

Ordenamiento ecológico del valle de Mexicali

Daniel Pérez Bastidas
Universidad Autónoma de Baja California

José Antonio Sánchez Navarro
Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos

Resumen

La delimitación del área de estudio se fundamenta en que es en el valle de Mexicali en donde se realizan además de las actividades sociales, el 95% de las actividades económicas del municipio, siendo una de las principales el aprovechamiento del suelo. En este documento se presenta una descripción general de los aspectos que componen el medio físico-natural de la región. Para lograr esto, se determinaron y graficaron áreas de comportamiento homogéneo en función de los factores bióticos y abióticos. Se concluye realizando recomendaciones para cada una de las variables que componen el medio.

Palabras Claves: valle de Mexicali, ordenamiento ecológico, ecosistemas, uso del suelo.

Abstract

The area boundaries established for this research are based on the fact that besides other social activities, 95% of the economical activities of the Municipality are performed in the valley of Mexicali, and the use of lands is one of the most important activities. This document presents a general overview of the aspects that compose the physical-natural environment of this region. To achieve this, homogeneous behavior areas were determined to issue graphics, according to their biotic and abiotic factors. It concludes by particular recommendations for each of the variables that compose the environment.

Keywords: valley of Mexicali, ecological environment, eco-systems, land use.

ORDENAMIENTO ECOLOGICO DEL VALLE DE MEXICALI

Por:

Biol. Daniel Perez Bastidas
Coordinador de Area de Dirección Académica de la UABC

e
Ing. José Antonio Sánchez Navarro
Jefe de la Oficina Distrital de Organización de
Productos Agrícolas y Forestales de la SARH.

INTRODUCCION

El uso de los recursos existentes en un ecosistema genera determinadas actividades humanas las cuales si se llevan a cabo sin ningún control, provocan el deterioro del ecosistema y la consecuente pérdida de los recursos mismos o de otros valores. Por lo tanto, las actividades humanas tienen una estrecha relación con el medio en que se realizan.

La delimitación del área de estudio se fundamenta en que es en el Valle de Mexicali, en donde se realizan además de las actividades sociales el 95 % de las actividades económicas del Municipio, siendo una de las principales el aprovechamiento del suelo, destacando las actividades agrícolas que están siendo afectadas por el uso indiscriminado del suelo. Es por ello que el Valle constituye el área de estudio, donde la necesidad principal es la de aprovechar adecuadamente los recursos del suelo con base en la determinación de los diferentes niveles de protección y en función de las condiciones naturales que lo conforman.

En este trabajo se presenta una descripción general de los aspectos que componen el medio físico-natural. Para lograr esto, se determinaron y graficaron áreas de comportamiento homogéneo en función de los factores biótico y abiótico.

Los ecosistemas que conforman el Valle de Mexicali son diversos, mientras unos son aptos para uso y explotación intensiva, otros son frágiles; con lo cual el medio físico-natural ayuda a determinar el equilibrio que demanda este aspecto del desarrollo urbano.

DELIMITACION DE LAS CARACTERISTICAS DEL MEDIO AMBIENTE EN RELACION A LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS.

Localización.

La zona de estudio comprende a la ciudad de Mexicali y el Valle de la misma, ubicados en la porción noreste del Estado de Baja California, pertenecientes al Municipio de Mexicali y al Distrito de Riego No. 14.

Sus límites son: al norte el Valle Imperial, perteneciente al Estado de California, E.U.A.; al oriente La Mesa Arenosa de San Luis, perteneciente al Desierto de Altar, Sonora y al Valle de Yuma, E.U.A.; al sur el Litoral del Golfo de California y al oeste la Sierra de los Cucapah. La superficie estudiada es de 3,045.00 km²., de los cuales 121.90 km²., representan áreas urbanas.

Clima.

De acuerdo a la carta de climas elaborada por la Dirección de Estudios del Territorio Nacional (DETENAL), escala 1:500,000 y a la información de las estaciones existentes en el área, se determinó que el clima para el área de estudio es cálido seco BW(h')hs(e')*, con precipitaciones medias anuales de 50 mm., evaporación media anual de 170 mm. (ver figura No. 1) y temperaturas promedio mayores de 22°C., siendo la temperatura máxima de 49°C, la media de 34°C. y la mínima de 23°C., siendo la temperatura del mes más frío menor a los 12°C.; se determinó que la ciudad de Mexicali no ha alterado el clima en la zona urbana, existiendo tan solo un pequeño incremento en las precipitaciones lo que concluye que el clima de la región se puede considerar como un factor constante y homogéneo.

La dirección de los vientos dominantes son del noroeste a sureste los meses de diciembre, enero, febrero, marzo, abril y en dirección sureste-noroeste los meses de junio, julio, agosto, septiembre, octubre y los períodos de calma los meses de mayo y noviembre (ver figura No. 3).

-
- * B Grupos de climas áridos o desérticos.
 - W Régimen de lluvias en verano.
 - (h') Temperaturas de todos los meses mayor de 18°C.
 - h Temperaturas media anual superior a los 18°C.
 - s Régimen de lluvias de invierno.
 - (e') Muy extremoso.

Relieve.

La zona forma parte de lo que se denomina *Provincia Fisiográfica del Colorado*, constituída por el material erosionado y depositado por el Rfo Colorado que ha dado lugar a los Valles de Yuma, Imperial y Mexicali, así como a las Mesas de Yuma, Andrade y San Luis ¹

En el área de estudio los depósitos tienen un relieve suave y se encuentran prácticamente reducidos a una planicie en donde las pendientes son menores del 5 %

Con respecto a su altura se encuentran ubicados entre los -2 bajo el nivel del mar y los 30 m . sobre el nivel del mar.

Hidrografía |

Hidrografía superficial.

La principal corriente con que cuenta el Valle de la ciudad de Mexicali es la del Rfo Colorado, que presenta un escurrimiento medio anual de 1'850,234,000 M3. (93.7 % del escurrimiento anual medio en el Estado) y es utilizado para el riego del Distrito No. 14, así como para dotar de agua a la Ciudad de Mexicali.

El agua del Rfo Colorado es recibída en la presa *Morelos* (en el tramo que constituye límite internacional) y en el canal *Sánchez Mejorada*. De estos sitios el agua es distribuida a las 7 unidades del distrito de riego por un sistema de canales.

El agua conducida a Mexicali llega por el canal alimentador del norte, mismo que abastece a la planta potabilizadora de dicha ciudad.

La calidad del agua entregada a México por E.U.A., tiene una salinidad media de 1,300 ppm. según análisis químicos realizados por la *Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA)*.

Por otra parte, existen otras corrientes como la del Rfo Hardy y el Rfo Nuevo, que han sido producidas por los drenes agrícolas de la región. ²

1

Thompson R., *Tidal Flat Sedimentation on the Colorado River Delta, North Western Gulf of California*. The Geological Society of America, 1969.

2

SARH., *Estudios Geohidrológicos*, 1975.

ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS

CUADRO No. 1

MESES	BATAQUEZ				ESTACION DELTA				MEXICALI				POBLADO BENITO JUAREZ				PRESA MORELOS			
	PRECIP. (mm)	TEMPERATURA °C			PRECIP. (mm)	TEMPERATURA °C			PRECIP. (mm)	TEMPERATURA °C			PRECIP. (mm)	TEMPERATURA °C			PRECIP. (mm)	TEMPERATURA °C		
	LLUVIA	MAX	MIN	MED	LLUVIA	MAX	MIN	MED	LLUVIA	MAX	MIN	MED	LLUVIA	MAX	MIN	MED	LLUVIA	MAX	MIN	MED
Enero	0.0	27	0	13.4	3.2	26	1	13.4	1.2	26.6	-1.3	14	1.8	23	1	11.7	.5	23.3	0	11.8
Febrero	0.0	33	2	15.7	0.0	32	9.5	18.8	0.0	33.8	2.6	16.4	1.5	32	2	15.3	0.0	32	1	15.8
Marzo	0.0	30	1	14.5	10.0	29	6.5	17.3	5.2	29.7	3	15.0	0.0	29	3	14.6	0.0	30	1	14.6
Abril	0.0	36	2	20.0	0.0	32	9.5	21.1	0.0	36	6	21.5	0.0	36	5	20	0.0	36	4	21.1
Mayo	0.0	42	10	21.9	0.0	37	12	21.5	0.0	39.3	9	21.4	0.5	41	9	21.7	1.0	41	10	21.4
Junio	0.0	48	14	30.3	0.0	41.5	17.5	28	0.0	45.5	17.4	30.5	0.0	46	14	29.2	0.0	46	17	30.3
Julio	0.0	45	20	32.7	0.0	46	21.5	31.0	0.6	45.2	19.5	34.3	0.0	45	21	32	0.0	44	20	37.8
Agosto	32.0	47	19	32.0	78.0	43	22.5	30.8	96.0	46.3	17.1	35.5	21.8	46	19	32	156.0	45	20	31.9
Sept.	0.0	46	12	28.5	0.0	38	21.5	32.2	0.1	43	12.8	28.2	9.7	45	14	29.1	7.0	44	14	29
Octubre	3.0	38	11	24.7	1.5	37.5	15.5	28.2	9.6	38.7	11.7	26	6.4	38	9	24.3	6.5	38	9	24.9
Nov.	0.0	32	4	17.5	0.0	35	11	21.4	0.0	33.8	4	19.7	0.2	32	4	17.8	0.0	31	4	17.5
Dic.	24.0	28	4	14	1.5	32	10	17.1	39.9	29.5	6.5	15.2	28.9	27	5	19.5	19.5	27	5	14.5

Hidrografía subterránea.

En el área de estudios se aprovechan las aguas subterráneas extraídas de pozos por bombeo, existen aproximadamente 470 pozos de uso agrícola y 789 de uso doméstico. De los primeros, 180 pertenecen a particulares y 290 al plan federal. Estos pozos tienen una recarga media anual de 800'000,000 M3., pero se explotan 1'305,894,428 M3., existiendo una sobreexplotación del 30 % . En lo que respecta a la recarga los datos corresponden a 1969, debido a que fue el último año en que se determinó. La explotación de los pozos corresponde al año de 1978.

Actualmente el acuífero debe presentar una mayor sobreexplotación, ya que a partir de 1970 se iniciaron los trabajos de rehabilitación del Valle, lo que ha disminuido el índice de infiltración, debido al revestimiento de los canales.

En general la sobreexplotación ha provocado que en la época de bombeo, que comprende las dos terceras partes del año (de abril a septiembre y de diciembre a febrero) los niveles de los pozos localizados en la mitad sur del Valle se encuentran entre 5 y 15 m. bajo el nivel del mar, lo que invierte la dirección del flujo y se propicia la intrusión salina.³

En las cercanías de Mexicali los niveles del agua se encuentran muy someros, las profundidades máximas de los niveles estáticos varían entre 5 y 6 m. y se encuentran al noreste de la ciudad.

La calidad del agua subterránea en el Valle de Mexicali, presenta problemas de contaminación debido a que existe entre la ciudad y la zona de Cerro Prieto una salinidad de 8,000 ppm. esto puede atribuirse al avance de la intrusión salina, provocada por el abatimiento de los niveles freáticos, ocasionado por la sobreexplotación a los que están sujetos los pozos de uso agrícola.

En las proximidades del Río Colorado la salinidad disminuye, lo que sugiere que no existe contaminación del acuífero por infiltración de agua salada a lo largo del cauce.

Los datos anteriores indican que se deben tomar las medidas necesarias para evitar que continúe la sobreexplotación del agua subterránea y

³
Ibid.

con ello la contaminación del acuífero por intrusión salina.

Vegetación

Para éste análisis se utilizó un plano de vegetación elaborado por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, escala 1:100,000 llegando a la conclusión de que el 60 % de la superficie que conforma el Valle de la ciudad de Mexicali es utilizado para actividades agrícolas de riego, existiendo tan solo el 40 % de la superficie que por sus características no han podido ser incorporadas en estas labores.

En lo que respecta a vegetación natural, la condición de aridez de la zona, ha tenido como consecuencia la presencia de especies vegetales silvestres típicamente xerófitas que caracterizan el panorama general de la vegetación natural en las áreas no utilizadas en las actividades agrícolas.

La vegetación típica es de raíces extensamente ramificadas, de escasa talla, algunas espinosas de hojas pequeñas y a veces pubescentes, otras bastantes cutinizadas y algunas más con el tallo protegido por una capa serosa impermeable, todas dispersas y ampliamente esparcidas.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Quelite	<i>Amaranthus bypocondriacos</i>	<i>Amarantaceae</i>
Chove	<i>Opuntia fulgida</i>	<i>Cactaceae</i>
Cachanilla	<i>Plucea sericea</i>	<i>Compositae</i>
Mirasol Amarillo	<i>Helianthus rigidus</i>	<i>Compositae</i>
Pino Salado	<i>Casuarina sp</i>	<i>Casuarinaceae</i>
Mostaza	<i>Brasica campestris</i>	<i>Cruciferae</i>
Girasol	<i>Helianthus annus</i>	<i>Compositae</i>
Tule	<i>Typha latifolia</i>	<i>Typhaceae</i>
Ocotillo	<i>Fouquieria splendens</i>	<i>Fouquieriaceae</i>
Abrojo o Branderilla	<i>Cenchrus echinatus</i>	<i>Gramineae</i>
Avena Silvestre	<i>Avena fatua</i>	<i>Gramineae</i>
Alpiste	<i>Palarus minor</i>	<i>Gramineae</i>
Cola de Zorra	<i>Polypogon monspelian</i>	<i>Gramineae</i>
Gamma	<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Gramineae</i>
Zacate Johnson	<i>Sorghum halepense</i>	<i>Gramineae</i>
Zacate Pinto	<i>Echinochloa colonum</i>	<i>Gramineae</i>
Fiebre o Sesbania	<i>Sesban sororoe</i>	<i>Leguminosae</i>
Mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>	<i>Leguminosae</i>

<i>Palo Fierro</i>	<i>Prosopis palmeri</i>	<i>Leguminosae</i>
<i>Palo Verde</i>	<i>Cercidium sp</i>	<i>Leguminosae</i>
<i>Tornillo</i>	<i>Prosopis pubescens</i>	<i>Leguminosae</i>
<i>Chamizo Cenizo</i>	<i>Atriplex hastata</i>	<i>Chenopodiaceae</i>
<i>Alamo</i>	<i>Populus fremontii</i>	<i>Salicaceae</i>
<i>Pinillo Salado</i>	<i>Tamarix pentandra</i>	<i>Tamaricaceae</i>
<i>Gobernadora</i>	<i>Larrea tridentata</i>	<i>Zygophyllaceae</i>

Suelos.

Para efectuar el análisis edafológico se utilizó un plano de potencialidad de suelo, escala 1:100,000 elaborado por la Secretaría de Recursos Hidráulicos en el cual se presentan los siguientes factores para su clasificación:

- A) Salinidad
- B) Drenaje
- C) Topografía
- D) Erosión
- E) Inundación.

De acuerdo con lo antes mencionado se han llegado a determinar, mediante numerosos estudios realizados por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, cinco diferentes clases de suelo.

- Suelos de primera clase.- Son aquellos que no presentan deficiencias en cuanto a salinidad, drenaje, topografía, erosión e inundación, presentando una alta potencialidad agrícola.
- Suelos de segunda clase.- Son aquellos que con pequeñas erogaciones se pueden transformar en suelos de primera clase debido a que presentan únicamente problemas de salinidad.
- Suelos de tercera clase.- Estos suelos con erogaciones económicas se pueden rehabilitar. Los problemas que presentan son en cuanto a salinidad y erosión.
- Suelos de cuarta clase.- Este tipo de suelos se pueden rehabilitar únicamente en casos extremos, en estos se presentan problemas de salinidad, drenaje e inundación; esto no quiere decir que no se aprovechen agrícolamente sino que los rendimientos son más bajos y la rehabilitación resulta demasiado costosa.

ORDENAMIENTO ECOLOGICO DEL VALLE DE MEXICALI

- Suelos de quinta clase.- Estos suelos se clasifican económicamente no aprovechables para uso agrícola.
- Suelos arenosos.- Estos suelos aparte de que no tienen aprovechamiento agrícola, están constituídos por depósitos eólicos que forman las dunas.

En el cuadro No. 2 se mencionan sus superficies y porcentajes.

POTENCIALIDAD DEL SUELO

Cuadro No. 2

SIMBOLOGIA	POTENCIALIDAD	SUPERFICIE	o/o
1	PRIMERA	41,071.00	13.49
2	SEGUNDA	82,065.00	27.25
3	TERCERA	50,165.00	16.47
4	CUARTA	17,070.00	5.61
5	QUINTA	70,705.00	23.22
6	ZONAS CON INCAPACIDAD AGRICOLA Y ZONAS URBANAS	42,524.00	13.96

CULTIVOS QUE SEGUN SARH PROSPERAN EN EL SUELO CLASIFICADO COMO DE:

1ra. Clase	2da. Clase	3ra. Clase
Algodón	Algodón	Algodón
Alfalfa	Alfalfa	Acelga
Ajo	Ajo	Cebada
Ajonjolí	Avena	Centeno
Avena	Acelga	Espárrago
Acelga	Brócoli	Palma datilera
Betabel	Calabaza	Remolacha azucarera
Brócoli	Cártamo	Remolacha forrajera
Cacahuate	Cebada	Sorgo grano
Calabaza	Centeno	Sorgo forraje

Cártamo	Col	Trigo
Cebada	Colza	Zacate Bermuda
Cebolla	Espárragos	
Col	Espinacas	
Colza	Garbanzo	
Cítricos	Girasol	
Chicharo	Higuerilla	
Chile	Linaza	
Espárrago	Lechuga	
Espinaca	Maíz	
Frijol	Palma datilera	
Garbanzo	Remolacha azucarera	
Girasol	Remolacha forrajera	
Higuerilla	Sandía	
Lechuga	Sorgo grano	
Linaza	Sorgo forraje	
Maíz	Soya	
Melón	Tomate	
Papa	Trébol	
Palma datilera	Trigo	
Pepino	Vid	
Rábano	Zacate Bermuda	
Remolacha azucarera		
Remolacha forrajera		
Sandía		
Sorgo grano		
Sorgo forraje		
Soya		
Tomate		
Trébol		
Trigo		
Vid		
Zanahoria		

EN SUELOS DE 4a. Y 5a. CLASE
NO SE RECOMIENDA INTENTAR
ESTABLECER CULTIVOS

Geología.

El análisis se hizo con base en información cartográfica elaborada por la Dirección de Estudios del Territorio Nacional (DETENAL), escala

1:50,000 así como en estudios realizados por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos y Petróleos Mexicanos, de los que se concluyó que la franja oriental del Estado de Baja California presenta una serie de sierras y valles constituídos por pilares y fosas tectónicas, que han sido el resultado de los esfuerzos a los que ha estado sujeta la Península.

El Valle de Mexicali es una cuenca de origen tectónico, que ha sido rellenada por materiales derivados de la erosión de las sierras que lo circundan y principalmente por los depósitos del Río Colorado. Estos depósitos deltáicos están constituídos principalmente por arenas, limos y arcillas de edad terciaria y que son los que ofrecen las condiciones más favorables para almacenar y permitir el flujo de agua subterránea. Su composición variable permite que sean utilizados localmente en actividades, como los rellenos para carreteras, fabricación de tabique y agricultura.

La zona, como antes se menciona, ha estado sujeta a numerosos esfuerzos, lo que se comprueba con la abundancia de fracturas y fallas presentes en las sierras y valles, con una orientación general Noroeste-Sureste y ligadas estrechamente con la Falla de San Andrés. Las fallas en cuestión son las Imperial, San Jacinto y Cucapah, todas estas dentro del Valle de Mexicali y relacionadas con la presencia de la zona geotérmica de Cerro Prieto, que indica una zona de inestabilidad tectónica.

Al poniente del Valle se localizan las sierras de los Cucapah y El Mayor, constituídas principalmente por rocas ígneas intrusivas ácidas (granodioritas y granitos) de edad cretácica, así como por rocas volcánicas terciarias. Existen también rocas metamórficas como gneises, esquistos y mármoles de edad Paleozoico a Jurásico y sedimentarias como areniscas y conglomerados recientes.

El origen y relación de estas rocas indican que pueden existir mineralizaciones, por lo que sería recomendable efectuar estudios de prospección minera con más detalle. Por otra parte pueden también ser fuente para materiales de construcción, mampostería, relleno, acabado y otros.

DIAGNOSTICO INTEGRAL DE LAS CARACTERISTICAS DEL MEDIO NATURAL.

Se puede apreciar que el Valle de la ciudad de Mexicali presenta una gran diversidad de factores naturales. En este sentido el clima cumple con

importante función ya que interviene en todos los demás factores que conforman el medio natural. En el presente caso y debido a la homogeneidad del relieve, el clima es un factor constante, aun en la ciudad de Mexicali.

El análisis general de la hidrografía señala una alta sobreexplotación de los acuíferos, por la baja precipitación que existe en la región, no tiene la recarga suficiente. Esto ha ocasionado la contaminación permanente de los mantos freáticos, lo que comienza a manifestarse con índices deficientes de calidad en las aguas de algunas zonas.

Por otra parte, el Río Colorado no ha sido la fuente de contaminación, ya que hacia sus cauces disminuye el índice de salinidad del agua. Es importante mencionar que de continuar el abatimiento de los niveles estáticos es posible que se llegue a provocar un gradiente vertical en las zonas cercanas al río y causar su infiltración.

En lo que respecta a vegetación natural, solo existe en pequeñas áreas, debido a que las actividades agrícolas han abarcado casi todas las zonas donde esta se encontraba.

Se puede concluir que, desde el punto de vista potencial, los elementos naturales que conforman el Valle de la ciudad de Mexicali no presentan las condiciones óptimas como para sostener un crecimiento demográfico acelerado. La limitante natural más importante, en este sentido es la falta de agua, situación que se hace evidente al analizar la sobreexplotación de los mantos acuíferos de la región; por lo que sería conveniente tomar las medidas necesarias que impidan continuar con el deterioro de los ecosistemas naturales y agrícolas.

ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.

El Valle de Mexicali es una zona agrícola importante, donde existen una gran cantidad de drenes en los que se descargan las aguas agrícolas residuales, conteniendo sales y plaguicidas, que contaminan el agua, aire y suelo.

Los productos químicos como los pesticidas han contribuido a la protección de las cosechas, pero contaminan la biósfera al ser esparcidos por las corrientes de aire y agua, pasando a su vez por la cadena alimentaria ocasionando desequilibrio en los eslabones más frágiles.

ORDENAMIENTO ECOLOGICO DEL VALLE DE MEXICALI

UNIDADES NATURALES

CUADRO No. 3

UNIDAD NATURAL	CLASIFICACION DEL SUELO	VEGETACION	CLIMA	RELIEVE	GEOLOGIA	USO DEL SUELO
1	Primera	Inducida	Cálido Seco	5 %	Aluvial	Agrícola
2	Segunda	Inducida	Cálido Seco	5 %	Aluvial	Agrícola
3	Tercera	Inducida	Cálido Seco	5%	Aluvial	Agrícola
4	Cuarta	Inducida	Cálido Seco	5 %	Aluvial	Agrícola
5	Quinta	Inducida	Cálido Seco	5%	Aluvial	Agrícola
6	Arenoso	Matorral Subinerme	Cálido Seco	5%	Aluvial	Vida Silvestre
7		Matorral Subinerme	Cálido Seco	30%	Basalto Brecha Volcanica. Basolítica	Vida Silvestre
8	Arenoso	Matorral Subinerme	Cálido Seco	25%	Aluvial	Vida Silvestre
9		Inducida	Cálido Seco	25%	Aluvial	Zona Urbana
10	Laguna Volcano					

Los compuestos químicos están degradando a las comunidades bióticas, ya que su toxicidad produce una amplia variedad de efectos sobre muchos organismos. A las aves depredadoras, les causan esterilidad, ya que afectan a las células germinales, producen adelgazamiento de la cascara del huevo por la insuficiencia de metabolizar el calcio; e incapacidad para volar. Los peces que habitan en los canales y drenes aledaños a las zonas agrícolas también son afectados, causándoles dilatación de la vejiga natatoria, presencia de aire en el ducto intestinal, cambio de conducta, espasmos, ceguera y mucosidad a nivel de las branquias ⁴

La presencia de estos productos pueden también afectar a los agricultores, ocasionándoles desde pequeñas náuseas hasta serios daños al sistema nervioso al grado que pueden causar la muerte ⁵.

La actividad ganadera en el Valle ha ocasionado serias alteraciones, debido a los desechos vertidos en el medio.

La presencia de establos ha modificado la calidad natural del aire debido a los olores fétidos que desprenden, lo que ocasiona molestias a los asentamientos humanos. Otro problema provocado, es la contaminación de los canales y drenes con desechos de materia orgánica lo que trae como consecuencia su eutroficación ó sea un rápido crecimiento de la vegetación acuática (debido a la mezcla de fertilizantes fosfatados y materia orgánica), incrementando el consumo de oxígeno y con esto una disminución ó extinción de las poblaciones de peces y otros organismos que habitan en los canales y drenes y/o imposibilitar algún otro uso del agua ⁶

Por último, la Planta Geotérmica de Cerro Prieto genera desechos como la salmuera, que contamina el medio acuático al adicionar compuestos como cloruro de litio y óxido de sílice, provocando la muerte de peces y plantas; otra alteración producida es la elevación de la temperatura del agua, ocasionando en los organismos dificultades en la respiración, así como un decremento en la longevidad y la reproducción ⁷

Lo anterior también trae como consecuencia la contaminación de las tierras que rodean a la laguna donde se vierten los desechos.

⁴

Clark, H. R. *Contaminación Térmica y Vida Acuática*. Editorial Blume Madrid 1969.

⁵

Carson, R. *La Primavera Silenciosa*. Editorial Barcelona, España 1964.

⁶

Charles F., Robertson A. *El envejecimiento de los Grandes Lagos* Editorial Blume, Madrid 1969.

⁷

Clark, M. R. *op. cit.*

ORDENAMIENTO ECOLOGICO DEL VALLE DE MEXICALI

Por otra parte el ruido es otro problema ocasionado por la Planta Geotérmica, provocando trastornos de tipo nervioso a los trabajadores y a los habitantes de asentamientos cercanos.

ANALISIS Y DIAGNOSTICO DE LAS ACTIVIDADES AGRICOLAS EN EL VALLE DE MEXICALI.

De acuerdo a la información proporcionada por la SARH para el ciclo agrícola de 1978 se determinó que el Valle de Mexicali presenta principalmente tres tipos de cultivos de valor económico.

1. Zonas agrícolas dedicadas a cultivos de invierno.
2. Zonas agrícolas dedicadas a cultivos de verano.
3. Zonas agrícolas dedicadas a cultivos perennes.

La primera presentó una producción total de 343,299.5 toneladas que reeditaron \$788'049,275.51.

Los cultivos de verano, una producción de 174,022.8 toneladas y un beneficio de \$1'180,539,479.30.

Los perennes presentaron una producción de 194,696.5 toneladas con un beneficio de \$328'849,100.0. Esto se explica más detalladamente en los cuadros No. 4, 5 y 6.

CULTIVOS DE INVIERNO

CUADRO No. 4

CULTIVOS	SUPERFICIE HAS.		PRODUCCION (TON.)
	SEMBRADA	COSECHADA	
CARTAMO	5,251	5,191	11,547
CEBADA	27,311	26,890	94,059
TRIGO	55,254	54,401	234,276
RYE-GRASS	10,807	10,753	—
AVENA	403	327	1,130
AJO	224	224	2,287.5
VARIOS	1,108	1,052	—
T O T A L	100,368	98,838	343,299.5

CULTIVOS DE VERANO

CUADRO No. 5

CULTIVOS	SUPERFICIE HAS.		PRODUCCION (TON.)
	SEMBRADA	COSECHADA	
ALGODON	47,966	47,777	134,217.8
SORGO GRANO	1,193	1,147	4,002.0
SORGO FORRAJE- RO	2,236	2,236	31,304.0
MAIZ BLANCO	1,832	1,697	4,011.0
AJONJOLI	412	407	488.0
VARIOS	3,899	3,371	—
TOTAL	57,538	56,635	174,022.8

CULTIVOS PERENNES

CUADRO No. 6

CULTIVOS	SUPERFICIE HAS.		PRODUCCION (TON.)
	SEMBRADA	COSECHADA	
ALFALFA	15,428	15,097	188,712.5
ESPARRAGO	1,422	1,422	4,977.0
VID	224	160	1,280.0
TOTAL	17,074	16,679	194,969.5

DETERMINACION DE LAS UNIDADES AMBIENTALES

En esta etapa del estudio, se recopilaron las láminas elaboradas en los puntos tres y cinco, sobreponiéndolas para lograr visualizar las condiciones naturales e inducidas de la región. Esto dió como resultado la delimitación de las unidades ambientales existentes en el Valle de la ciudad de Mexicali, ilustradas en la figura No. 6

ORDENAMIENTO ECOLOGICO DEL VALLE DE MEXICALI

CUADRO No. 7 UNIDADES AMBIENTALES

UNIDAD AMBIENTAL	CLASIFICACION DEL SUELO	VEGETACION	CLIMA	RELIEVE	GEOLOGIA	USO DEL SUELO	CONTAMINACION GEOTERMICA	CONTAMINACION POR DRENES	SOBRESATURACION DE POZOS AGRICOLAS	PROBLEMAS DE DRENAJE
1	PRIMERA	INDUCIDA	CALIDO SECO	50/o	ALUVIAL	ZONA DE CULTIVO	-	-	-	-
2	SEGUNDA	INDUCIDA	CALIDO SECO	50/o	ALUVIAL	ZONA DE CULTIVO	-	-	-	-
3	TERCERA	INDUCIDA	CALIDO SECO	50/o	ALUVIAL	ZONA DE CULTIVO	-	-	-	-
4	CUARTA	INDUCIDA	CALIDO SECO	50/o	ALUVIAL	ZONA DE CULTIVO	-	-	-	-
5	QUINTA	INDUCIDA	CALIDO SECO	50/o	ALUVIAL	ZONA DE CULTIVO	-	-	-	-
6	PRIMERA	INDUCIDA	CALIDO SECO	50/o	ALUVIAL	ZONA DE CULTIVO	-	-	-	-
7	-	MATORRAL SUBINERME	CALIDO SECO	50/o	EOLICO	VIDA SILVESTRE	-	-	-	-
8	SEGUNDA	INDUCIDA	CALIDO SECO	50/o	ALUVIAL	ZONA DE CULTIVO	-	-	-	-
9	ARENOSO	MATORRAL SUBINERME	CALIDO SECO	50/o	EOLICO	VIDA SILVESTRE	-	-	-	-
10	TERCERA	INDUCIDA	CALIDO SECO	50/o	ALUVIAL	ZONA DE CULTIVO	-	-	-	-
11	-	-	CALIDO SECO	50/o	LACUSTRE	-	*	-	-	-
12	CUARTA	INDUCIDA	CALIDO SECO	50/o	ALUVIAL	ZONA DE CULTIVO	-	-	*	-
13	QUINTA	-	CALIDO SECO	50/o	ALUVIAL	ZONA DE CULTIVO	-	-	*	-
14	-	MATORRAL CRASIROSUL FOLIO	CALIDO SECO	30o/o	B-B y b	-	-	-	-	-
15	PRIMERA	INDUCIDA	CALIDO SECO	50/o	ALUVIAL	ZONA DE CULTIVO	-	*	-	-
16	SEGUNDA	INDUCIDA	CALIDO SECO	50/o	ALUVIAL	ZONA DE CULTIVO	-	*	-	-
17	TERCERA	INDUCIDA	CALIDO SECO	50/o	ALUVIAL	ZONA DE CULTIVO	-	*	-	-
18	CUARTA	INDUCIDA	CALIDO SECO	50/o	ALUVIAL	ZONA DE CULTIVO	-	*	-	-
19	QUINTA	INDUCIDA	CALIDO SECO	50/o	ALUVIAL	ZONA DE CULTIVO	-	*	-	-
20	SEGUNDA	INDUCIDA	CALIDO SECO	50/o	ALUVIAL	ZONA DE CULTIVO	-	*	-	-
21	TERCERA	INDUCIDA	CALIDO SECO	50/o	ALUVIAL	ZONA DE CULTIVO	-	*	-	-
22	CUARTA	INDUCIDA	CALIDO SECO	50/o	ALUVIAL	ZONA DE CULTIVO	-	*	-	-
23	QUINTA	INDUCIDA	CALIDO SECO	50/o	ALUVIAL	-	-	*	-	-
24	-	MATORRAL SUBINERME	CALIDO SECO	50/o	ALUVIAL	VIDA SILVESTRE	-	-	-	-
25	-	MATORRAL SUBINERME	CALIDO SECO	50/o	ALUVIAL	RECREATIVO	-	-	-	-
26	SEGUNDA	MATORRAL	CALIDO SECO	50/o	ALUVIAL	RECREATIVO	-	*	-	*
27	CUARTA	MATORRAL SUBINERME	CALIDO SECO	50/o	ALUVIAL	RECREATIVO	-	*	-	*
28	QUINTA	MATORRAL SUBINERME	CALIDO SECO	50/o	ALUVIAL	RECREATIVO	-	*	-	*
29	TERCERA	MATORRAL SUBINERME	CALIDO SECO	50/o	ALUVIAL	RECREATIVO	-	*	-	*

DETERMINACION DE AREAS DE DIAGNOSTICO.

Una vez delimitadas y analizadas las unidades ambientales se agruparon aquellas que presentaban comportamiento homogéneo, definiendo las siguientes áreas de diagnóstico.

AREA DE DIAGNOSTICO

M A T R I Z

I	<i>Ecosistemas íntegros o poco degradados.</i>
II	<i>Paisajes escénicos o áreas de recreación.</i>
III	<i>Area con limitaciones para actividades agrícolas.</i>
IV	<i>Area con limitaciones para actividades agrícolas y urbanas.</i>
V	<i>Alta productividad agrícola.</i>
VI	<i>Mediana productividad agrícola.</i>
VII	<i>Baja productividad agrícola.</i>
VIII	<i>Muy baja productividad agrícola.</i>
IX	<i>Centros de población.</i>

El resultado de esta etapa del estudio se puede apreciar en la lámina No. 15.

PROPUESTA DE USOS RECOMENDABLES Y NIVELES DE PROTECCION DEL SUELO EN RELACION CON LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS.

A partir de las áreas de diagnóstico y la matriz de diagnóstico se determinó el uso recomendable del suelo y los niveles de protección adecuados en relación con los asentamientos humanos.

A continuación se definen los usos y niveles de protección determinados para el entorno de la ciudad de Mexicali y que fueron clasificados en función de las áreas de diagnóstico.

A).- Este nivel determina zonas con bajo índice de actividad humana, en el que los ecosistemas no han sido alterados en forma sustancial, siendo el uso más adecuado el de reservas para vida silvestre (reserva ecológica), por lo que se recomienda tomar medidas pertinentes, para la preservación total del medio natural.

B).- Representa áreas que pueden utilizarse potencialmente como zonas

recreativas, por lo que se recomienda establecer medidas que impidan que estas zonas se sigan degradando, restringiendo la intervención humana y evitando con esto que se pierda el equilibrio ecológico de la misma. Sin embargo, es también permisible explotar determinados recursos de la zona; esta explotación estará limitada estrictamente y deberá asegurar la implantación de medidas conservacionistas del medio natural.

C).- Representa zonas que por su intenso uso en actividades agrícolas sin un tratamiento que las rehabilite, han llegado a ser económicamente inprovechables agrícolamente. También representa otras que por sus características naturales no pueden ser útiles a la actividad agrícola.

En estas zonas, se recomienda declararlas como áreas dedicadas a prácticas de recuperación de suelos o como zonas dedicadas a la vida silvestre, en las que deben ser restringidas las actividades humanas, para evitar que los ecosistemas lleguen a ser degradados de modo irreversible o bien pueden ser ocupadas para la expansión urbana.

D).- Representa zonas con un alto grado de contaminación que deberán ser declaradas como áreas críticas no aptas para los asentamientos humanos, en las que se realicen prácticas de regeneración.

E).- Este nivel determina zonas con un alto índice de actividad humana (representada por las labores agrícolas) en el que la restricción fundamental es el desarrollo urbano con el propósito de no ocupar terrenos fértiles para la explotación agrícola. (Ver figura No. 7).

F).- Determina zonas con baja y muy baja potencialidad agrícola, por lo que su uso recomendable es la explotación agrícola limitada. Aquí también quedan restringidos los grandes desarrollos urbanos. Estos terrenos pueden ser utilizados para expansión urbana utilizando zonas de baja potencialidad (suelos de cuarta).

A su vez sería conveniente efectuar estudios agrológicos en estos suelos, para darles un tratamiento adecuado que eleve su potencialidad.

Por otra parte, es importante mencionar que la contaminación existente en algunas de estas unidades, debe ser controlada para evitar su degradación.

G).- Queda representada por los centros de población; en los que para evitar futuros problemas, se recomienda que se desarrollen hacia zonas con baja potencialidad agrícola y siguiendo los lineamientos adecuados que aseguren el equilibrio ecológico.

El resultado de este estudio está representado en la figura No. 8.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES.

Con base en los análisis y diagnóstico efectuados en las variables del medio se dan las siguientes recomendaciones:

En relación a climatología:

- Rehabilitar las estaciones climatológicas que no están en servicio.

En relación a hidrología:

- Se recomienda no seguir explotando irracionalmente el acuífero, ya que de continuar los abatimientos de los niveles estáticos, se induciría un gradiente vertical propiciando la infiltración del Rfo Colorado hacia el acuífero.
- Para evitar el abatimiento de los niveles del acuífero y con ello la probable intrusión salina, es necesario reducir las extracciones hasta un volumen próximo a la recarga lo que sería ideal desde el punto de vista geohidrológico. O bien cambiar la distribución del bombeo, de manera que los pozos quedaran lo más alejados posibles del litoral.
- Por otra parte, sería conveniente explotar los acuíferos, en la Mesa de San Luis, lo que aliviaría la sobreexplotación del agua subterránea del Valle de Mexicali.

En relación a edafología y agricultura:

- La extrema oscilación de la temperatura incrementa la evaporación de las masas de agua o concentra las sales, por lo que es recomendable aplicar grandes tirantes de agua, a los cultivos sobre todo en suelo arcilloso.

- Efectuar estudios de dotación de agua y tratamiento de suelos para que puedan existir áreas con dos cultivos anuales. Sería conveniente efectuarlos en las zonas con suelo de primera y segunda clase.
- Explotar agrícolamente las tierras con mayor potencial y tratar de readaptar a las que presentan problemas de fertilidad o dotación de agua.
- En las áreas que por las condiciones del suelo no se pueden llevar a cabo labores agrícolas, incrementar la vegetación natural para mejorar el aspecto y ambiente de la región.
- El desarrollo urbano debe canalizarse hacia los terrenos de menor potencialidad agrícola.

Con respecto a contaminación:

- El uso de los pesticidas trae consigo muchos problemas, por lo que se recomienda el empleo de depredadores naturales (control biológico) de los insectos que ocasionan daños a los cultivos como son: Gusano Bellotero (*Heliothis zea*) (*H. virescens*), Gusano Rosado (*Pectinophora gossypiella*).
- Otra forma de evitar los pesticidas sería efectuando estudios para establecer cultivos con una alta resistencia natural a las plagas. O bien, emplear pesticidas de vida corta que se descompongan fácilmente, esto ofrecería grandes ventajas por la menor tendencia a propagarse a lo largo de la cadena alimentaria.
- En lo referente a la contaminación del agua, es conveniente implementar plantas de tratamiento en lugares estratégicos para evitar la contaminación de los suelos.
- Por otra parte, ya que ha comenzado a explotarse el acuífero de La Mesa Arenosa de San Luis, sería recomendable permitir que el del Valle de Mexicali se reabasteciera, evitando lo más posible las explotaciones que sobrepasen la recarga.
- Uso de aguas negras para mejorar la calidad de los suelos para la agricultura.

DESCRIPCION Y CONTENIDO POR FIGURA

Figura de Unidades Naturales.

Este fue el resultado de analizar en forma conjunta las láminas obtenidas de cada factor que interviene en el medio natural como:

- **Clima.**- Se determinó que era constante en la zona estudiada, debido a la homogeneidad del relieve. Esta determinación se logró estudiando los datos de las estaciones climatológicas existentes en el entorno.
- **Relieve.**- Al igual que el punto anterior, es constante y está en función directa de la génesis de la región.
- **Vegetación.**- Está constituida fundamentalmente por matorrales de diferentes especies, reducidas a pequeñas áreas respetadas por las actividades agrícolas.
- **Uso del suelo.**- Por las características de la región, es fundamentalmente agrícola existiendo algunas áreas dedicadas a actividades pecuarias e industriales.
- **Clasificación y potencialidad del suelo.**- Con esta información, se pudieron determinar las características físicas de los suelos y sus condiciones para las actividades agrícolas, llegando a determinar, así el uso potencial agrícola.
- **Geología.**- Se determinó que el Valle de Mexicali es de origen tectónico y que había sido rellenado por los materiales erosionados y transportados por el Río Colorado, además de los depósitos aportados por las sierras aledañas.
- **Actividades humanas.**- Cabe mencionar que la agricultura es la principal actividad del Valle y en segundo termino las actividades pecuarias e industriales, las que ocasionan en algunos casos el deterioro del medio.

De esta forma la figura de unidades naturales, delimita áreas con características naturales específicas, que resumen en forma cartográfica el estado actual de los factores que componen al medio natural.

Figura de Aspectos Críticos y Contaminación.

Esta figura delimita los problemas ocasionados por las actividades humanas las que ponen en peligro el equilibrio ecológico de la región.

De esta forma se analizaron problemas como:

- 1).- Contaminación del agua transportada por drenes, debido a la gran cantidad de pesticidas y abonos utilizados en la actividad agrícola; y que en los cuerpos y corrientes de agua, ocasionan la muerte de animales terrestres y acuáticos, así como afecciones no tan graves a los pobladores de las áreas más críticas enmarcadas en esta figura.
- 2).- Contaminación de tierras, por la mala calidad de las aguas de riego o por el establecimiento de actividades industriales.
- 3).- Contaminación ocasionada a los ecosistemas por excesivo uso de determinados componentes del mismo, como la sobreexplotación del agua subterránea.
- 4).- Contaminación provocada por las actividades geotérmicas, que produce desechos que alteran la estabilidad de los ecosistemas.

Lo anterior, queda representado en esta figura que ilustra los poblados más afectados.

Figura de Unidades Ambientales.

Se llevó a cabo analizando conjuntamente las láminas de unidades naturales y aspectos críticos y contaminación, obteniéndose áreas en las que puede observarse el grado de intervención del hombre hacia el medio natural.

Figura de Areas de Diagnóstico.

Esta figura es el resultado de agrupar todas aquellas unidades ambientales que presentaron valores similares, obteniéndose un total de nueve áreas de diagnóstico con su respectiva matriz, las cuales son:

AREA DE DIAGNOSTICO

MATRIZ DE DIAGNOSTICO

I	Ecosistemas íntegros o poco degradados
II	Paisajes naturales escénicos o áreas de recreación.
III	Areas con limitaciones para actividades agrícolas.

IV	Area con limitaciones para actividades agrícolas ó urbanas.
V	Alta productividad agrícola.
VI	Mediana productividad agrícola.
VII	Baja productividad agrícola.
VIII	Muy baja productividad agrícola.
IV	Centros de población.

- Ecosistemas íntegros o poco degradados.- Zonas en las cuales los ecosistemas existentes no han sido alterados ó el grado de intervención humana es muy bajo.
- Paisajes escénicos y/o áreas de recreación.- Zonas en las cuales se encuentran áreas y centros recreativos localizados en lugares con problemas de dotación de agua y contaminación por drenes.
- Areas con limitaciones para actividades agrícolas.- Zonas que presentan una potencialidad del suelo muy baja, con problemas de contaminación por drenes.
- Areas con limitaciones para actividades agrícolas y urbanas. Zona que presenta una alta contaminación geotérmica imposibilitada para cualquier tipo de actividad agrícola y urbana.
- Alta productividad agrícola.- Zonas con suelos clasificados por la Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), como de primera clase (respecto a su potencialidad) con buena disponibilidad en cuanto a redes de distribución de agua y no presentan problemas de contaminación.

Mediana productividad agrícola.- Zonas con suelos clasificados por SARH como de segunda clase (respecto a su potencialidad) presentando algunos problemas de contaminación, representados por el agua conducida en drenes y que llevan en solución concentraciones de pesticidas. Presentan buena disponibilidad de redes de distribución de agua.

Baja productividad agrícola.- Zonas con suelos clasificados por SARH como de tercera (respecto a su potencialidad) presenta algunas áreas con problemas de contaminación por drenes teniéndose problemas de drenaje por encontrarse estas áreas al nivel del mar, no presenta problemas en cuanto a las redes de distribución.

- Muy baja productividad agrícola.- Zonas con suelos clasificados por la SARH como de cuarta clase (respecto a su potencialidad) se encuentran algunas áreas con problemas de contaminación por drenes ya que estas llevan pesticidas en solución. Una pequeña área de estos suelos presentan problemas de drenaje.

Figura de usos recomendables y niveles de protección.

Esta figura representa la recopilación de información de todas las láminas anteriores y va en función directa con la lámina de áreas de diagnóstico, dando como resultado las siguientes propuestas de usos recomendables y niveles de protección del suelo, en relación con los asentamientos humanos.

- I.- El uso más adecuado, es el de reserva para vida silvestre, su nivel de protección es preservar totalmente el medio natural.
- II.- Areas que pueden utilizarse potencialmente como zonas recreativas, se recomienda una preservación total y un uso restringido del suelo.
- III.- Areas dedicadas a prácticas de recuperación de suelos o como zonas dedicadas a reserva ecológica, se recomienda una preservación total y un uso restringido del suelo.
- IV.- Representa zonas con un alto grado de contaminación, que deben ser declaradas como áreas críticas para los asentamientos humanos, en las que se realicen prácticas de regeneración.
- V y
- VI.- Este nivel determina zonas con un alto índice de actividad humana (representada por las labores agrícolas). Su nivel de protección es de restricción al desarrollo urbano.
- VII y
- VIII.- Determina zonas con baja y muy baja potencialidad agrícola, por lo que su uso recomendable es la explotación agrícola limitada.

Aquí también quedan restringidos los grandes desarrollos urbanos. Estos terrenos, pueden ser utilizados para expansión urbana utilizando suelos de baja potencialidad (suelos de cuarta).

- IX.- Queda representada por los centros de población en los que para evitar futuros problemas se recomienda que se desarrollen hacia zonas con baja potencialidad agrícola y siguiendo los lineamientos adecuados que aseguren el equilibrio ecológico.

ASENTAMIENTOS HUMANOS ESTABLECIDOS EN EL VALLE DE MEXICALI.

- | | |
|--|--------------------------------------|
| 1.- Poblado Santa Isabel - Estrella. | 28.- Cucapah Indígena |
| 2.- Colonia Progreso | 29.- Ejido Nayarit |
| 3.- Colonia Zaragoza | 30.- Ejido Sonora |
| 4.- Centro Urbano Rfo Colorado. | 31.- Cucapah Mestizo |
| 5.- Colonia Xochimilco | 32.- Ejido Durango |
| 6.- Colonia Granjas Cecilia y Fraccionamiento Campestre. | 33.- Ejido Nuevo Michoacán |
| 7.- Granjas Valle Verde | 34.- Ejido Ledón |
| 8.- Ciudad de Mexicali | 35.- Reacomodo Alberto Oviedo Mota |
| 9.- Colonia Compuertas. | 26.- Ejido González Ortega |
| 10.- Ejido Islas Agrarias "A" | 37.- Ejido Choropo (desaparecido). |
| 11.- Ejido Islas Agrarias "B". | 38.- Ejido González Ortega No. 2 |
| 12.- Aeropuerto Internacional de la Ciudad de Mexicali. | 39.- Ejido Sombrerete |
| 13.- Ejido Puebla | 40.- Ejido Oviedo Mota |
| 14.- Ejido Cuernavaca | 41.- Estación Coahuila |
| 15.- Ejido Guanajuato | 42.- Ejido Plan de Ayala. |
| 16.- Ejido Sinaloa. | 43.- Poblado Murguía |
| 17.- Ejido Michoacán de Ocampo. | 44.- Poblado Ricardo Mazón Guerrero. |
| 18.- Ejido Chihuahua | 45.- Estación Guadalupe Victoria. |
| 19.- Ejido Jalisco | 46.- Estación Pescadero |
| 20.- Ejido Tamaulipas | 47.- Estación Delta-Ejido Oaxaca. |
| 21.- Ejido Pólvora. | 48.- Poblado Alfredo V. Bonfil |
| 22.- Ejido Jalapa | 49.- Poblado Lázaro Cárdenas |
| 23.- Ejido Hidalgo | 50.- Ejido Guerrero |
| 24.- Ejido Pátzcuaro | 51.- Ejido Saltillo |
| 25.- Ejido Nuevo León | 52.- Ejido Veracruz No. 1 |
| 26.- Ejido Zakamoto | 53.- Ejido Toluca |
| 27.- Colonia La Puerta. | 54.- Colonia Silva |

ORDENAMIENTO ECOLOGICO DEL VALLE DE MEXICALI

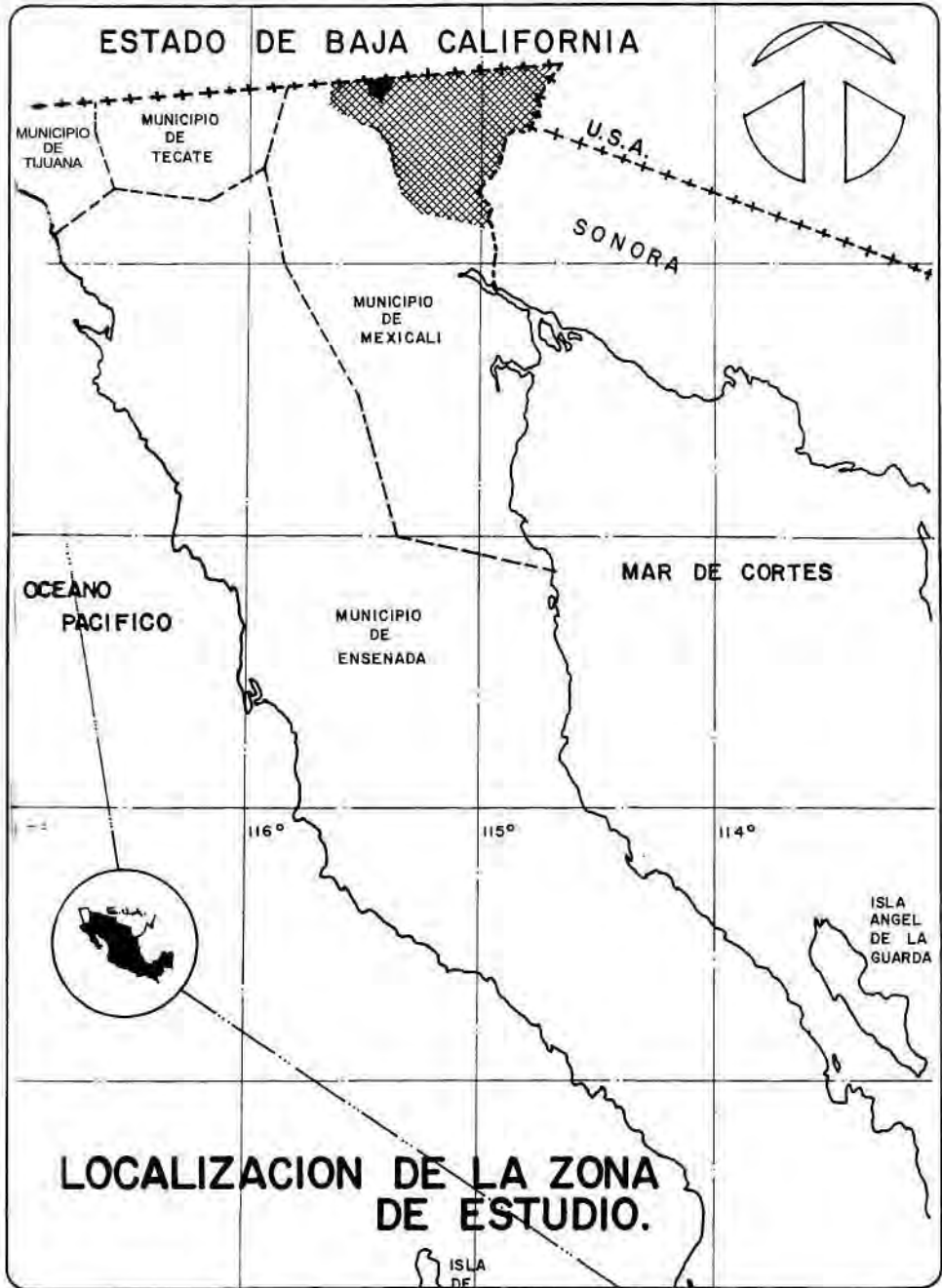
- | | |
|-----------------------------|--|
| 55.- Colonia Indú | 77.- Ejido Lázaro Cárdenas |
| 56.- Ejido Tlaxcala | 78.- Poblado Puente Treviño. |
| 57.- Ejido Quintana Roo | 79.- Ejido Torreón-Paredones-
Ciudad Victoria |
| 58.- Colonia Pescaderos | 80.- Ejido Tepic |
| 59.- Ejido Colima. | 81.- Ejido Pachuca-Calabazas |
| 60.- Ejido Distrito Federal | 82.- Ciudad Morelos. |
| 61.- Ejido Jiquilpan | 83.- Poblado José Ma.
Rodríguez Mérida |
| 62.- Ejido San Luis Potosí | 84.- Ejido Villahermosa |
| 63.- Ejido Querétaro | 85.- Colonia Bórquez Norte |
| 64.- Ejido Monterrey | 86.- Ejido Mérida |
| 65.- Ejido Tehuantepec | 87.- Colonia Orive de Alba |
| 66.- Ejido México | 88.- Ejido República Mexicana |
| 67.- Ejido Chiapas | 89.- Estacion Dieguinos |
| 68.- Ejido Hermosillo | 90.- Poblado Ladrillera |
| 69.- Ejido Mezquital | 91.- Ejido Culiacán |
| 70.- Colonia Miguel Alemán | 92.- Ejido Adolfo López Mateos |
| 71.- Ejido Janitzio | 93.- Ejido Veracruz No. 2 |
| 72.- Ejido Guadalajara | 94.- Poblado Los Algodones |
| 73.- Ejido Tabasco | 95.- Poblado Jesús Sansón Flo-
res. |
| 74.- Poblado Benito Juárez | |
| 75.- Ejido Yucatán | |
| 76.- Ejido Netzahualcóyotl | |

BIBLIOGRAFIA

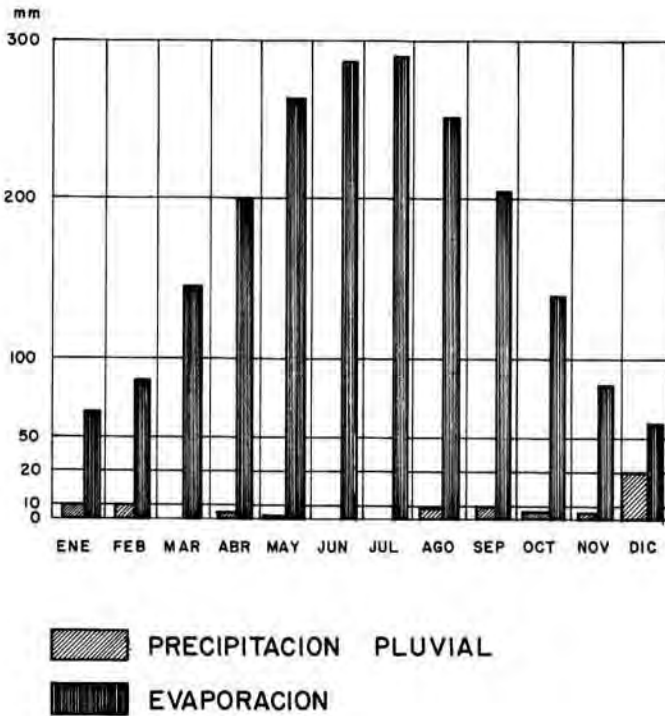
- SARH. *Boletín Hidrológico*: Número 18. México, D.F. 1977.
- UNIVERSITY OF CALIFORNIA. *Crowers weed identification handbook*. Division of Agricultural Sciences. El Centro, Calif. 1978.
- SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO. *Descripción de la Leyenda de la Carta Edafológica de DETENAL*. México, D.F. 1979.
- UNIVERSITY OF WISCONSIN. *El Hombre en el Medio Ambiente Vivo*. Editorial Continental, 1975.
- IMPERIAL COUNTY. *Imperial Valley Annual Weather Summary. Monthly High, low and mean temperatures and rain fall 1914-1977*. Imperial, Calif. 1977.
- BASSOLS, A. *Geografía Económica de México*. Editorial Trillas, México, D.F. 1978.
- BRIAN, L. *Colorful Cacti of the American Deserts*. Cooperative Agricultural Extension of California. El Centro, Calif. 1974.
- CARSON, R. *La Primavera Silenciosa*. Editorial Barcelona, España, 1964.

- COLE, L. *El Hombre y la Ecósfera*. Selecciones de Scientific American. Editorial Blume. Madrid, 1975; Charles F., Robertson A. *El Envejecimiento de los Grandes Lagos*. Clark, H.R. *Contaminación Térmica y Vida Acuática*.
- CONQUIST, A. *Introducción a la Botánica*. Editorial C.E.C.S.A., México, D.F. 1977.
- CUDNEY, D.W. *Weeds and Herbicides in the Lower Colorado Desert* Cooperative Agricultural Extension of California. Imperial Country, Calif. 1978.
- DEEVEY, E. *Química y Ecósfera*. Selecciones de Scientific American. Editorial Blume. Madrid, 1970; Peakall, D. *Los Pesticidas y la Reproducción de las Aves*. Williams, C. *La Tercera Generación de los Plaguicidas*.
- GARCIA, E. *Apuntes de Climatología*. Editorial Larios e Hijos. México, D.F. 1978.
- HERRERA, R. *Colonización del Valle de Mexicali*. Universidad Autónoma de Baja California. Mexicali, B.C. 1973.
- NORAMAN, C.A. *Field Guide to the Common and Interesting Plants of Baja California*. Natural History Publishing Company. La Jolla, Calif. 1975.
- ODUM, E.P. *Ecología*. Editorial Interamericana. México D.F. 1971.
- PUIG, J. *Geología Aplicada*. México, D.F. 1979.
- RAISZ, E., *Cartografía*. Editorial Omega. España 1972.
- THOMPSON, T., *Tidal Flat Sedimentation on the Colorado River Delta, North Western Gulf of California*. The Geological Society of America, 1969.
- UNAM. *El Medio Natural como Marco para el Desarrollo Urbano*. División de Estudios Superiores. Escuela Nacional de Arquitectura, México, D.F. 1975.
- WAGNER, P., *El Uso Humano de la Tierra*. Colección Nuevo Urbanismo. Tomo 10. Madrid, 1974.

ANEXO GRAFICO



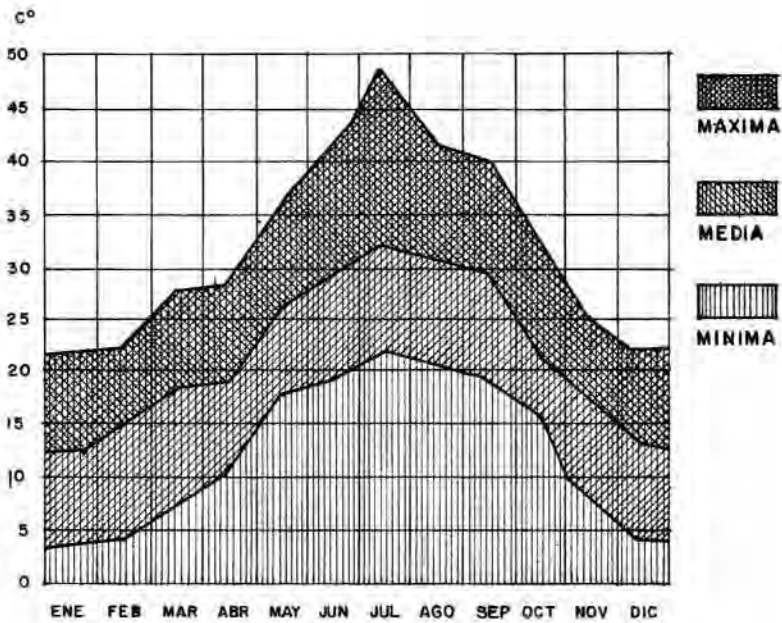
PROMEDIO MENSUAL DE PRECIPITACION PLUVIAL Y EVAPORACION EN EL VALLE DE MEXICALI



NOTA :
COMPRENDE DEL AÑO DE 1914 A 1980

FIGURA 1

PROMEDIO MENSUAL DE TEMPERATURAS EN EL VALLE DE MEXICALI.



NOTA :
COMPRENDE DEL AÑO DE 1914 A 1980.

FIGURA 2

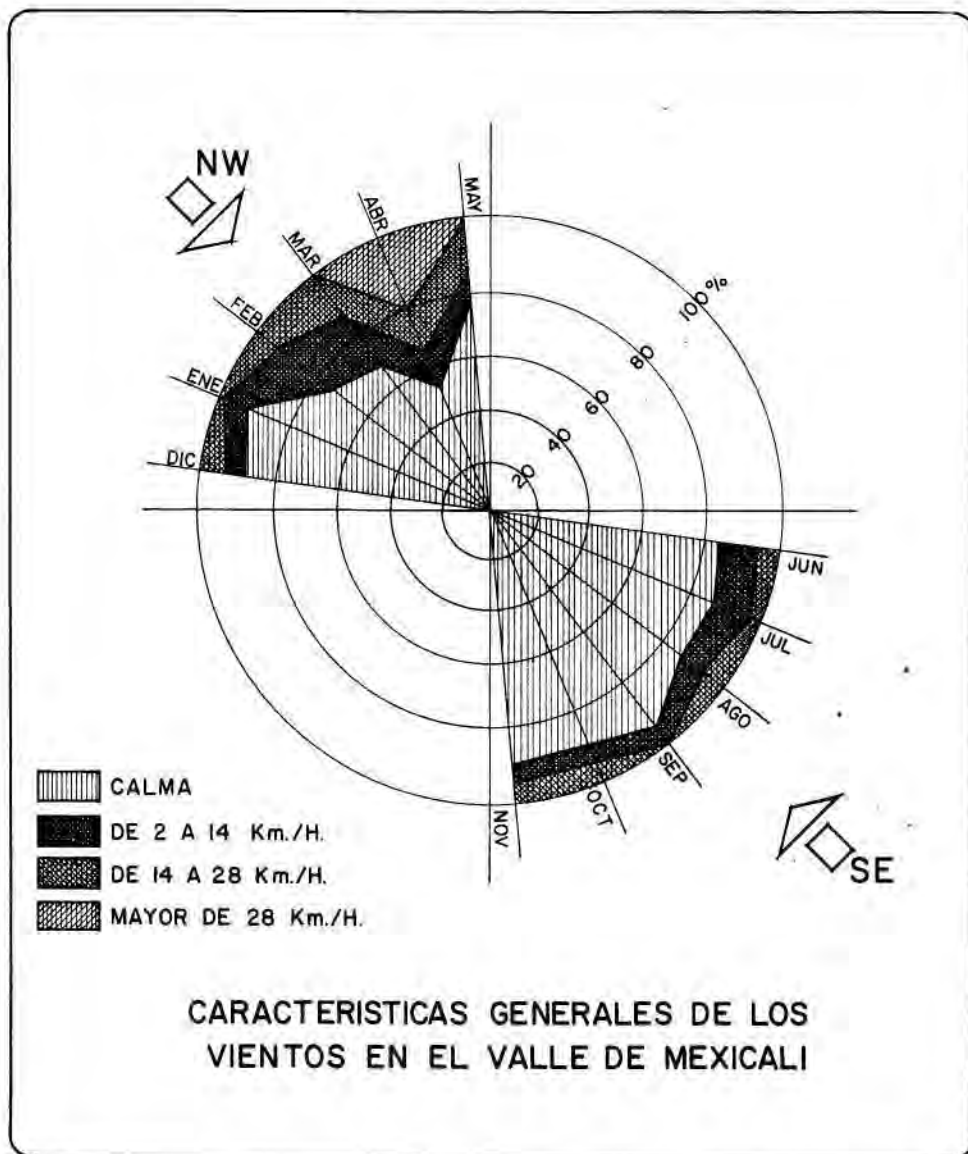


FIGURA 3

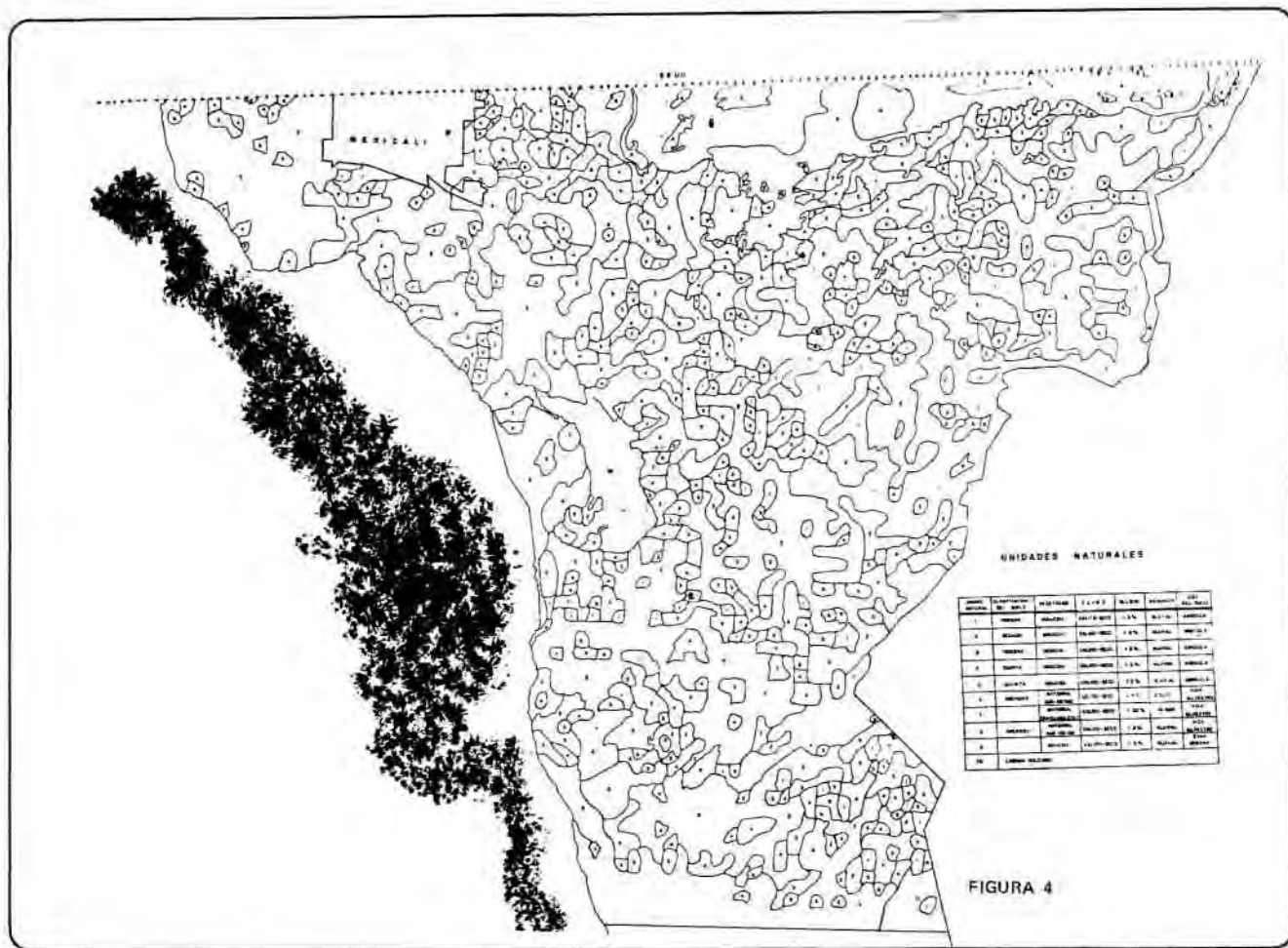
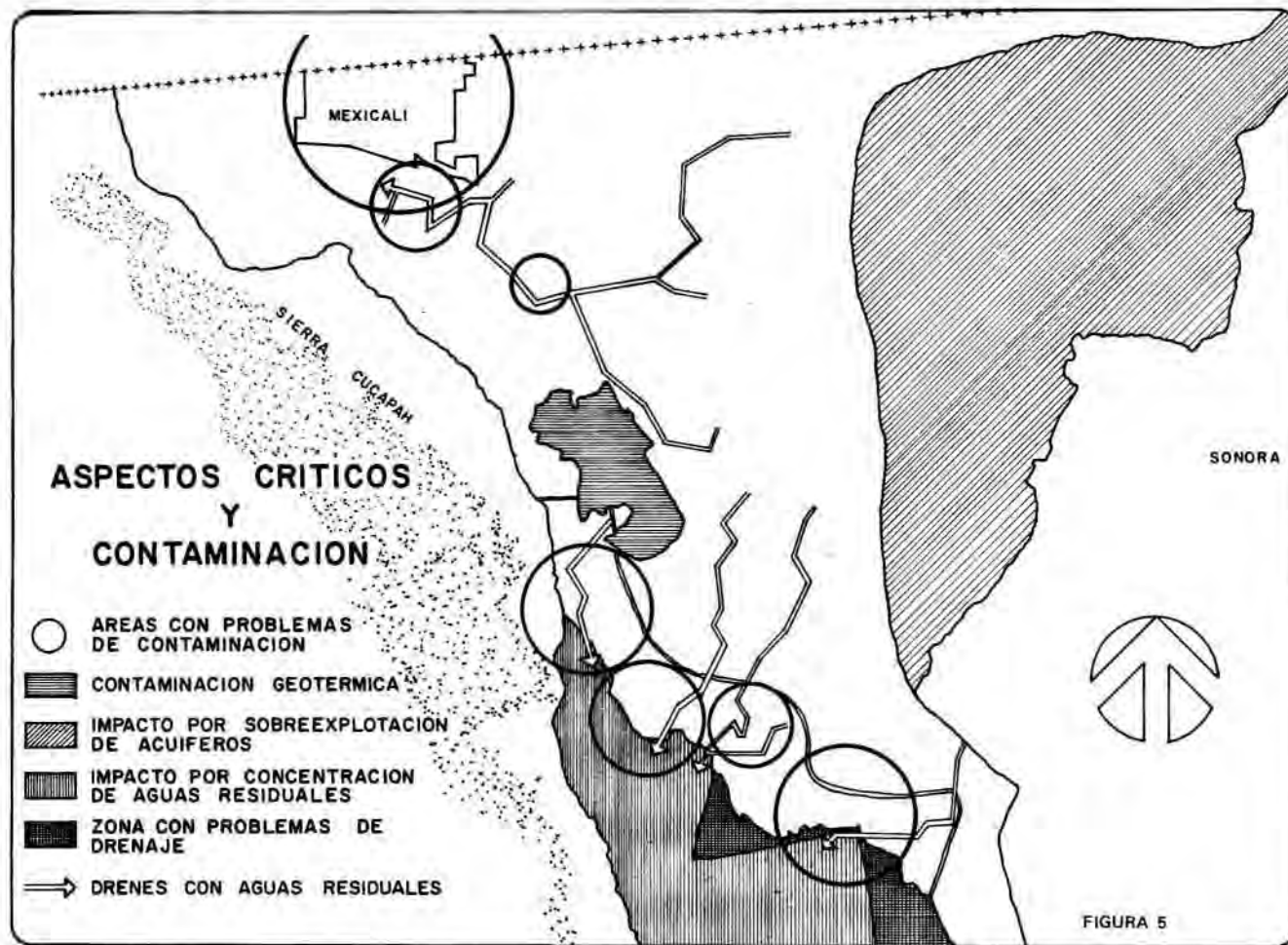


FIGURA 4



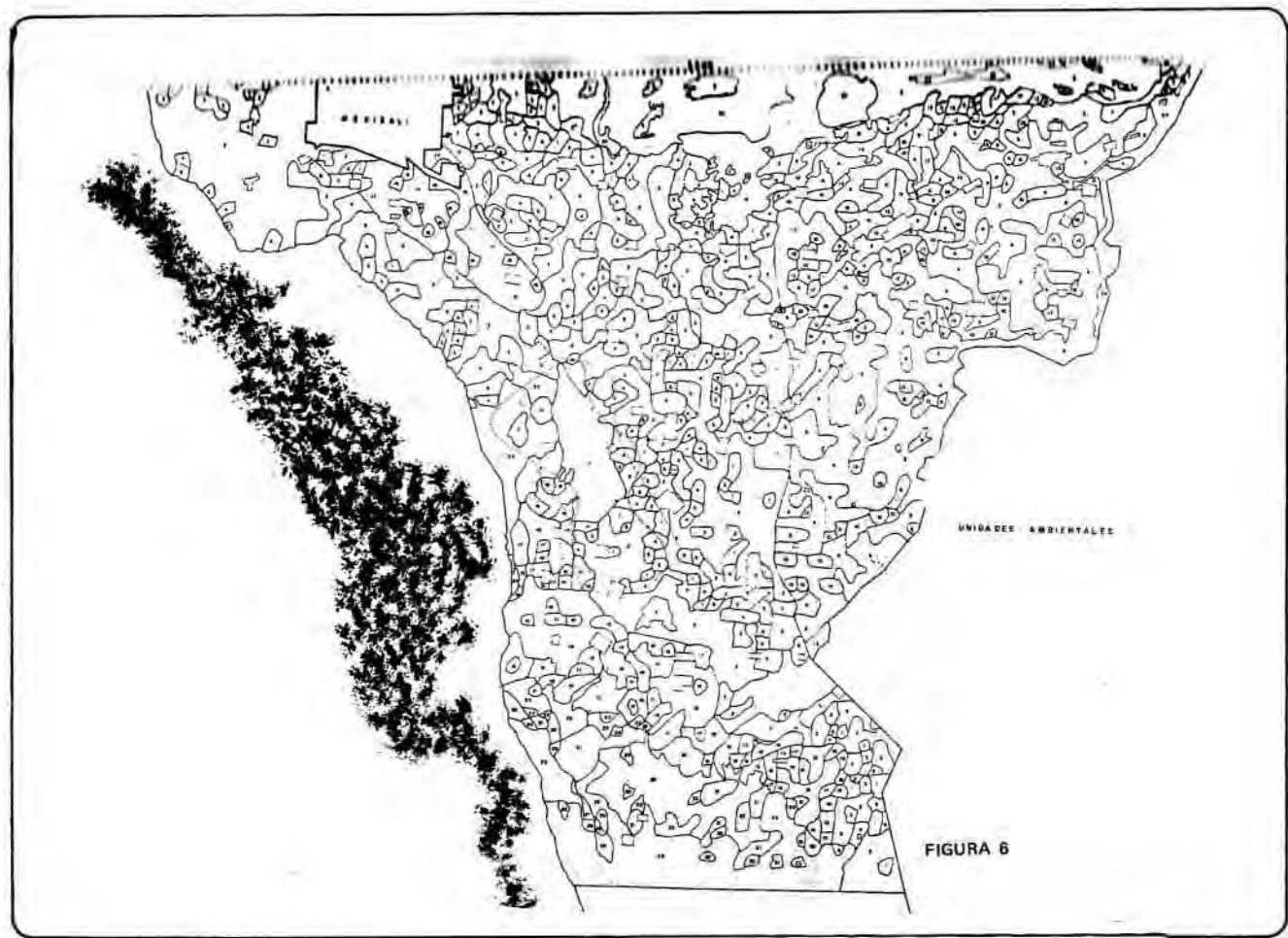
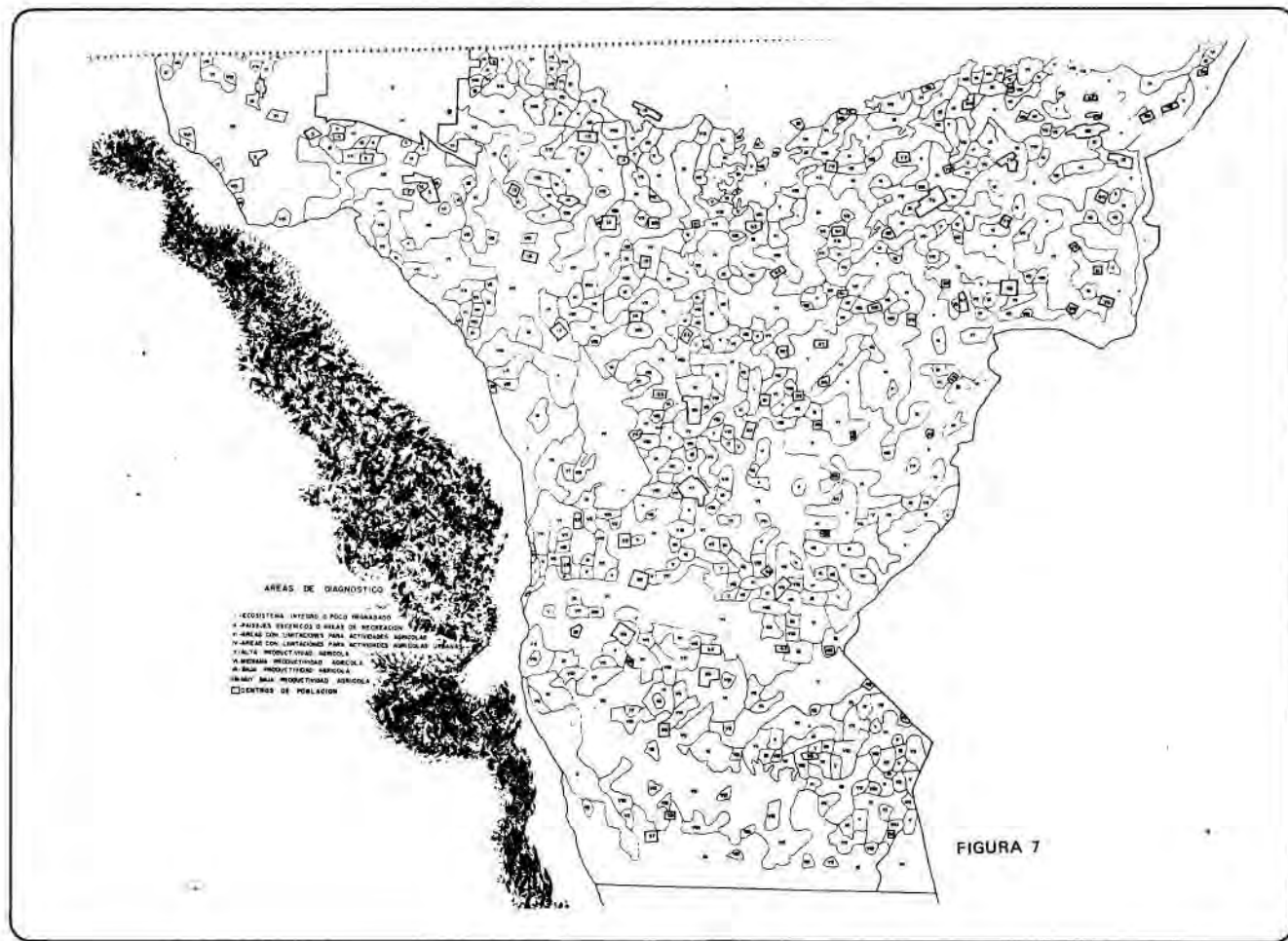
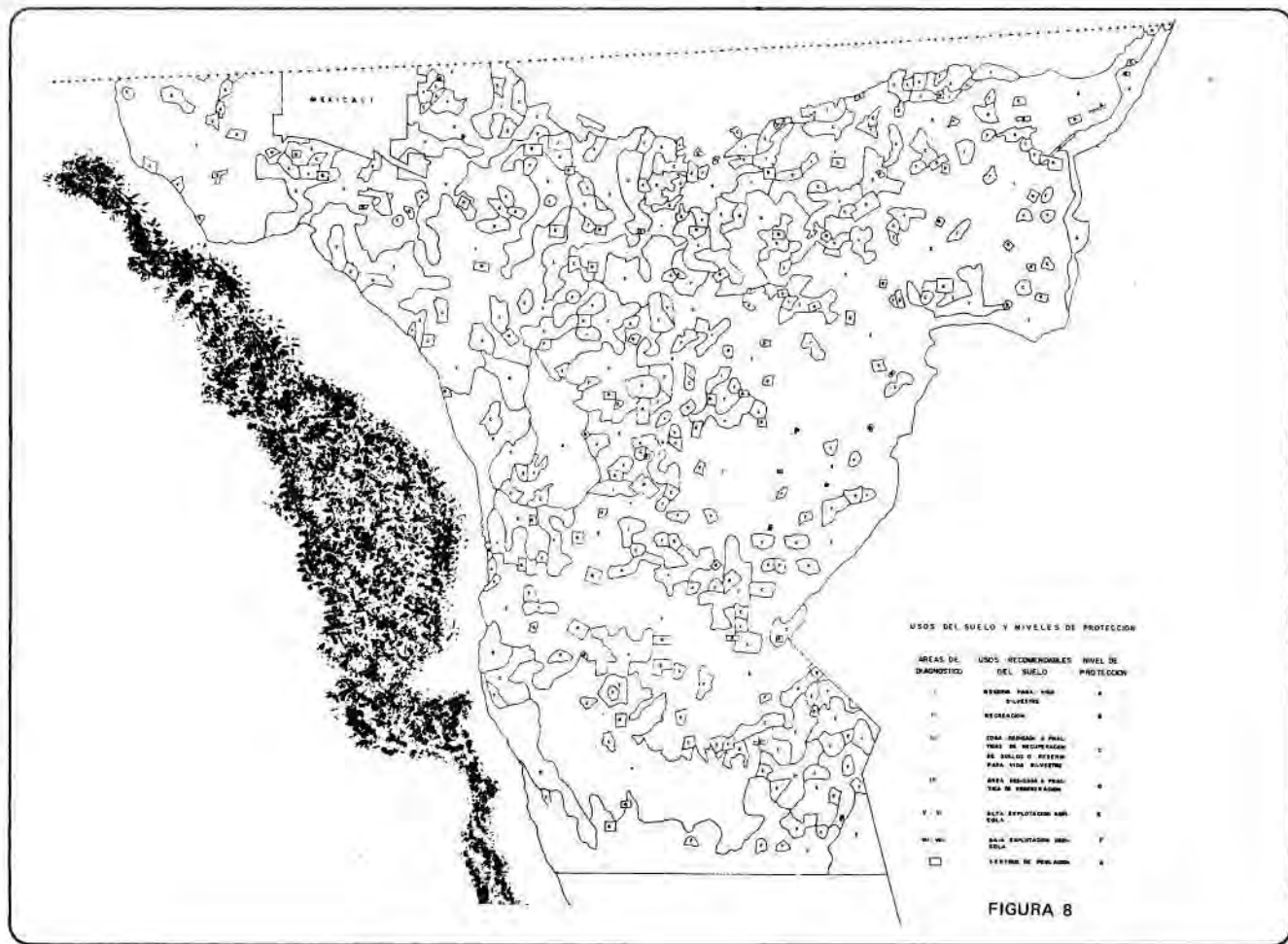


FIGURA 6





ORDENAMIENTO ECOLOGICO DEL VALLE DE MEXICALI								SIMBOLOGIA
AREAS DE DIAGNOSTICO		DECLARATORIA DE SUELOS				DECLARATORIA DE ACCIONES		
		USO	DESTINO	RESERVAS	PROVISIONES	FUNDAMENTACION TECNICA	IMPLEMENTACION LEGAL EN BASE A LA LEY DE DESARROLLO DEL EDO.	
I	ECOSISTEMAS INTEGROS O POCO DEGRADADOS	-	RESERVA ECOLOGIA	-	-	PRESERVACION TOTAL	⇒ CONSERVACION	A
II	PAISAJES ESCENICOS Y/O AREA DE	-	RECREACION	-	-	USO RESTRINGIDO DEL SUELO	⇒ MEJORAMIENTO	B
III	AREAS CON LIMITACIONES PARA ACTIVIDADES AGRICOLAS	-	AREA DEDICADA A RECUPERACION DE SUELOS	○	○	USO RESTRINGIDO DEL SUELO EN ACTIVIDADES AGRICOLAS	⇒ MEJORAMIENTO	C
IV	AREAS CON LIMITACIONES PARA ACTIVIDADES AGRICOLAS O URBANAS	-	AREA DEDICADA A REGENERACION	-	-	USO RESTRINGIDO DEL SUELO	⇒ MEJORAMIENTO	D
V-VI	ALTA PRODUCTIVIDAD AGRICOLA MEDIA PRODUCTIVIDAD AGRICOLA	ALTA PRODUCTIVIDAD AGRICOLA	-	-	-	RESTRICCION AL DESARROLLO URBANO	⇒ CONSERVACION	E
VII-VIII	BAJA Y MUY BAJA PRODUCTIVIDAD AGRICOLA	BAJA PRODUCTIVIDAD AGRICOLA Y AREA DEDICADA A RECUPERACION DE SUELOS	-	○	○	DESARROLLO EN BASE A CAPACIDAD ECOLOGICA	⇒ MEJORAMIENTO	F
IX	CENTROS DE POBLACION	URBANO	-	-	-	PRESERVACION DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO	⇒ MEJORAMIENTO	G

○ INDICAN AREAS QUE PUEDEN SER USADAS SIN AFECTAR LAS ACTIVIDADES AGRICOLAS

FIGURA 9