeron en la evaluación otros factores como pendiente del terreno, profundidad del suelo y pastizal inducido. Las clases establecidas fueron muy alto para la tierra que tiene prioridad en la conservación debido al factor recurso forestal con pendientes mayores a 35%; alto a la tierras que poseen usos de tipo forestal, pastizal inducido donde se practica el pastoreo extensivo en pendientes menores de 35% y suelos superficiales; y mediano para las tierras que están en reforestación y suelos ligeramente profundos, principalmente. Las operaciones fueron realizadas en Arc Map 8.1™ utilizando información espacial del Capítulo 3 de pendientes, profundidad del suelo y uso de la tierra. Adicionalmente, se integró al proceso la capa del Parque Nacional Molino de Flores y de la Zona Arqueológica del Tetzcutzingo.

Rampez 9/6/08 11:36 PM
Deleted: En la Tabla 18 se presenta estructura de esta evaluación.

4.3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.3.1 Evaluación de la aptitud física de la tierra

La superficie total que se consideró para la evaluación física de la tierra fue de 8,614.76 ha, se incluyen tierras con uso agrícola de temporal, de riego y de riego parcial (de auxilio) de nueve sistemas terrestres. En la Tabla 19 se muestran las áreas de los nueve sistemas terrestres.

Tabla 19. Sistemas terrestres con sus respectivas áreas evaluadas.

	Coatlinchán	Huexotla	Isayoc	Tecorral	Tecuanulco	Tepetitlán	Tequexinahuac	Texcoco	Tlaixpan
Área (ha)	928.92	881.35	2,681.72	1,294.65	74.29	440.52	571.76	272.96	1,468.59
%	10.78	10.23	31.13	15.03	0.86	5.11	6.64	3.17	17.05

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 19
 Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 19
 Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 19
 Rampez 10/6/08 09:19 PM
Formatted: Font:Bold
 Rampez 10/6/08 08:56 PM
Formatted Table
 Rampez 9/6/08 11:36 PM
Formatted: Centered
 Rampez 9/6/08 11:36 PM
Formatted: Centered

La evaluación de la aptitud física de la tierra generó diferentes resultados con niveles de aptitudes diversos, debido a la diversidad de unidades espaciales donde pocas de estas reunieron las condiciones adecuadas para el establecimiento de las especies estudiadas. Pocas de las especies lograron conseguir una evaluación óptima para su establecimiento. De manera general, las especies que tuvieron el mejor potencial para su desarrollo fueron los cultivos anuales y en menor medida los frutales y, por último, los forestales.

A continuación, en la Tabla 20 se presentan los resultados de aptitud física de la tierra de los distintos sistemas terrestres evaluados.

Tabla 20. Niveles de aptitud de la evaluación física para cada sistema terrestre evaluado y diferentes TUTs.

Sistema Terrestres	Especies															
	Amaranto	Avena	Haba	Maíz	Nopal	Ciruelo	Durazno	Frambuesa	Nogal	Zarzamora	Ayacahuite	Cupresus	Juniperus	Pirul	Patula	Teocote
Cuauhtlanchán	2	1	3	1	1	2	4	3	3	1	4	4	4	3	4	3
Huexotla	2	1	1 (11) 3 (89)	1	1	2	4	3	3	1	4	4	4	3	4	3
Ixayoc	1 (20) 2 (73)	1 (70)	1 (74)	1 (81) 4 (19)	1 (78) 2 (20)	2 (58) 3 (35)	4	3	3	1 (62)	4	4	4 (64)	3 (53)	4 (73)	3 (71)
Tecorral	3 (88)	3 (82)	2 (81)	1	3 (83)	2 (69)	2 (69)	3 (74)	3 (89)	2 (79)	3 (69)	3 (42) 4 (48)	3 (50) 4 (43)	4 (93)	4	3 (76)
Tecuamulco	1 (39) 3 (56)	2 (42) 3 (56)	1 (27) 2 (56)	1	3 (56) 4 (40)	2 (63) 4 (40)	3 (94)	2 (24) 3 (59)	3 (94)	2 (72)	2 (40) 3 (55)	3 (33) 4 (63)	3 (32) 4 (60)	2 (24) 4 (52)	4 (62)	3 (92)
Tepetitlán	2 (86)	1 (75)	1 (57) 3 (43)	1	1	2	4	3	3	1	4	4	3 (25) 4 (70)	2 (30) 3 (70)	3 (28) 4 (72)	3 (95)
Tequesquahuac	2 (86)	1 (73)	1	1	1 (87)	2	4 (88)	3 (86)	3	1	4 (87)	4	4 (78)	3 (78)	4 (78)	3 (95)
Texcoco	1 (70)	1	3	1	1	3 (70)	4	1 (70) 3 (30)	3	1 (30) 2 (70)	4	4	4	3	4	3
Tlaxipan	1 (41) 2 (49)	1 (89)	3 (87)	1	1	2 (58) 3 (42)	4	1 (42) 3 (58)	3	1 (52) 2 (48)	4	4	4	3	4	3

Niveles de aptitud. 1: alta, 2: media, baja: 3, muy baja: 4; () porcentaje en el sistema terrestre.

De la tabla anterior se puede deducir que hay especies que no tienen niveles de aptitud convenientes, pues las características y requisitos de la tierra no permiten su establecimiento. En algunas especies la adaptabilidad es de tipo bajo y muy bajo, lo que indica que las condiciones no son del todo favorables para el establecimiento de estas especies. Estas afirmaciones se pueden apreciar para el cultivo del durazno, ayacahuite, cupresus, juniperus y patula, los cuales no son aptos para su establecimiento en ninguna de los sistemas terrestres. El haba, frambuesa, nogal, pirúl, y teocote son de baja para su establecimiento para otros sistemas terrestres. El amaranto y ciruelo son de adaptación media y pueden ser establecidas en los sistemas terrestres que se encuentran en la parte baja. En forma general la avena, maíz, nopal y zarzamora son especies que tiene una adaptabilidad en casi todos los sistemas.

4.3.2 Factores limitantes

Los factores que limitan la conveniencia y establecimiento de las especies evaluadas en los sistemas terrestres dependen de sus necesidades específicas de cada de ellas, y de lo que ofrece cada unidad espacial. Los resultados de los factores limitantes se muestran en la Tabla 21, en ella se aprecian los requisitos de uso de la tierra más limitantes para cada especie en cada sistema terrestre.

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 20

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 20

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 20

Rampez 10/6/08 08:57 PM
Formatted Table

Rampez 10/6/08 08:57 PM
Formatted: Centered

Rampez 10/6/08 09:19 PM
Formatted: Font:Bold

Las condiciones ecológicas es el factor más limitante presente en casi todas unidades fisiográficas y que afecta en mayor grado a la mayoría de las especies forestales y menor medida a las especies frutales y cultivos anuales. La humedad disponible limita en diferentes medidas a todas las especies en los nueve sistemas terrestres de la región de estudio. Dejando entrever la necesidad de contar con agua de riego para el establecimiento de las especies evaluadas en algunas partes de las unidades terrestres. Las condiciones para el enraizamiento se presentan como mayor limitante en las especies de ciruelo y nogal en ocho de los sistemas terrestres. De la misma forma, el factor disponibilidad de nutrimentos, afecta al ciruelo en seis sistemas terrestres. Es importante mencionar que la descripción anterior es una percepción generalizada de cada sistema terrestre, pero resultados más detallados indican que existen áreas pequeñas con características y propiedades adecuadas, aptas para el establecimiento de las especies evaluadas.

Tabla 21. Limitantes de cada especie en los sistemas fisiográficos.

Requisitos de la tierra	Amaranto	Avena	Haba	Maíz	Nopal	Ciruelo	Durazno	Frambuesa	Nogal	Zarzamora	Ayaca-huite	Cupresus	Juniperus	Pirul	Patula	Teocote
1. Condiciones ecológicas	I1, I2, I3, I4, I5, I6	I1, I2, I3, I4, I5, I6	I1, I2, I3, I4, I5, I6	I1, I2, I3, I4, I5, I6	I1, I2, I3, I4, I5, I6	I1, I2, I3, I4, I5, I6	I1, I2, I3, I4, I5, I6	I1, I2, I3, I4, I5, I6	I1, I2, I3, I4, I5, I6	I1, I2, I3, I4, I5, I6	I1, I2, I3, I4, I5, I6	I1, I2, I3, I4, I5, I6	I1, I2, I3, I4, I5, I6	I1, I2, I3, I4, I5, I6	I1, I2, I3, I4, I5, I6	I1, I2, I3, I4, I5, I6
3. Disponibilidad de nutrimentos	H	T6				C1, H, I, T1, T4, T6		T2, T4, T6		I, T1, T5, T6	I, T1					
2. Condiciones para el enraizamiento	H	T6	I	I	I	C1, H, I, T1, T3, T4, T5, T6		I	C1, H, I, T1, T2, T3, T4	I	I		H	I, T3	I	I
4. Humedad disponible	C1, H, I, T3, T4, T5, T6		T2, T5		T6	I, T2, T3, T5	T1, T2, T4	C1, H, I, T2, T3, T4, T5, T6	C1, I, T4	I, T2, T5, T6	C1, I, T5, T6	C1, H, I, T3, T4				

C1: Coatlimochán; H: Huexotla; I: Isayoc; T1: Tecorral; T2: Tecuanulco; T3: Tepetitlán; T4: Tequesquihuac; T5: Texcoco; T6: Tlaxpan.

Por tal motivo, a continuación se describen los resultados detallados generados de la evaluación de la aptitud física de la tierra de los usos propuestos. El primer grupo está formado por cultivos anuales, frutales y forestales que fueron evaluados para los sistemas terrestres localizados en la parte baja y media del área de estudio. El segundo grupo para uso urbano en sistemas terrestres localizados en la parte baja y media (donde se concentran la mayoría de las comunidades); y el tercero para conservación de los recursos naturales de la tierra en los sistemas terrestres localizados en la parte alta.

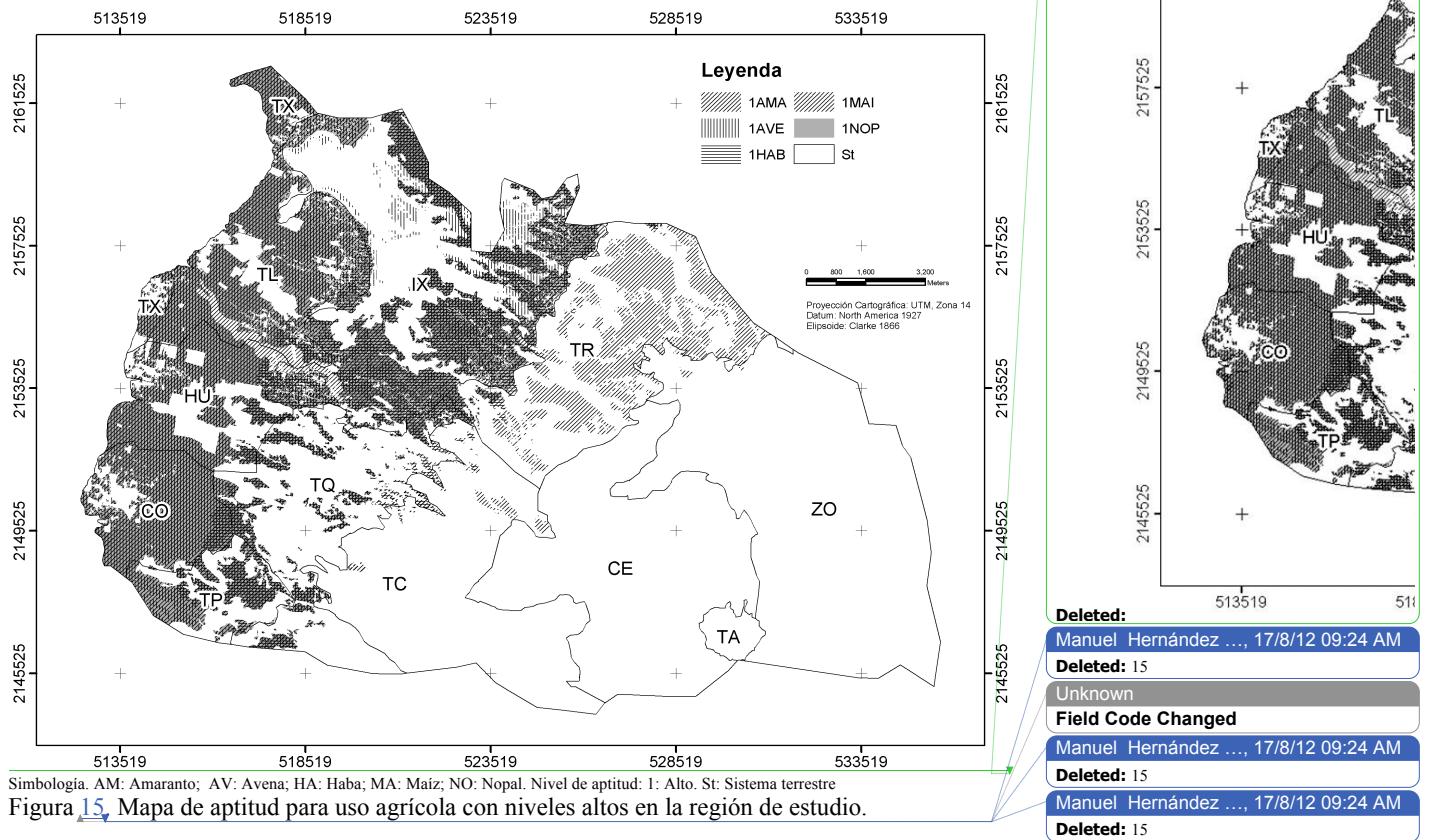
4.3.3 Cultivos anuales

Las especies de cultivos anuales que resultaron con una mejor conveniencia para su establecimiento, en orden de importancia por su superficie fueron los cultivos de nopal y maíz, en menor medida la avena forrajera, haba y amaranto.

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
 Deleted: 21
 Unknown
 Field Code Changed
 Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
 Deleted: 21
 Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
 Deleted: 21
 Rampez 10/6/08 08:57 PM
 Formatted: Table
 Rampez 10/6/08 08:58 PM
 Formatted: Centered
 Rampez 10/6/08 08:58 PM
 Formatted: Centered
 Rampez 10/6/08 08:58 PM
 Formatted: Centered
 Rampez 10/6/08 08:58 PM
 Formatted: Centered

Los resultados de la evaluación del cultivo del maíz generados en este trabajo se pueden comparar con los de Leyva y Rodríguez (1996) quienes obtuvieron en su investigación resultados similares de aptitud con las generadas aquí, coincidiendo en la mayoría de las unidades espaciales. La diferencia fue que ellos evaluaron toda el área de trabajo y no discriminaron en su investigación los lugares que presentan fuerte pendiente, cercanía a los ríos, minas de arena y zonas urbanas. Quizás esto se debió a la calidad de información que dispusieron en su momento. Los resultados de la evaluación automatizada de cultivos agrícolas con aptitud alta se presentan en la Figura 15.

A continuación se describen los resultados significativos de las evaluaciones físicas de la tierra por sistema terrestre.



En el sistema terrestre Coatlinchán, el nopal verdulero y maíz son los cultivos que tienen un alto potencial su establecimiento, esto es debido a que los sistemas poseen condiciones ecológicas y agronómicas adecuadas para el crecimiento de estas plantas en 100% de su superficie. Similar condición sucede para el cultivo de la avena forrajera, el 97% de la superficie posee condiciones ecológicas y agronómicas apropiadas. En el sistema terrestre Huexotla las especies que resultaron con un nivel alto de conveniencia fueron la avena forrajera, el maíz y el nopal verdulero, en 96%, 100% y 96% de la superficie, respectivamente. El cultivo de haba presentó un nivel de conveniencia alto en 11% de la superficie del sistema, debido a las áreas con limitante en condiciones ecológicas. Por el contrario, para el amaranto se encontró un nivel de aptitud mediano en 96% de la superficie, su principal limitante fue la disponibilidad de humedad. En la Figura 15 se observa la distribución espacial de las aptitudes para uso agrícola en el sistema terrestres Huexotla.

En el sistema terrestre Ixayoc las especies que resultaron con un nivel de aptitud alto fueron el maíz, el haba, el amaranto, la avena forrajera y el nopal. El cultivo del maíz tuvo en 81% de la superficie terrestre una aptitud alta. El haba presentó un nivel de aptitud alta en 74% de la superficie terrestre. El amaranto obtuvo en 73% de la superficie terrestre un nivel de aptitud mediana, siendo limitada principalmente por la disponibilidad de humedad. El cultivo de la avena forrajera presentó en 70% de la superficie terrestre aptitud alta y en nopal fue en 78%. En el sistema Tecorral los resultados generados indican un alto nivel de aptitud para el maíz en el 100% de la superficie. El cultivo del nopal tuvo un alto nivel de aptitud en 4% del sistema terrestre; en el haba fue mediano en 81% afectado por las condiciones ecológicas. La avena forrajera tuvo en una aptitud mediana en 9% de la superficie. Contrariamente, esta especie tuvo un nivel alto en 3% de la superficie.

El sistema terrestre Tecuanulco tuvo aptitudes altas en amaranto, haba y maíz. El amaranto poseyó una aptitud alta en 39% de la superficie del sistema, y mediana en 5%, condicionados por factores ambientales y en menor proporción por la disponibilidad de humedad. Para la avena forrajera la aptitud fue alta en 27% del sistema y mediana en 42%; para el cultivo del haba en 27% del sistema terrestre tuvo una aptitud alta y en 56% mediana; en el nopal, en 3% de la superficie tuvo aptitud alta y en 56% aptitud media. Las aptitudes medianas se deben a las

Rampez 10/6/08 12:03 AM

Deleted: -

condiciones ambientales de los espacios del sistema. El maíz, en 100% de la superficie del sistema terrestre tuvo aptitud alta. En el sistema terrestre Tepetitlán, el cultivo de maíz tuvo una aptitud alta en toda la superficie del sistema terrestre, es decir no presenta limitación alguna para su desarrollo. El haba tuvo aptitud alta en 57% de la superficie del sistema; la avena forrajera en 75% de la superficie terrestre tuvo una alta aptitud para cultivarse y el amaranto presentó en 86% de la superficie una aptitud media la limitante sería la disponibilidad de humedad.

Rampez 12/5/08 07:50 PM

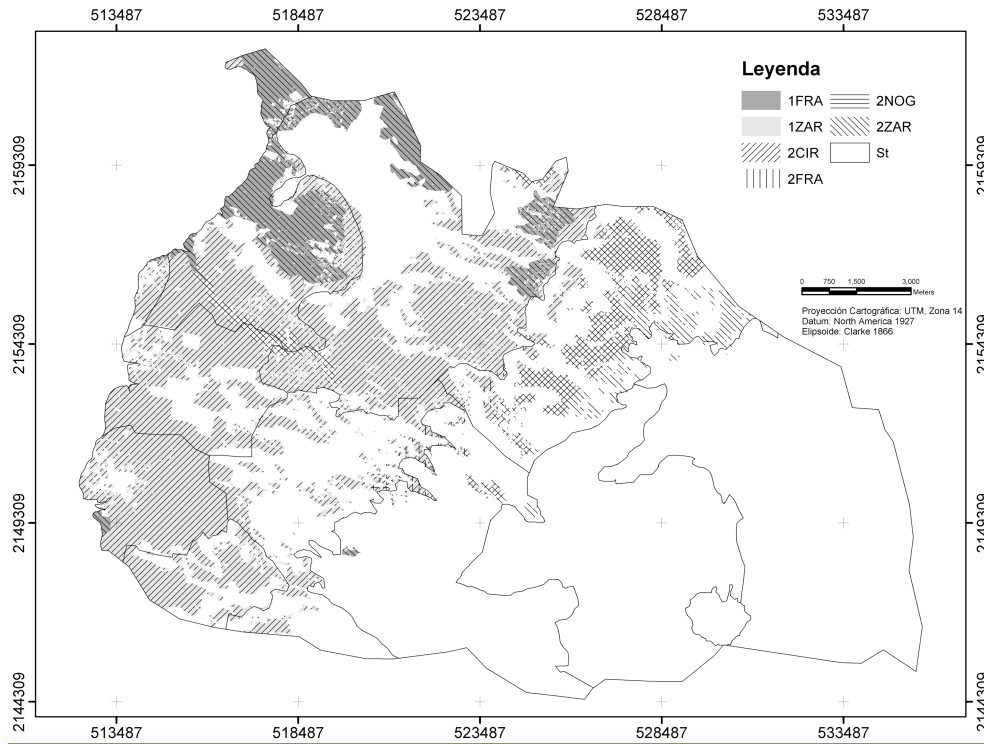
Deleted: a

En el sistema de terrestre Tequexquahuac, el maíz contó con todas las condiciones para su desarrollo en 100% de la superficie del sistema terrestre; el amaranto tendría una aptitud alta en 12% del sistema y mediana en 87% condicionada por la disponibilidad de humedad. La avena forrajera tuvo en 73% de la superficie una alta aptitud y 26% aptitud mediana limitada por los aspectos ambientales. El haba en 94% de la superficie posee aptitud alta y el nopal presentó una aptitud alta en 87% del sistema planta. En el sistema terrestre Texcoco, los cultivos de maíz, nopal y avena forrajera en este sistema fueron de una aptitud alta en 100% de la superficie del sistema. El amaranto resultó con aptitud alta en 69% de la superficie del sistema, y mediana en 30%, debido a la disponibilidad de humedad. En el sistema Tlaixpan, el cultivo del maíz resultó con una alta aptitud en 100% del sistema terrestre. El cultivo del nopal en 94% de la superficie terrestre arrojó aptitudes altas y en 6% fue mediana, debido a la disponibilidad de humedad. La avena forrajera tuvo en 89% de la superficie una aptitud alta y en 7% tuvo una aptitud mediana limitada por las condiciones ecológicas del lugar por disponibilidad de humedad y en menor medida por nutrimentos. El amaranto tuvo una aptitud alta en 41% de la superficie terrestre y en 49% la aptitud fue mediana, limitada fundamentalmente por disponibilidad de humedad. El cultivo del haba tuvo alta aptitud en 12% de la superficie y mediana aptitud en 2% limitada por disponibilidad de humedad.

4.3.4 Frutales

Los resultados de la evaluación automatizada para las especies de frutales en forma general indican que en la mayoría de los sistemas terrestres existen condiciones adecuadas para el establecimiento de la zarzamora y en menor medida la frambuesa. Las demás especies presentan varias restricciones para su establecimiento. En la Figura 16 se muestra el mapa de conveniencia frutícola por sistemas terrestres.

A continuación se describen los cultivos que tienen mejores aptitudes de la evaluación por sistema terrestre.



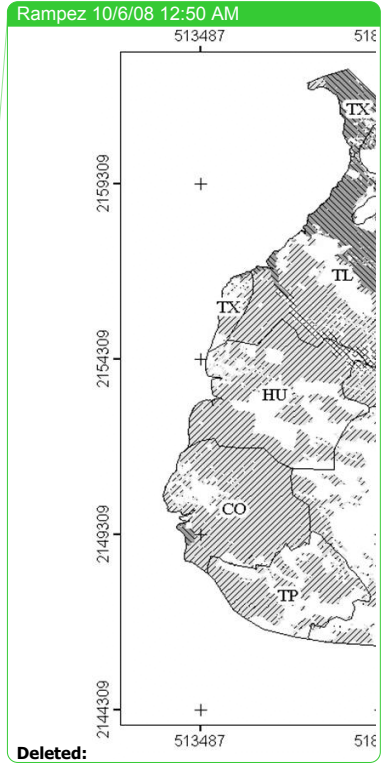
Simbología: CIR: Ciruelo, FRA: Frambuesa, NOG: Nopal, ZAR: Zarzamora, St: Sistema terrestre. Niveles de aptitud: 1: Alta, 2: Mediana.

Figura 16. Mapa de aptitud para uso frutícola con niveles alto y mediano en la región bajo estudio.

El sistema terrestre Coatlinchán presentó niveles de aptitud altos en el ciruelo y la zarzamora. Para el caso de la zarzamora en el 98% de la superficie del sistema presentó aptitudes altas y para el ciruelo fue de aptitud mediana en 92% del sistema, debido a las condiciones de humedad y nutrientes del suelo. En el caso del frambueso solo el 2% del sistema terrestre tuvo aptitud alta. En contraste, los que tuvieron mayor limitante para su desarrollo son el durazno y el nopal.

En el sistema terrestre Huexotla se encontró un nivel de aptitud alto para la zarzamora en 96% de su superficie; es decir, en la mayoría del sistema la planta cubriría sus exigencias ecológicas y

Rampez 10/6/08 12:50 AM
Deleted: -



Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 16
Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 16
Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 16
Unknown
Field Code Changed
Rampez 12/5/08 07:50 PM
Deleted: a

agronómicas para su desarrollo. El ciruelo tuvo una aptitud mediana en 100% de la superficie del sistema, limitado por la disponibilidad de nutrimentos y escasamente las condiciones para el enraizamiento. En el sistema terrestre Ixayoc el frambueso resultó con dos niveles de aptitud; alto en 15% del área del sistema y mediano en 76% del mismo, este último limitado principalmente por las condiciones de disponibilidad de humedad y condiciones para el enraizamiento. En el caso de la zarzamora, los niveles de aptitud fueron altos en 62% del sistema terrestre; para el ciruelo fue mediano en 58% de la superficie terrestre, restringida por condiciones para el enraizamiento y disponibilidad de nutrimentos.

Rampez 12/5/08 07:51 PM

Deleted: alto

En el sistema terrestre Tecorral el ciruelo mostró nivel de aptitud mediana en 68% de la superficie terrestre limitada importantemente por las condiciones ecológicas, enraizamiento y nutrimentos. La zarzamora tuvo en la evaluación una aptitud alta en 10% del sistema terrestre y mediana en 79% limitada por condiciones ecológicas y disponibilidad de nutrimentos de la tierra. En el sistema terrestre Tecuanulco, el frambueso tuvo mejores condiciones para su cultivo en 15% de la superficie terrestre fue de aptitud alta y en 24% fue mediano limitada por la disponibilidad de nutrimentos y humedad. La zarzamora en 27% de la superficie del sistema resultó con una aptitud alta y en 72% del sistema fue mediana afectada por las condiciones ecológicas, disponibilidad de nutrimentos y humedad. El ciruelo en 63% del sistema contó con una aptitud mediana afectada principalmente por las condiciones para el enraizamiento y disponibilidad de nutrimentos. En el sistema terrestre Tepetitlán en el 100% de la superficie la zarzamora obtuvo la mejor evaluación de aptitud (alta), el ciruelo tuvo un resultado mediano en toda la superficie limitado por las condiciones de enraizamiento y disponibilidad de nutrimentos. En el sistema terrestre Tequexquahuac, la zarzamora no tuvo limitaciones para su posible desarrollo, el nivel de aptitud fue alto en casi toda la superficie. El ciruelo tuvo aptitud media presente en 99% del sistema y el frambueso tuvo una aptitud alta en el 1% del sistema y mediana en 12% de la superficie, limitada por disponibilidad de humedad.

Rampez 12/5/08 07:51 PM

Deleted: a

En el sistema terrestre Texcoco, el frambueso y la zarzamora tuvieron aptitudes altas, en la primera en 70% de la superficie y en la segunda en 30%. El ciruelo obtuvo una aptitud mediana en 30% del sistema terrestre, debido a condiciones para el enraizamiento y disponibilidad de nutrimentos. En el sistema terrestre Tlaixpan se encontraron aptitudes altas para los cultivos del

frambueso y zarzamora en 42% y 52% del sistema terrestre, respectivamente, y mediana para la zarzamora en 48%, limitada por la disponibilidad de nutrimentos y humedad. Para el ciruelo se obtuvo una aptitud mediana a causa de las condiciones para el enraizamiento y disponibilidad de nutrimentos afectada en 58% de la superficie.

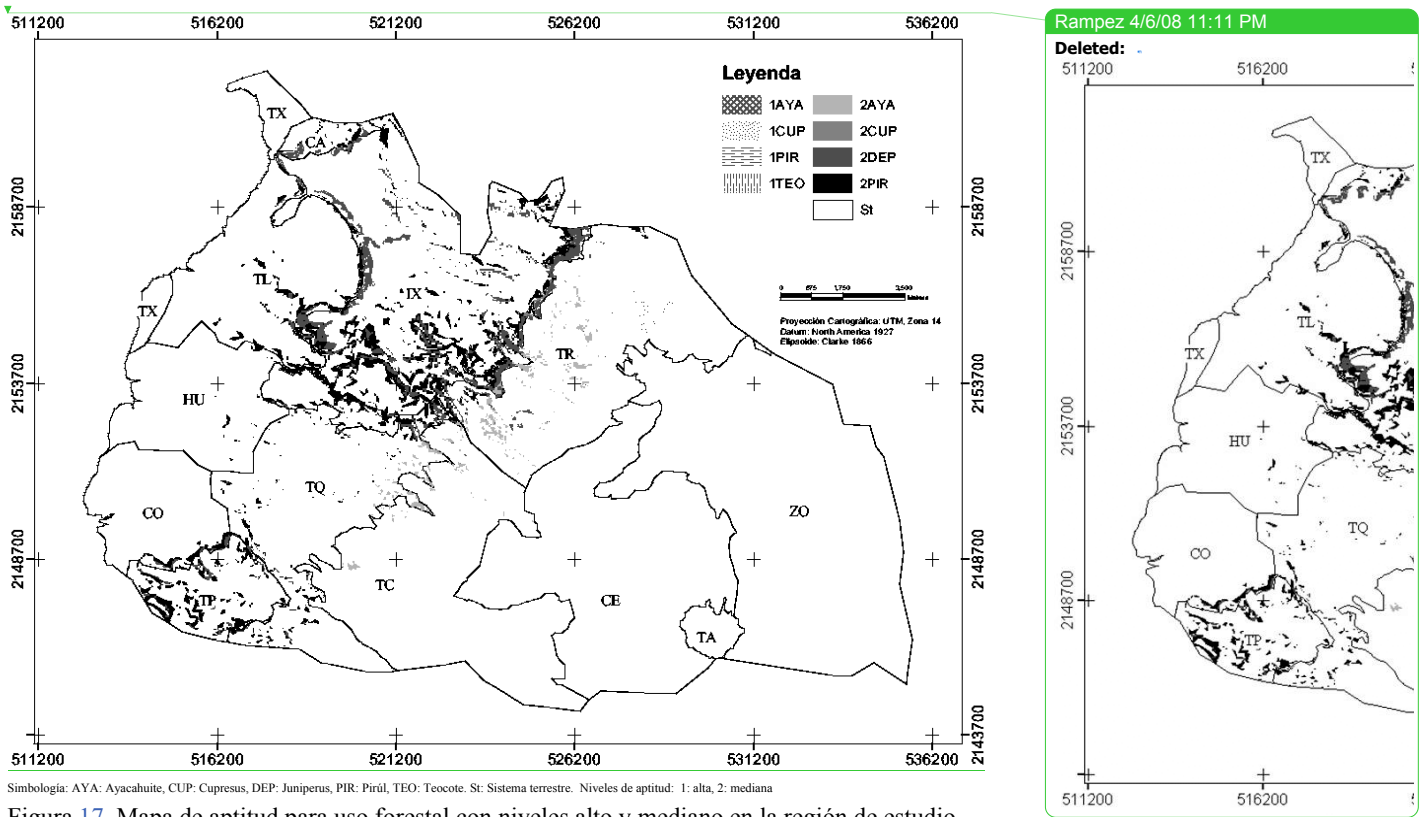
4.3.5 Forestales

Los resultados generados en la evaluación automatizada para las especies forestales indican en forma general limitantes de tipo ambiental para la mayoría de las plantas. En un análisis detallado de la información generada se observaron condiciones agronómicas adecuadas para algunas especies pero con ciertas limitantes en algunos lugares de los sistemas terrestres. En la Figura 17 se muestra el mapa de la aptitud de la tierra evaluadas para uso forestal por sistemas terrestres. A continuación se detallan los resultados generados donde las especies evaluadas encontraron las mejores condiciones para su establecimiento.

En el sistema terrestre Tecorral las especies forestales con niveles de aptitudes adecuadas fueron el *Cupresus* que tuvo en 2% de la superficie un alto nivel de aptitud, el pino teocote presentó nivel de aptitud mediana en 22% del sistema, limitado principalmente por condiciones para el enraizamiento y disponibilidad de humedad. El pino ayacahuite y el *Juniperus* tuvieron un nivel de aptitud mediana en 15% de la superficie del sistema, limitado principalmente por factores ecológicos. En el sistema terrestre Tecuanulco las especies que tuvieron mejor éxito en la evaluación fueron el pino ayacahuite, ya que en 40% de la superficie del sistema obtuvo una aptitud media, afectada en menor medida por las condiciones ecológicas. En el sistema terrestre Tepetitlán las especies forestales que encontraron mejores condiciones para su establecimiento, según la evaluación fueron, el pirúl con una aptitud mediana en 30% de su superficie, limitada por las condiciones ambientales y por condiciones de enraizamiento, y el pino teocote en 5% de la superficie total obtuvo una aptitud mediana afectada por falta de condiciones para el enraizamiento y humedad disponible.

En el sistema terrestre Tequexquinahuac las especies forestales evaluadas con buena aptitud fueron el ayacahuite y el *Juniperus* que tuvieron una aptitud mediana en 13% y 5% de la superficie total del sistema, respectivamente, causada principalmente por condiciones ecológicas

y disponibilidad de humedad de la tierra. En el sistema terrestre Tlaixpan el *Juniperus* tuvo una aptitud mediana en 6% de la superficie total, cual fue limitada por condiciones ecológicas que predominan en el sitio. Igualmente, el pirúl resultó con aptitud mediana a causa de las condiciones ecológicas presentes en el 99% de la superficie del sistema.



Simbología: AYA: Ayacahuite, CUP: Cupresus, DEP: Juniperus, PIR: Pirúl, TEO: Teocote. St: Sistema terrestre. Niveles de aptitud: 1: alta, 2: mediana

Figura 17. Mapa de aptitud para uso forestal con niveles alto y mediano en la región de estudio.

4.3.6 Urbano

Las unidades terrestres que se contemplaron en la evaluación de aptitud física para uso urbano fueron Texcoco, Ixayoc, Tlaixpan, Huexotla y Coatlinchán, y muy parcialmente Tequexquihuahac y Tecuanulco; abarcando una superficie de 4387.16 ha. En la Tabla 22 se presentan los sistemas terrestres y sus respectivas áreas evaluadas, y en el Figura 18 se observa la distribución espacial de conveniencia para el uso urbano.

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
 Deleted: 17
 Unknown
 Field Code Changed
 Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
 Deleted: 17
 Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
 Deleted: 17

Tabla 22. Áreas de los sistemas terrestres evaluados para su aptitud física para uso urbano.

	Coatlinchán	Huexotla	Ixayoc	Tecuanulco	Tequexquihahuac	Texcoco	Tlaixpan
Área (ha)	490.30	534.70	1,769.32	16.50	31.00	272.60	1,272.74
%	11.18	12.19	40.33	0.38	0.71	6.21	29.01

A continuación se describen los resultados de la evaluación por sistema terrestre.

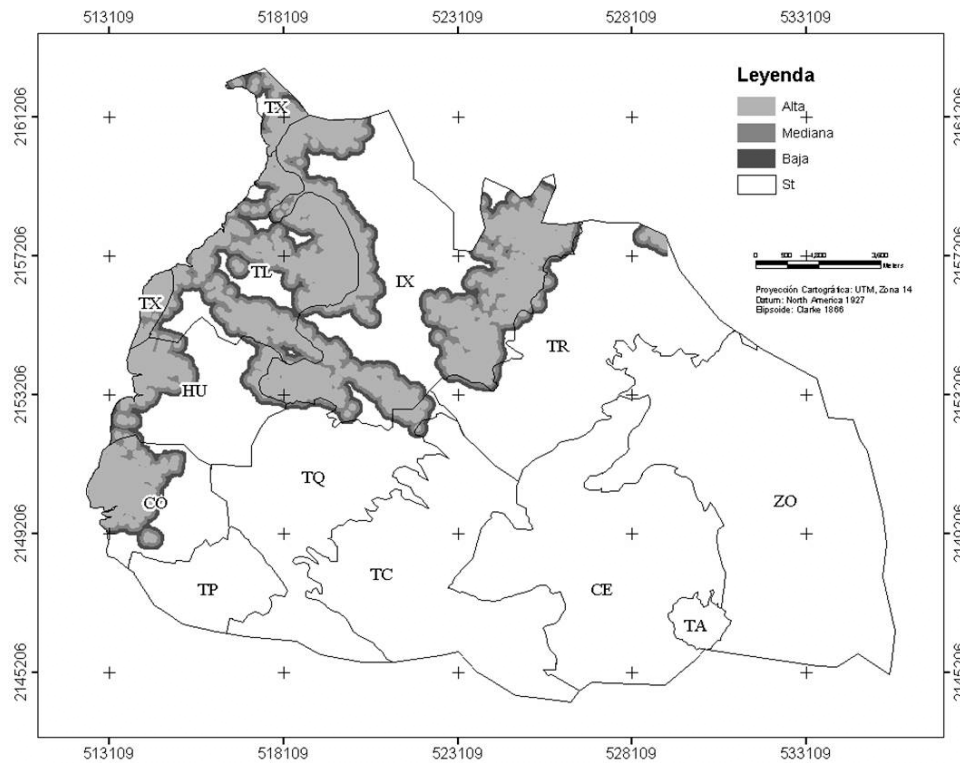


Figura 18. Mapa de aptitudes para uso urbano en la región de estudio.

En el sistema terrestre Coatlinchán se encuentra la comunidad de Coatlinchán. El área total con aptitud potencial para uso urbano en el sistema terrestre es de 490.3 ha, lo equivalente al 45% de la superficie total del sistema. De este valor el 62% de la superficie posee un nivel alto para urbanizarse debido a la cercanía que tienen con los servicios públicos básicos, el 27% tendría un nivel medio a causa de la lejanía con los servicios públicos y el 11% tendría un nivel bajo por la mayor distancia para tener acceso a los servicios.

- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 22
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 22
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 22
- Rampez 4/6/08 11:13 PM
Formatted Table
- Rampez 9/6/08 11:38 PM
Formatted: Centered
- Rampez 9/6/08 11:38 PM
Formatted: Centered

- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 18
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 18
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 18
- Unknown
- Field Code Changed
- Rampez 12/5/08 07:52 PM
Deleted: a

En el sistema terrestres Huexotla se ubica la comunidad de Huexotla. La tierra evaluada para uso urbano se realizó en una superficie total de 534.7 has, equivalente al 40% de la superficie total del sistema. De esta superficie el 53% tendría una aptitud alta para urbanizarse, el 26% tendría una aptitud mediana y el 22% sería de baja debido a las difícil acceso a los servicios públicos. En el sistema terrestre Ixayoc se encuentran establecidas las comunidades de San Pablo Ixayoc, Tequexquihuac, San Miguel Tlaixpan, San Joaquín Coapango, San Juan Tezontla, Santa Inés, Santa Cruz Mexicapa, Santa Catarina del Monte, Santa María Tecuanulco y San Jerónimo Amanalco. La superficie evaluada fue de 1,769.32 ha, de las cuales representan 41% de la superficie total del sistema terrestre, de estas en el 82% de la superficie tuvieron una alta aptitud para urbanizarse, en 15% fue mediana y el resto fue de aptitud baja.

En el sistema terrestre Tecuanulco la evaluación de la aptitud física para el uso urbano se efectuó en una superficie de 16.5 ha equivalente a 0.6% de la superficie total de la misma. En este sistema se encuentra establecida la población de Guadalupe Amanalco. Los resultados de la evaluación obtenidos fueron que en 73% de la superficie total del sistema tiene una alta aptitud a urbanizarse y el resto posee un nivel medio. En el sistema terrestre Tequexquihuac se encuentra establecida solo un pequeña fracción de la población de San Pablo Ixayoc, por ello la superficie evaluada fue 31 ha, lo que equivale 1.3% de la superficie total del sistema. Los resultados de evaluación fueron los siguientes, en 87% tuvo un nivel de aptitud alta y en el resto un nivel de aptitud media. En la Figura 18 se observa la distribución espacial de las aptitudes para uso urbano en el sistema terrestres Tequexquihuac. En el sistema terrestre Texcoco el espacio evaluado fue de 272.6 ha, equivalente al 78% de la superficie total del sistema; la comunidad que se encuentra en él es San Diego. Del valor mencionado, el 74% de la superficie tuvo un nivel alto, el 20% fue mediano y en el 6% bajo. Cabe mencionar que este sistema es pequeño en superficie pero densamente poblado.

En el sistema terrestre Tlaixpan se encuentran establecidos los poblados de San Miguel Tlaixpan, San Dieguito Xochimanca, Santa María Nativitas, Xocotlán, La Purificación Tepetitlán y San Nicolás Tlaminca. La superficie evaluada para conocer la aptitud física para uso urbano fue en

1,272.74 ha, equivalente a 67.8% del sistema de este el 68% de la superficie terrestre tuvo una alta aptitud, en 19% tuvo una mediana y el resto fue bajo.

4.3.7 Conservación

Los sistemas terrestres Cepayaco, Zoquiapan y Tlalóc, debido a la naturaleza de los usos que tienen, dominados fundamentalmente por los recursos forestales y pastizales naturales; se incluyeron en la evaluación automatizada para definir áreas con aptitudes de conservación. Sin embargo también se consideraron otros sistemas como Ixayoc, Tequexquihuac, Tecorral, Tlaixpan, Tecuanulco, Tepetitlán y Coatlinchán por sus usos de reforestación y pastizal inducido con fuertes pendientes. La superficie evaluada fue de 16,191.86 ha. En la Tabla 23 se presenta las áreas de los sistemas terrestres evaluados que se utilizaron en la determinación de aptitudes de uso para conservación y en la Figura 19 se aprecia el mapa de conveniencia para la conservación de tierras por unidad terrestre.

Tabla 23. Superficie de sistemas terrestres utilizados en la evaluación de aptitud para conservación.

	Cepayaco	Coatlinchán	Ixayoc	Tecorral	Tecuanulco	Tepetitlán	Tequexquihuac	Tlaixpan	Tlalóc	Zoquiapan
Área (ha)	3,487.51	93.74	1,295.13	1,815.41	2,838.87	97.50	1,604.89	72.6	185.41	4,700.80
%	21.54	0.58	8.00	11.21	17.53	0.60	9.91	0.45	1.15	29.03

Las clases de conservación utilizadas estuvieron fundamentadas, principalmente, por el tipo de uso de la tierra y la pendiente del terreno. Estas clases fueron muy alto para la tierra que tiene prioridad en la conservación debido al factor recurso forestal con pendientes mayores a 35%, alto a las tierras que poseen usos de tipo forestal y/o pastizal inducido donde se practica el pastoreo extensivo en pendientes menores de 35% y mediano para las tierras que están en reforestación, principalmente.

A continuación se describe por sistemas terrestres evaluados. La superficie evaluada del sistema terrestre Huexotla fue de 93.74 ha, los cuales representa 0.58% de la superficie del sistema terrestres. El espacio que se propone para conservar son tierras que actualmente tienen un uso de reforestación. La superficie total evaluada para conservación natural del sistema terrestres Ixayoc fue de 1,295.13 ha, representando el 8.0%. Las áreas de conservación que se proponen son dos,

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 23

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 23

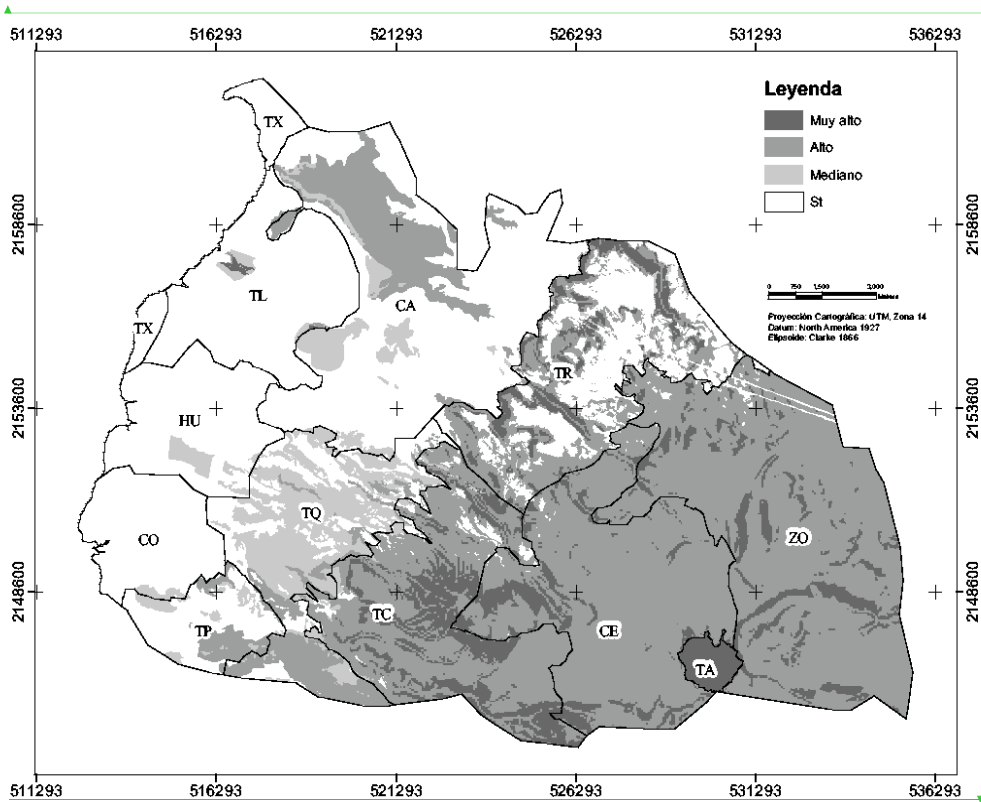
Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 23

Rampez 9/6/08 11:39 PM
Formatted: Centered

Rampez 9/6/08 11:40 PM
Formatted Table

Rampez 9/6/08 11:39 PM
Formatted: Centered

una de alta prioridad que corresponden al 29% de la superficie evaluada y otra mediana prioridad representa 71%.



Simbología: Muy alto: nivel de aptitud. Alto: Nivel de aptitud alto, Mediano: Nivel de mediano, St: Sistema terrestre.

Figura 19, Mapa de aptitudes para áreas de conservación en la región de estudio.

En la primera se contempla conservar tierras que tiene una fuerte pendiente (mayor de 35%) en tipos de uso de pastoreo extensivos, además de la zona arqueológica del cerro del Tetzcutzingo. En la segunda son tierras con pendiente menor de 35%, barrancas y lomeríos que por el uso pecuario extensivo que se le da actualmente se expone a los procesos de deterioro. En el sistema terrestre Tecorral el área evaluada para conservación fue de 1,815.41 ha, de los cuales representan el 11.21% de la superficie total. Los resultados generados de la aptitud fueron de dos tipos, la primera fue alta considerada principalmente por los recursos forestales y representa el

Rampez 10/6/08 09:19 PM
Formatted: Spanish
Rampez 10/6/08 12:17 AM

Deleted: 511293 516293

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 19
Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 19
Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 19
Unknown
Field Code Changed

Rampez 12/5/08 08:26 PM
Deleted: Las clases de conservación utilizadas estuvieron fundamentadas, principalmente, por el tipo de uso de la tierra y la pendiente del terreno. Esta clases fueron muy alto para la tierra que tiene prioridad en la conservación debido al factor recurso forestal con pendientes mayores a 35%, alto a la tierras que poseen usos de tipo forestal y/o pastizal inducido donde se practica el pastoreo extensivo en pendientes menores de 35% y mediano para las tierras que están en reforestación, principalmente. -
A continuación se describe por sistemas terrestres evaluados. La superficie evaluada del sistema terrestre Huexotla fue de 93.74 ha, los cuales... [64]

24.4% de la superficie total. La segunda fue mediana prioridad que representa 75.6% del sistema lugar donde existe el recurso forestal en pendientes menores de 35%.

El sistema terrestre Tecuanulco la superficie total evaluada para considerarse como área de conservación fue de 2,838.87 ha, la cual representa 17.53% del total. El espacio que se propone para conservar es el recurso forestal. La evaluación generó dos tipos de prioridad, uno alto la cual representa 30.7% de la superficie total evaluada, su condición es debido a la fuerte pendiente en la que se desarrolla el bosque. El otro es mediano localizado en 69.3% del sistema donde existen pendientes más suaves.

La superficie evaluada para conservación del sistema terrestres Tepetitlán fue de 97.5 ha representando 0.60% del total del sistema. El resultado generado fue alto debido a las áreas de reforestación. El sistema terrestre Tequexquihuac posee grandes superficies forestales y de reforestación por consiguiente la superficie evaluada fue de 1,604.89 ha, la cual representa 9.91% del total del sistema. En esta evaluación se obtuvieron dos resultados para conservar, una de alta prioridad que representa 31.7% de lo evaluado con uso forestal fundamentalmente, y el otro mediano representado en 68.3% con uso de reforestación. El área propuesto para conservación en el sistema terrestres Tlaixpan fue de 72.60 ha equivalente a 0.45% de la superficie total del sistema. De la tierra evaluada el 83.7% del área a conservar se encuentra el Parque Nacional Molino de Flores y el bosque de la zona arqueológica del Cerro del Tetzcutzingo. La superficie evaluada para conservación en el sistema terrestre Cepayaco fue de 3,487.51 ha, lo que equivale el 100% de todo el sistema. La evaluación incluyó las áreas forestales y pastizales naturales presentes en todo el sistema. La superficie total evaluada a considerarse como área de conservación, resultó para todo el sistema terrestre. Los resultados generados fueron los siguientes: aptitud alta para las tierras forestales que tienen pendientes mayores a 35%, presentes en 13.1% del sistema; y aptitud media para las tierras forestales que tienen pendientes menores a 35% presentes en su mayor parte del sistema.

La superficie evaluada en el sistema Tlalóc fue de 185.41 ha (100% del sistema). En este sistema se desarrollan fundamentalmente pastizales naturales de altura y por su naturaleza la evaluación fue de alta prioridad para la conservación presente en 100% de la superficie del sistema terrestre.

En el sistema Zoquiapan se evaluó una superficie de 4,700.80 ha, lo que equivale al 98.4% de la superficie total del sistema. Los resultados generados fueron dos, la primera fue de alta prioridad para conservar lo que corresponde los recursos forestales que se encuentran en pendientes mayores de 35% ubicado en el 13.8% de la superficie evaluada y la segunda fue mediana prioridad a conservar que son recursos forestales en pendientes menores de 35%, localizado en el 86.2% de la tierra evaluada.

4.4 CONCLUSIONES

Las características de la tierra posibilitan el establecimiento de ciertas especies propuestas para uso de la tierra con diferentes niveles de aptitud. Las especies agrícolas propuestas son las que poseen de alguna manera mayores condiciones para su establecimiento, en menor medida las especies de frutales y para las forestales.

Rampez 12/5/08 07:52 PM

Deleted: 1.

Las condiciones ecológicas son el factor más limitante presente en todos los sistemas terrestres para establecer especies forestales, en menor medida algunos frutícolas como el duraznero y el nogal, y anuales como la avena y el haba. La disponibilidad de nutrientes en los suelos de los sistemas terrestres es la principal restricción para el establecimiento del ciruelo en más de la mitad de sistemas terrestres. De la misma forma, las deficiencias para conseguir buenas condiciones para el enraizamiento las encontrarían el ciruelo y nogal, quienes requieren de suelo profundos. La deficiencia en disponibilidad de humedad se hace presente en más del 60% de los sistemas terrestres.

Rampez 12/5/08 07:52 PM

Deleted: 2.

Las especies que encontrarían mejores condiciones para su establecimiento en los sistemas terrestres evaluados son el maíz y nopal, en menor proporción el haba, la zarzamora y la avena. Los sistemas terrestres que tienen un mayor potencial para el desarrollo de estas especies evaluadas son Tequexquahuac, Texcoco y Tlaixpan.

Rampez 12/5/08 07:53 PM

Deleted: 3.

Las limitantes físicas de disponibilidad de nutrientes, condiciones para el enraizamiento y humedad disponible presentes en algunas áreas de los sistemas terrestres, de cierta forma pueden ser superadas mediante la práctica de obras y técnicas de conservación de suelo y agua. Contrariamente, la limitante por condiciones ecológicas para el desarrollo de algunas especies,

Rampez 12/5/08 07:53 PM

Deleted: 4.

Rampez 12/5/08 08:26 PM

Deleted: superados

podría superarse estableciendo cultivos en condiciones controladas, cuando se de el caso de rentabilidad, u obteniendo especies adaptadas a diferentes ambientes.

Rampez 12/5/08 08:26 PM
Deleted: de

La escala de los mapas utilizados para representar las características y cualidades de la tierra se considera demasiado pequeña por los resultados arrojados, limitando el detalle de las aptitudes de áreas con microclimas favorables y con obras de conservación de suelo y agua, existentes en campo. La escasez de información espacial detallada de las características de la tierra no permite obtener resultados finos de las especies evaluadas para la región de estudio.

Rampez 12/5/08 07:53 PM
Deleted: 5.

La tierra para uso urbano con mejor conveniencia se encuentra en áreas abiertas que se localizan en el casco urbano de las comunidades, fundamentalmente por los servicios públicos con los que ya se cuenta. La aptitud disminuye en función de la distancia a los servicios y factores de restrictivos para la construcción, como pendiente y uso de conservación.

Rampez 12/5/08 07:53 PM
Deleted: 6.

Rampez 12/5/08 08:26 PM
Deleted: encuentran

La aptitud de conservación se encuentra en los sistemas terrestres que se localizan en la parte alta donde se localizan los recursos forestales y pastizales naturales, y parcialmente en la parte media de la región donde están los pastizales inducidos y la reforestación.

Rampez 12/5/08 07:53 PM
Deleted: 7.

El uso de la metodología de la FAO es adaptable y practica para realizar estudios de evaluación de tierras, más aun cuando se emplea el ALES™. Éste último resulta ser una plataforma amigable para desarrollar y estructurar modelos de evaluación automatizada de la tierra. Sin embargo, se debe tener cuidado en la calidad y el nivel de especificidad del estudio, el cual va estar en función de la calidad de la materia prima y escala de la información que se disponga.

Rampez 12/5/08 07:53 PM
Deleted: 8.

Los resultados generados serían de gran utilidad para personas que están involucradas en la política de planificación y para los tomadores de decisiones, pues a partir de ellos conocen y pueden determinar los tipos de uso de la tierra y su calidad de ellas. Así también pueden identificar la calidad de las mismas.

Rampez 12/5/08 07:53 PM
Deleted: 9.

4.5 BIBLIOGRAFÍA

- Bouma, J. (1989) Land qualities in space and time, pp 1-13. En: J. Bouma & A.K. Bregt (eds), Land qualities in space and time. Proc. ISSS Sump. Wageningen. PUDOC, Wageningen.
- Bassols B., A. 1976. Geografía, desarrollo y regionalización. Ed. Nuestro tiempo. México, D. F. 249 p.
- Bazant, J. 2001. Lineamiento para el ordenamiento territorial de las periferias urbanas de la Ciudad de México. Papeles de Población. Núm. 27. Toluca, México. 223-239 p.
- Beek, K. J. 1978. Land evaluation for agricultural development. Some explorations of land use systems analysis with particular reference to Latin America . ILRI , Wageningen, The Netherlands. 333 p.
- Delgadillo M., J. Y J. L. Moreno V. 1982. Geografía regional y regiones. *In*: Realidades y problemas de la geografía en México. coord. Bassols B., A. Ed. Nuestro tiempo. Págs. 127-142
- Dent, D. and A. Young. 1981. Soil survey and land evaluation. George Allen & Unwin. London, UK. 278 p.
- FAO. 1976. Un sistema de evaluación de tierras. Boletín No. 32. Roma, Italia.
- FAO. 1983. Guidelines land evaluation for rained agriculture. Soil bulletin 52. Rome, Italy. 237 p.
- FAO. 1994. Directrices sobre la planificación del aprovechamiento de la tierra. Desarrollo 1. Italia Roma. p. 88.
- FAO. 2001. Sistema de información de recursos de tierras para la planificación. Información sobre tierras y aguas para un desarrollo agrícola sostenible. Santiago, Chile. 24 p.
- FAO. 2003. Evaluación de tierras con metodologías de FAO. Proyecto regional "ordenamiento territorial rural sostenible" (proyecto gcp/rla/139/jpn). Santiago, Chile. 26 p.
- Leyva E., N. y J. M. Rodríguez c. 1996. Análisis comparativo de la aptitud agrícola para el cultivo de maíz (*Zea mays* L.) con el uso de los sistemas ALES e IDRISI. Departamento de Suelos. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 103 p.
- Ortiz S., C y P. Sánchez G. 2003. Los sistemas terrestres del municipio de Texcoco. Instituto de Recursos Naturales, Especialidad de Edafología. Colegio de Postgraduados. Disponible en disco compacto.
- Propin F., E. 2003. Teorías y métodos en geografía económica. Temas selectos de geografía de México. Instituto de Geografía, UNAM. 162 p.
- Palacios, L. 1983. Concepto de región. Revista Interamericana de Planificación No. 66. Jun. SIAP, México, D. F. pp. 56-68. Disponible en página electrónica: <http://www.itson.mx/diep/Maestrias/Administracion/cursos/formgral2/Lecturas/16.doc>. Consultado: 21-Feb.- 08.
- Robert, J. C. 1979. Principles of land use planning. *In*: Planning the uses and management of land. Beatty, M. T. G.W. Petersen and L.D. Swindale. Agronomy number 21. American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America, Inc., Publishers. Madison, Wisconsin. U.S.A. pages: 47-89.
- Rosete V., G. y G. Bocco. 1999. Ordenamiento territorial. bases conceptuales y estrategias de aplicación en México. Geografía Agrícola. Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo, México. 28:21-40.

Rossiter, D. G. and A. R. Van Wambeke. 1997. Automated land evaluation system ALES version 4.65. User's manual. Department of Soil, Crop & Atmospheric Sciences (SCAS). Cornell University. Ithaca, N. Y. 14853-1901 USA. 280 p.

Ruiz C., J. A.; G. Medina G.; I. J. González A.; C. Ortiz T.; H. E. Flores L.; R. A. Martínez P.; K. F. Byerly M. 1999. Requerimientos agroecológicos de cultivos. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. México. 324 p.

Van Lanen, H. A. J., M. J. D. Hack-ten Broeke, J. Bouma and W. J. M. de Groot. 1992. A mixed qualitative/quantitative physical land evaluation methodology. *Geoderma* 55:37.

CAPÍTULO 5. PROPUESTA DE ORDENAMIENTO DE USO DE LA TIERRA

Rampez 10/6/08 09:19 PM
Formatted: English (US)
Rampez 10/6/08 01:26 AM
Deleted: -
-
-
-
-

RESUMEN

Se estableció la propuesta de ordenamiento del uso de la tierra a partir de los resultados obtenidos del estudio de predicción del crecimiento urbano a través de análisis multicriterio espacial, utilización actual de la tierra y de la evaluación física de la tierra en el Oriente de Texcoco, México, llevados a cabo en Capítulos anteriores. La propuesta incorporó criterios resultantes del estado actual de los usos de la tierra, respetando los usos establecidos como los urbanos, agrícolas, forestales, entre otros. También se consideraron áreas limitantes para el desarrollo agrícola, frutícola, forestal, urbano y de conservación, y los escenarios espaciales del desarrollo futuro de los grandes usos de la tierra, se utilizaron para restringir los usos que amenazan a otros y causan problemas al hombre y al ambiente. Estos criterios se sobrepusieron espacialmente con el apoyo del software Arc View 8.1™. Se obtuvo un mapa de áreas de conflicto y de ordenamiento con sus categorías por sistema terrestre.

Palabras claves: ordenamiento, uso de la tierra, categorías, conservación, protección.

5.1 INTRODUCCIÓN

En la actualidad existen diversas corrientes y conceptos de ordenamientos territoriales en todo el mundo, las más dominantes son la europea, la francesa y la española (Álvarez, 1997; Velásquez, 2005). La historia de la planificación nacional en México se inicia a partir de 1934 con los planes sexenales. En los años 40 con las estrategias de desarrollo regional se aplica por primera vez el enfoque ecológico para la planificación del territorio. En las décadas de 1970-1980 hubo un mayor interés por parte de los tomadores de decisiones para llevar a cabo la planeación urbana y rural, mostrando la necesidad de implementar políticas para el ordenamiento territorial en nuestro país. Esto se reflejó con la creación de dos leyes, la primera apareció a mediados de la misma década con la Ley General de Asentamientos Humanos (LGAH), y la segunda, a finales de los 80 cuando salió la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente (LGEEPA) (Sánchez y Palacio, 2004; Velásquez, 2005). Actualmente, bajo el amparo de estas leyes existen en México dos tipos de ordenamientos, uno a cargo de la SEDESOL denominado ordenación territorial, ligada a la LGAH, y el otro ordenamiento ecológico instrumentado desde la SEMARNAT y acogido en la LGEEPA (Velásquez, 2005).

La LGAH define la ordenación territorial como la estrategia de desarrollo socioeconómico nacional y regional que mediante la adecuada articulación funcional y espacial de las políticas sectoriales promueve patrones sustentables de adecuación del territorio. Su objetivo general es promover el mejoramiento del nivel de vida de la población, y la integridad y funcionalidad de los ecosistemas naturales a largo plazo (SEDESOL, 2005; Velásquez, 2005). La ordenación del territorio integra la planificación socioeconómica con la física, procurando la consecución de la estructura espacial adecuada para un desarrollo eficiente y equitativo de la política económica, social, cultural y ambiental de la sociedad (Rosete y Bocco, 1999; Gómez, 2002). Busca integrar todos los ámbitos espaciales que ocupan los asentamientos humanos, en general es un esquema

Rampez 12/5/08 08:04 PM

Deleted: -

de combate a las causas estructurales de la pobreza y la marginación; que permite maximizar la eficiencia económica optimizando el aprovechamiento potencial de cada territorio y reducir las disparidades entre ellos, garantizando, al mismo tiempo, su cohesión social, política y cultural en condiciones de sustentabilidad (Bocco, 2007; Rosete y Bocco, 1999; SAGAR, 2000; SEDESOL, 2005).

La LGEEPA de 1996 define al ordenamiento ecológico como el instrumento de política ambiental con objeto de regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas protegiendo el ambiente, y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, partiendo de su estado de deterioro y potencialidades de aprovechamiento. También, es un proceso de planeación dirigido a evaluar y programar el uso del suelo y manejo de los recursos naturales para preservar, restaurar y proteger el ambiente, mediante la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales (SEMARNAT, 2004). El proceso de ordenamiento ecológico formula marcos conceptuales y espaciales apropiados para gestionar en el espacio la relación entre la oferta ambiental y la demanda social, siendo la evaluación de tierras un paso fundamental para el análisis de esta relación. El proceso de ordenamiento ecológico organiza el espacio terrestre considerando tres criterios: 1) la utilización óptima de los recursos en base a sus potencialidades y geografía: regionalización ecológica y evaluación de tierras, relación oferta ambiental y demanda social; 2) la utilización racional de los recursos en base a las necesidades de la sociedad regional y nacional: planificación del uso de la tierra y 3) la disminución de los desequilibrios intra e interregional y de complementariedad espacial (planificación regional) (Rosete y Bocco, 1999).

Ante la problemática de crecimiento poblacional, detonador principal de otros problemas, se crea desorden de diversos tipos que afecta al desarrollo de las poblaciones, especialmente los generados por asentamientos ilegales. Propiciados por los polos de atracción, poblaciones y comunidades de alrededores demandan vivienda, suelo y servicios, ocasionando un incremento anormal y anárquico de la población con problemas sociales y ambientales. Ejemplos son: crecimiento irregular de comunidades, invasión de predios y proliferación de asentamientos irregulares en áreas no aptas para viviendas, crecimiento urbano en zonas con alto potencial agrícola, en zonas de recarga de agua y de protección ecológica. Sin duda, el impacto más grande

que genera este fenómeno social son problemas de uso del suelo, tenencia de la tierra y producción de alimentos (SAGAR, 2000).

En la actualidad, el desarrollo y avance de los ordenamientos ecológicos territoriales en México está presente en todos los estados. La SEMARNAT ha coordinado un total de 118 ordenamientos, de los cuales 1 es marino, 14 son regionales (más de un estado), 22 regionales de estado completo, 45 regionales parte de un estado, 10 locales de todo el municipio y 26 locales de parte de un municipio, entre ellos están los comunitario (INE, 2004). En el 2004, la superficie total con ordenamiento decretada ascendía a 28,500,839 ha representando aproximadamente el 15% de todo el territorio nacional (INE, 2004). El incremento importante de la superficie ordenada territorialmente en México, se debió a las aportaciones del desarrollo de la geomática al servicio de los estudios de los recursos naturales, cartografía y planificación (Flores, 1998). La geomática en la planificación territorial brinda las facilidades de manejar una gran cantidad de información espacial que le permita cumplir con su labor y objetivos en forma oportuna y satisfactoria, incorporando nuevas variables importantes en el manejo, aprovechamiento y conservación del entorno y de la vida social y económica del hombre (Mena *et al*, 2006).

Esta sección de la investigación está orientada al ordenamiento de las actividades productivas y ecológicas del área bajo estudio. El objetivo es proponer un ordenamiento del uso de la tierra a partir del análisis del uso de la tierra, su proyección de cambios, y de su evaluación física utilizando como materia prima los resultados de los Capítulos 2, 3 y 4.

5.2 MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología utilizada para obtener el ordenamiento del uso de la tierra de la región bajo estudio se dividió en dos secciones 1) Construcción del mapa de áreas de conflictos y 2) Propuesta de ordenamiento del uso de la tierra.

1) Áreas de conflictos

La construcción del mapa de conflictos estuvo basada de acuerdo a Gómez (2002). El mapa de conflictos de áreas son aquellos espacios que poseen dos o más tipos de usos, en ocasiones opuestos. Para realizarlo se utilizó el mapa de uso de la tierra del Capítulo 3 y los mapas de

aptitudes físicas de las especies agrícolas, frutícolas y forestales, y para uso urbano y de conservación del Capítulo 4. Las operaciones se llevaron a cabo en Arc Map 8.1™.

2) Propuesta de ordenamiento del uso de la tierra

La propuesta metodológica para la identificación de los espacios y su categorización en el ordenamiento del uso de la tierra se realizó a través de diversos criterios que contemplaron las unidades espaciales (sistemas terrestres), los cambios y proyección de uso de la tierra identificados en el Capítulo 2, los resultados de la utilización actual de la tierra (natural y artificial) del Capítulo 3 y de la evaluación de aptitud física de la tierra del Capítulo 4. Adicionalmente, se consideró la experiencia y conocimiento que posee el planificador. El producto final del ordenamiento complementariamente se basó también de las metodologías de Gómez (2002), Rosete y Bocco (1999) y Negrete y Bocco (2003).

Rampez 12/5/08 08:05 PM

Deleted: -

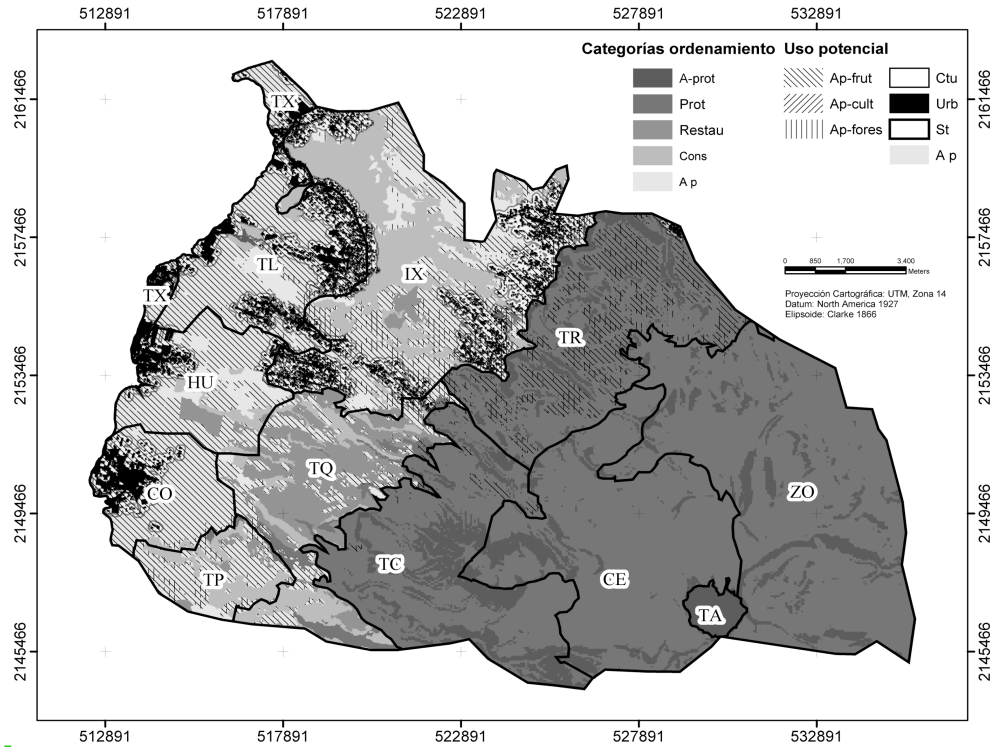
5.3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.3.1 Áreas de conflictos

Las categorías de ordenamiento determinadas para las tierras de la región de estudio fueron: alta protección, protección, conservación, restauración y aprovechamiento. Estas categorías establecidas espacialmente se sobrepusieron con los usos potenciales evaluadas de la aptitud física de la tierra de cultivos anuales, especies frutícolas, especies forestales, urbano y de conservación. Los resultados indican que las tierras establecidas en la categoría de alta protección tienen áreas con el problema de tener aptitudes para usos agrícolas y frutícolas, de acuerdo a la evaluación. Esta categoría se hace presente en los sistemas terrestres Tecuanulco y Tepetitlán, ubicados en la parte alta de la región de estudio donde existen los recursos forestales. Las tierras establecidas en la categoría de protección tienen conflictos de poseer aptitudes agrícolas, frutícolas, forestales y urbanas, las cuales están presentes en los sistemas terrestres Tecorral y Tlaixpan, y están localizados en la parte media de región de estudio. Las tierras propuestas para aprovechamiento no tienen conflictos, pues son áreas donde existen usos económicos ya establecidos, y por consiguiente la evaluación arrojó resultados concordantes con las especies valoradas potencialmente: agrícolas, frutícolas y forestales; así como para el uso urbano. Estas tierras se ubican en los sistemas terrestres Coatlinchán, Ixayoc, Huexotla, Tequexinahuac y Texcoco, localizados en la parte baja del área de estudio. Cabe mencionar que estos sistemas terrestres presentan características especiales porque están muy próximas a la

ciudad de Texcoco y la influencia urbana ejerce presión hacia los sistemas terrestres ya comentados. En la Figura 20 se presentan los resultados del mapa de conflictos.

Las tierras de los sistemas terrestres Cepayaco, Tlalóc, Tecuanulco, Tecorral y Zoquiapan tienen áreas donde se restringió cualquier uso debido a la riqueza forestal que poseen. Por consiguiente se definió la categoría de alta protección sin conflictos definidos.



SIMBOLOGÍA Categorías de ordenamiento. A-prot: Alta protección, Prot: Protección, Restau: Restauración, Conser: Conservación, Aprove: Aprovechamientos. Potencialidades de uso. Ap-cult: Áreas con aptitud de cultivos anuales, Ap-frut: Área con aptitud frutícola, Ap-fores: Área con aptitud forestal, Ap-urb: Área con aptitud urbano, St: Sistemas terrestres. Urb: Uso urbano actual.

Figura 20. Mapa de conflictos en el área de estudio.

En forma general, los resultados obtenidos y analizados del área bajo estudio indican una alta competencia de los usos de la tierra, llegando a situaciones de conflictos, principalmente por el uso urbano (residencial, industrial y unidades habitacionales) que invade espacios con uso agrícolas (de temporal, de riego y de riego parcial), forestal y pecuario extensivo. De igual

Rampez 12/5/08 08:10 PM
 Deleted: -
 Rampez 10/6/08 10:50 PM

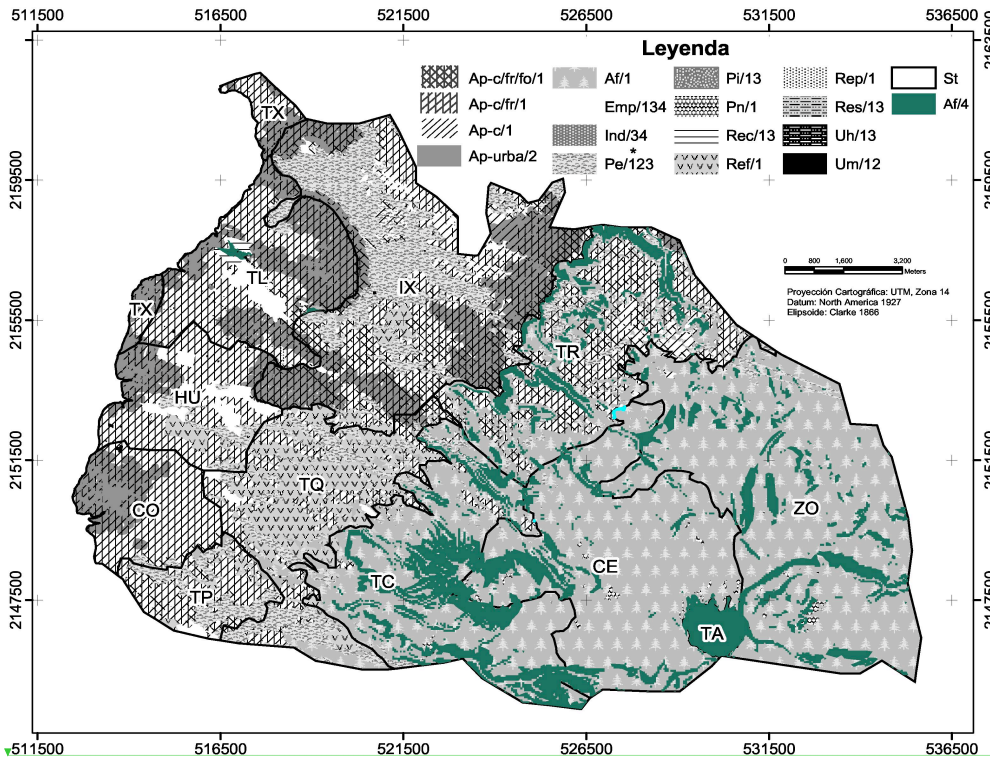
Deleted: 514718

Deleted: Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
 Deleted: 20
 Deleted: Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
 Deleted: 20
 Deleted: Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
 Deleted: 20

manera, el uso minero (extracción de materiales pétreos utilizados para la industria de la construcción) compite con el uso agrícola, urbano y forestal.

5.3.2 Ordenamiento de uso de la tierra

El ordenamiento del uso de la tierra desarrollado en esta investigación se estableció con un enfoque que sustenta el manejo, conservación y aprovechamiento de los recursos naturales y ambiente del área bajo estudio. En la Figura 21 se presenta el mapa de ordenamiento de la tierra propuesto.



SIMBOLOGÍA. Actividades o usos: 1* se propician, 2* aceptadas con limitaciones, 3* se prohíben, 4* aceptadas bajo una evaluación ambiental, - No aplica. Af: Aprovechamiento forestal, Emp: Extracción de materiales pétreos, Ind: Industrial, Pe: Pastoreo extensivo, Pi: Pecuario intensiva, Pn: Pastizal natural, Rec: Recreacional, Ref: Reforestación, Rep: Represas, Res: Residencial, Uh: Unidad habitacional, Um: Urbano mixto. Ap-cu/fr/fo: aptitud de cultivos anuales, frutícolas y forestales; Ap-cu/fr: aptitud de cultivos anuales y frutícolas; Ap-cu: aptitud cultivos anuales; Ap-urb: aptitud urbano*; St: Sistemas terrestres.

Figura 21. Mapa de ordenamiento uso de la tierra.

De manera específica las categorías determinadas para el área de estudio fueron alta protección, protección, restauración, conservación y aprovechamiento en las unidades terrestres. En la Tabla

Rampez 12/5/08 08:07 PM
Deleted: .

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 21

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 21

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 21

Rampez 12/5/08 08:07 PM

Deleted: 5.3.2 Ordenamiento de uso de la tierra
El ordenamiento del uso de la tierra desarrollado en esta investigación se estableció con un enfoque que sustenta el manejo, conservación y aprovechamiento de los recursos naturales y ambiente del área bajo estudio. En la Figura 21 se presenta el mapa de ordenamiento de la tierra propuesto.

24 se presentan las políticas de ordenamiento aplicadas para la región bajo estudio. Las áreas de alta protección incluyen las tierras con uso forestal que se encuentran en cerros con pendientes mayores a 35% clasificadas como fuertemente onduladas y quebradas, y donde se localizan las tierras con uso de pastizal natural. Los sistemas terrestres que comprenden esta categoría son Cepayaco, Tecorral, Tecuanulco, Zoquiapan y Tlalóc. Las áreas de protección son tierras forestales con pendientes menores a 35% consideradas como ligeramente onduladas que por su condición de acceso a los vehículos tendrían una categoría de desarrollo restringido para actividades productivas tras un estudio de impacto ambiental. El manejo forestal podría estar dirigido a la producción de madera comercial para el suministro de productos madereros a nivel nacional o de exportación (FAO, 1985). [Los sistemas terrestres que se encuentran en esta condición es la mayor parte de Tecorral, Tecuanulco y Cepayaco.](#)

Tabla 24. Categorías de ordenamiento determinadas para la región bajo estudio.

Sistema terrestres	Alta Protección	Protección	Restauración	Conservación	Aprovechamiento
Cepayaco	Af	Pn		Pe, Pi	At
Coatlinchan				Pe	Ar, At, Um
Huexotla			Ref	Pe	Ar, At, Um, Ai, Ind, Emp
Ixayoc			Ref	Pe, Pi	Ar, At, Um, Ai, Emp, Rep, Rec, Arp
Tecorral	Af			Pe	At, Ur
Tecuanulco	Af	Pn		Pe	At
Tepetitlan			Ref	Pe	At, Emp
Tequexquihuac			Ref	Pe	At, Emp, Arp
Texcoco					Ar, At, Uh, Um, Ai, In
Tlalóc	Af			Pe, Pi	
Tlaixpan		Pn			Ar, At, Uh, Um, Ai, Ind, Emp, Rec, Rep, Res
Zoquiapan	Af	Pn		Pe	

SIMBOLOGÍA. Af: Aprovechamiento forestal, At: Agricultura temporal, Ar: Agricultura riego, Agricultura riego parcial, Emp: Extracción de materiales pétreos, Ind: Industrial, Pe: Pastoreo extensivo, Pi: Pecuario intensiva, Pn: Pastizal natural, Rec: Recreacional, Ref: Reforestación, Rep: Represas, Res: Residencial, Uh: Unidad habitacional, Um: Urbano mixto.

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 24
 Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 24
 Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 24

Las áreas de restauración son tierras que requieren recuperación ambiental principalmente, son áreas de reforestación y pastizal inducido en las que generalmente se desarrollan en suelos superficiales y se practica la ganadería extensiva. Las tierras de los sistemas terrestres que tienen esta categoría son áreas localizadas en Tepetitlán, Huexotla, Tequexquihuac y en mínima parte Tlaixpan. El área de conservación incluye las tierras del Parque Nacional Molino de Flores y la Zona Arqueológica Baños de Nezahualcóyotl, en las cuales se encuentran los usos de tipo forestal, pastizal inducido y agrícola de temporal, esta última dada por su importancia histórica. Esta categoría se encuentra principalmente en el sistema terrestre Tlaixpan. El área de aprovechamiento está dirigida fundamentalmente hacia espacios donde se practican actividades agrícolas de temporal, de riego y de riego parcial; considerando que son espacios establecidos

Rampez 12/5/08 08:11 PM
Deleted: Los sistemas terrestres que se encuentran en esta condición es la mayor parte de Tecorral, Tecuanulco y Cepayaco.

Rampez 12/5/08 08:10 PM
Deleted: -

desde cientos de años atrás. Los usos que se proponen se llevarían a cabo convenientemente resultado de la evaluación física de tierras. El uso minero en el ordenamiento se categorizó con la misma etiqueta de aprovechamiento pero con la limitante de no crecer en extensión. Los sistemas terrestres que tienen esta categoría son Texcoco, Huexotla, Coatlinchán, Tequexquahuac, Tepetitlán, Ixayoc y Tecorral.

Rampez 10/6/08 01:28 AM
Deleted: -

Es de conocimiento general que el desarrollo urbano es el motor de la dinámica de los usos de la tierra (Palma, 2000). Precisamente, las unidades terrestres que presentan cambios, por su rapidez, son los sistemas terrestres que posee asentamientos humanos, como son: Coatlinchán, Huexotla, Texcoco, Tlaixpan, Ixayoc; en menor proporción en Tecorral, Tecuanulco y Tequexquahuac. El crecimiento urbano de las comunidades se caracteriza por realizarse en forma irregular, heterogénea y dispersa (Anónimo, 2003); de manera contraria a lo aconsejable, un crecimiento ordenado y regulado. Mediante la aplicación de normas y reglamentos para la asignación y establecimiento de los límites urbanos, construcción del equipamiento y obras urbanas.

Rampez 6/6/08 11:53 PM
Deleted: -

A causa de este tipo de uso controvertido y vertiginoso, se trabajó en la propuesta de desarrollo urbano de Bazant (2001) para el área de estudio. De acuerdo a las aptitudes de uso urbano se determinaron franjas territoriales para delimitar zonas potenciales de absorción urbana para generar propuestas de crecimiento de las comunidades. La primera franja se denomina mancha urbana consolidada, conocida como casco urbano donde se encuentran concentrados los servicios públicos. La segunda franja es el área localizada muy próxima a la mancha urbana consolidada con características físicas de la tierra apropiadas para el uso urbano y cercano a los servicios públicos, la cual es considerada apropiada para urbanizarse en el futuro. La tercera franja es la zona con potencial de absorción urbana, sería un área de amortiguamiento y de transición entre lo urbano y tierras agrícolas (de temporal, de riego y riego parcial) y el recurso forestal.

De esta forma, ante el dinamismo y los cambios de uso la de tierra que existe en la región de estudio se propone una regulación del uso de la misma con el propósito de efectuar un desarrollo de los recursos naturales y ambiente, la cual se presenta en la Tabla 25.

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 25

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 25

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 25

Tabla 25. Matriz de regulación de usos en las categorías de ordenamiento.

Agrícola Urbana Pecuaria Minera Recreativa Sustentable

Categorías ordenamiento	Ar	At	Art	Ai	Um	Uh	Res	Ind	Pe	Pi	Emp	Rec	Ref	Af	Pn	Rep
Zona de alta protección	-	-	-	-	-	-	-	-	3*	-	3*	3*	1*	1*, 4*	1*	-
Zona de restauración	-	-	-	-	-	-	-	-	2*	-	4*	-	1*	-	-	-
Zona de conservación	-	2*	2*	-	2*	3*	3*	3*	3*	3*	4*	1*	1*	1*	1*	1*
Zona de aprovechamiento	1*	1*	1*	1*	1*	1*	1*	1*	1*	1*	1*	-	-	4*	-	-

SIMBOLOGÍA. Actividades o usos: 1* propician, 2* aceptadas con limitaciones, 3* se prohíben, 4* aceptadas bajo una evaluación ambiental. - No aplica. Af: Aprovechamiento forestal, Emp: Extracción de materiales pétreos, Ind: Industrial, Pe: Pastoreo extensivo, Pi: Pecuario intensiva, Pn: Pastizal natural, Rec: Recreacional, Ref: Reforestación, Rep: Represas, Res: Residencial, Uh: Unidad habitacional, Um: Urbano mixto, Ap-cu/fr/fo: Areas con aptitud de cultivos anuales, frutícolas y forestales; Ap-cu/fr: Areas con aptitud de cultivos anuales y frutícolas; Ap-cu: Area con aptitud cultivos anuales; Ap-urb: Area con aptitud urbano* (con diferentes achurados); St: Sistemas terrestres.

5.4 BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez I, P. 1997. Ordenamiento ecológico del territorio, un acercamiento histórico conceptual. Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental. INE, SEMARNAP. México, D. F. 35 p.
- Anónimo. 2003. Plan de desarrollo municipal 2003-2006. Ayuntamiento de Texcoco. Texcoco, Estado de México. 228 p.
- Bocco, G. 2007. El Ordenamiento Territorial como instrumento de política pública. Disponible en línea: <http://www.ine.gov.mx/ueajei/publicaciones/estudios/397/bocco.html>. Consultado 23-julio-06.
- INE. 2004. Informe de país México y aplicación de sistemas de información en apoyo al ordenamiento territorial. SEMARNAT-INE. 36 p. Disponible en página electrónica: <http://www.rlc.fao.org/proyecto/139jpn/document/ord13.swf>. 6 de abril de 2007.
- FAO. 1985. Evaluación de tierras con fines forestales. Boletín No. 48. Roma, Italia. 106 p.
- Flores L., J.C.; O. Monterroso y M. Ibrahim. 2005. Factores económicos que afectan el uso de la tierra en el bosque seco tropical de Costa Rica: Una revisión de la teoría y estudio de caso. Disponible en página electrónica: www.virtualcentre.org/es/enl/keynote18.htm. Consultado 26-Nov.- 2006.
- Gómez O., D. 2002. Ordenación territorial. Ediciones Mundi-Prensa Editorial Agrícola Española, S.A. Madrid, España. 704 p.
- Mena F., C.; J. Gajardo V., y Y. Ormazabal R. 2006. Modelación espacial mediante geomática y evaluación multicriterio para la ordenación territorial. Rev. Fac. Ing. - Univ. Tarapacá. vol.14, no.1 p.81-89. Disponible en línea: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S071813372006000100009&lng=es&nrm=iso. ISSN 0718-1337. Consultado 16- mayo-2006.
- Negrete, G. Y G. Bocco. 2003. Ordenamiento ecológico comunitario: una alternativa de planeación participativa en el contexto de la política ambiental de México. Gaceta Ecológica. INE-SEMARNAT-México. Núm. 68. Págs. 9-22.
- Palma T., A. 2000. Contribuciones a la metodología del ordenamiento ecológico territorial detallado en México; estudio de caso de dos comunidades rurales de la cuenca del río Texcoco. Tesis de Doctorado. Programa de Edafología. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco, Edo. de México. 126 p.
- Rosete V., G. y G. Bocco. 1999. Ordenamiento territorial. Bases Conceptuales y Estrategias de Aplicación en México. Geografía Agrícola. Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo, México. 28:21-40.
- Sánchez S., M. T. y J. L. Palacio P. 2004. La experiencia mexicana en la elaboración de los programas estatales de ordenamiento territorial. Diagnóstico, problemática y perspectivas desde el punto de vista de la participación del Instituto de Geografía de la UNAM. Investigaciones Geográficas. Boletín del Instituto de Geografía, UNAM, México, D. F. Núm. 53. pp. 75-97.

Unknown
Field Code Changed

Rampez 12/5/08 08:12 PM
Deleted: Y

- SAGAR. 2000. Guía de Desarrollo Rural Sustentable Participativo e Incluyente. Fascículo: Ordenamiento Territorial y Urbanismo. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. México, D.F. 28 pp.
- SEMARNAT. 2004. Proceso de ordenamiento territorial. Disponible en página electrónica. http://www.semarnat.gob.mx/dgpairs/oe/proceso_oe.shtml. Consultado 15-Oct.-2006.
- SEDESOL. 2005. Ordenación del Territorio. Disponible en página electrónica. <http://www.sedesol.gob.mx/>. Consultado 28-enero-07.
- Velásquez, A. 2005. Concepto e historia del ordenamiento. Taller Ordenamiento territorial comunitarios: Patzcuaro, Michoacán del 10 al 15 de enero del año 2005. Disponible en página electrónica: http://www.iacatas.org.mx/docs_portada/taller/10-01-05/unam.pdf. Consultado 20-enero- 2007.

Unknown

Field Code Changed

CAPÍTULO 6. PROPUESTA METODOLÓGICA PARA PROMOVER LA PARTICIPACIÓN SOCIAL EN UN ORDENAMIENTO DEL USO DE LA TIERRA COMUNITARIO

Rampez 12/5/08 08:27 PM

Deleted: -

RESUMEN

El ordenamiento comunitario es una forma de planificación donde los usos de la tierra se designan a partir de los recursos naturales con que se cuenta. En el proceso, es de gran importancia que los dueños de la tierra, y en general toda la población, se involucren en el establecimiento de las normas de uso para definir estrategias para su manejo, aprovechamiento, conservación y protección. A pesar de la importancia, los niveles de participación en los ordenamientos son limitados, principalmente porque los involucrados no están familiarizados con el proceso de planificación, el cual requiere de un nivel de conocimiento e interés por parte de la comunidad. El trabajo se realizó en una comunidad de Texcoco donde se promovió el significado del ordenamiento y la participación de la población. La metodología se propuso como un medio para generar cambios en la opinión y percepción de la gente a través de dos procesos. En uno de ellos a un grupo de personas se le evaluó de acuerdo al conocimiento que posee y al otro se le evaluó agregando el factor propedéutico. Los resultados indican que hubo mejores cambios de opinión y percepción con el grupo que participó en la sección propedéutica.

Palabras claves: Ordenamiento comunitario, participación, propedéutico, planificación.

Rampez 12/5/08 04:56 PM

Deleted: -

Rampez 12/5/08 08:12 PM

Deleted: -

6.1 INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la preocupación de las personas por participar e intervenir cada vez más en los diferentes momentos de la política. Se han involucrado en los momentos de toma de decisiones para mejorar su calidad y estilo de vida, o simplemente para exigir mejor comunicación entre los actores sociales y gubernamental. El activismo de la población se ha manifestado en los diferentes estratos socioeconómicos por motivos políticos, económicos, sociales y ambientales, principalmente, participando en diversas formas en actividades o acciones individuales o grupales.

El término participación implica asumir que se está “tomando parte” en un proceso (Cunill, 1997). Se conceptualizan como la acción concreta del hombre para intervenir directamente en la toma de decisiones que afecta diariamente su vida, la de su familia y de su comunidad. Es tomar parte de modo más o menos intenso y regular en actividades características de un grupo en las decisiones de mayor relieve que se toman en los centros de gobierno (Espinosa, 1986; Gallino, 1995). Para Niño (2001) la participación es el ejercicio de su libertad de pensar, de sentir, de expresar y de hacer como sujeto individual en una situación de grupo, en procesos de toma, ejecución y evaluación de decisiones relacionados con objetos y objetivos del grupo o que son comunes a todos sus miembros o integrantes. En este sentido, la participación se concibe como la intervención en la toma de decisiones, como la cooperación, la asistencia y el apoyo, ya sea a través de la movilización de masas o voluntarios en actividades organizadas por diferentes organismos gubernamentales o no gubernamentales. Geilfus (2002) menciona que la participación es proceso dinámico, en el que la gente gana niveles de participación en el proceso de desarrollo. Siendo un proceso gradual donde se inicia como participante pasivo (casi completa), participante de suministro de información, participante por consulta, participante por incentivos, participante funcional, participante interactiva, y finaliza como participante de auto-desarrollo donde las personas controlan su propio proceso.

Rampey 12/5/08 08:12 PM

Deleted: -

-

-

La participación es instrumento y condición indispensable del desarrollo social general, primero porque hace posible el desarrollo humano, segundo porque según el grado de desarrollo humano que logre será capaz de asociarse y de organizarse para actuar colectivamente sobre la naturaleza, y la sociedad para construir mejores condiciones para el desarrollo humano (Niño, 2001). En el proceso de participación se identifican dos formas, la pasiva definida por asistir, opinar, votar, ejecutar, aceptar, acatar, etc. y la efectiva, participación que incluye elegir a los representantes en comisiones, consejos, etc., también abarca en la práctica los procesos básicos de toma, ejecución y evaluación de decisiones relativas a todo lo que condiciona nuestra acción cotidiana. Los atributos que debe reunir una participación efectiva, son varios, entre ellos deber ser activa, con capacidad de decisión, democrática, representativa y con la función de definir la orientación de la acción, es decir tomar decisiones y definir las posibilidades y los objetivos de la acción (López, 1993).

La participación social hace referencia a la agrupación de los individuos en organizaciones al nivel de la sociedad civil para la defensa de sus intereses, dirigidos a cuestiones relativas al cooperativismo, al asociativismo y a la autogestión, sujetos de atención básica de la participación social (Cunill, 1997; Mejía, 1996). Los grados de participación social se pueden medir desde la manipulación hasta el control de los procesos de parte de los ciudadanos. Lo importante a destacar en este enfoque es que la participación social se concibe como el proceso donde las comunidades ganan más o menos participando a través de la toma de decisiones y la intervención en distintas fases de un proyecto (Bassin, 1955).

La participación no debe ser una simple comunicación, consulta, preguntas o actividad de conservación particular en la que nada más se involucre a las personas, también debe existir la toma de decisiones sobre la conservación, uso, manejo y control de los recursos naturales. La participación de la gente local es fundamental para la planeación y la elaboración de una estrategia de conservación e indispensable para su ejecución (Del Río *et al.* 2007).

La participación se da de dos maneras, por movilización y por delegación. El primero se refiere a poner al conjunto de las poblaciones en relación directa con el poder y la segunda, del poder en representantes que participan en nombre de la población (Bassin, 1955). La participación por la

movilización se divide en el populismo y el comunitarismo. El populismo esta marcado políticamente y hace referencia al tipo de ideología que habla del pueblo, para el pueblo y en lugar del pueblo. El comunitarismo es una postura de distancia respecto a los dominados, a los que se pretende aportar las soluciones que se consideran más apropiadas (Bassin, 1955).

La magnitud del concepto de participación está en función de las áreas y campos donde se emplee, y según la relación del poder que tiene con el conjunto de la población (Bassin, 1955; Cunill, 1997).

La participación comunitaria se considera como un concepto que aglutina e implica un proceso en la que los habitantes de las comunidades en forma individual o colectiva asumen responsabilidades para identificar necesidades, plantear soluciones potenciales y planificar las estrategias de resolución ante los problemas que presentan (Calderón, 2007). Este proceso implica que todos los miembros de una comunidad compartan la toma de decisiones, contribuyendo con trabajo o suministros, y participando para elegir un proyecto comunitario, planificarlo, implementarlo, gestionarlo, supervisar y controlarlo. El objetivo de la promoción de la participación comunitaria es establecer que las decisiones que afectan a la comunidad se tomen por todos los miembros de la comunidad (y no sólo entre unos pocos o por una agencia externa) (Seattle Community Network, 2007).

El territorio es una representación compleja de procesos sociales, políticos, económicos y ambientales, que influyen en el paisaje, el bienestar de la población y el estilo de vida de un país. La planificación tiene como finalidad prever el deterioro ambiental y de los recursos naturales, marcar las directrices sustentables en el aprovechamiento, uso y manejo de la naturaleza, y proveer de productos y servicios necesarios al hombre en un futuro (FAO, 2004; González, 2001; Palma, 2000; Mejía y Ortiz, 1986)). El ordenamiento territorial es una forma de planificación que integra aspectos productivos, económicos, sociales y ambientales con el propósito de conseguir un plan sustentable progresivo a largo plazo en el desarrollo de la población (Gómez, 2002). La participación de la ciudadanía en la planificación constituye un tema de mucho interés y de gran complejidad referida al conjunto de teorías, métodos y prácticas que introducen de forma interactiva la comunidad en los procesos de toma de decisión (Fracasso, 2000).

Muchos ordenamientos realizados en México han sido formulados con una reducida participación poblacional debido a diversos motivos como por la diversidad social y cultural; y principalmente por los grandes esfuerzos que requieren estos tipos de trabajos. Consecuentemente, estos estudios se limitan a prácticas de consultas mediante talleres o reuniones, sin representación real de los actores sociales y sin promover la discusión para el consenso. Ante esta situación se desconoce hasta qué grado los productos generados en el proceso de ordenamiento son resultado de la participación social (Anta *et al.* 2006; Lara y Chapela, 2006). En los últimos años organizaciones civiles están desarrollando y promoviendo ordenamientos territoriales comunitarios más acorde a la realidad de la sociedad que está estrechamente ligada con la tierra (Pardo y Flores, 2006). El trabajo de estas organizaciones se fundamenta propiamente por la necesidad y la confianza que generaron después de muchos años de acompañamiento entre productores. En este contexto, comuneros, ejidatarios y grupos de la sociedad civil apoyan el ordenamiento comunitario y lo han llevado a las instancias gubernamentales a reconocer las propuestas relacionadas con el uso del territorio, sustentándose en el conocimiento tradicional y experiencia con respecto su entorno (Lara, 2004).

Las técnicas empleadas para promover la participación de la gente en la planificación del uso de la tierra son diversas. En México se han utilizado las convocatorias, los acompañamientos, la evaluación rural participativa, la investigación acción participativa, el diagnóstico rural rápido, el trabajo de líderes carismáticos y el transecto (Negrete y Aguilar, 2006; Pardo y Flores, 2006; García, *et al.* 2001; Lara y Chapela, 2006; Negrete y Bocco, 2003; Lara y Díez, 1996). En otros países se han empleado, la evaluación rural participativa usadas para generar mapas, diagramas de Venn y grupos focales para involucrar a la comunidad en el aprendizaje, generación de ideas, propuestas de estrategias y diseño de planes; la investigación acción participativa con apoyo de cámaras de videos, folletos y otros documentos; y la comunicación personal y en pequeños grupos (Truong *et al.* 2006; Van, 2006).

Las técnicas y métodos de participación que se utilicen deberán promover la apropiación y continuidad del ordenamiento en las distintas fases del ejercicio. Algunos han promovido la capacitación informal a personas locales para constituir un equipo con técnicos externos,

responsables de conducir el proceso de ordenamiento y promover la participación del resto de la población. El equipo formado establece una estrecha relación sinérgica entre los conocimientos locales y científicos, permitiendo ayudar a definir problemas para el análisis (González y Zazueta, 1993; Pardo y Flores, 2006). El uso adecuado de las metodologías participativas tiene la ventaja de generar una alta participación con mayor calidad técnica. Su duración y respaldo metodológico propician una mayor articulación del conocimiento técnico y tradicional, y genera un plan de permanencia a mediano y largo plazo del desarrollo de la comunidad. Las claves para la participación comunitaria son el entendimiento compartido de los productores del contexto, los problemas, el acercamiento de la planificación y la participación activa de los productores en el proceso de planificación (Truong *et al.* 2006; Pardo y Flores, 2006; García, *et al.* 2001). Ante todo, debe tenerse cuidado con el seguimiento de los métodos y técnicas, porque en sí mismas, estos no garantizan la participación social ni del éxito de los ordenamientos (Pardo y Flores, 2006).

Considerando por un lado que los casos exitosos de ordenamientos comunitarios se respaldan por organizaciones civiles que han mantenido trabajo social fuerte por varios años de actividad en la localidad. Por otro lado, que los ordenamientos tradicionales han sido formulados e implementados sin consultar a los dueños de la tierra, por lo que generalmente han ajenos a sus necesidades; en esta investigación se propuso un esquema metodológico para promover la participación social para un ordenamiento comunitario del uso de la tierra a partir de la solución de problemas y su conocimiento del tema, incorporando técnicas que permitan la aceptación y adopción del proceso. Se buscó que el diseño metodológico permitiera identificar y comparar dos formas de abordar y promover la participación social de un ordenamiento de los usos de la tierra en la comunidad periurbana de San Dieguito Xochimanca. La implementación se realizó en dos secciones para tener elemento de comparación, una apoyada solo de encuestas y otra de encuestas más una reunión propedéutica. En la reunión propedéutica se proporcionó información a los participantes de lo que implica la planificación del uso de la tierra. El propósito fue generar las condiciones propicias para la toma decisiones de un proceso de ordenamiento comunitario, apoyándose de la homogenización del conocimiento, y de criterios básicos de la planificación y el ordenamiento. A partir de esta investigación se derivaron ciertas interrogantes ¿Cuáles son los principales problemas que tiene la comunidad? ¿Existe disponibilidad de la gente por resolver

los problemas de la comunidad? ¿Cuánto conocimiento tiene la gente sobre ordenamiento del uso de la tierra? ¿Se practica en la comunidad el ordenamiento del uso de la tierra? si no es así ¿Qué metodología será la mejor para promover la participación de la gente en un ordenamiento comunitario? ¿El propedéutico permite proporcionar información a la gente? ¿El propedéutico contribuye a promover y facilitar la toma de decisiones para construir un ordenamiento del uso de la tierra?

6.2 MATERIALES Y MÉTODOS

6.2.1 Antecedentes

La propuesta original de la investigación fue obtener un ordenamiento territorial consensuado con la gente de la comunidad con el propósito de generar una propuesta de ordenamiento. Para ello se identificaría la problemática, los usos de la tierra, los actores de la comunidad y la diversidad de las percepciones y opiniones de la comunidad. La propuesta de ordenamiento residiría en desarrollar una serie de actividades concentradas en dos etapas: 1) Identificar las opiniones y percepciones al ordenamiento comunitario de uso de la tierra, y 2) Realizar un taller para construir una propuesta de ordenamiento en la comunidad. La composición de los participantes estaría conformada por personas claves y de grupos. El taller consistiría en proporcionar a los participantes los elementos necesarios para diseñar un ordenamiento territorial.

En la primera etapa de la investigación, se obtuvo información de la comunidad en general, de la problemática ambiental, social y económica, usos de la tierra, diversidad social, planificación y ordenamiento de la tierra. Esta información se obtuvo de un sondeo y entrevistas informales a diferentes personalidades de la comunidad. Se entrevistaron a 11 personas de diferentes características sociales y económicas. En la entrevista inicialmente se les dio un preámbulo del tema a tratar, posteriormente, utilizando una guía semi-estructurada se preguntó sobre el trabajo aplicado a la tierra, la tenencia y los usos de la misma, opiniones sobre la importancia de su comunidad, tipos de uso de la tierra, sobre planificación de la tierra y ordenamiento territorial (OT), la conveniencia de realizar un OT en la comunidad, acciones que motiven a la participación en el OT, la problemática ambiental, social y económica.

Los resultados dejaron entre ver una difícil comunicación entre el técnico y el productor, por la falta de entendimiento de los términos empleados en la entrevista (tierra, uso de la tierra, planificación, ordenamiento territorial, problemas ambiental, social y económico). Por otro lado, en algunas ocasiones se encontró una comunicación fluida en la entrevista debido a los similares niveles de conocimientos entre ambas personas. Pero generalmente, a la gente le parecía extraño y desconocido el tema por lo que en repetidas ocasiones se explicaba de lo que se trataba, de los términos empleados y la utilidad del trabajo. En muchas ocasiones se notó en la entrevista que la gente respondía por contestar, “reacción por acción”, por lo que a veces no tenía sentido la respuesta.

Ante esa circunstancia, la propuesta metodológica inicial para generar un ordenamiento del uso de la tierra no continuó. La falla metodológica consistió en no haber contemplado el conocimiento e información que posee la gente para que participe activamente en la elaboración del ordenamiento del uso de la tierra. Por ello, considerando que el ordenamiento comunitario es un proceso de carácter dinámico, de continua de apropiación social (Arreola, 2003), se decidió buscar una alternativa de trabajo que permitiera una apropiación inicial del proceso. En un primer momento, la nueva propuesta pretendió atender la deficiencia de conocimiento de la gente en relación al tema de ordenamiento, proporcionando información a la población objetivo con el propósito de igualar ideas entre los participantes. Por consiguiente, se consideró implementar una serie de actividades para generar un proceso “propedéutico”, con el objeto de generar confianza entre la gente para elaborar una propuesta de ordenamiento originado desde abajo (Moya y Way, 2001 citado por Pardo y Flores, 2003). Por consiguiente se procedió a desarrollar una propuesta alterna previa al proceso de ordenamiento para fomentar la participación social del uso de la tierra. En los siguientes apartados se describe la metodología.

6.2.2 Metodología para promover la participación social

La metodología está formulada para promover la participación social como paso previo al desarrollo de un proceso de ordenamiento territorial comunitario, esta consistió de tres secciones (ver Cuadro 1): A) Visitas y recorridos por la comunidad, B) Diagnóstico rápido para el diseño

del propedéutico y C) Reunión propedéutica para el ordenamiento comunitario para el uso de la tierra.

6.2.2.1 Visitas y recorridos por comunidad.

Antes de iniciar las visitas y recorridos por la comunidad se realizó el contacto inicial para tener el primer acercamiento del experto con la población objetivo. Este consistió en conocer por medios indirectos a la comunidad. Para ello se recurrió a fuentes de información como: documentos, bibliografía e internet entre otras. El propósito fue tener un reconocimiento rápido de la comunidad desde el exterior sobre su funcionamiento, estructura económica, usos y costumbres y recursos.

Después del contacto inicial se procedió a realizar visitas a la comunidad para complementar, verificar, agregar y triangular información con la recabada desde el exterior. Se realizó una visita preliminar y recorridos con el propósito de tener un acercamiento con la población a través de pláticas informales. La información que se consiguió fue de temas generales sobre funciones y ubicación de los actores sociales, usos y costumbres, actividades productivas, recursos naturales y visualización de la problemática que enfrenta la comunidad.

Paralelamente se inició el contacto con las autoridades de la comunidad para presentarles la iniciativa. Durante el análisis de los resultados obtenidos del contacto inicial y de los recorridos por la comunidad se efectuó una evaluación rápida del nivel de conocimiento e información que poseen las personas sobre el tema de investigación. Esto permitió conocer la situación para crear un plan de enseñanza de regularización en la comunidad con el propósito de igualar los niveles de información que las personas poseían en conceptos y términos relacionados al ordenamiento, mediante un “propedéutico”.

6.2.2.2 Diagnóstico rápido para el diseño del propedéutico

El diseño de una fase propedéutica inició con la selección de una persona que pudieran tener ciertas cualidades como: participativo, nivel educativo regular, con capacidad de análisis, sociable e imparcial. Esta persona capacitada y adiestrada denominada facilitador mantuvo una comunicación constante con el experto, para dar seguimiento a las actividades encaminadas al proceso propedéutico. Las actividades fueron: i) Capacitación y ii) Aplicación de cuestionarios.

i) La capacitación. Consistió en capacitar al facilitador en temas relacionados con el ordenamiento territorial, uso de la tierra, planificación de la tierra, participación y problemática de la comunidad. Esto fue necesario para iniciar el contacto con la población objetivo de forma objeto-sujeto. ii) Aplicación de cuestionarios. Esta sección consistió en aplicar dos cuestionarios, uno antes y otro después de la reunión propedéutica. El propósito fue medir el nivel de conocimientos, opiniones y participación de las personas.

El instrumento de recolección de la información se efectuó mediante un cuestionario previamente diseñado, para que el facilitador recogiera las opiniones y percepciones de los diferentes actores sociales de la comunidad. El número de cuestionarios aplicados fue determinado en función de la representatividad de la comunidad, abarcando las variables de género, origen, edad, actividades económicas, cargos o funciones formales y personas claves.

La construcción del cuestionario se basó en la información obtenida de los antecedentes de este trabajo, implementándose mayormente preguntas abiertas. El perfeccionamiento y validación del cuestionario se realizó aplicándolo en campo a 10 personas. El cuestionario se estructuró en tres partes: datos personales del entrevistado, comunidad y problemas, y conocimiento generales. En datos personales se solicitó información de nombre, edad, nivel de escolaridad, actividad económica, cargos en la comunidad. En la sección de información de la comunidad y problemas se enfocó a identificar niveles de importancia y participación, necesidades de la comunidad, usos de la tierra, problemática, interés por conocer los niveles de importancia del problema y de participación. Con relación a conocimientos generales se incluyeron términos elementales para el ordenamiento comunitario, tales como tierra, planificación de la tierra, participación y ordenamiento comunitario.

El nivel de importancia y participación fue medido en una escala numérica de 1 a 10 enmarcada en un escala nominal, no: 1, 2 y 3; medianamente: 4, 5, 6 y 7; muy o sí: 8, 9 y 10. El conocimiento fue medido de acuerdo a su nivel de información que poseyó cada informante. Para el análisis de la información se identificó un patrón en las respuestas y se clasificaron en

grandes grupos. Las técnicas estadísticas empleadas para el análisis de la información fueron las básicas, se contabilizaron y se expresaron en porcentaje.

6.2.2.3 Reunión propedéutica para el ordenamiento

El taller propedéutico de ordenamiento del uso de la tierra fue la última etapa del proceso para promover la participación social para el diseño del ordenamiento comunitario. El propósito del taller fue proporcionar información sobre el ordenamiento comunitario y tomar la decisión de llevarse a cabo o no un proceso de este tipo en el pueblo. Se abordaron conceptos y términos como: usos de la tierra, participación, planificación de la tierra y ordenamiento de la tierra; problemática de la comunidad, resultados de la investigación y análisis del ordenamiento propuesto. Al final se promovió la participación para el análisis y discusión sobre el ordenamiento y sus implicaciones iniciando con las siguientes preguntas ¿El pueblo de San Dieguito está ordenado? ¿Es necesario realizar un ordenamiento en el pueblo? ¿Creé que un ordenamiento comunitario puede solucionar los problemas de nuestra comunidad? ¿Creé que los habitantes del pueblo realmente quieren ordenarse? ¿Crees que es necesario crear un comité para que inicie un proceso de ordenamiento comunitario en el pueblo? La presentación se realizó utilizando cañón para proyectar diapositivas y una computadora.

6.3 RESULTADOS

6.3.1 Visitas y recorridos por la comunidad

a) Características generales. La comunidad de San Dieguito Xochimanca se encuentra a siete kilómetros al Este de la ciudad de Texcoco y tiene una superficie aproximada de 371.5 ha, tiene una forma alargada de Este a Oeste y se encuentra en la parte pie de monte del área de estudio. Su límite político son al Norte con San Nicolás Tlaminca, al Sur con Tequexquinahuac, al Este con San Pablo Ixayoc y al Oeste con Santa María Nativitas (INEGI, 1998). En la parte noroeste se localiza el cerro de Tetzcutzingo y el Metecatl. La población se ubica en la parte sureste del territorio de la comunidad y está distribuida de forma irregular y dispersa en dirección noroeste a sureste concentrándose la mayor parte de la zona urbana en la porción extrema noroeste (INEGI, 1998) (Figura 22).

Rampez 10/6/08 08:59 PM

Deleted: esta

El centro de la comunidad se localiza en las coordenadas 98°49'28" Longitud Oeste y 19°29'25" Latitud Norte, a una altitud de 2400 msnm (INEGI, 1998). La topografía donde se encuentra establecida la comunidad es muy irregular, en la parte baja del pueblo, en el Ejido El Llano, es plano con pendiente suave, y en la parte alta es muy irregular marcada por el río Tlacuatongo y los cerros Tetzcutzingo y Metecatí con pendientes mayores de 40%.

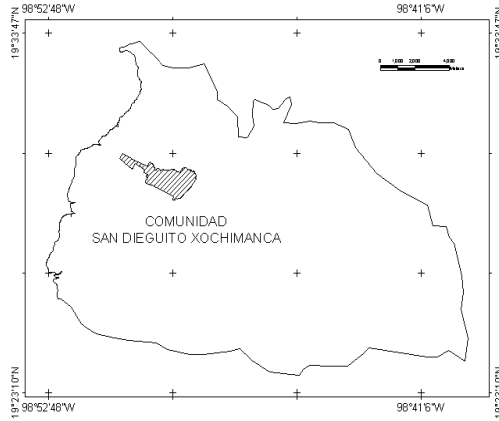


Figura 22 Localización de la comunidad de San Dieguito Xochimanca.

De acuerdo al censo 2005, la comunidad de San Dieguito Xochimanca tiene una población de 4994 habitantes. La altitud establecida en la comunidad va desde los 2340 msnm en la parte de El Llano hasta los 2560 msnm en la cima del Metecatí. Los tipos de suelo que existen en la comunidad son los Feozems haplico en el Ejido El Llano y pequeña propiedad, y Cambisol eutrítico en el Ejido El Metecatí. Los tipos de tierras, en la clasificación campesina, son las arenosas en la parte central del pueblo, negras en la parte de los cerros Tetzcutzingo y Metecatí, pardas en la parte baja de la comunidad, tepetatosas restringidas a la parte Este del pueblo y gruesas en el Sureste de pueblo. Los usos de la tierra son agricultura de temporal, pastizal inducido, minería de cielo abierto, urbano habitacional, urbano industrial, agricultura bajo cubierta y bosque (obtenido del Capítulo 3).

b) Servicios públicos. La comunidad cuenta con todos los servicios públicos: red de energía eléctrica, red de teléfono particular y público, sistema de drenaje y sistemas educativos nivel preescolar, primaria y secundaria. Cuenta con dos accesos hacia Texcoco una por el Parque

Unknown
Field Code Changed
Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 22
Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 22
Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 22

Molino de Flores y otra por Tequexquahuac; de la primera, las condiciones no son muy buenas, presenta demasiados baches y de la segunda es reciente y esta en buenas condiciones. La comunidad tiene transporte público el servicio la proporciona la empresa Autobuses Valle de México S.A. de C.V. y el servicio de recolección de basura la da el Ayuntamiento. En forma general, los servicios básicos tienen una cobertura aproximadamente de 80% en las orillas del pueblo.

c) Organización. En la comunidad existen varios grupos formales e informales para diferentes cargos y actividades, entre los que se encuentran: Autoridades auxiliares municipales, comité de participación ciudadana, comité de agua potable, comisariado ejidal, sociedad de productores de nopal, sociedad de promoción zona arqueológica Tetzcutzingo, sociedades de padres de familia del jardín de niños, primaria y secundaria, grupos de religiones católica, evangelistas y testigos de Jehová, fiscales (iglesia católica), lechería LICONSA. Entre los actores que tienen influencia en la toma de decisiones en la comunidad se encuentran los exdelegados municipales y excomisariados ejidales.

d) Problemática

Ambiental. La comunidad presenta contaminación de basura en todas las calles por diversos productos. El sistema de drenaje de la población conduce las aguas negras hacia el río Tlacuatongo, el sistema tiene el problema de taparse periódicamente a causa de la basura que se vierte en él, principalmente en temporada de lluvias. Debido al servicio parcial de recolección de basura que no cubre toda la comunidad, mucha gente la tira en lugares clandestinos a cielo abierto, utilizando terrenos de cultivo, minas de arena abandonadas, barrancas y ríos como basureros. Las minas de arena producen tolvaneras en periodo de viento contaminando el aire, afectando a las comunidades y al cultivo de flores bajo cubierta. Dada la importancia de producción de flor de corte en la región, en la comunidad existe un uso masivo de productos agroquímicos.

Social. Los habitantes de la comunidad tienden a no participar en labores sociales, como son en limpieza de calles, faenas y otras actividades. Existen problemas de alcoholismo de fines de semana entre jóvenes y adultos, y drogadicción en los jóvenes, probablemente esto se deba por la

falta de alternativas de actividades de diversión y entretenimiento. Otro problema es la integración de los avecindados, muchas de ellos difícilmente se quieren incorporar a participar y cooperar en el desarrollo del pueblo, como son en obras públicas y fiestas comunitarias. Generalmente, las cuotas establecidas en la comunidad son para los jefes de familia y se tiene el problema que los solteros mayores de edad no dan aportaciones al pueblo de ningún tipo.

En forma general, la comunidad tiene problemas de organización para trabajar conjuntamente, son muy apáticos por el desarrollo de la comunidad, existen personas que no son responsables para cumplir con las cooperaciones establecidas para obras públicas, y en pagos de servicios como de agua potable, por lo que hace difícil los trabajos comunitarios.

Económicos. La economía de la comunidad está diversificada basada en actividades primarias, secundarias y terciarias. Las primarias están dadas principalmente por la agricultura de temporal y de riego y en menor proporción la ganadería extensiva. La agricultura de temporal está representada por el cultivo de maíz, avena y en menor medida frijol; la agricultura de riego por la floricultura bajo cubierta; y la ganadería extensiva por el pastoreo de ganado menor. Las secundarias están representadas principalmente por la industria minera a cielo abierto y la industria de la maquila de confección, y la tercera por la industria del transporte y el comercio local y regional.

6.3.2 Diagnóstico para el diseño del propedéutico

6.3.2.1 Capacitación

Se decidió que el investigador tomara el papel de facilitador-técnico, pues de esta forma se tuvo ventajas en conocimientos y experiencia, recursos económicos y tiempo en el trabajo de campo. En esta modalidad, se tiene el conocimiento y experiencia personal de conocer el estado en que se encuentra la comunidad, los líderes y autoridades, la problemática, los usos de la tierra y niveles de participación de la gente. Asumiendo el rol, se tuvo la ventaja de ser habitante del área de estudio y contar con la disponibilidad de realizar la investigación a la medida de las posibilidades y ocupaciones de las personas que participaron en el trabajo. Así también, la capacitación y conocimiento científico que posee el facilitador-técnico, en cuanto a

ordenamiento del uso de la tierra, ahorró tiempo y recursos económicos para el avance del trabajo.

6.3.2.2 Aplicación de cuestionarios

Características de los participantes que respondieron a los cuestionarios.

Participaron un total de 30 personas. En la Tabla 26 se presentan sus características sociodemográficas, frecuencias y porcentajes. De la Tabla se puede derivar que en forma general hubo una participación casi equilibrada en cuanto a género, 53.3% fueron varones y 46.7% mujeres. En materia de edad, hubo personas de edad mínima de 13 años y máxima de 51 años, resaltando los del estrato de 20 a 40 años que representa el 53.3% de la población total, en escolaridad hubo personas con educación básica, media básica, media superior y superior, sobresaliendo los de media básica en una proporción del 50.0%.

Tabla 26. Características demográficas de los participantes en los grupos de trabajo identificados.

Características	Descripción	Total entrevistados		Total Reunión		Grupo 1		Grupo 2	
		Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Sexo	H	16	53.3	7	41.2	-	-	9	69.2
	M	14	46.7	10	58.8	7	100	4	30.8
	Total	30	100	17	100	7	100	13	100
Edad	Menores de 20 años	5	16.7	4	23.5	3	43	1	7.7
	De 20 a 40 años	16	53.3	9	52.9	3	43	7	53.8
	40 a 60 años	9	30	4	23.5	1	14	5	38.5
	Total	30	100	17	100	7	100	13	100
Escolaridad	Básica	6	20	2	11.8	-	-	4	30.8
	Media básica	15	50	11	64.7	6	86	4	30.8
	Media superior	6	20	2	11.8	-	-	4	30.8
	Superior	3	10	2	11.8	1	14	1	7.7
Total	30	100	17	100	7	100	13	100	
Actividad económica	Albañilería	2	6.7	2	11.8	-	-	-	-
	Comercio	3	10	3	17.6	-	-	-	-
	Empleado	-	-	-	-	2	29	6	46.2
	Estudiante	2	6.7	2	11.8	1	14	-	-
	Hogar	6	20	3	17.6	3	43	3	23.1
	Maquila	2	6.7	-	-	-	-	2	15.4
	Productor	3	10	2	11.8	-	-	1	7.7
	Profesionista	2	6.7	1	5.9	1	14	1	7.7
	Total	30	100	17	100	7	100	13	100
	Origen	Avecindado	9	30	4	23.5	2	29	5
Oriundo		21	70	13	76.5	5	71	8	61.5
Total		30	100	17	100	7	100	13	100
Cargos	Comité del agua potable	5	16.7	3	17.6	-	-	2	15.4
	Autoridades de la delegación	6	20	4	23.5	1	14	2	15.4
	Autoridades ejidales	2	6.7	-	-	-	-	2	15.4
	Ninguno	17	56.7	10	58.8	6	86	7	53.8
Total	30	100	17	100	7	100	13	100	

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 26

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 26

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 26

Rampez 10/6/08 09:19 PM
Formatted: Font color: Auto

Rampez 13/5/08 01:09 AM
Formatted Table

Rampez 10/6/08 09:19 PM
Formatted: Font color: Auto

Rampez 10/6/08 09:19 PM
Formatted: Font color: Auto

Rampez 10/6/08 09:19 PM
Formatted: Font color: Auto

Rampez 10/6/08 09:19 PM
Formatted: Font color: Auto

Rampez 10/6/08 09:19 PM
Formatted: Font color: Auto

Rampez 10/6/08 09:19 PM
Formatted: Font color: Auto

Rampez 10/6/08 09:19 PM
Formatted: Font color: Auto

Con respecto a la actividad económica los participantes indicaron que desarrollan trabajos de albañilería, comercio, empleados, estudiantes, hogar, industria de la maquila de ropa, agricultores, profesionistas, sobresaliendo los empleados y comerciantes con 43.3%. En el caso

del origen se clasificaron en oriundos y vecindado, el primero representa 70.0% y el segundo 30.0%. En relación a las personas que ocuparon y tienen un cargo público en la comunidad fueron delegados municipales, comité de participación ciudadana, comisariado ejidal y del comité de agua potable, todos ellos representaron el 40.0% de la población, y el otro 60.0% no indicaron cargo alguno.

Las personas participantes fueron diversas y representativas ya que se incorporaron personas con diferentes características de género, edad, escolaridad, actividad económica, origen y cargos o representantes de la comunidad. Considerándose una representación adecuada de las opiniones e intereses de la gente de la comunidad.

Características de los participantes asistentes a la reunión propedéutica

Identificación de grupos

De acuerdo a las características de los participantes, durante el proceso metodológico se identificaron dos grupos y a su vez cada uno de ellos en subgrupos: 1) El *Grupo 1 (G1)* hace referencia a los participantes que contestaron los cuestionarios y por algún motivo no asistieron al propedéutico. Para el análisis se subdividió en G1a los que contestaron el primer cuestionario y en G1b los que contestaron el segundo; 2) *Grupo 2 (G2)*, son los que participaron contestando el primer cuestionario, asistieron a la reunión propedéutica y contestaron el segundo cuestionario, el subgrupo *G2a* aglomeró a los que contestaron el primer cuestionario y el *G2b* a los que asistieron a la reunión propedéutica y contestaron el segundo cuestionario. Las características sociodemográficas de los grupos se pueden observar en la Tabla 26.

Descripción de las respuestas

A continuación se presentan a detalle los resultados de la aplicación de los cuestionarios de los dos primeros grupos.

Las respuestas resultantes de la pregunta ¿Es importante el pueblo de San Dieguito para usted? se presentan en la Tabla 27.

Tabla 27. Respuestas de la pregunta ¿Es importante el pueblo de San Dieguito para usted?

GRUPOS	Importante			Importancia regular				No importante		
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
	%									

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 27

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 27

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 27

Rampez 10/6/08 10:09 AM
Formatted Table

<i>G1a</i>	61.5	30.8	7.7		
<i>G1b</i>	90.0				10.0
<i>G2a</i>	40.0	10.0	50.0		
<i>G2b</i>	80.0	10.0		10.0	

Rampez 10/6/08 10:10 AM
Formatted Table

La importancia que tiene el pueblo de San Dieguito fue “grande” para la mayoría de las personas de los Grupos. Este se incrementó significativamente en los Grupos 1 y 2 después de haber contestado el segundo cuestionario. El 100% de los participantes del *G1a* dijeron que *si* es importante la comunidad de San Dieguito otorgando valores de 8, 9 y 10; posteriormente, el 90% del *G1b* dijo que *si* es importante el pueblo, con valores de 10. Los del *G2a*, el 100% dijeron que *si* es importante la comunidad dando valores de 8, 9 y 10, situación que cambió en el *G2b* a un 90% con valores de 9 y 10.

¿Cómo te gustaría que fuera el pueblo de San Dieguito? Las respuestas a esta pregunta anterior se presentan en la Tabla 28. El 84.6% del *G1a* dijo que le gustaría que los habitantes del pueblo desarrollaran o tuvieran mejores obras físicas de equipamiento urbano; posteriormente, 80% del *G1b* mencionó que le gustaría que el pueblo tuviera mejores actitudes hacia la comunidad. Entendiendo la actitud como poseer una mejor disposición para generar buenas acciones y valores de las personas en beneficio de la comunidad, como por ejemplo: responsabilidad, honestidad, trabajo, conciencia, disposición en participar y organizarse, cooperativismo, etc. Del grupo *G2a* 70% mencionó que les gustaría que la gente tuviera una mejor actitud, que obras físicas; la situación cambió en el *G2b* donde el 90% indicó que le gustaría que la gente tuviera mejores actitudes, que obras físicas.

Tabla 28. Respuestas de la pregunta ¿Cómo te gustaría que fuera el pueblo de San Dieguito?

GRUPOS	Obra física	Actitud
	%	%
<i>G1a</i>	84.6	15.4
<i>G1b</i>	20.0	80.0
<i>G2a</i>	30.0	70.0
<i>G2b</i>	10.0	90.0

- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 28
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 28
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 28
- Rampez 10/6/08 09:19 PM
Formatted: Font:Bold
- Rampez 6/6/08 11:07 PM
Formatted: Centered
- Rampez 6/6/08 11:07 PM
Formatted: Centered
- Rampez 6/6/08 11:07 PM
Formatted: Centered
- Rampez 6/6/08 11:07 PM
Formatted: Centered

¿Quiénes deberían de organizarse para mejorar el pueblo de San Dieguito? Las respuestas de ésta pregunta se presentan en la Tabla 29. El 92.3% del *G1a* mencionó que todas las personas y autoridades, el resto dijo que las personas responsables son los que deberían organizar al pueblo. El 90% del *G1b* mencionó que debería participar toda la gente, el resto dijo que todas las personas responsables.

Tabla 29. Respuestas de la pregunta ¿Quiénes deberían de organizarse para mejorar el pueblo de San Dieguito?

GRUPOS	Toda la gente	Autoridades y la gente	Personas responsables	Autoridades	Otros
<i>G1a</i>	61.5	30.8	7.7		
<i>G1b</i>	70.0	20.0	10.0		
<i>G2a</i>	40.0	30.0	20.0	10.0	
<i>G2b</i>	70.0	20.0			10.0

En el *G2a*, 80% dijo que todas las personas y autoridades y el resto dijo que las personas honestas. Después de la reunión propedéutica el *G2b* incrementó ligeramente su posición, el 90% dijo que deberían participar todas las personas y autoridades, el resto mencionó que deberían participar los jóvenes.

¿Cómo debería organizarse la gente para mejorar el pueblo de San Dieguito? Las respuestas de ésta pregunta se presenta en la Tabla 30. El 92.4% del *G1a* hizo referencia que para organizarse debería haber mejores actitudes, personas con cualidades (personas preparadas) y responsables, a través del dialogo y motivación. El 60% del *G1b* dijo que debería ser mediante personas con actitudes y cualidades apropiadas. El 50% del *G2a* dijo que mediante la formación de grupos, comités y mediante la elección de líderes. El 60% del *G2b* mencionó que la gente se debería organizar por grupos o secciones de la comunidad o por tipo de problema presente.

Tabla 30. Respuestas de la pregunta ¿Cómo debería organizarse la gente para mejorar el pueblo de San Dieguito?

GRUPOS	En grupos	Buena comunicación	Personas preparadas, con buena actitud y cualidades	Comités, manzanas y calles	En grupos por problemas	Otros
<i>G1a</i>	38.5	23.1	15.4	15.4		7.7
<i>G1b</i>	20.0	10.0	30.0	30.0		10.0
<i>G2a</i>	40.0	30.0	10.0	10.0		10.0
<i>G2b</i>	10.0		20.0	30.0	20.0	20.0

¿Di cinco cosas importantes que hace falta en el pueblo de San Dieguito? Las respuestas de la pregunta se presentan en la Tabla 31. El 93.3% del *G1a*, mencionó que lo que hace falta en la comunidad es obra física, después el 70% del *G1b*, mencionó lo mismo, la falta de obra física. Asimismo, el 90% del *G2a* mencionó que las cosas que hace falta en el pueblo están relacionadas con obra física, y después el 100% del *G2b* sus respuestas fueron más consensuadas

Rampez 12/5/08 08:29 PM
Deleted: En el *G2a*, 80% dijo que todas las personas y autoridades y el resto dijo que las personas honestas. Después de la reunión propedéutica el *G2b* incrementó ligeramente su posición, el 90% dijo que deberían participar todas las personas y autoridades, el resto mencionó que deberían participar los jóvenes. -

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 29

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 29

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 29

Rampez 10/6/08 09:19 PM
Formatted: Font:Bold

Rampez 6/6/08 11:07 PM
Formatted: Centered

Rampez 6/6/08 11:07 PM
Formatted: Centered

Rampez 6/6/08 11:07 PM
Formatted: Centered

Rampez 6/6/08 11:07 PM
Formatted: Centered

Rampez 6/6/08 11:07 PM
Formatted: Centered

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 30

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 30

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 30

Rampez 12/5/08 08:29 PM
Formatted Table

Rampez 12/5/08 04:58 PM
Formatted: Centered

Rampez 10/6/08 09:19 PM
Formatted: Font:Bold

Rampez 6/6/08 11:07 PM
Formatted: Centered

Rampez 6/6/08 11:07 PM
Formatted: Centered

Rampez 6/6/08 11:07 PM
Formatted: Centered

Rampez 6/6/08 11:07 PM
Formatted: Centered

Rampez 6/6/08 11:07 PM
Formatted: Centered

en las mismas necesidades. Los servicios principales que demandó la gente fueron los que están relacionados con la salud, servicio de agua potable, electricidad y viabilidades, básicamente.

Tabla 31. Respuestas de la pregunta ¿Di cinco cosas importantes que hace falta en el pueblo de San Dieguito?

GRUPOS	Obra física	Actitud
	%	%
G1a	93.3	7.7
G1b	70.0	30.0
G2a	70.0	30.0
G2b	100.0	

¿Cuáles es el problema más fuerte que hay en el pueblo? Los resultados en porcentajes de la pregunta anterior se presentan en la Tabla 32. Las respuestas se agruparon en dos tipos: actitudes y obras físicas. En el G1a, 69.2% mencionó que el principal problema de la comunidad es la mala actitud que tiene la gente; de manera similar, en el G1b la mala actitud fue el principal problema identificado por 90% de los integrantes del grupo. Del G2a, 60% respondió que los principales problemas son de actitud y después de la reunión propedéutica, el 50% del G2b dijo que era por la falta de obra física y el otro 50% por actitud.

Tabla 32. Respuestas de la pregunta ¿Cuáles es el problema más fuerte que hay en el pueblo?

GRUPOS	Obra física	Actitud
	%	%
G1a	30.8	69.2
G1b	10.0	90.0
G2a	40.0	60.0
G2b	50.0	50.0

¿Cual es nivel de importancia del problema? Los niveles de importancia de la pregunta anterior se presentan en la Tabla 33. El 93.3% del G1a dijo que si es importante el problema, después en el segundo cuestionario el 100% del G1b dijo que si es importante. Del G2a, el 90% dijo que si es importante el problema y el resto dijo que el problema que es medianamente importante. Esta situación cambió en el G2b, después de la reunión propedéutica, cuando el 100% de los participantes dijo que si es importante el problema.

Tabla 33. Niveles de importancia de la pregunta ¿Cual es nivel de importancia del problema?

GRUPOS	Si			Medianamente				No		
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
	%									
G1a	53.8	7.7	30.8							7.7
G1b	60.0	10.0	30.0							
G2a	50.0	20.0	20.0		10.0					
G2b	70.0	20.0	10.0							

- Deleted: -
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM Deleted: 31
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM Deleted: 31
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM Deleted: 31
- Rampez 10/6/08 09:19 PM Formatted ... [65]
- Rampez 6/6/08 11:07 PM Formatted ... [66]
- Rampez 6/6/08 11:07 PM Formatted ... [67]
- Rampez 6/6/08 11:07 PM Formatted ... [68]
- Rampez 6/6/08 11:07 PM Formatted ... [69]
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM Deleted: 32
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM Deleted: 32
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM Deleted: 32
- Rampez 10/6/08 09:19 PM Formatted ... [70]
- Rampez 6/6/08 11:06 PM Formatted ... [71]
- Rampez 6/6/08 11:06 PM Formatted ... [72]
- Rampez 6/6/08 11:06 PM Formatted ... [73]
- Rampez 6/6/08 11:06 PM Formatted ... [74]
- Rampez 10/6/08 09:19 PM Formatted ... [75]
- Unknown Field Code Changed ... [76]
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM Deleted: 33
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM Deleted: 33
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM Deleted: 33
- Rampez 10/6/08 09:19 PM Formatted ... [77]
- Rampez 10/6/08 09:03 PM Formatted Table ... [78]
- Rampez 10/6/08 09:19 PM Formatted ... [79]
- Rampez 6/6/08 11:04 PM Formatted ... [80]
- Rampez 10/6/08 09:19 PM Formatted ... [81]
- Rampez 10/6/08 09:19 PM Formatted ... [82]
- Rampez 6/6/08 11:04 PM Formatted ... [83]
- Rampez 10/6/08 09:19 PM Formatted ... [84]
- Rampez 6/6/08 11:04 PM Formatted ... [85]
- Rampez 10/6/08 09:19 PM Formatted ... [86]
- Rampez 6/6/08 11:04 PM Formatted ... [87]
- Rampez 10/6/08 09:19 PM Formatted ... [88]
- Rampez 6/6/08 11:04 PM

¿Estarías dispuesto en participar para resolverlo? Las respuestas de la disposición de las personas en participar se presenta en la Tabla 34. La disposición en resolver los problemas fue diferente. El 92.3% de los participantes del *G1a* dijo que *si* y el 7.7% dijo que *medianamente* participarían. En el *G1b*, el 60.0% dijo que *si* participaría y el 40.0% dijo que *medianamente* lo haría. Para el *G2a*, el 60% respondió que *si* participarían y 30% dijo que *medianamente* participaría, después de la reunión propedéutica en el *G2b*, el 70% dijo que *si* estaría dispuesta en participar con valores 9 (10%) y 10 (60%) y el resto expresaron que *medianamente* participarían otorgando valores de 5.

Tabla 34. Respuestas de los niveles de disposición en participar.

GRUPOS	Si			Medianamente			No			
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
	%									
<i>G1a</i>	53.8	7.7	30.8			7.7				
<i>G1b</i>	30.0		30.0	10.0	20.0		10.0			
<i>G2a</i>	30.0		30.0	10.0		20.0				10.0
<i>G2b</i>	60.0	10.0				30.0				

¿Cuál crees que es el segundo problema más fuerte en el pueblo? Las respuestas de la pregunta anterior se presentan en la Tabla 35. El 61.5% de los participantes del *G1a* expresaron que el segundo problema más fuerte es la actitud y el otro 38.5% dijo que está relacionado con la falta de obras físicas. En el *G1b* el 60% expresó que la actitud es el segundo problema mayor y el 40% restante indicó que la falta de obra física. Las respuestas del *G2a* estuvieron enfocadas, el 50%, en cuestiones de actitud y el otro 50% por obras físicas, como los segundos problemas presentes en la comunidad. En el *G2b* después de asistir a la reunión propedéutica, el 60% dijo que la falta de obras físicas es el segundo problema mayor en el pueblo y el 40% dijo que es de tipo de actitudes.

Tabla 35. Respuestas de la pregunta ¿Cuál crees que es el segundo problema más fuerte en el pueblo?

GRUPOS	Obra física	Actitud
	%	
<i>G1a</i>	38.5	61.5
<i>G1b</i>	40.0	60.0
<i>G2a</i>	50.0	50.0
<i>G2b</i>	60.0	40.0

¿Crees que es tan importante el segundo problema mayor de la comunidad? Respuestas de la pregunta anterior se presentan en la Tabla 36. El 92.3% de los participantes del *G1a*

Rampez 12/5/08 08:29 PM
Deleted: -

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 34

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 34

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 34

Rampez 10/6/08 09:05 PM
Formatted Table

Rampez 6/6/08 11:04 PM
Formatted: Centered

Rampez 6/6/08 11:04 PM
Formatted: Centered

Rampez 6/6/08 11:04 PM
Formatted: Centered

Rampez 6/6/08 11:04 PM
Formatted: Centered

Rampez 6/6/08 11:04 PM
Formatted: Centered

Rampez 6/6/08 11:04 PM
Formatted: Centered

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 35

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 35

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 35

Rampez 10/6/08 09:19 PM
Formatted: Font:Bold

Rampez 6/6/08 11:01 PM
Formatted: Centered

Rampez 6/6/08 11:01 PM
Formatted: Centered

Rampez 6/6/08 11:01 PM
Formatted: Centered

Rampez 6/6/08 11:01 PM
Formatted: Centered

mencionaron que *si* es importante, y el 7.7% expresó que es *medianamente*. En el *G1b*, el 90% lo consideró importantes y *medianamente* el 10%. El 80.0% de los participantes del *G2a* dieron calificaciones de *si* y el 20% de *medianamente*. Después de la reunión propedéutica se identificó tuvo un ligero decremento el *G2b*, teniéndose que el 70% de los participantes dijo que *si* es importante, el 20% que mencionó que es *medianamente* importante y el resto comentó que *no* es importante.

Tabla 36. Niveles de importancia de la pregunta ¿Crees que es tan importante el segundo problema mayor de la comunidad?

GRUPOS	Si			Medianamente					No	
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
	%									
<i>G1a</i>	61.5	7.7	23.1		7.7					
<i>G1b</i>	70.0	10.0	10.0	10.0						
<i>G2a</i>	50.0	10.0	20.0	10.0		10.0				
<i>G2b</i>	40.0	10.0	20.0		10.0	20.0				

¿Estarías dispuesto en participar para resolverlo? La disposición de la gente para resolver el problema se presenta en la Tabla 37. En el *G1a* el 76.9% dijo que *si* estaría dispuesta en participar para solucionar el problema y el 15.4% dijo que *medianamente*. Del *G1b*, el 60% dijo que *si* y el 30% mencionó que *medianamente*. En el *G2a* el 40% dijo que *si* estarían dispuestos en participar, el 40% que *medianamente* participarían y el 20% que *no* estarían dispuestos. Los resultados cambiaron para el *G2b*, la situación presentó que el 60% dijo que *si* participarían, y el 40% dijo que *medianamente*.

Tabla 37. Niveles de disposición de participar para resolver los problemas.

GRUPOS	Si	No había pensado	No
	%		
<i>G1a</i>	76.9	15.4	7.7
<i>G1b</i>	60	30	10
<i>G2a</i>	40	40	20
<i>G2b</i>	60	40	

¿Qué es ordenamiento de la tierra? Las respuestas de la pregunta anterior se presentan en la Tabla 38. El 93.3% de los integrantes del *G1a* señalaron algunas palabras relacionadas a lo que significa ordenamiento de la tierra como fueron: formas de organizar, ordenar, administrar, trabajar en forma eficaz, apoyar y disciplinar, realizar acuerdos y solucionar problemas en la comunidad; y el 7.7% dijo que no sabía. Después, 80% del *G1b* mencionó expresiones similares a las del *G1a*, sin embargo el 20% de los participantes expresaron palabras no relacionadas al

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 36

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 36

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 36

Rampez 10/6/08 10:12 AM
Formatted: Table

Rampez 10/6/08 09:19 PM
Formatted: Font:Bold

Rampez 10/6/08 10:12 AM
Formatted: Centered

Rampez 10/6/08 09:19 PM
Formatted: Font:Bold

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 37

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 37

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 37

ordenamiento. Por otro lado, el 80% del G2a dijo que ordenamiento de la tierra significa establecer reglas, organizar, aplicar recursos, solucionar problemas, crear un comité para ordenar problemas y disciplinar; y el 20% dijo no saber. El 100% del G2b respondió que ordenamiento significa: disciplina en la comunidad, ordenar la comunidad, organización para trabajar en comunidad, organizar los usos de la tierra, planear el uso, planear el desarrollo urbano, trabajar en diferentes problemas, unidad y orden en el pueblo.

Tabla 38. Respuestas de la pregunta ¿Qué es ordenamiento de la tierra?

GRUPOS	Organización de la comunidad	Organizar y ordenar la comunidad	Aplicación Actitud en forma eficaz y ordenado	Disciplina en la comunidad	Organización para resolver problemas	Apoyo a los representantes de la comunidad	Otros
				%			
G1a	38.1	23.1	7.7	7.7	15.4	7.7	
G1b	40.0	20.0	20.0			20.0	
G2a	20.0	20.0		10.0	30.0		20.0
G2b	30.0	30.0	10.0	20.0	10.0		

¿Cree que un ordenamiento puede solucionar los problemas de la comunidad? Las respuestas de ésta pregunta se presentan en la Tabla 39. En esta situación, el 76.9% del G1a dijo que *si*, y el 23.1% dijo que *no lo había pensado* que un ordenamiento pueda solucionar los problemas de la comunidad; después en el segundo cuestionario el 100% del G1b dijo que *si*. Por otro lado, en el G2a el 70.0% dijo que *si*, el 20.0% dijo que *no lo había pensado* y el 10.0% expresó que *no*, después en el G2b el 90.0% dijo que *si* pudiera solucionar los problemas el ordenamiento y el 10.0% dijo que *no*.

Tabla 39. Respuestas de la pregunta ¿Cree que un ordenamiento puede solucionar los problemas de la comunidad?

GRUPOS	Sí	No lo había pensado	No
	%		
G1a	76.9	23.1	
G1b	100.0		
G2a	70.0	20.0	10.0
G2b	90.0	10.0	

¿Crees que es necesario crear un comité de ordenamiento comunitario? Las respuestas de la pregunta anterior se presentan en la Tabla 40. El 84.6% del G1a dijo que *si* debería formarse un comité para realizar un ordenamiento en el pueblo, y el 15.4% expresó que no lo habían pensado. El 100% del G1b dijo que *si* creía que era necesario formar un comité.

- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 38
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 38
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 38
- Rampez 12/5/08 04:59 PM
Formatted: Centered
- Rampez 4/6/08 11:16 PM
Formatted Table
- Rampez 10/6/08 09:19 PM
Formatted: Font:Bold
- Rampez 6/6/08 11:00 PM
Formatted: Centered
- Rampez 6/6/08 11:00 PM
Formatted: Centered
- Rampez 6/6/08 11:00 PM
Formatted: Centered
- Rampez 6/6/08 11:00 PM
Formatted: Centered

- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 39
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 39
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 39
- Rampez 10/6/08 09:19 PM
Formatted: Font:Bold

Posteriormente, el 50.0% del G2a dijo que *si*, el 40.0% expresó que *no lo había pensado* y el 10.0% dijo que *no*. Más tarde en el G2b con la reunión propedéutica las respuestas fueron totalmente positivas en el 100% de las personas.

Tabla 40. Respuestas de la pregunta ¿Crees que es necesario crear un comité de ordenamiento comunitario?

GRUPOS	Si	No lo había pensado	No
G1a	84.6	15.4	
G1b	100.0		
G2a	50.0	40.0	10.0
G2b	100.0		

¿Estarías dispuesto en participar en el ordenamiento para cambiar el pueblo? Las respuestas de los niveles de participación en el ordenamiento se presentan en la Tabla 41. El 84.6% del G1a dijo que *si* estaría dispuesto en participar y el 15.4% dijo que *medianamente* participaría, después el G1b se expresó de la siguiente manera: el 60.0% dijo que *si* participaría, el 30.0% dijo que *medianamente* participaría y el 10.0% dijo que *no* participaría. En el G2a el 40.0% expresó que *si* aceptaría, el otro 40.0% dijo que *medianamente* y el 20.0% dijo que *no* estaría dispuesto en participar. En el G2b el 90.0% dijo que *si* aceptaría y el 10.0% dijo que *medianamente* aceptaría.

Tabla 41. Respuestas de los niveles de participación en el ordenamiento.

GRUPOS	Si			Medianamente					No	
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
G1a	38.5	23.1	23.1			7.7	7.7			
G1b	30.0	20.0	10.0	20.0			10.0	10.0		
G2a	30.0		10.0	20.0	10.0		10.0		10.0	10.0
G2b	50.0	30.0	10.0			10.0				

Conocimientos

La respuesta con respecto al conocimiento de las personas para la pregunta ¿Qué es planificación de la tierra? Se presentan en la Tabla 42. El 38.5% del G1a expresó algunas palabras de lo que significa planificación de la tierra y el 61.5% dijo no saber qué significa. Después, el 100% de los integrantes del G1b dijeron de alguna forma lo que significa el término, aunque no fuera el acertado. 30.0% del G2a respondió de alguna manera lo que significa el término, y el 40.0% dijo que no sabía. En el G2b el 90.0% respondió a la pregunta de lo que significa y el 10.0% dijo no saber qué significaba planificación de la tierra.

Rampez 6/6/08 11:55 PM
 Deleted: -
 Tabla 40. Respuestas de la pregunta ¿Crees que es necesario crear un comité de ordenamiento comunitario? -
 GRUPOS [89]

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
 Deleted: 41
 Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
 Deleted: 41
 Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
 Deleted: 41
 Rampez 10/6/08 09:19 PM
 Formatted: Font:Bold
 Rampez 10/6/08 10:13 AM
 Formatted Table
 Rampez 6/6/08 11:05 PM
 Formatted: Centered
 Rampez 6/6/08 11:05 PM
 Formatted: Centered
 Rampez 6/6/08 11:05 PM
 Formatted: Centered
 Rampez 6/6/08 11:05 PM
 Formatted: Centered
 Rampez 6/6/08 11:05 PM
 Formatted: Centered
 Rampez 12/5/08 05:00 PM
 Deleted: s

Tabla 42. Respuestas de la pregunta ¿Qué es planificación de la tierra?

GRUPOS	Tierra de cultivo	Actitud y tiempos	Orden, disciplina en el uso adecuado de la tierra, %	No lo había pensado	No sé
<i>G1a</i>	23.1	7.7	7.7	7.7	53.8
<i>G1b</i>	20.0	10.0	70.0		
<i>G2a</i>	10.0		30.0	20.0	40.0
<i>G2b</i>	20.0		70.0		10.0

¿Qué es participación? En la Tabla 43 se presentan los resultados de la pregunta anterior. El 84.63% del *G1a* contestó lo que entendía por participación y el 15.4% dijo que no sabía. Después el segundo cuestionario el 90% del *G1b* contestó con palabras relacionadas al término participación. Mientras que en el 70.0% del *G2a* contestó de alguna forma lo significa participación y el 30.0% dijo que no sabía y otras palabras diferentes al concepto. En el *G2b* el 100.0% contestó lo que es participación de alguna forma.

Tabla 43. Respuestas de la pregunta ¿Qué es participación?

GRUPOS	Apoyar en algo	Cooperar, colaborar, participar, apoyar	Integrarte a cualquier trabajo	Opinar para solucionar problemas	Actitud positiva	Unidos como comunidad para trabajar	No lo había pensado	Otro
					%			
<i>G1a</i>	23.1	31.0	7.7	7.7		15.4	15.4	
<i>G1b</i>	30.0	50.0	10.0					10.0
<i>G2a</i>		30.0	10.0	20.0	10.0		20.0	10.0
<i>G2b</i>		70.0		10.0		20.0		

6.4 DISCUSIÓN

La información y datos obtenidos del contacto inicial con la comunidad contribuyeron a obtener una visión previa de la misma, que junto con la recabada de las visitas realizadas en la población y recorridos efectuados por los diferentes paisajes de ella, permitieron complementarse para obtener un panorama completo del estado del área de estudio. Adicionalmente, utilizando fuentes de apoyo bibliográfico y cartográfico, y de la observación directa se conocieron los aspectos naturales, sociales, económicos y urbanos de la comunidad y su problemática.

El marco teórico presentado en la reunión propedéutica, reforzado con evidencias fotográficas precisas de los temas relevantes creó mayor atención, análisis y reflexión de los participantes, expresando actitudes e interés positivas hacia la generación de una propuesta de desarrollo para la comunidad. En forma general, la propuesta de emplear la técnica del nivel propedéutico con el Grupo 2 tuvo gran significancia comparado con el Grupo 1, donde en ambos grupos a partir

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 42

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 42

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 42

Rampey 10/6/08 09:19 PM
Formatted: Font:8 pt

Rampey 10/6/08 09:19 PM
Formatted: Font:8 pt, Bold

Rampey 6/6/08 10:58 PM
Formatted: Centered

Rampey 6/6/08 10:58 PM
Formatted: Centered

Rampey 6/6/08 10:58 PM
Formatted: Centered

Rampey 6/6/08 10:58 PM
Formatted: Centered

Rampey 6/6/08 10:58 PM
Formatted: Centered

Rampey 6/6/08 10:58 PM
Formatted: Centered

Rampey 12/5/08 08:31 PM
Deleted: -

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 43

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 43

Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 43

Rampey 12/5/08 08:31 PM
Formatted Table

Rampey 10/6/08 09:19 PM
Formatted: Font:Bold

Rampey 6/6/08 10:58 PM
Formatted: Centered

Rampey 6/6/08 10:58 PM
Formatted: Centered

Rampey 6/6/08 10:58 PM
Formatted: Centered

Rampey 6/6/08 10:58 PM
Formatted: Centered

Rampey 6/6/08 10:58 PM
Formatted: Centered

del primer cuestionario hubo análisis y reflexión. En el primer grupo los participantes no generaron, con su propia información y conocimiento, suficientes elementos para reflejar cambios significativos en las opiniones y actitudes de la gente, expresadas en el segundo cuestionario. A diferencia de lo que sucedió en el Grupo 1, el Grupo 2, el factor propedéutico fortaleció los conocimientos de las personas, proporcionándoles más elementos para el análisis y reflexión de lo que persigue la investigación, expresando los participantes cambios importantes en las opiniones y actitudes de los participantes.

Los dos cuestionarios utilizados en las dos secciones en la investigación tuvieron las mismas preguntas y estructura, de las cuales se recogió actitudes y opiniones sobre el estado y problemática de la comunidad, los niveles de importancia que tienen para ellos, los niveles de disponibilidad de participación y conocimientos que tuvieron los participantes sobre el ordenamiento. La composición de las preguntas en el cuestionario tuvo una estructura que permitió evidenciar los cambios que se presentaron en forma global de un cuestionario a otro. El Grupo 2 tuvo cambios substanciales en la mayoría de los participantes revalorando su actitud y opinión, su importancia y disponibilidad de participación en la mayoría de los casos. Así también hubo cambios notorios en el aprendizaje de los conceptos y su significancia, opinando primero como prioridades básicas, en la mayoría de los casos, la falta de obra física y luego cambiándolo por mejores actitudes de las personas.

Las actitudes con respecto a los responsables y formas de organizarse para solucionar la problemática de la comunidad no hubo diferencias en opiniones y actitudes entre los grupos, con y sin el propedéutico. La situación de adquirir conocimientos tuvo ventaja con el propedéutico, con ello se logró que las personas obtuvieran información de los diferentes temas implicados con el ordenamiento de la tierra. Pensando que aunque fue un poco difícil que las personas asimilaran con facilidad la nueva información, se pudo conseguir que tuvieran un pensamiento diferente al contestar el segundo cuestionario, y más próximas de lo que significaba los conceptos.

En forma general, la metodología del propedéutico presentó niveles de participación creciente en un proceso gradual (Geilfus, 2002). Las personas involucradas iniciaron con una participación pasiva suministrando información en el primer cuestionario, mezclada con la consulta cuando se

les preguntaba su opinión. Luego con la fase propedéutica el proceso de participación pasó a una etapa de mayor involucramiento, debido principalmente a la utilización de estímulos visuales. Se intentó de inducir la participación mediante incentivos, una etapa más avanzada según Geilfus (2002).

El marco mental motivado por el propedéutico proporcionó nuevas formas de pensar de las personas sobre los problemas que existen en la comunidad y su posible solución. Las fotografías de la comunidad y el modelo de ordenamiento que se proporcionó fueron adoptados para su análisis y reflexión, de una manera más profunda, de tal manera que en el segundo cuestionario las preguntas fueron respondidas en respuesta por el estímulo proporcionado en el propedéutico. En esta investigación cualitativa, se puede reconocer que hubo una serie de estímulos en las personas, de análisis, reflexión y en la forma de pensar, promovidas a partir de las preguntas del primer cuestionario, reunión propedéutica y del segundo cuestionario. Por tal efecto, se inicia un proceso donde la gente nunca o escasamente había pensado de forma colectiva en el desarrollo de la comunidad, teniéndose como resultado final una diversidad de actitudes de cómo enfrentar los problemas de manera comunal y no de manera individual.

Cabe señalar que aunque hubo cambios en el proceso de participación de la gente evidenciado en las respuestas del segundo cuestionario, como resultado del propedéutico, se dejó notar que la participación de acuerdo a la clasificación de López (1993) fue pasiva. Debido a que la gente solo asistió, votó, aceptó y trató de formar una comisión, sin llegar a tomar decisiones. Por esta situación, para llegar a generar un ordenamiento de la tierra de la comunidad, es importante generar las condiciones de participación activa, donde las personas tengan representatividad, responsabilidades bien definidas y consecuentemente capacidad de decisión, como lo señala López (1993). De acuerdo con Del Río *et al.* (2007) un ordenamiento que involucra los recursos naturales debe realizarse bajo un estado avanzado de participación de la gente, debido a que se toman decisiones sobre su manejo, aprovechamiento y conservación, mismas que tienen implicaciones en el bienestar de los pobladores y en la calidad del ambiente. En este sentido, los resultados generados dejan notar que de alguna manera la mayoría de los participantes tienen idea de lo que significa un ordenamiento en la comunidad, sin embargo, también quedó claro que

no se practica por las implicaciones que tiene, como es una organización y la aplicación de un reglamento de uso de la tierra comunitario.

En el nivel internacional, existen trabajos con grupos de personas que han empleado diversas técnicas para involucrar a las personas a participar como las realizadas por Truong *et al.* (2006) y Van (2006) quienes consiguieron una participación de las personas en el tema de manejo y planeación de los recursos naturales. En el plano nacional, Cernea (1984) consiguió inducir a la participación y organización de personas a través de una metodología participativa en el nivel comunitario, mediante un proceso gradual y efectivo en campo, utilizando técnicas en reuniones y de capacitación. En otro sentido, Esquivel (2007) trabajó en el tema de la participación definiendo usos de la tierra a partir de un estudio solicitado por una población con nivel un buen nivel conciencia en la planificación de sus recursos naturales, pero apoyado con recursos gubernamentales. Esta parte sirvió de base para elaborar un proceso de ordenamiento, y utilizó técnicas de asambleas, talleres y entrevistas. En el plano local, Palma (2000) efectuó una propuesta comunitaria pero sin el involucramiento de la población, fue un trabajo sin la participación de la población. Jiménez (2003) trabajó con información ambiental, social y económica, pero sin la participación activa de la población. La propuesta de ordenamiento de Luna (1998) también no tuvo participación social. Por el contrario, el trabajo realizado por Naranjo (2001) tuvo participación de la comunidad, pues fue una solicitud de la población.

De lo anterior son situaciones de la escasa o nula participación social en la generación de trabajos relacionados con el uso de la tierra y la planificación de la misma. Esto es debido a la complejidad del tejido social que implica efectuar trabajos con la comunidad, por heterogeneidad de intereses, actitudes y niveles de conocimientos que poseen las personas y grupos en una población. Más aun cuando se desconoce en parte la información importante de lo que se pretende realizar, y por la indebida aplicación de técnicas y métodos, no apropiados de inducir el involucramiento comunitario. Un ejemplo de esta situación es la conseguida por Pérez (2000) que propuso a una comunidad usar las minas de arena como rellenos sanitarios, que mediante una práctica de capacitación, el grupo de trabajo terminó por cambiar de actitud de una forma más positiva, es decir aceptando su uso. En este sentido, la situación cambió considerablemente

en la investigación porque la técnica empleada del propedéutico consiguió cambios en las opiniones de las personas.

6.5 CONCLUSIONES

La población de la comunidad de San Dieguito Xochimanca percibe que los problemas principal y secundario que enfrenta el pueblo son las malas actitudes de la gente, como desorganización, apatía, falta de participación y cooperativismo, y la falta de obra pública como agua potable, electrificación, centro de salud, etc, respectivamente. La desorganización, la desconfianza hacia las autoridades e irresponsabilidad, son malas actitudes que también encontró Ramírez (1999). La insuficiencia de agua potable y energía eléctrica es debido a la falta de ampliación de obras físicas.

A pesar de existir una preocupación por la problemática de la comunidad, no hay una disposición absoluta de la gente a participar para darle solución. De acuerdo a los resultados de los cuestionarios y expresiones de las personas que participaron en la investigación, el pueblo de San Dieguito no practica el ordenamiento comunitario, el cual se ve reflejado en diversos problemas que presenta la comunidad.

La metodología empleada en esta investigación permitió que la gente analice y reflexione respecto al estado en que se encuentra el desarrollo de su comunidad. En especial para las personas que participaron en la etapa propedéutica, quienes tuvieron un aprendizaje y analizaron de manera profunda sobre los elementos fundamentales del ordenamiento comunitario territorial.

La metodología empleada en esta investigación resultó ser adecuada para producir cambios de opiniones y percepciones de las personas. El proceso de indagar y conocer previamente la comunidad objetivo permite tener un diagnóstico general de la población objetivo. La posibilidad de seleccionar una persona de la comunidad como facilitador, que sirva de intermediario entre el técnico y la comunidad permite acelerar el proceso de un trabajo de la población objetivo.

La metodología que considera la inclusión de un proceso propedéutico promueve en un corto tiempo la reflexión, aprendizaje, análisis, participación y confianza en la comunidad previo a una planificación del uso de la tierra, es un método viable y alternativo para iniciar y construir ordenamientos comunitarios del uso de la tierra, participativo y estable, diferente a los tradicionales y a los recomendados por otras instituciones, que generalmente son realizados por consulta o bajo el requerimiento de varios años de trabajo comunitario.

6.6 BIBLIOGRAFÍA

- Anta F, S, A. V. Arreola M., M. A. González O. y J. Acosta G. 2006. Reflexiones a manera de conclusión In: Ordenamiento territorial comunitario. SEMARNAT e INE. México, D. F. pp. 231-247.
- Arreola M., A. V. 2006. Principio del ordenamiento territorial comunitario. In: Anta F, S., A. V. Arreola M., M. A. González O y J Acosta G. 2006. Reflexiones a manera de conclusión In: Ordenamiento territorial comunitario. SEMARNAT e INE. México, D. F. pp. 71-89.
- Calderón A. O., Troyo A., Solano, M. E., Avendaño, A. 2007. Impacto de una iniciativa de participación comunitaria sobre los índices larvales tradicionales para *Aegypti* (díptera: Culicidae) en una comunidad urbana en riesgo de dengue en San José, Costa Rica. *Revista biomed*; 18:27-36. Disponible en página electrónica: <http://www.uady.mx/sitios/biomedic/revbiomed/pdf/rb071814.pdf>. Fecha de consulta: 18 Mayo-2007.
- Cernea, M. M. 1984. Metodología social para la participación comunitaria en las inversiones locales. Documento del Banco de México. Washington, D. C. EE. UU. 130 p.
- Cunill, N. 1997. Repensando lo público a través de la sociedad. Nuevas formas de gestión pública y representación social, Venezuela, CLAD.
- Del Río P., G., Hernández S., E. Muñoz S., A. M., Sánchez L. G. 2007. Participación y organización comunitaria, un requisito indispensable en la conservación de los recursos naturales, el caso de los ecosistemas templados de montaña. Disponible en página electrónica: http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/395/delrio.pdf?id_pub=395. Fecha de consulta: 3-Julio-2007.
- Espinosa S., G. 1986. La participación campesina en la formulación de proyectos productivos. Ponencia presentada en el 1º Foro sobre Servicio Universitario al Medio Rural. Chapingo, México. UACH.
- Esquivel C., J. 2007. Propuesta metodológica y de ordenamiento ecológico territorial comunitario en el ejido El Valle y Anexos, Arteaga, Michoacán. Tesis de Doctorado. Colegio de Postgraduados, Programa Forestal. Montecillo, Edo. de México. 132 p.
- Fracasso, L. 2000. Planificación comunitaria y participación en los procesos de decisión: categorías de análisis y argumentos. *Biblio 3w*. Revista Bibliográfica de geografía y ciencias sociales. Universidad de Barcelona. Disponible en página electrónica: <http://www.ub.es/geocrit/b3w-216.htm>. Fecha de consulta: 21-Junio-2007.
- Gallino, L. 1995. Diccionario de sociología. Siglo XXI. México, D. F.

Unknown
Field Code Changed

Unknown
Field Code Changed

Unknown
Field Code Changed

- García Aguirre, M. Á. y colaboradores, 2001, La experiencia de Maderas del Pueblo en los Chimalapas. Ordenamiento comunitario e investigación aplicada. México, Red de Gestión de Recursos Naturales y Fundación Rockefeller.
- Geilfus, F. 2002. 80 herramientas para el desarrollo participativo. SAGARPA. INCA-Rural. IICA. México, D. F. 208 p.
- González G., M. de J. 2001. Future scenarios of land use in the California Mojave Desert. Dissertation. Forest Resources Department, Utah State University. Logan, Utah. 163 p.
- Gómez O., D. 2002. Ordenación territorial. Ediciones Mundi-Prensa Editorial Agrícola Española, S.A. Madrid, España. 704 p.
- González, A. y A. Zazueta. 1993. El proceso de Evaluación Rural Participativa. Una propuesta metodológica. México, GEA y World Resources Institute (WRI). 103 pp.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 1998. Carta Topográfica. Texcoco E14-B21 y Chalco E14-B31. Secretaría de Programación y Presupuesto. México.
- Jiménez G., J. 2003. Contribuciones a la metodología del ordenamiento ecológico territorial local, considerando escenarios de cambio climático. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo, México.
- Negrete, G. y G. Bocco. 2003. El ordenamiento ecológico comunitario: una alternativa de planeación participativa en el contexto de la política ambiental de México. INE-SEMANAT. México, D. F. pp. 9-22.
- Naranjo R., J. 2001. Ordenamiento ecológico comunitario en el Parque Ecoturístico San Miguel Tlaixpan, Texcoco, México. Departamento de Agroecología. Chapingo, México.
- Lara P., Y. 2004. Planeando el manejo del territorio comunal. Ponencia en el X Congreso Bienal de la IASCP, Oaxaca, México, 9-13 de agosto.
- Lara P., Y y F. Chapela M. 2006. Dilemas institucionales del Ordenamiento Territorial. In: Ordenamiento territorial comunitario. Salvador Anta Fonseca, Arturo V. Arreola Muñoz, Marco A. González Ortiz, y Jorge Acosta González (comp.). SEMARNAT e INE. México, D. F. pp. 91-110.
- Lara P., Y. y Díez de S., J. 1996. La Evaluación Rural Participativa (ERP) en la práctica. Oaxaca, México, ERA.
- López A., D. 1993. La salud desigual en México. Siglo XXI. México, D. F.
- Luna S., B. 1998. Ordenamiento ecológico en la cuenca del río Texcoco. Tesis profesional. Ingeniería en Planeación y Manejo de los Recursos Naturales Renovables. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 138 p.
- Negrete F., G. y E. Aguilar U. 2006. Territorios rurales, política de planeación y ordenamiento ecológico local-comunitario en México. In: Ordenamiento territorial comunitario. Salvador Anta Fonseca, Arturo V. Arreola Muñoz, Marco A. González Ortiz, y Jorge Acosta González (comp.). SEMARNAT e INE. México, D. F. pp.19-40.
- Niño V., E. 2001. Dependencia campesina, imposición gubernamental y conflicto en la Mixteca Oaxaqueña. Tesis de Doctorado. Colegio de Postgraduados, Campus Puebla. Puebla, Puebla. 279 p.
- Palma T., A. 2000. Contribuciones a la metodología del ordenamiento ecológico territorial detallado en México; estudio de caso de dos comunidades rurales de la cuenca del río Texcoco. Tesis de Doctorado. Programa de Edafología. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco, Edo. de México. 126 p.

Rampez 10/6/08 11:40 PM

Formatted: English (US)

Pardo V., E. y A. Flores. 2006. Participativo: consenso y disenso. Lecciones metodológicas derivadas de experiencias de ONG mexicanas. In: Ordenamiento territorial comunitario. Salvador Anta Fonseca, Arturo V. Arreola Muñoz, Marco A. González Ortiz, y Jorge Acosta González (comp.). SEMARNAT e INE. México, D. F. Pp. 111-127.

Pérez M., R. 2000. El uso de las minas de arena como rellenos sanitarios en Texcoco, México. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. Montecillo, México.

Seattle Community Network. Disponible en página electrónica: <http://www.scn.org/mpfc/key/key-ps.htm>. Fecha de consultado: 25-Julio-2007.

Truong Van Tuyen, Ton That Chat, Chau Thi Tuyet Hanh, Duong Viet Tinh, Nguyen Thi Thanh, Nguyen Thi Tuyet Suong, Le Thi Nam Thuan and Ton That Phap. 2006. Participatory local planning for resource governance in the Tam Giang lagoon, Vietnam. Disponible en página electrónica: http://www.idrc.ca/es/ev-103638-201-1-DO_TOPIC.html. Fecha de consulta: 18-Junio-2007.

Van A. L. 2006. Towards upland sustainable development: livelihood gains and resource management in central Vietnam. Disponible en página electrónica: http://www.idrc.ca/es/ev-103640-201-1-DO_TOPIC.html. Fecha de consulta: 6-Mayo-2007.

Unknown
Field Code Changed

Unknown
Field Code Changed

Unknown
Field Code Changed

CAPÍTULO 7. CONSIDERACIONES FINALES Y RECOMENDACIONES

Rampez 6/6/08 10:57 PM

Deleted: -

A continuación se mencionará algunas consideraciones del trabajo de tesis, el cual consiste en efectuar un análisis práctico de cada capítulo que constituye la investigación. El propósito es evidenciar la importancia y la utilidad que tiene cada componente.

En el Capítulo 1 se elaboró el diagnóstico de la región de estudio, el cual permitió visualizar el estado en que se encuentran los diferentes elementos que conforman el territorio bajo investigación. En esta parte se dejó ver en forma general que es una región rica en recursos naturales y su población cuenta con una cultura de origen prehispánica de gran valor. La región cuenta con varios ríos provenientes de las estribaciones de la Sierra Nevada. Existen varias comunidades vegetales de bosque de pino, encino, zacatonales y matorrales xerófilos, las cuales son expresiones de las diferentes altitudes y climas existentes de la zona. La actividad agrícola por su extensión es importante y se localiza principalmente en la parte baja y media, junto con zona urbana. Éstas últimas se encuentran establecidas de forma dispersas y con una distribución desordenada. En resumen, a pesar de la gran riqueza que posee la región de estudio, está siendo amenazada potencialmente por la zona conurbana de la Ciudad de México, principalmente la ciudad de Texcoco. Pues en la actualidad existe una gran demanda de tierras para construir zonas habitaciones, como condominios y casas-habitaciones. La utilidad de éste Capítulo fue para conocer los recursos naturales, las comunidades establecidas, las actividades económicas y aspectos sociales de la región de estudio. Con esta información obtenida y ordenada permite al usuario ampliar su visión de la región y conocer los diferentes componentes que se expresan en dicha zona. El uso del diagnóstico también es de importancia para los planificadores de la tierra porque les permite determinar el desarrollo de una región, y manejar las relaciones e interacciones de los elementos y factores que influyen en las diferentes expresiones de los paisajes rurales y urbanos.

De acuerdo a los censos de población de las dos últimas décadas, la mancha urbana ha crecido en la región de estudio. En este sentido, las tendencias de crecimiento del uso urbano para la próxima década aumentarían significativamente. Esta situación surge a partir del trabajo de modelación espacial llevado a cabo en el Capítulo 2. Considerándose los factores determinantes

que promueven los cambios en el uso de la tierra a urbano, fundamentalmente son los servicios públicos, se generó la modelación espacial. Las variables empleadas en el modelaje fueron caminos, electrificación y servicio de agua potable como los detonantes del desarrollo urbano. El estudio de éste Capítulo, proyección de cambios de uso de la tierra, muestra un mayor aumento en extensión de las comunidades bajo estudio, con la tendencia a compactarse y a concentrarse. Esta situación reflejaría en una problemática ambiental a corto y mediano plazo, porque aumentaría la destrucción y el deterioro ambiental, expresado en una mayor contaminación de ríos y paisajes rurales y urbanos. Asimismo aumentaría la presión sobre los recursos forestales, y fundamentalmente una sobreexplotación del recurso agua, en los mantos acuíferos y manantiales. La importancia de este trabajo es que permite entender la dinámica de crecimiento de los usos de la tierra, pues sus comportamientos son desiguales entre ellos. De esta forma la información generada en este Capítulo es de gran utilidad para las personas que se encuentran en los diferentes niveles de compromiso con el uso de la tierra, pues la recreación espacial en un periodo corto de la dinámica del crecimiento de los usos de la tierra, permiten entender y analizar la problemática que podría generar el desarrollo de la región y de la misma forma diseñar acciones que minimicen los impactos negativos. Por ello es importante que personas involucradas con el diseño de políticas ambientales, de desarrollo urbano y rural utilice esta información para prevenir riesgos sociales, ambientales y económicos.

El estudio del Capítulo 3 está enfocado hacia un inventario de la utilización de la tierra. Este trabajo permitió conocer de manera detallada y espacial los diferentes usos de la tierra que se practican en la región bajo investigación. La caracterización de la utilidad de la tierra dejó de manifiesto un mayor número de clases de uso de la tierra. En la clase urbana se logró identificar otras subcategorías localizadas en la parte baja de forma más conglomeradas y diversas, que en la parte alta donde se localizan las comunidades. En el uso agrícola también existen subcategorías más específicas y detalladas que se practican en toda la región, dejando notar una diversificación de actividades productivas desarrolladas por los habitantes de la zona. La utilidad de la información generada permitió caracterizar los diferentes usos de la tierra que existen en la región de estudio. Con esta información es relevante y de gran importancia para las personas que toman las decisiones porque les permite conocer la situación actual de la utilización de la tierra. Con ello permite emprender acciones dirigidas hacia la regulación y control de la misma.

En el Capítulo 4 donde se efectuó una evaluación física de la tierra, fue necesario conseguir información de las características y propiedades físicas y químicas de los suelos y del clima de la región de estudios. A partir de las cuales, se llevó a cabo una valoración de estos factores para el establecimiento de ciertos usos de la tierra. La utilidad de este trabajo fue identificar espacialmente los sitios que tiene diferentes niveles de aptitud para el establecimiento de los usos propuestos. La información que proporcionó la evaluación es de gran utilidad porque permite planificar este recurso natural de una manera más apropiada, empleando el potencial que poseen las tierras cada sitio de la región bajo estudio. De esta forma puede contribuir a reducir los riesgos de deterioro y la destrucción de los recursos naturales a través de una asignación de uso de la tierra más apropiado mediante aptitudes agrícolas, mineras, forestales, urbanas y de conservación apropiados. Sin embargo, es recomendable que después de un estudio de evaluación física de la tierra indispensablemente se efectuó trabajos de evaluación económica para determinar su viabilidad y rentabilidad de los usos. Esto les permitirá a los planificadores y a los diferentes actores involucrados con la tierra, como los poseedores y usufructuarios directos e indirectos de la tierra, tener bases sólidas para tomar decisiones.

El trabajo del Capítulo 5 es la propuesta del ordenamiento del uso de la tierra generado a partir de la integración de los productos obtenidos de los Capítulos anteriores. Es un ordenamiento que contribuye a establecer una propuesta de planificación de los usos de la tierra. En particular, funciona como plan rector para dirigir la organización de uso, manejo y aprovechamiento de los recursos naturales. Así también se puede emplear como instrumento para coordinar políticas de uso de la tierra, que a partir de su distribución y repartición a las personas que están relacionadas con los usos de la tierra visualizaran espacialmente los límites de los usos permitidos. No obstante, se recomienda que esta propuesta de ordenamiento de uso de la tierra sea sometida a una evaluación social para su modificación y aceptación en todas comunidades involucradas.

El Capítulo 6 Propuesta metodológica para promover la participación social surge de la idea original de llevar a cabo un ordenamiento uso de la tierra en el nivel comunitario. Pretensión que no se llevó a cabo debido a las dificultades que se presentaron en campo, como fue fundamentalmente el bajo nivel de conocimiento de las personas sobre el significado y

significancia de lo que es un ordenamiento. Por tal motivo se generó la propuesta de crear una metodología que permita proporcionar a las personas información suficiente para tomar una decisión de construir un ordenamiento comunitario. La utilidad de este Capítulo fue establecer un método para abordar a la gente que desconoce de suficiente información de algo. A partir de este supuesto se propuso la fase propedéutica, pues su aplicación en este apartado generó cambios significativos en el conocimiento de las personas. En consecuencia se sugiere que cuando se pretenda crear o llevar a cabo trabajos con personas o en su defecto posean información insuficiente, se sugiere que primero se apoye de instrumentos para tener un diagnóstico de la situación y luego diseñar la fase propedéutica. Situación que los planificadores del territorio deberán considerar para instrumentar un trabajo social y conseguir buenos resultados de la aplicación de políticas de desarrollo de una región.

CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES GENERALES

La evaluación de los cambios de uso de la tierra es una herramienta básica para caracterizar y diagnosticar las formas de aprovechar, manejar y conservar los recursos naturales de una región bajo estudio (Dale, 1997). Efectuar un estudio de este tipo requiere que el equipo técnico tenga la capacitación apropiada para la identificación de los usos de la tierra de la región objetivo, además de un conocimiento adecuado de la misma. Esto permitirá reducir los costos y el tiempo necesarios para llevar a cabo un estudio de cambios de uso de la tierra.

La proyección de los cambios de uso de la tierra es una herramienta de gran utilidad para los tomadores de decisiones, ya que permite visualizar desde diversos enfoques las tendencias de desarrollo de una región. El pronóstico de los modelos de distribución y progreso de la población de las comunidades, así como del estado de los recursos naturales, pues sus resultados permiten ser analizados para prevenir y evitar que los cambios sorprendan a la sociedad (Calder, 1967). La metodología empleada mediante técnicas de lógica borrosa, evaluación multicriterio, cadenas de Markov y autómatas celulares facilitaron la integración de diversas variables al modelo de proyección de cambios de uso acorde a la situación de la región bajo estudio. La metodología empleada es flexible para realizar una proyección más completa empleando un número mayor de variables, sin embargo siempre va estar en función de la información disponible.

El estudio de utilización de la tierra permitió inventariar el estado actual de los recursos naturales y los usos que se les da. La diversidad de utilización de la tierra caracterizada en la región de estudio permitió conocer el nivel de desarrollo de la región bajo estudio, pues su caracterización efectuada bajo los criterios de la FAO (1983) especifica los aspectos tecnológicos, sociales y ambientales que se practican los usos de la tierra. Con ello se pone de manifiesto lo que indican Barrera y Ortiz (1992), que un estudio de este tipo es un indicador de las políticas y estrategias agroalimentarias de una sociedad, y representa una excelente vitrina de racionalidad económica y ecológica de un país, región, municipio o localidad.

La metodología de evaluación de tierras de la FAO (1983) es una herramienta adecuada que proporcionó información de aptitudes de uso de la tierra, la cual es importante para tomar

decisiones en el momento de definir políticas ambientales. La conveniencia de utilizar este sistema, que incluye la definición de unidades espaciales, características y cualidades de la tierra para conocer los niveles de aptitud de los usos de la tierra, es que el planificador construye su modelo de evaluación para identificar y discriminar unidades espaciales de bajo potencial de los usos propuestos.

El esquema de evaluación de la FAO (1983) apoyado del software ALES como plataforma para construir un sistema automatizado, es un instrumento de cómputo amigable y flexible que permite crear evaluaciones ajustables a los requerimientos de los objetivos de cada trabajo. Su construcción puede adaptarse y manipularse en función a la calidad y escala de la información disponible.

La propuesta de ordenamiento generada en esta investigación, apoyada de herramientas como el sistema automatizado de evaluación de tierra (ALES) y el sistema de información geográfica permitió conseguir una categorización de ordenamiento más objetiva; limitada únicamente por la calidad de la información utilizada.

La propuesta metodológica para promover la participación social de la comunidad para el ordenamiento del uso de la tierra resultó ser eficiente y veraz, ya que permitió elevar los niveles de información de los participantes. El generador fundamental fue el factor propedéutico, pues provocó reflexión y análisis con respecto a la percepción sobre ordenamiento, uso de la tierra y participación, conceptos fundamentales para la construcción de este tipo de planificación. Los cambios promovidos por el propedéutico motivaron incrementos en los niveles de conocimiento y participación, y actitudes más apropiadas en el grupo en el que se le incluyó, que con respecto a los que por sí solos generaron su propio criterio de acuerdo a información personal. Sin embargo, a pesar que se tuvo buenos resultados, no hay que descartar la significancia del cuestionario pre-propedéutico, pues generó un análisis previo en las personas participantes consiguiéndose una sensibilización y susceptibilidad disponible para el momento propedéutico.

8.1 BIBLIOGRAFÍA

Barrera, B. N. y B. Ortiz. 1992. Transformación del uso del suelo y diferencialidad espacial: el caso del trópico Veracruzano, In: L. Fuentes A. (Ed.) Cambios en el uso del suelo agrícola en México. Instituto de Geografía. UNAM. México.

Calder N. 1967. El mundo en 1984, México. Ed. Siglo XXI. México, D. F. 120 p.

Dale, V. H. 1997. The relationship between land-use change and climate change. *In: Ecological Applications*, Ecological Society of America, 7(3): 753-769.

FAO. 1983. Guidelines land evaluation for rained agriculture. Soil bulletin 52. Rome, Italy. 237 p.

Rampez 10/6/08 09:19 PM

Formatted: Font color: Auto

Rampez 10/6/08 11:31 PM

Formatted: Spanish

ANEXO

Anexo 1. Cuestionario aplicado en el Capítulo 6 en la propuesta metodológica para promover la participación social en un ordenamiento del uso de la tierra comunitario.



**Colegio de Postgraduados
Programa Forestal**

Trabajo de tesis: Ordenamiento de uso de la tierra en la comunidad de San Dieguito Xochimanca

Cuestionario de evaluación de la fase de pre-ordenamiento del uso de la tierra.

Número _____ Fecha _____

Nombre del entrevistado: _____

Edad _____ Escolaridad _____

Comunidad y problemas

P-1. ¿Es importante el pueblo de San Dieguito para usted?

(Marque con una X el nivel de importancia en el cuadro. Solo un número de las casillas de Si, Medianamente o No)

No			Medianamente				Si		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

P-2. ¿Cómo te gustaría que fuera el pueblo de San Dieguito?

P-3. ¿Quiénes deberían organizarse la gente para mejorar el pueblo de San Dieguito?

P-3. ¿Cómo deberían organizarse la gente para mejorar el pueblo de San Dieguito?

P-4. ¿Di cinco cosas importantes que hace falta en el pueblo de San Dieguito?

P-6. ¿Cuáles es el problema más fuerte que hay en el pueblo?

P-7. ¿Cuál es nivel de importancia del problema?

(Marque con una X el nivel de importancia en el cuadro. Solo un número de las casillas de Si, Medianamente o No)

No			Medianamente				Muy		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

P-8. ¿Estarías dispuesto en participar para resolverlo?

(Marque con una X el nivel de importancia. Solo un número de las casillas de Si, Medianamente o No)

No			Medianamente				Si		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

P-5. ¿Cuál crees que es el segundo problema más fuerte en el pueblo?

- Rampez 10/6/08 09:19 PM
Formatted: Font:Bold
- Rampez 10/6/08 09:07 PM
Deleted: P
- Rampez 13/5/08 12:36 AM
Formatted: Left
- Rampez 13/5/08 12:36 AM
Formatted: Left, Indent: Left: 0 cm
- Rampez 10/6/08 09:19 PM
Formatted: Font:Bold
- Rampez 13/5/08 12:36 AM
Formatted Table
- Rampez 13/5/08 12:36 AM
Formatted: Normal
- Rampez 13/5/08 12:36 AM
Formatted: Indent: Left: 0 cm
- Rampez 13/5/08 12:36 AM
Formatted: Left, Indent: Left: 0 cm
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 1
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 1
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 1
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 2
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 2
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 2
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 3
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 3
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 3
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 4
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 4
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 4
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 5
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 5
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 5

P- 6. ¿Crees que es tan importante?

(Marque con una X un número del nivel de importancia)

No			Medianamente				Muy		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

P- 7. ¿Estarías dispuesto en participar para resolverlo?

(Marque con una X el nivel de importancia en el cuadro. Solo un número de las casillas de Si, No lo había pensado o No)

No			No lo había pensado				Si		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

P- 8. ¿Qué es un ordenamiento comunitario?

P- 9. ¿Creé que un ordenamiento comunitario puede solucionar problemas de la comunidad?

Si ___ No ___ No lo había pensado ___

P- 10. ¿Crees que es necesario crear un comité de ordenamiento comunitario?

Si ___ No ___ No lo había pensado ___

P- 11. ¿Estarías dispuesto en participar en el ordenamiento para cambiar el pueblo? (Marque con una X el nivel de importancia en el cuadro. Solo un número de las casillas de Si, Medianamente o No)

No			Medianamente				Si		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Conocimientos

Contesta brevemente los siguientes conceptos

P-16. ¿Qué es Planificación de la tierra?

P- 127. ¿Qué es Participación?

- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 6
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 6
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 6
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 7
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 7
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 7
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 8
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 8
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 8
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 9
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 9
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 9
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 10
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 10
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 10
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 11
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 11
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 11
- Rampez 4/6/08 11:17 PM
Formatted: Tabs: 4.29 cm, Left + Not at 7.79 cm + 15.59 cm
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 12
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 12
- Manuel Hernández ..., 17/8/12 09:24 AM
Deleted: 12
- Rampez 12/5/08 08:32 PM
Deleted: -
-
-
-

Page v: [1] Deleted	Rampez	09/06/08 11:16 PM
Page vii: [2] Deleted	Rampez	09/06/08 11:19 PM
Page ix: [3] Deleted	Rampez	09/06/08 11:14 PM
Page 10: [4] Formatted Right: 0.35 cm	Rampez	12/05/08 04:43 PM
Page 10: [4] Formatted Right: 0.29 cm	Rampez	12/05/08 04:43 PM
Page 10: [4] Formatted Right: 0.21 cm	Rampez	12/05/08 04:42 PM
Page 10: [4] Formatted Right: 0.38 cm	Rampez	12/05/08 04:42 PM
Page 10: [5] Formatted Right: 0.35 cm	Rampez	12/05/08 04:43 PM
Page 10: [5] Formatted Right: 0.29 cm	Rampez	12/05/08 04:43 PM
Page 10: [5] Formatted Right: 0.21 cm	Rampez	12/05/08 04:42 PM
Page 10: [5] Formatted Right: 0.38 cm	Rampez	12/05/08 04:42 PM
Page 10: [6] Formatted Right: 0.35 cm	Rampez	12/05/08 04:43 PM
Page 10: [6] Formatted Right: 0.29 cm	Rampez	12/05/08 04:43 PM
Page 10: [6] Formatted Right: 0.21 cm	Rampez	12/05/08 04:42 PM
Page 10: [6] Formatted Right: 0.38 cm	Rampez	12/05/08 04:42 PM
Page 10: [7] Formatted	Rampez	12/05/08 04:43 PM

Right: 0.35 cm

Page 10: [7] Formatted	Rampez	12/05/08 04:43 PM
Right: 0.29 cm		
Page 10: [7] Formatted	Rampez	12/05/08 04:42 PM
Right: 0.21 cm		
Page 10: [7] Formatted	Rampez	12/05/08 04:42 PM
Right: 0.38 cm		
Page 10: [8] Formatted	Rampez	12/05/08 04:43 PM
Right, Right: 0.35 cm		
Page 10: [8] Formatted	Rampez	12/05/08 04:43 PM
Right, Right: 0.29 cm		
Page 10: [8] Formatted	Rampez	12/05/08 04:42 PM
Right, Right: 0.21 cm		
Page 10: [8] Formatted	Rampez	12/05/08 04:42 PM
Right, Right: 0.38 cm		
Page 10: [9] Formatted	Rampez	12/05/08 04:43 PM
Right, Right: 0.35 cm		
Page 10: [9] Formatted	Rampez	12/05/08 04:43 PM
Right, Right: 0.29 cm		
Page 10: [9] Formatted	Rampez	12/05/08 04:42 PM
Right, Right: 0.21 cm		
Page 10: [9] Formatted	Rampez	12/05/08 04:42 PM
Right, Right: 0.38 cm		
Page 10: [10] Formatted	Rampez	12/05/08 04:43 PM
Right: 0.35 cm		
Page 10: [10] Formatted	Rampez	12/05/08 04:43 PM
Right: 0.29 cm		
Page 10: [10] Formatted	Rampez	12/05/08 04:42 PM
Right: 0.21 cm		
Page 10: [10] Formatted	Rampez	12/05/08 04:42 PM
Right: 0.38 cm		
Page 10: [11] Formatted	Rampez	12/05/08 04:43 PM
Right: 0.35 cm		
Page 10: [11] Formatted	Rampez	12/05/08 04:43 PM
Right: 0.29 cm		
Page 10: [11] Formatted	Rampez	12/05/08 04:42 PM
Right: 0.21 cm		
Page 10: [11] Formatted	Rampez	12/05/08 04:42 PM
Right: 0.38 cm		
Page 10: [12] Formatted	Rampez	12/05/08 04:43 PM
Right: 0.35 cm		
Page 10: [12] Formatted	Rampez	12/05/08 04:43 PM
Right: 0.29 cm		

Page 10: [12] Formatted Right: 0.21 cm	Rampez	12/05/08 04:42 PM
Page 10: [12] Formatted Right: 0.38 cm	Rampez	12/05/08 04:42 PM
Page 10: [13] Formatted Right: 0.35 cm	Rampez	12/05/08 04:43 PM
Page 10: [13] Formatted Right: 0.29 cm	Rampez	12/05/08 04:43 PM
Page 10: [13] Formatted Right: 0.21 cm	Rampez	12/05/08 04:42 PM
Page 10: [13] Formatted Right: 0.38 cm	Rampez	12/05/08 04:42 PM
Page 10: [14] Formatted Right: 0.35 cm	Rampez	12/05/08 04:43 PM
Page 10: [14] Formatted Right: 0.29 cm	Rampez	12/05/08 04:43 PM
Page 10: [14] Formatted Right: 0.21 cm	Rampez	12/05/08 04:42 PM
Page 10: [14] Formatted Right: 0.38 cm	Rampez	12/05/08 04:42 PM
Page 10: [15] Formatted Right, Right: 0.35 cm	Rampez	12/05/08 04:43 PM
Page 10: [15] Formatted Right, Right: 0.29 cm	Rampez	12/05/08 04:43 PM
Page 10: [15] Formatted Right, Right: 0.21 cm	Rampez	12/05/08 04:42 PM
Page 10: [15] Formatted Right, Right: 0.38 cm	Rampez	12/05/08 04:42 PM
Page 10: [16] Formatted Right, Right: 0.35 cm	Rampez	12/05/08 04:43 PM
Page 10: [16] Formatted Right, Right: 0.29 cm	Rampez	12/05/08 04:43 PM
Page 10: [16] Formatted Right, Right: 0.21 cm	Rampez	12/05/08 04:42 PM
Page 10: [16] Formatted Right, Right: 0.38 cm	Rampez	12/05/08 04:42 PM
Page 10: [17] Formatted Right, Right: 0.35 cm	Rampez	12/05/08 04:43 PM
Page 10: [17] Formatted Right, Right: 0.29 cm	Rampez	12/05/08 04:43 PM
Page 10: [17] Formatted Right, Right: 0.38 cm	Rampez	12/05/08 04:42 PM

Page 11: [18] Formatted Right	Rampez	12/05/08 04:44 PM
Page 11: [18] Formatted Right	Rampez	12/05/08 04:44 PM
Page 11: [19] Formatted Right	Rampez	12/05/08 04:44 PM
Page 11: [19] Formatted Right	Rampez	12/05/08 04:44 PM
Page 11: [20] Formatted Right	Rampez	12/05/08 04:44 PM
Page 11: [20] Formatted Right	Rampez	12/05/08 04:44 PM
Page 11: [21] Formatted Right	Rampez	12/05/08 04:44 PM
Page 11: [21] Formatted Right	Rampez	12/05/08 04:44 PM
Page 11: [22] Formatted Right	Rampez	12/05/08 04:44 PM
Page 11: [22] Formatted Right	Rampez	12/05/08 04:44 PM
Page 11: [23] Formatted Right	Rampez	12/05/08 04:44 PM
Page 11: [23] Formatted Right	Rampez	12/05/08 04:44 PM
Page 11: [24] Formatted Right	Rampez	12/05/08 04:44 PM
Page 11: [24] Formatted Right	Rampez	12/05/08 04:44 PM
Page 11: [25] Formatted Right	Rampez	12/05/08 04:44 PM
Page 11: [25] Formatted Right	Rampez	12/05/08 04:44 PM
Page 11: [26] Formatted Right	Rampez	12/05/08 04:44 PM
Page 11: [26] Formatted Right	Rampez	12/05/08 04:44 PM
Page 11: [27] Formatted Right	Rampez	12/05/08 04:44 PM
Page 11: [27] Formatted Right	Rampez	12/05/08 04:44 PM
Page 11: [28] Formatted Right	Rampez	12/05/08 04:44 PM
Page 11: [28] Formatted	Rampez	12/05/08 04:44 PM

Right

Page 11: [29] Formatted	Rampez	12/05/08 04:44 PM
Right		
Page 11: [29] Formatted	Rampez	12/05/08 04:44 PM
Right		
Page 11: [30] Formatted	Rampez	12/05/08 04:44 PM
Right		
Page 11: [30] Formatted	Rampez	12/05/08 04:44 PM
Right		
Page 11: [31] Formatted	Rampez	12/05/08 04:44 PM
Right		
Page 11: [31] Formatted	Rampez	12/05/08 04:44 PM
Right		
Page 11: [32] Formatted	Rampez	12/05/08 04:44 PM
Right		
Page 11: [32] Formatted	Rampez	12/05/08 04:44 PM
Right		
Page 11: [33] Formatted	Rampez	12/05/08 04:44 PM
Right		
Page 11: [33] Formatted	Rampez	12/05/08 04:44 PM
Right		
Page 26: [34] Formatted	Rampez	04/06/08 10:45 PM
Body Text, Left, Line spacing: single, Widow/Orphan control, Adjust space between Latin and Asian text, Adjust space between Asian text and numbers		
Page 26: [35] Formatted	Rampez	04/06/08 10:45 PM
Body Text, Left, Line spacing: single, Widow/Orphan control, Adjust space between Latin and Asian text, Adjust space between Asian text and numbers		
Page 29: [36] Formatted	Rampez	09/06/08 11:26 PM
Centered, Indent: Left: 0.31 cm		
Page 29: [36] Formatted	Rampez	09/06/08 11:23 PM
Centered		
Page 29: [37] Formatted	Rampez	09/06/08 11:23 PM
Centered		
Page 29: [37] Formatted	Rampez	09/06/08 11:26 PM
Centered, Indent: Left: 0.31 cm		
Page 29: [37] Formatted	Rampez	09/06/08 11:23 PM
Centered		
Page 29: [38] Formatted	Rampez	09/06/08 11:23 PM
Centered		
Page 29: [38] Formatted	Rampez	09/06/08 11:26 PM
Centered, Indent: Left: 0.31 cm		
Page 29: [38] Formatted	Rampez	09/06/08 11:23 PM
Centered		

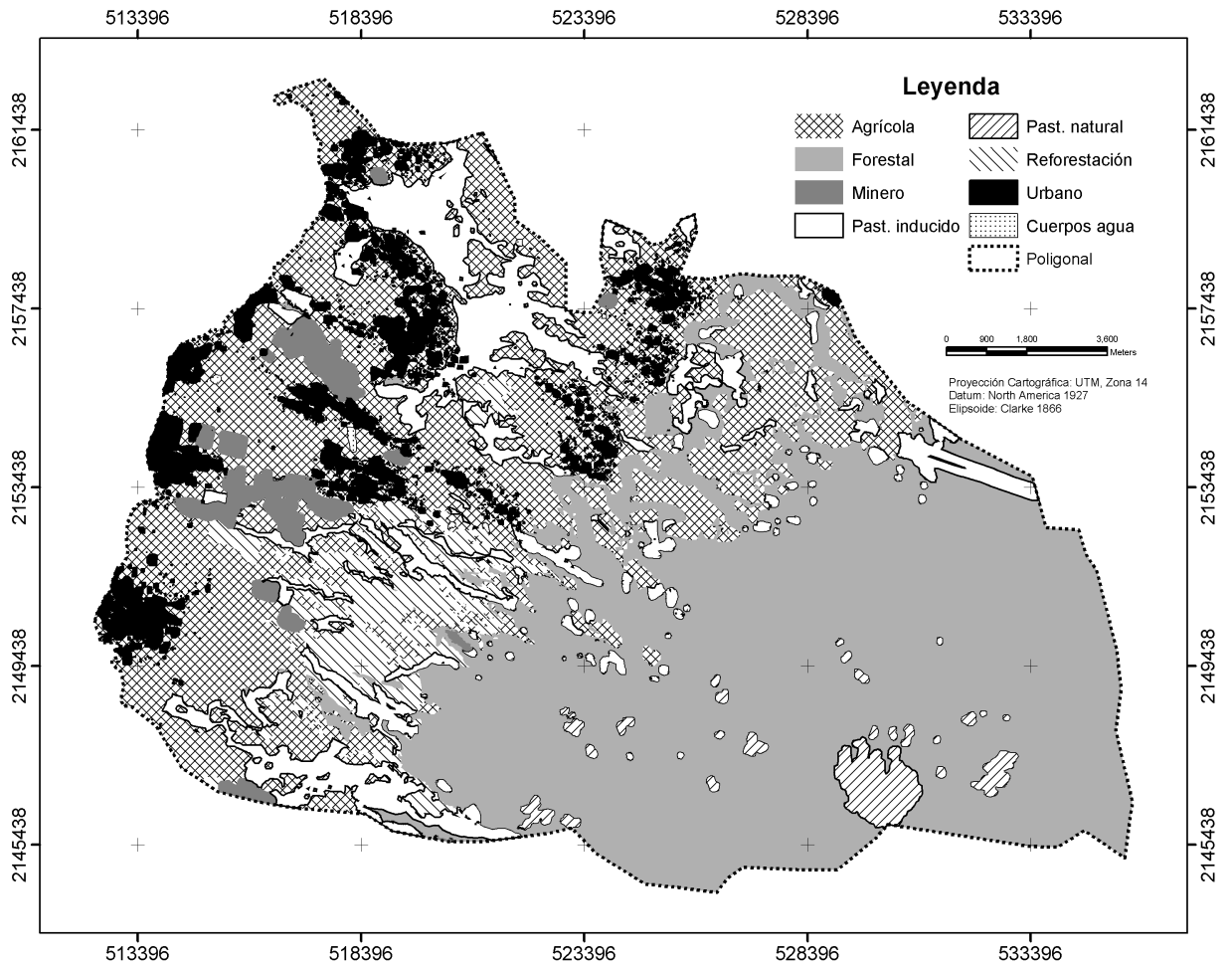


Figura 1010. Mapa uso de la tierra para la región oriente de Texcoco en el año 2014.

Page 46: [43] Formatted	Rampez	04/06/08 11:51 PM
Left: 3.61 cm, Right: 3.6 cm, Top: 2 cm, Bottom: 2 cm, Width: 27.94 cm, Height: 21.59 cm		
Page 46: [44] Formatted	Rampez	04/06/08 11:51 PM
Normal		
Page 46: [45] Formatted	Rampez	04/06/08 11:51 PM
Normal		
Page 46: [46] Formatted	Rampez	10/06/08 09:19 PM
Font color: Auto		
Page 46: [47] Change	Unknown	
Field Code Changed		
Page 46: [48] Change	Rampez	04/06/08 11:50 PM
Formatted Table		
Page 46: [49] Change	Rampez	04/06/08 11:50 PM
Formatted Table		
Page 46: [50] Formatted	Rampez	10/06/08 09:19 PM
Font: 7 pt		
Page 46: [51] Formatted	Rampez	10/06/08 09:19 PM

Font:7 pt

Page 46: [52] Formatted	Rampez	10/06/08 09:19 PM
-------------------------	--------	-------------------

Font:7 pt

Page 46: [53] Formatted	Rampez	10/06/08 09:19 PM
-------------------------	--------	-------------------

Font:7 pt

Page 46: [54] Formatted	Rampez	10/06/08 09:19 PM
-------------------------	--------	-------------------

Font:7 pt

Page 46: [55] Formatted	Rampez	10/06/08 09:19 PM
-------------------------	--------	-------------------

Font:7 pt

Page 46: [56] Formatted	Rampez	10/06/08 09:19 PM
-------------------------	--------	-------------------

Font:7 pt

Page 46: [57] Formatted	Rampez	10/06/08 09:19 PM
-------------------------	--------	-------------------

Font:7 pt

Page 46: [58] Formatted	Rampez	10/06/08 09:19 PM
-------------------------	--------	-------------------

Font:7 pt

Page 46: [59] Formatted	Rampez	10/06/08 09:19 PM
-------------------------	--------	-------------------

Font:7 pt

Page 46: [60] Formatted	Rampez	10/06/08 09:19 PM
-------------------------	--------	-------------------

Font:7 pt

Page 46: [61] Formatted	Rampez	10/06/08 09:19 PM
-------------------------	--------	-------------------

Font:7 pt

Page 46: [62] Formatted	Rampez	10/06/08 09:19 PM
-------------------------	--------	-------------------

Font:7 pt

Page 46: [63] Formatted	Rampez	10/06/08 09:19 PM
-------------------------	--------	-------------------

Font:7 pt

Page 76: [64] Deleted	Rampez	12/05/08 08:26 PM
-----------------------	--------	-------------------

Las clases de conservación utilizadas estuvieron fundamentadas, principalmente, por el tipo de uso de la tierra y la pendiente del terreno. Estas clases fueron muy altas para la tierra que tiene prioridad en la conservación debido al factor recurso forestal con pendientes mayores a 35%, altas a las tierras que poseen usos de tipo forestal y/o pastizal inducido donde se practica el pastoreo extensivo en pendientes menores de 35% y mediana para las tierras que están en reforestación, principalmente.

A continuación se describe por sistemas terrestres evaluados. La superficie evaluada del sistema terrestre Huexotla fue de 93.74 ha, lo que representa 0.58% de la superficie del sistema terrestre. El espacio que se propone para conservar son tierras que actualmente tienen un uso de reforestación. La superficie total evaluada para conservación natural del sistema terrestre Ixayoc

fue de 1,295.13 ha, representando el 8.0%. Las áreas de conservación que se proponen son dos, una de alta prioridad que corresponden al 29% de la superficie evaluada y otra mediana prioridad representa 71%.

Page 110: [65] Formatted Font:Bold	Rampez	10/06/08 09:19 PM
Page 110: [66] Formatted Centered	Rampez	06/06/08 11:07 PM
Page 110: [67] Formatted Centered	Rampez	06/06/08 11:07 PM
Page 110: [68] Formatted Centered	Rampez	06/06/08 11:07 PM
Page 110: [69] Formatted Centered	Rampez	06/06/08 11:07 PM
Page 110: [70] Formatted Font:Bold	Rampez	10/06/08 09:19 PM
Page 110: [71] Formatted Centered	Rampez	06/06/08 11:06 PM
Page 110: [72] Formatted Centered	Rampez	06/06/08 11:06 PM
Page 110: [73] Formatted Centered	Rampez	06/06/08 11:06 PM
Page 110: [74] Formatted Centered	Rampez	06/06/08 11:06 PM
Page 110: [75] Formatted Spanish	Rampez	10/06/08 09:19 PM
Page 110: [76] Change Field Code Changed	Unknown	
Page 110: [77] Change Formatted Table	Rampez	10/06/08 09:03 PM
Page 110: [78] Change Formatted Table	Rampez	10/06/08 09:03 PM
Page 110: [79] Formatted Centered	Rampez	06/06/08 11:04 PM
Page 110: [80] Formatted Centered	Rampez	06/06/08 11:04 PM
Page 110: [81] Formatted Font:8 pt, Bold, Font color: Auto	Rampez	10/06/08 09:19 PM
Page 110: [82] Formatted Font color: Auto	Rampez	10/06/08 09:19 PM
Page 110: [83] Formatted	Rampez	06/06/08 11:04 PM

Centered

Page 110: [84] Formatted	Rampez	10/06/08 09:19 PM
Font color: Auto		
Page 110: [85] Formatted	Rampez	06/06/08 11:04 PM
Centered		
Page 110: [86] Formatted	Rampez	10/06/08 09:19 PM
Font color: Auto		
Page 110: [87] Formatted	Rampez	06/06/08 11:04 PM
Centered		
Page 110: [88] Formatted	Rampez	10/06/08 09:19 PM
Font color: Auto		
Page 114: [89] Deleted	Rampez	06/06/08 11:55 PM

Tabla 40. Respuestas de la pregunta ¿Crees que es necesario crear un comité de ordenamiento comunitario?

GRUPOS	No lo había pensado		No
	Si	%	
<i>G1a</i>	84.6		15.4
<i>G1b</i>	100.0		
<i>G2a</i>	50.0	40.0	10.0
<i>G2b</i>	100.0		0

