

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
UNIDAD ACADÉMICA DE ARQUITECTURA DE PAISAJE

**“LA PARTICIPACIÓN DEL ARQUITECTO PAISAJISTA
EN LA ELABORACIÓN DE LOS PLANES DE
DESARROLLO URBANO”**

**CIUDAD LAGUNAS, OAXACA
CIUDAD COOPERATIVA CRUZ AZUL, HIDALGO**

**TESINA PARA OBTENER EL TITULO DE
ARQUITECTO PAISAJISTA**

TERNA:

M. EN ARO. AMAYA LARRUCEA GARRITZ
ARO. LUIS DE LA TORRE ZATARAIN
ARO. PSJ. FABIOLA PASTOR GÓMEZ

**María Guadalupe Mejía
Guardia**



México D. F. Noviembre 2007.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

DEDICATORIA

CUANDO TODO PARECÍA IMPOSIBLE, POR FIN TODO ESTA HECHO. GRACIAS A TODAS LAS PERSONAS QUE ESTUVIERON INVOLUCRADOS EN ESTE TRABAJO Y EN ESPECIAL A:

A MIS PADRES **SANTOS Y LORENZA**,
POR SU APOYO INCONDICIONAL, POR
SU SACRFICIO Y POR SU PACIENCIA
DURANTE TODOS ESTOS AÑOS EN
LOS QUE ESPERARON VER
CULMINADOS MIS ESTUDIOS.
GRACIAS. LOS QUIERO MUCHO.

A **GABRIEL**, QUE SIEMPRE ME HA
ALENTADO A CONTINUAR,
A MI HIJO **ULISES EMILIANO** EL GRAN
MOTIVO DE MI VIDA.

A MIS HERMANOS, **SANTOS**,
ADELINA, JESÚS, MAGDALENA, LUIS
ME APOYARON Y AYUDARON EN
TODO MOMENTO.

A MIS SINODALES, **AMAYA, LUIS Y
FABIOLA**, QUE SIEMPRE CREYERON
EN MI, Y QUE A PESAR DE LOS
TROPIEZOS SIEMPRE ESTUVIERON
CONMIGO. GRACIAS.

A **LUPITA, JOSÉ, DINORAH, MARIA,
IVAN, DIANA, CÉSAR, CINTHYA,
GABRIEL JR. XIMENA, RODRIGO,
JUAN, ALONSO, BRENDA, VALERIA,
LUIGI**, QUE SON PARTE IMPORTANTE
DE MI FAMILIA. GRACIAS.

A LA EMPRESA TOPOGRAFÍA Y
MAPAS S.A. EN ESPECIAL AL **ING,**
MOISÉS MARTÍNEZ, SRA. JOSEFINA
URIARTE Y SOBRETUDO A **ARQ. PSJ.**
DESIREÉ MARTINEZ URIARTE POR
TODO EL APOYO QUE ME
BRINDARON.

A MIS COMPAÑEROS DE
GENERACIÓN.

A MIS GRANDES AMIGOS, **GABY,**
GEÑA, JUAN CARLOS, EL EQUIPO
INSEPARABLE.

A MIS AMIGOS QUE EN TODO
MOMENTO ME APOYARON, **JUANA**
ANGELINA, ADRIÁN. MARCOS, RENE,
FRANCISKA.

A TODOS LOS QUE PARTICIPARON EN
LA ELABORACIÓN DE ESTE
PROYECTO, **MARITZA, JULIO,**
VERONICA, DONAJI, CÉSAR,
JOSEFINA, SANDRO, NINA, POR
TODOS LOS MOMENTOS TAN
DIVERTIDOS QUE PASAMOS JUNTOS.
GRACIAS AMIGOS.

A MIS AMIGOS QUE YA NO ESTAN
CONMIGO, **HANAKO Y ENRIQUE**
GRACIAS POR HABERLOS CONOCIDO.

Contenido

- 1 INTRODUCCIÓN
- 2 OBJETIVOS DE TESIS
- 3 ANTECEDENTES
 - 3.1 Integración del estudiante de arquitectura de paisaje a la vida profesional en el sector privado
 - 3.2 Conformación del equipo de trabajo para la elaboración del Plan de desarrollo urbano para Ciudad Cooperativa Cruz Azul Hidalgo y Ciudad Lagunas Oaxaca
 - 3.3 Programa de Desarrollo Urbano
 - 3.3.1 Aportación del arquitecto paisajista en el Programa de Desarrollo Urbano
 - 3.4 Resumen Histórico de Ciudad Lagunas, Oaxaca y Cd. Cooperativa, Hidalgo
 - 3.5 Principios de la Filosofía Cooperativista y Calidad de Vida
 - 3.6 Ubicación y Contexto Urbano Regional de Ciudad Lagunas Oaxaca y Ciudad Cooperativa, Hidalgo.
- 4 PLANTEAMIENTO
 - 4.1 OBJETIVOS DE PROYECTO
- 5 METODOLOGÍA DE TRABAJO PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE DESARROLLO URBANO PARA CIUDAD LAGUNAS, OAXACA Y CIUDAD COOPERATIVA, HIDALGO.
 - 5.1 Método del Diagnóstico
 - 5.2 Conclusiones del método

6 EL ENTORNO SOCIOECONÓMICO, LA INTERVENCIÓN CIUDADANA Y LOS TALLERES DE PLANEACIÓN PARTICIPATIVA EN LA ELABORACIÓN DE LOS PLANES DE DESARROLLO

7 ANALISIS COMPARATIVO DE LA PROBLEMÁTICA DE CIUDAD COOPERATIVA CRUZ AZUL Y LAGUNAS, OAXACA.

7.1 CARACTERIZACIÓN DEL ENTORNO NATURAL DE CIUDAD COOPERATIVA CRUZ AZUL Y LAGUNAS OAXACA.

7.2 ANALISIS COMPARATIVO DE LA PROBLEMÁTICA DE CIUDAD COOPERATIVA CRUZ AZUL Y CIUDAD LAGUNAS, OAXACA

7.2.1 Desequilibrios ecológicos de la Ciudad Cooperativa Cruz Azul, Hidalgo

7.2.2 Análisis de riesgos y conflictos del área urbana y zona de influencia de Cd. Lagunas

7.2.3 Desequilibrios ecológicos de la Ciudad Lagunas, Oaxaca.

7.2.4 Desequilibrios a nivel regional de la Ciudad Cooperativa Cruz Azul, Hidalgo

8 PROPUESTA

8.1.1 Proyectos Específicos

2. *Zanja llena de piedras.* Las dimensiones de la zanja deberán ser de aproximadamente 1m de profundidad por 1.5 m de ancho a todo lo largo del cerro; una vez construida, se llenará con piedras de entre 1 a 5 cm de diámetro. Dicha práctica evitará que la arroyada laminar proveniente del cerro avance hacia el área urbana, incentivando la filtración del agua captada

8.1.2 Proyectos específicos para la Ciudad Cooperativa Cruz Azul, Tula Hidalgo

8.2 La realidad del Plan de Desarrollo Urbano y sus proyectos.

9 CONCLUSIONES

10 BIBLIOGRAFÍA

1 INTRODUCCIÓN

El panorama del arquitecto paisajista es muy amplio ya que puede abordar diferentes proyectos desde escala arquitectónica hasta escala regional incursionando también en el campo de la investigación; sin embargo en México ha tenido que enfrentarse a diversas problemáticas en el desarrollo profesional ya que en ocasiones ha venido a ocupar lugares que habitualmente eran desempeñados por ingenieros, arquitectos, biólogos, geógrafos, urbanistas, etc., quienes usualmente habían venido a realizar los diferentes proyectos de desarrollo urbano, programas de manejo, etc (cada uno en su especialidad), esto aunado a que la arquitectura de paisaje como licenciatura no ha tenido la difusión correcta, ya que la mayoría de las personas (tanto en el ámbito profesional y el cotidiano) piensa que *“pintan paisajes”* o en el mejor de los casos se dedican a la *“jardinería”* (y para eso está mejor que lo haga un jardinero). Es aquí donde los estudiantes y los profesionales de la arquitectura de paisaje han tenido que demostrar el amplio espectro de trabajo en los que puede participar, ya que la formación académica impartida por la Universidad Nacional Autónoma de México, a través de la Facultad de Arquitectura y la Unidad Académica de Arquitectura de Paisaje da a sus colegiados la capacidad de coordinar, evaluar, proyectar e investigar grandes proyectos en los que muchas veces la participación del arquitecto paisajista es la pieza clave del trabajo.

1 OBJETIVOS DE TESIS

- Detectar y documentar las experiencias del arquitecto paisajista como coordinador en la elaboración de planes de desarrollo urbano bajo una misma metodología de trabajo para dos escenarios con problemáticas similares y características físicas diferentes.
- Mostrar la parte medular y clave del programa de desarrollo urbano de Ciudad Cooperativa, Tula y Ciudad Lagunas, Oaxaca.

2 ANTECEDENTES

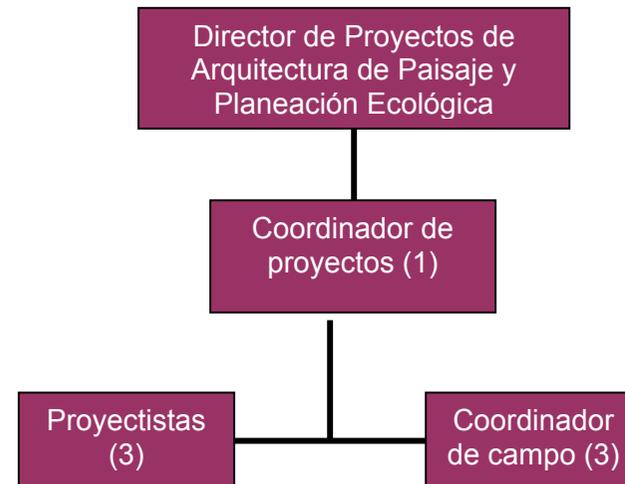
2.1 Integración del estudiante de arquitectura de paisaje a la vida profesional en el sector privado.

La incorporación del estudiante de arquitectura de paisaje o el arquitecto paisajista recién egresado a la vida profesional, en ocasiones es muy difícil y el enlace más importante que existe entre las empresas o los clientes es a través de la Unidad Académica de Arquitectura de Paisaje, dependiendo del egresado demostrar su capacidad dentro del ejercicio profesional.

En mi caso en particular el primer contacto que tuve fue con la empresa Topografía y Mapas S.A. de C.V. a través de un compañero de la Unidad Académica de Arquitectura de Paisaje en el año de 1995 cuando cursaba el 6º semestre de la licenciatura, ese vínculo me llevó a realizar un trabajo eventual en el que se tenía que hacer un levantamiento de infraestructura, mobiliario

urbano (señalización, botes de basura, paradas de autobús, etc.) y de catastro para la Av. Reforma; en el que el salario estipulado era de \$ 700.00 (setecientos pesos 00/100 mn) por paquete de planos que constaba de 15 o 20 manzanas. Este trabajo fue el enlace para que pudiera realizar mi servicio social para la Sociedad de Arquitectos Paisajistas de México A.C. y las actividades a desarrollar en el servicio es la organización de cuatro cursos; dos de ellos eran de Manifestación de Impacto Ambiental módulo I y II, Plazas Urbanas en la Ciudad de México y Técnicas de ambientación, estos cursos se impartirían en el Instituto de Arquitectura y Urbanismo A.C. (IDAU). Una vez concluido el servicio social me integré al equipo de arquitectura de paisaje y planeación ecológica de la empresa Topografía y Mapas S.A. de C.V.

El departamento de arquitectura de paisaje estaba integrado de la siguiente manera:



Es importante mencionar que el servicio social y la práctica profesional son el enlace entre los estudiantes y la integración en la vida profesional por lo que se espera que las personas que patrocinen estos proyectos realmente fogueen a los estudiantes en este ámbito y no sólo el programa o la finalidad de este sea que los aprendices saquen copias o sean los mensajeros de las instituciones patrocinadoras.

2.2 Conformación del equipo de trabajo para la elaboración del Plan de desarrollo urbano para Ciudad Cooperativa Cruz Azul Hidalgo y Ciudad Lagunas Oaxaca.

La plantilla base de la empresa Topografía y Mapas S.A. de C.V, que realizó el proyecto estaba conformada por 1 arquitecto paisajista como director de proyecto, 6 arquitectos paisajistas, 1 biólogo y 1 secretaria; una vez planteados los alcances de los proyectos se convocó a especialistas como geógrafos, topógrafos, ingenieros, urbanistas y arquitectos a los que se les entregó el material básico para analizar y desarrollar los diferentes aspectos que contenía el proyecto además de los especialistas que intervinieron previamente para la elaboración de vuelo, fotografía aérea y restitución para la elaboración de la cartografía y mapas base del proyecto.

2.3 Programa de Desarrollo Urbano

El programa de desarrollo urbano constituye un instrumento de planeación, dentro del marco de la legislación Estatal, que determina las normas de ordenación del territorio en ciudades, que permiten la organización de las mismas, de acuerdo a la política de desarrollo urbano que prevalece.

Aunque en este caso, el programa está desarrollado por la Cooperativa Cruz Azul y sus propuestas están enfocadas principalmente a resolver su problemática específica, se pretende su oficialización por parte de las autoridades municipales y estatales, con el fin de que constituya un instrumento de apoyo para la toma de decisiones y propicie un mejor aprovechamiento de los recursos urbanos y naturales.

2.3.1 Aportación del arquitecto paisajista en el Programa de Desarrollo Urbano

En este caso en particular la participación del arquitecto paisajista en la elaboración del plan de desarrollo urbano fue muy importante ya que las condiciones físicas, la ubicación, el emplazamiento de Cd. Cooperativa y Cd. Lagunas y el potencial tanto ecológico, urbano y social le permitieron tener una visión integral de la problemática.

2.4 Resumen Histórico de Ciudad Lagunas, Oaxaca y Cd. Cooperativa, Hidalgo

El 2 de noviembre de 1931 la fábrica de cemento La Cruz Azul, fue puesta en manos de sus obreros, quienes desde entonces se han responsabilizado de la operación de la misma. La fábrica se había desarrollado a partir de una rudimentaria instalación que había adquirido el empresario inglés Henry Gibbon para la fabricación de cal hidráulica. Probablemente la participación de Joseph (o George) Watson, otro industrial inglés inició la industria del cemento *Pórtland*. A raíz de la quiebra de la empresa, pasó a manos de Fernando Pimentel y Fagoaga quien constituyó, junto con el Banco Nacional de México, una sociedad anónima denominada **Manufacturera de Cemento Pórtland “la Cruz Azul”, S.A.**

Con la fundación del primer sindicato el 10 de mayo de 1925, denominado Sindicato de Obreros Progresista “Cruz Azul”, que reunía a la mayoría de los operarios de los departamentos de elaboración, se comenzó a dibujar el futuro cooperativista de la empresa. Posteriormente, el 9 de agosto de mismo año, se instituyó un segundo sindicato que se denominó Unión Mexicana de Mecánicos Sección 32 de la CROM. Éste agrupó a la mayor parte de los trabajadores del taller mecánico. Por último el Sindicato Mexicano de Electricistas organizó a los trabajadores del taller eléctrico de la Cruz Azul en un tercer sindicato denominado Sindicato Mexicano de Electricistas y Similares, División Tepeji del Río.

A través de una agresiva política con fines de monopolización, La Tolteca adquirió la fábrica de Cruz Azul con el fin de desmantelarla. La conciencia sindical y el contrato colectivo de trabajo que se había firmado entre la Cruz Azul y los sindicatos fue lo que hizo posible que la fábrica fuera entregada por el Gobernador Bartolomé

Vargas Lugo a 192 trabajadores que se negaron a aceptar las condiciones de liquidación establecidas por los nuevos propietarios de la industria y fue así que la fábrica de Cemento La Cruz Azul fue puesta en manos de los obreros el 02 de noviembre de 1931.

En busca de nuevos yacimientos se encontró la zona de Lagunas, en el Istmo de Tehuantepec, Estado de Oaxaca. Las condiciones geológicas de la zona la hacían especialmente interesante para la explotación minera, aunque no existía ninguna infraestructura urbana y el sitio era una selva natural. En el año de 1942 se inició el establecimiento de la fábrica Cruz Azul en Lagunas y posteriormente se inició la construcción de Ciudad Lagunas, siguiendo el ejemplo puesto por ciudad Cruz Azul en Tula.

La relación social que existe entre la Cruz Azul, S.A. con las comunidades cercanas donde están emplazadas las fábricas, asume un papel paternalista hasta cierto punto ya que la empresa puede apoyar a las localidades pero no pueden asumir lo que es la responsabilidad de las autoridades municipales correspondientes.

La Ciudad cooperativa Cruz Azul en Tula y Cd. Lagunas Oaxaca sus habitantes no pagan luz, ni agua, los cuáles son gastos absorbidos por la fábrica, esto sin contar que han apoyado al municipio en la pavimentación de carreteras y calles y a su vez dan empleo a los habitantes de la comunidad.

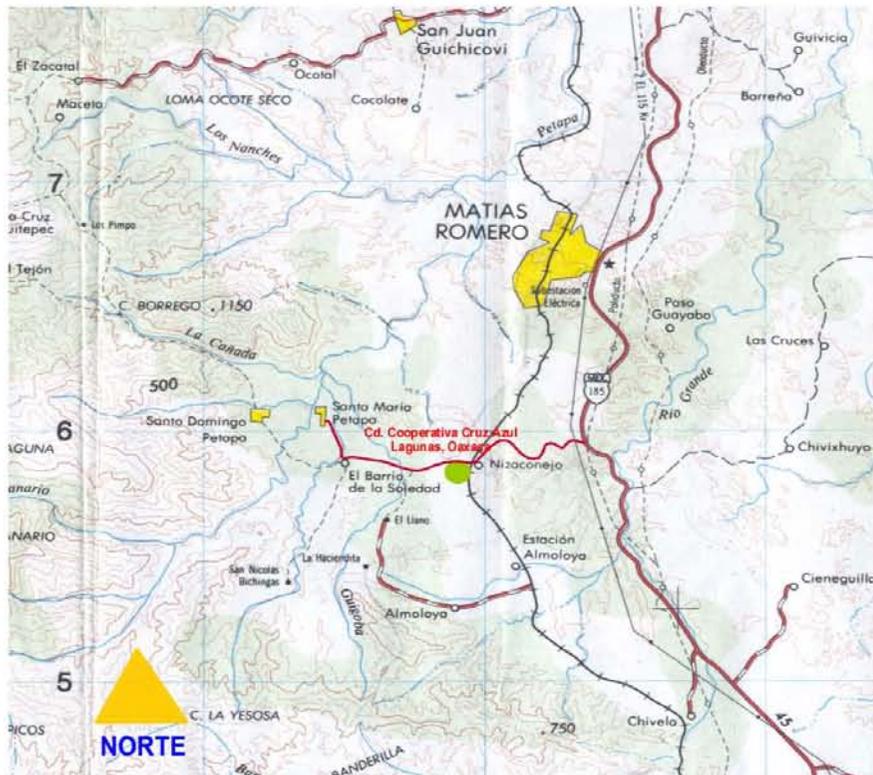
2.5 Principios de la Filosofía Cooperativista y Calidad de Vida

La filosofía cooperativista se basa en principios profundos de integración y colaboración social, fundados en la fraternidad. Debido a esta situación es evidente, que la calidad de vida y el bienestar social, para todos los integrantes de la región y en especial para sus trabajadores, constituyan objetivos implícitos de la empresa cooperativa Cruz Azul.

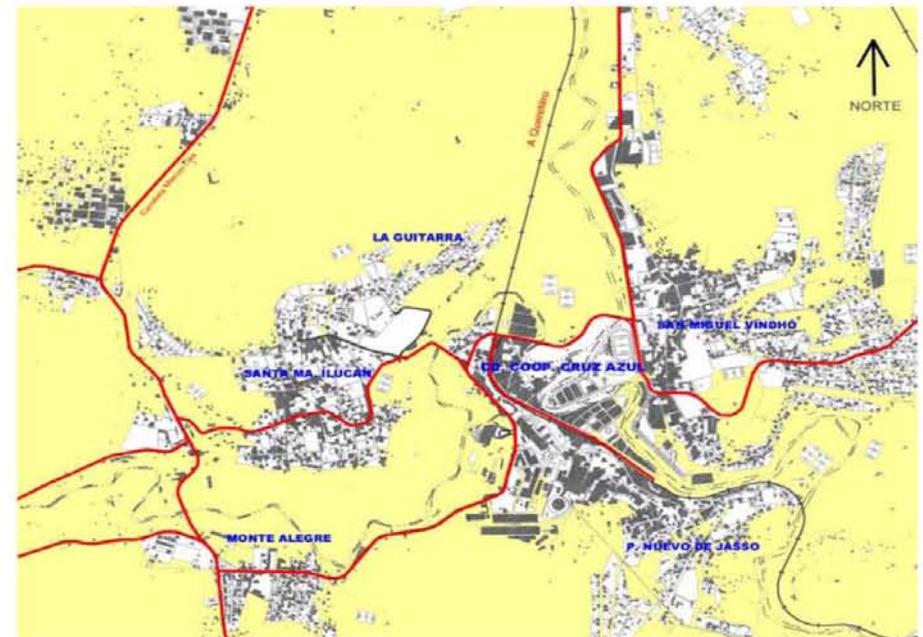
Ciudad Lagunas, resulta por su dimensión y ubicación un centro urbano pequeño, que puede desarrollarse como modelo de calidad de vida para sus habitantes. El instrumento que representa el plan de desarrollo urbano está enfocado a definir los pasos que deben instrumentarse para lograr ese objetivo.

2.6 Ubicación y Contexto Urbano Regional de Ciudad Lagunas Oaxaca y Ciudad Cooperativa, Hidalgo.

Ciudad Lagunas se sitúa al suroeste de Matías Romero. El acceso principal es por la carretera federal Transístmica no. 135, comunica al municipio de Matías Romero y poblaciones cercanas con el Puerto de Salina Cruz, Oaxaca.



Ciudad Cooperativa Cruz Azul se sitúa al suroeste del estado de Hidalgo en el municipio de Tula de Allende. Geográficamente se localiza entre las coordenadas extremas de Latitud Norte 2211696 y 2211715 y Longitud Este 465577 y 465954 y, Latitud Norte 2209786 y 2209786 y Longitud Este 466141 y 465217. El acceso principal a la ciudad se realiza por la Carretera Federal México – Querétaro, tomando la desviación a Ciudad Cooperativa Cruz Azul y entrando a través de la colonia Monte Alegre. Otra forma de acceso es a través de la Carretera México – Tula, tomando la Av. Cruz Azul –Tula.



La ubicación de las áreas de estudio se presentaron en el documento final como se describen en las figuras anteriores, por lo que indica que las diferencias que hay en las descripciones no hubo una organización o revisión, ya que por el orden de elaboración de trabajos ni siquiera se revisó la descripción hecha para Cruz Azul, Hidalgo y que Lagunas, Oaxaca por ser el trabajo realizado posteriormente tendría que tener una mejor o por lo menos una descripción similar.

3 PLANTEAMIENTO

El planteamiento del presente estudio parte de la percepción general de la población de Ciudad Cooperativa Cruz Azul, Ciudad Lagunas y poblaciones aledañas que encontró articulación a través de la **Cooperativa de Vivienda**. En general se detectaron los siguientes conflictos:

- **Desarticulación de los usos de suelo:** Falta de consistencia en los usos de suelo que se presentan en las diversas zonas de la ciudad e invasión de oficinas dentro de áreas residenciales.
- **Problemas viales, falta de estacionamiento y conflictos con ciclistas:** Debido a la existencia de horas pico definidas por las actividades de la fábrica y escolares, se presenta durante estos momentos, una afluencia de tráfico de distinto tipo (autos, transporte público y bicicletas) que genera aglomeraciones importantes en nodos viales. Esta situación llega a escalarse y generar accidentes, en los que

se ven afectados los ciclistas. Por otro lado, por la concentración de fuentes de trabajo y comercio en la zona central de la ciudad, el estacionamiento llega a ser escaso.

- **Inundaciones:** Ciudad Lagunas constituye una cuenca intermontana cerrada, por lo que el agua que escurre sobre los macizos montañosos, confluye en las partes bajas sobre las que se extiende la ciudad.
- **Vulnerabilidad del sistema:** Debido a la situación de la ciudad, es necesario cuidar los recursos, sobre todo las fuentes de agua potable, para asegurar a mediano y largo plazo la viabilidad de la ciudad y la calidad de vida de sus habitantes.
- **Falta de equipamiento cultural y recreativo:** La población de Ciudad Lagunas prácticamente carece de oportunidades culturales y de recreación, esta situación hace que la vida en ella parezca tediosa para sus habitantes.

En vista de esta situación el personal de la Cooperativa de Vivienda planteó la necesidad de la ejecución de un Plan de Desarrollo Urbano para aportar soluciones a la problemática urbana prevaiente.

3.1 OBJETIVOS DE PROYECTO

En general la elaboración de los planes de desarrollo pretenden reorganizar las funciones urbanas en su disposición espacial, para optimizar su funcionamiento y así poder ofrecer una mejor calidad de vida a sus habitantes, los objetivos específicos son:

- Detectar y documentar los conflictos y las deficiencias que prevalecen en la ciudad, así como sus causas específicas.
- Pronosticar posibles desarrollos.
- Definir la imagen objetivo, esto es el ideal de desarrollo para la ciudad
- Determinar las estrategias para reordenar las funciones urbanas y prever la disponibilidad de los espacios para uso de suelo requeridos.
- Hacer recomendaciones para mejorar la calidad de vida, en especial el clima urbano.
- Aportar ideas en aras del desarrollo sustentable.
- Reordenar espacialmente las funciones de cada zona que conforma la ciudad.
- Identificar los instrumentos que harán posibles la ejecución de las acciones propuestas en el estudio.

1 METODOLOGÍA DE TRABAJO PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE DESARROLLO URBANO PARA CIUDAD LAGUNAS, OAXACA Y CIUDAD COOPERATIVA, HIDALGO.

Con el fin de llegar a una propuesta de planeación integral adecuada a la situación de la ciudad se llevaron a cabo los siguientes pasos de trabajo, de acuerdo a la metodología propuesta por Moghtin y otros (1999):

- Partiendo del planteamiento se inició un análisis y diagnóstico del estado actual y problemática de la ciudad, constituido básicamente por dos líneas de trabajo, en primera instancia la recopilación y evaluación de información bibliográfica, y, en segundo término, el análisis en campo a través de entrevistas, encuestas y observación directa de la situación de la ciudad.
- Paralelamente se desarrolló una visión ideal de la ciudad, correspondiente a la imagen objetivo. El planteamiento de la imagen se llevó a cabo de manera teórica cualitativa, así como programática cuantitativa.
- La propuesta integra las acciones, estrategias y obras que acercan a la ciudad al ideal planteado en la imagen objetivo.

Los pasos generales de trabajo que integran el estudio son los siguientes:

- En una primera instancia se recopiló información existente de la zona de estudio. Esto se llevó a cabo tanto con el fin de delimitar el área de estudio, como para integrar un expediente descriptivo de las características del medio físico y biológico, esto es de las condiciones ambientales de la región en donde se enclava el área de estudio, de igual forma que las condiciones socioeconómicas y las urbanas de Ciudad Cooperativa Cruz Azul, Hidalgo y Lagunas, Oaxaca.

Junto con los directivos y el personal de la Cooperativa de Vivienda se delimitó la superficie que abarca el área de estudio.

En gabinete se analizó la información cartográfica, aerofotográfica y bibliográfica existente de la zona. Las fuentes principales utilizadas en este paso de trabajo las constituyeron los siguientes documentos: Fotografía aérea, escala 1:10,000 del área de estudio de 2000; cartografía base elaborada por métodos aerofotogramétricos a partir del vuelo anteriormente mencionado de la zona de estudio, cartografía de INEGI, escala 1:50,000 de 1972, Censo Nacional de Población de INEGI de 2000 y 1990, Censo Nacional de Población de INEGI, 1995; bibliografía diversa sobre la zona.

Además de las actividades en gabinete se realizaron diversos recorridos de campo enfocados tanto al medio físico y biológico como al medio socioeconómico y urbano prevaleciente en la zona. Además de los recorridos de reconocimiento se llevó a cabo un mapeo en específico de los usos de suelo prevalecientes en Ciudad Cooperativa Cruz Azul, Hidalgo y Lagunas Oaxaca, así como en sus inmediaciones, aforos viales sobre las principales vialidades de acceso a la ciudad, el mapeo de la calidad del espacio público, así como la evaluación en campo de las condiciones de la imagen urbana.

A través de entrevistas con los directivos tanto de Fábrica, como de las diversas Cooperativas del Núcleo y otras empresas y organizaciones integrantes, se detectaron las percepciones del Núcleo Cooperativo en cuanto a sus necesidades y tendencias de desarrollo.

Se aplicó una encuesta (ver anexo I) a trabajadores de las diversas empresas y organizaciones del núcleo cooperativo, así como a escolares de nivel primaria, secundaria y preparatoria (ver anexo II), con el fin de detallar las condiciones socioeconómicas de la zona, así como detectar la percepción de la población acerca de la problemática urbana y ambiental prevaiente en sus comunidades y su interacción con Ciudad Cooperativa Cruz Azul, Hidalgo y Lagunas Oaxaca.

Se organizaron, con apoyo de la Cooperativa de Vivienda, así como de todos los directivos de las empresas y organizaciones del Núcleo Cooperativo, talleres de planeación participativa con trabajadores y escolares de los niveles antes citados, esto con el fin de detectar necesidades sectoriales, la percepción de los grupos de la problemática urbana y ambiental en específico de Ciudad Cooperativa Cruz Azul, Hidalgo y Lagunas Oaxaca. Parte importante de los talleres es la evaluación grupal de la problemática externada y la documentación de propuestas expresadas por los participantes.

- El análisis constituye el paso que integra y procesa la información recopilada con el fin de poder completar un diagnóstico general del área de estudio. Además del análisis y representación esquemática de los conflictos detectados.

Se evaluó la densidad vial por superficie, así como el índice de Engel (densidad vial por habitante), la accesibilidad de las diversas zonas de la ciudad, así como los centros geográficos de las diversas poblaciones ubicadas en la ciudad.

Se ubicaron los conflictos de uso de suelo prevaientes y se cuantificó la dotación de áreas verdes por habitante, así como las áreas sombreadas de la ciudad que ofrece mejor clima urbano. Finalmente se evaluaron, de acuerdo a los lineamientos vigentes de SEDESOL referentes al equipamiento urbano y servicios, el déficit o superávit que se observa en la zona en estos aspectos.

Mediante proyecciones a cinco y diez años tanto del crecimiento de la población, como de la extensión de la superficie urbana, se determinó el requerimiento de crecimiento para los diversos usos de suelo, equipamiento y servicios de la zona.

- Finalmente se elaboró una propuesta enfocada a la solución de los conflictos, a cubrir las proyecciones de crecimiento, así como a acercar el desarrollo de la ciudad a la imagen objetivo planteada.

El área de estudio se delimitó en común acuerdo con el personal de la Cooperativa de Vivienda, para el caso de Ciudad Lagunas, Oaxaca se tomó en cuenta el corredor urbano que se conforma a partir de la carretera e incluye Lagunas, Niza Conejo, Progreso Norte y Sur, el Barrio de la Soledad y Santa María Petapa. A partir de este corredor se delimitó una franja de 500 metros que fue lo que se incluyó dentro del estudio.

Con el fin de llegar a una propuesta de planeación integral adecuada a la situación de la ciudad se llevaron a cabo los siguientes pasos de trabajo:

- Partiendo del planteamiento se inició un diagnóstico del estado actual y problemática de la ciudad, constituido básicamente por dos líneas de trabajo, en primera instancia la recopilación y evaluación de información bibliográfica, y, en segundo término, el análisis en campo a través de

entrevistas, encuestas y observación directa de la situación de la ciudad.

- Paralelamente se desarrolló una visión ideal de la ciudad, correspondiente a la imagen objetivo. El planteamiento de la imagen se llevó a cabo de manera teórica cualitativa, así como programática cuantitativa.
- La propuesta integra las acciones, estrategias y obras que acercan a la ciudad al ideal planteado en la imagen objetivo.

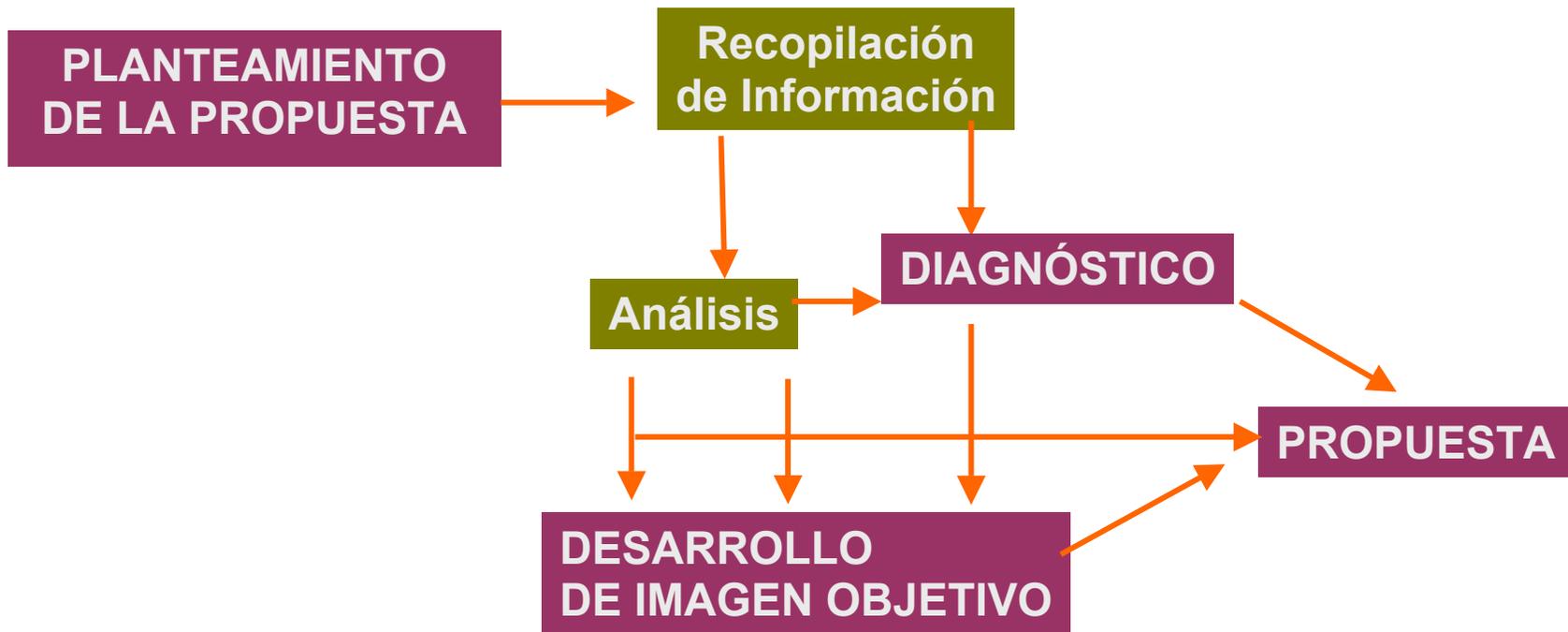
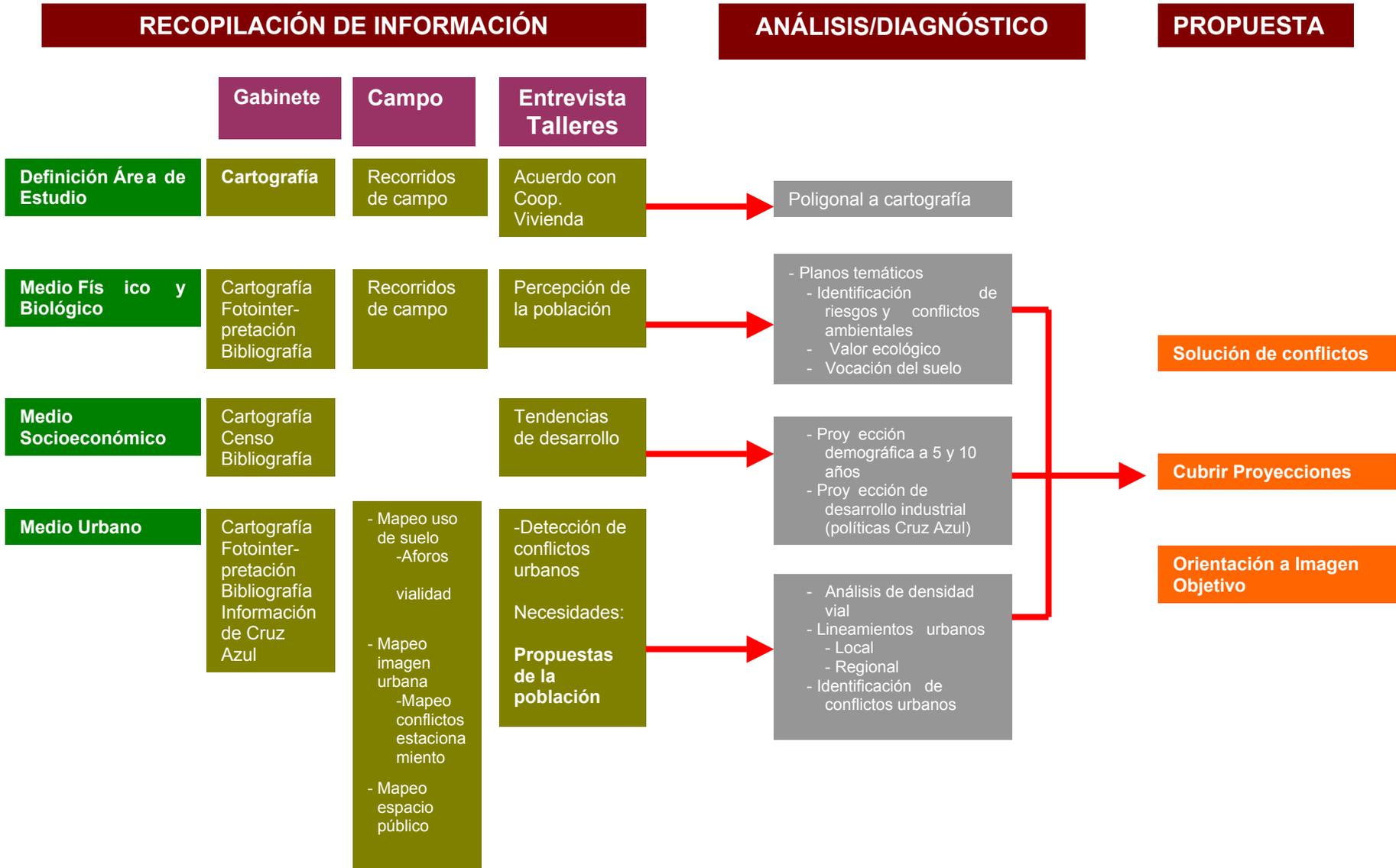


Figura No.1: Método general del plan de desarrollo urbano

1.1 Método del Diagnóstico



1.2 Conclusiones del método

El método implementado para la realización del plan de desarrollo urbano fue un compendio de las diversas metodologías que planteó cada especialista, aunque se tenía planteada un método general que llevaba a cumplir cada uno de los objetivos de proyecto planteados.

Los métodos utilizados no se puede decir si fueron los mejores o no, simplemente cumplieron con los resultados que se esperaba del proyecto en ese momento.

El funcionamiento del método que se utilice para la realización de cualquier proyecto no debe ser rígida sino se debe de adaptar a las necesidades y a los objetivos establecidos y muchas veces estos métodos ni siquiera vienen escritos en algún libro si no que se van modificando de acuerdo a la experiencia que se vaya teniendo en el campo laboral.

1 EL ENTORNO SOCIOECONÓMICO, LA INTERVENCIÓN CIUDADANA Y LOS TALLERES DE PLANEACIÓN PARTICIPATIVA EN LA ELABORACIÓN DE LOS PLANES DE DESARROLLO.

La consideración del entorno socioeconómico es parte esencial en la elaboración de los planes de desarrollo, ya que la población es un indicador real de la problemática existente, además de que anteriormente la población no se consideraba ya que el proyectista, el arquitecto o ingeniero hacía su trabajo basado únicamente en los estudios analíticos del área y para el caso de Ciudad Cooperativa Cruz Azul y Lagunas se realizaron talleres de planeación participativa que complementan la información bibliográfica disponible en el banco de datos del INEGI, SCINCE 2000, SNIM versión 6 Sistema Nacional de Información Municipal, y la página de internet www.cedemun.gob.mx.

La elaboración del estudio socioeconómico, la evaluación de la calidad de vida y la realización de los talleres de planeación participativa son fundamentales para la realización de muchos proyectos en los que son beneficiados o afectados gran parte de la población.

El caso de ciudad lagunas y Ciudad Cooperativa se realizó con un método ya establecido por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEGI) y que es el único banco de información con un

factor muy alto de credibilidad, sin embargo en algunas ocasiones al hacer el análisis de factores de la población, los valores que presentan son erróneos por lo que este tipo de cosas implican tiempo ya que se tienen que hacer comparativas con otros años y establecer una tasa de crecimiento para calcular el dato más actualizado en los mejores casos y en otras ocasiones no se cuentan con los parámetros comparativos de algún indicador ya que estos cambian en cada periodo de censo o para cada municipio es diferente, y si existe esa información no puedes tener acceso a ella, eso es por un lado y por otro es que por ejemplo el método para la evaluación de marginación puede ser manipulada para obtener resultados aleatorios favorables a cierto sector de la población cuando en realidad la población tiene otras condiciones de vida a las que refleja el estudio.

Las encuestas que realizó la empresa para los talleres de planeación participativa se basaron en encuestas realizadas por especialistas para otro proyecto que retomo para los planes de desarrollo, adecuando algunos cuestionamientos a las necesidades que se tenían en ese momento y que a lo mejor no se tenía disponible en el banco de datos. En este caso las encuestas deberían ser diseñadas por un especialista para cada proyecto, sin embargo muchas veces es más fácil retomar información de otros proyectos e ir las adaptando según las necesidades. El evaluar cada una de las preguntas que se realizaron en las encuestas sería un poco difícil por mi parte ya que de alguna manera yo podría decir que todas están bien y que en su momento cada uno de los participantes aportó preguntas para la realización de las encuestas y que fue información específica que se requería para el desempeño de su trabajo.

Los talleres de planeación participativa y las encuestas son una parte del proyecto muy importante e interesante, sin embargo muchas veces se toma en cuenta a un sector muy específico y

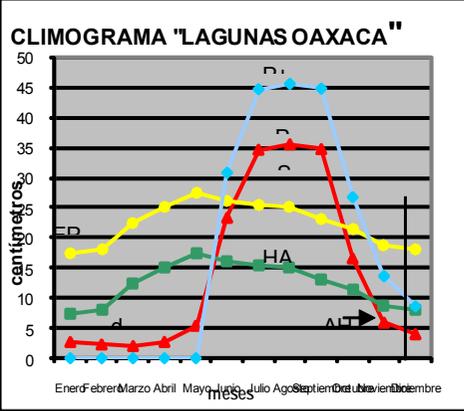
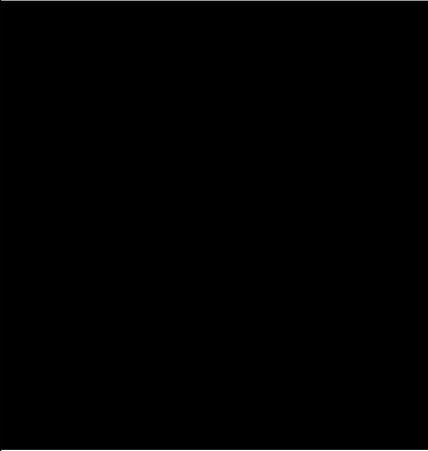
parecería que está dirigido para cumplir los objetivos que requieren el cliente y el proyectista.

1 ANALISIS COMPARATIVO DE LA PROBLEMÁTICA DE CIUDAD COOPERATIVA CRUZ AZUL Y LAGUNAS, OAXACA.

La problemática que presenta la Ciudad Cooperativa Cruz Azul, Hidalgo y Lagunas Oaxaca algunas coinciden, sin embargo en ambos casos los componentes del medio físico son determinantes por lo que a continuación se presenta la caracterización del entorno natural para la Ciudad Cooperativa y Lagunas, Oaxaca en las que se describe la geología, el clima, suelo, hidrología, vegetación y fauna.

1.1 CARACTERIZACIÓN DEL ENTORNO NATURAL DE CIUDAD COOPERATIVA CRUZ AZUL Y LAGUNAS OAXACA.

FACTOR	CD LAGUNAS OAXACA	IMAGEN	CD. COOPERATIVA CRUZ AZUL	IMAGEN
GEOLOGÍA	Se encuentra en la región mineral de Matias Romero. La región tiene como rocas basales a un complejo batolito de edad paleozoico, sobre el cual descansa una secuencia de rocas detríticas del triásico superior, una secuencia arcillosa y volcánica del jurásico y una secuencia calcárea cretácica		<p>Son predominantes los depósitos mesozoicos (Ms), incluyendo en su base anhidritas cubiertas por calizas del cretácico inferior seguidas por areniscas y lutitas del cretácico superior, siendo toda la secuencia de origen marino.</p> <p>Puntualmente también se localizan tanto material de aluvión (Qal) en algunos tramos del cauce del río Tula como lavas, cenizas y depósitos epiclásticos (Qv), que consisten más particularmente en toba, brecha de toba y grava volcánica, que se presentan interestratificadas con depósitos de lahar y capas delgadas de pómez de composición eminentemente basáltico-andesítico.</p>	

FACTOR	CD LAGUNAS OAXACA	IMAGEN	CD. COOPERATIVA CRUZ AZUL	IMAGEN
GEOMORFOLOGÍA	<p>Provincia fisiográfica "Cordillera centroamericana", la cuál consiste en una topografía de montañas alineadas de dirección este-oeste, como la sierra atravesada en la parte nororiental con rumbo NW-SE. La máximas elevaciones están representados por el cerro de las antenas 600 msnm y los cerros Guacamayas y el Mojón de 700 msnm. Se desarrollan valles intermontanos de 300 msnm entre los que encuentra la población de lagunas</p>		<p>La Ciudad Cooperativa se encuentra en la zona de influencia del valle del río Tula. Por lo que es considerada una área de menor altitud con respecto del conjunto del relieve del entorno. Los alrededores se componen de llanos y mesetas con pendientes menores al 5 %. En numerosos casos el relieve ha sido alterado y modificado principalmente en la explotación de piedra caliza y puzolana, por lo que se presentan pendientes inclinadas de más del 10% y escarpadas mayor al 50%</p>	
CLIMA	<p>Clima cálido subhúmedo (2º. Sist. De Thorntwaite) con gran deficiencia de agua estival (C2 S2 A' b'3), con una temperatura de 25.5° C, con un régimen de lluvias de verano que alcanza los 1713 mm/año, registrándose un porcentaje invernal al 5% . 25% de humedad, 24% de aridez, vientos regionales; del N y NO, vientos locales; flujo de aire de la montaña brisa de valle y por la noche brisa de montaña.</p>	<p>CLIMOGRAMA "LAGUNAS OAXACA"</p> 	<p>El área posee un clima seco estepario templado con verano cálido y con temperatura media entre 12 y 18°C. Presenta un régimen de lluvias en verano; por lo menos es 10 veces mayor la cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la mitad caliente del año, que en el mes más seco. Se registra un porcentaje invernal del 5 % de la precipitación anual, la cual es menor de 500 mm. La oscilación térmica mensual entre las temperaturas máximas y mínimas extremas llega a ser de entre 14 y 20 °C., siendo mayor en la estación invernal, De los fenómenos meteorológicos más comunes predominan las heladas durante los meses de diciembre a febrero y por lo menos en 8 días por mes se presenta niebla, la cual es más frecuente en invierno.</p>	

FACTOR	CD LAGUNAS OAXACA	IMAGEN	CD. COOPERATIVA CRUZ AZUL	IMAGEN
SUELO	<p>Generalmente predominan los suelos vertisol y acrisol en los cerros que conservan la vegetación original. En aquellas áreas que han sido alteradas con fines extractivos y que posteriormente han sido ocupados para la agricultura y pastoreo se desarrollan los suelos antrosoles. Como fue posible apreciar el suelo vertisol, suele presentar grietas anchas en la época de sequía, son suelos duros, arcillosos y frecuentemente rojizos, que contienen en todo su horizonte más del 30 % de arcilla.</p>		<p>Los suelos presentes en el entorno de Ciudad Cooperativa fueron generados a partir de aportaciones de ceniza volcánica y material calizo sedimentario. Los materiales edáficos más comúnmente observados son:</p> <ol style="list-style-type: none"> Arcilla pesada. Se presenta en varios tonos de gris siendo poco permeable y con un drenaje superficial e interior deficiente. Tepetate café amarillento, compacto y dispuesto en forma laminar, lo que impide la penetración de las raíces, siendo característico un drenaje interior deficiente. Caliche fuertemente cementado de color blanco. Arena o migajón arenoso fino de color gris o café grisáceo. <p>Los materiales arcillosos se localizan en los suelos más recientes de origen aluvial y que se localizan en el área de influencia del valle del río Tula.</p>	

FACTOR	CD LAGUNAS OAXACA	IMAGEN	CD. COOPERATIVA CRUZ AZUL	IMAGEN
HIDROLOGÍA	<p>Región hidrológica no. 29 correspondiente a la cuenca del río Coatzacoalcos, vertiente del golfo de la zona Itsmica, parte de la cual corresponde a la porción oriental de Oaxaca; la principal corriente la constituye el río Coatzacoalcos, el cual tiene su origen en la Sierra conocida como Chinapan. Uno de los principales afluentes del río Coatzacoalcos es el río Grande, que es considerado un río colector de todos los escurrimientos de la vertiente sur occidental. La cuenca del río Grande nace en la zona montañosa conocida como Sierra Banderilla siendo el principal afluente de la parte sur occidental el río Almoloya.</p>		<p>El escurrimiento principal en el área es el río Tula, en donde el resto de los escurrimientos son de carácter intermitente y esporádicos de carácter laminar sin que lleguen a formar cauces definidos, su presencia es notoria durante la temporada de lluvias (verano).</p> <p>De acuerdo a las características del terreno (ver suelos), se asume que la infiltración es escasa y que el agua subterránea presente en la zona depende de una cuenca alimentadora externa que es independiente de la infiltración local. La profundidad del manto freático según la C.N.A. se estima en 40 m.</p>	

FACTOR	CD LAGUNAS OAXACA	IMAGEN	CD. COOPERATIVA CRUZ AZUL	IMAGEN
VEGETACIÓN	<p>La vegetación nativa del área de estudio esta representada por la selva mediana subperennifolia. Este tipo de selva se localiza actualmente en los cerros que rodean a Ciudad Lagunas y se caracteriza por presentar árboles de mediana altura (6-15 m), que pierden sus hojas durante la época de secas, entre un 25 y 50% del total. Las especies dominantes son el cacahuananche (<i>Gliricidia sepium</i>), palo mulato (<i>Bursera simaruba</i>), ramón (<i>Brosimum alicastrum</i>), guayacán (<i>Sweetia panamensis</i>) y el roble blanco (<i>Tabebuia rosea</i>). A orillas de los ríos Ajal y Guigubá es frecuente encontrar especies como el sauce (<i>Salix humboltiana</i>) y el macayo (<i>Andira galeottiana</i>).</p> <p>En los valles intermontanos que rodean a la Ciudad Cooperativa de Lagunas, al Barrio de la Soledad y a Santa María Petapa, la flora nativa es prácticamente inexistente a consecuencia del desarrollo de actividades agrícolas, pecuarias y extractivas.</p>		<p>La vegetación nativa que se observa en el área está representada por un matorral xerófilo que sólo se presenta en los alrededores de la ciudad en las zonas menos perturbadas. Este tipo de vegetación se caracteriza por estar integrado por especies arbustivas de poca altura, espinosas y que presentan diversas adaptaciones a las condiciones de aridez que se presentan en el área. Las especies que dominan son el huizache (<i>Acacia farnesiana</i>), el mezquite (<i>Prosopis laevigata</i>), la yuca (<i>Yuca filifera</i>), una serie de agaves, opuntias y arbustos.</p> <p>Otro tipo de vegetación natural es la vegetación que conforma el bosque de galería de los ríos Tula y Tlautla. Ésta se compone principalmente por ahuehuetes (<i>Taxodium mucronatum</i>) de gran dimensión, fresnos (<i>Fraxinus uhdei</i>), ailes (<i>Alnus arguta</i>) y pirules (<i>Schinus molle</i>).</p> <p>En Ciudad Cooperativa la vegetación existente es producto del desarrollo de áreas verdes urbanas y se caracteriza por la presencia de zonas arboladas con especies como el ficus (<i>Ficus benjamina</i> y <i>Ficus retusa</i>), el cedro (<i>Cupressus lindleyi</i>),</p>	

FACTOR	CD LAGUNAS OAXACA	IMAGEN	CD. COOPERATIVA CRUZ AZUL	IMAGEN
<p style="text-align: center;">FAUNA</p>	<p>El grupo de fauna silvestre mejor representado en el área de estudio (valles) son las aves, aunque su número es cada vez menor. Con base en la información proporcionada por los habitantes del área y de algunas observaciones en campo, las especies presentes son el zopilote, patos, garzas, golondrinas y algunos chipes. Con respecto a otros vertebrados es frecuente encontrar murciélagos, conejos, y algunos lacertilios y culebras de agua.</p> <p>Se infiere que los vertebrados mayores como el venado, mapache, tepezcuintle y pecarí, entre otros; sólo se localizan actualmente en las zonas más alejadas del área urbana y por tanto mejor conservadas como el cerro de las Antenas de Microondas y el cerro Guacamayas situados al sur, el cerro El Zapote ubicado al oriente y la sierra que se localiza al poniente de Santa María y Santo Domingo Petapa, área considerada como la de mayor diversidad de flora y fauna.</p>	 	<p>En general el espectro faunístico en el área es muy limitado y sólo en zonas de menor disturbio es posible encontrar diversas especies de lacertilios, aves, alguno que otro pequeño vertebrado como los conejos. En la ciudad la fauna esta integrada principalmente por aves urbanas como el gorrión, la calandria, la tortolita, el zanate, entre otras; en donde su presencia se observa generalmente a lo largo del bosque de galería de los ríos.</p>	

La caracterización del medio físico natural del Ciudad Cooperativa Cruz Azul, Hidalgo y Ciudad Lagunas Oaxaca tienen una gran diferencia desde el emplazamiento hasta la vegetación, lo que muestra que en Cd. Lagunas, Oaxaca está menos perturbado y modificado el entorno razón por lo que lo hace potencialmente más rico en diversidad sin embargo es un ecosistema frágil por lo que como diseñadores lo hace un reto a tratar de conservar y proteger la zona lo que en este caso permite que este más encaminada la propuesta a un desarrollo sustentable independientemente de la problemática que presente, para el caso de Cruz Azul Hidalgo ya es una ciudad consolidada y en su mayoría no conserva las condiciones naturales del entorno debido a la explotación de los bancos de material por un lado y por otro la contaminación del Río Tula que representa un problema mayúsculo ya que por este se conducen las aguas negras provenientes del Distrito Federal y poblaciones que rodean al río.

1.2 ANALISIS COMPARATIVO DE LA PROBLEMÁTICA DE CIUDAD COOPERATIVA CRUZ AZUL Y CIUDAD LAGUNAS, OAXACA.

El análisis de la problemática de Ciudad Lagunas Oaxaca y Ciudad Cooperativa Cruz Azul, Hidalgo se presentan en formatos distintos, sin embargo la detección de la problemática es muy puntual para ambos casos.

1.2.1 Desequilibrios ecológicos de la Ciudad Cooperativa Cruz Azul, Hidalgo.

A partir del análisis de los diferentes componentes del medio natural se identificaron los principales desequilibrios que se están gestando a nivel regional y local.

En las siguientes tablas se presentan los indicadores del medio natural que están o que han sido afectados y los síntomas que actualmente presentan estos factores

1.2.2 Análisis de riesgos y conflictos del área urbana y zona de influencia de Cd. Lagunas

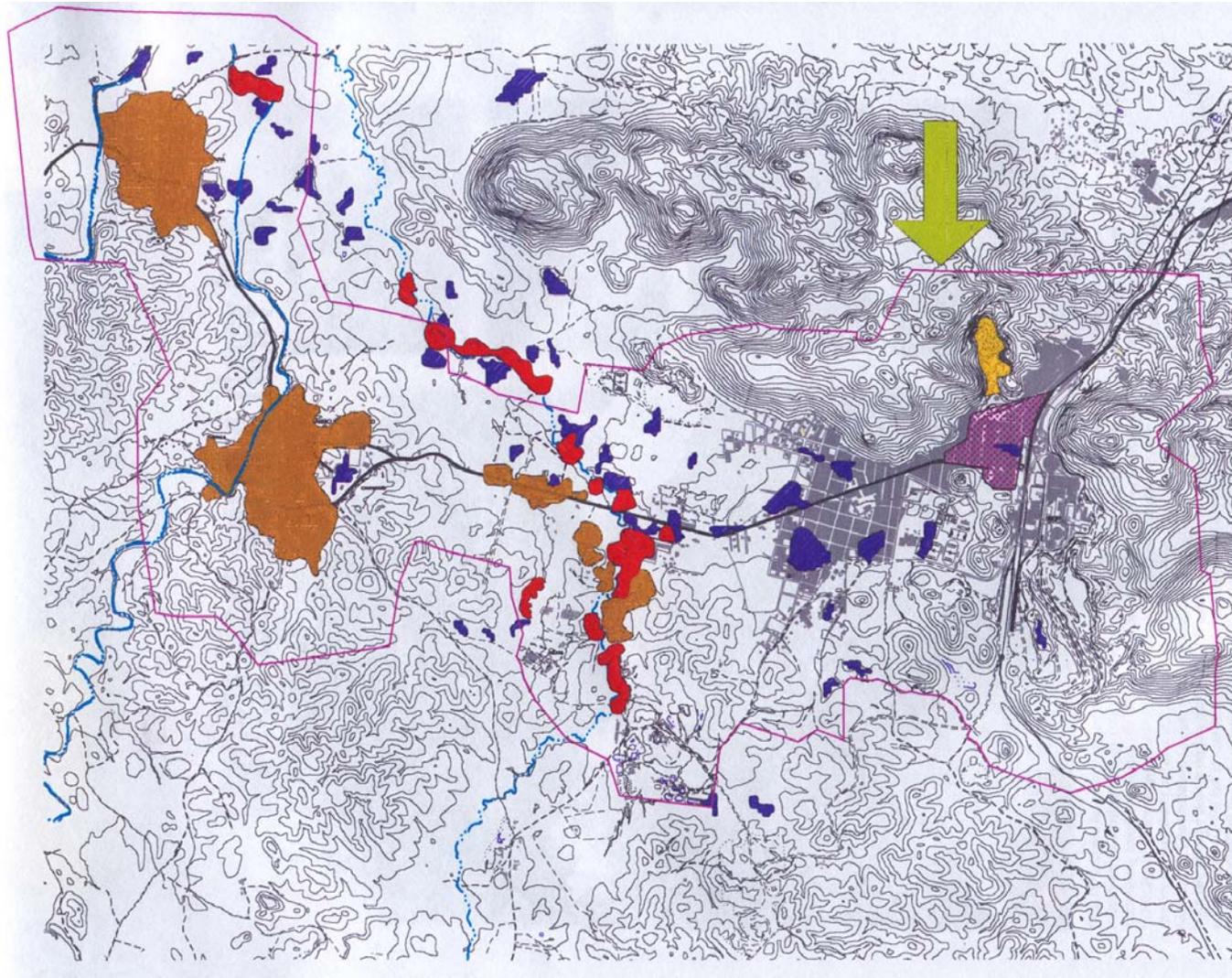
A partir del análisis de los diferentes componentes del medio natural se identificaron los principales riesgos (naturales e inducidos) y conflictos que se están gestando a nivel regional.

Tipo de riesgo y/o conflicto	Descripción
VEGETACIÓN	<p>A pesar de que las poblaciones de Santa María Petapa, el Barrio de la Soledad, Guigubá, la colonia Progreso y Lagunas se encuentran rodeadas por áreas verdes naturales bien conservadas, éstas no se consideran como áreas verdes urbanas, ya que no proporcionan los servicios y beneficios ambientales propios de estas áreas, tales como, el mejoramiento del clima urbano y de la calidad del aire, la captación del agua de lluvia y su infiltración en el subsuelo, propiciando así la recarga de los mantos acuíferos, la estabilización y la disminución de la erosión del suelo, el mejoramiento del paisaje urbano y por constituir un refugio para la flora y fauna silvestre que aun habita en la zona urbana.</p> <p>En el área de estudio las áreas verdes urbanas existentes se limitan sólo a camellones, aceras arboladas y algunos parques de barrio, espacios que actualmente cumplen más con fines estéticos que funcionales. Esta situación es fácilmente perceptible en la mayoría de las calles de estas localidades, ya que al realizar un recorrido a pie, sobre todo a partir del medio día y hasta las tres de la tarde, el trayecto resulta poco confortable por la carencia de sombra en las calles.</p>
SÍSMICO	<p>De acuerdo a la carta sísmica de la Republica Mexicana, la población de Lagunas esta influenciada por la falla del istmo, por donde se proyectan movimientos tangenciales, que varían según el tipo de suelo. Los suelos duros como la arenisca compacta o tepetate y los blandos como la arcilla, limos o rellenos.</p> <p>La magnitud de sismos probables están dentro de la clase b y d entre 7.0 – 7.7 y de 5.3 – 5.9 escala Richter, con una profundidad focal mayor de 60 Km.</p> <p>Dentro de la zonificación de sismos la zona del istmo se haya en la 3, con efectos de daños mayores.</p> <p>En función de lo anterior, podría existir el riesgo de deslizamientos o derrumbes como consecuencia de los efectos de la onda expansiva. Aunque no se posee información que avale dicha hipótesis, se considera factible estudiar posibles casos, sobre todo en el área de minas y zonas de montaña.</p>

INUNDACIÓN	<p>Se presentan en las partes más bajas de las subcuencas que han afectado las siguientes poblaciones.</p> <p>La red hídrica de las 4 subcuencas presentan una estructura de entre tercer y cuarto orden siendo la del río Almoloya la mayor, lo que indica una gran aporte de escurrimiento.</p> <p>En la subcuenca del Río Pedro Gil, la zona SSW del Barrio la Soledad, presenta las condiciones para la presencia de dicho riesgo.</p> <p>La subcuenca del Río Guiguba, la zonas de afectación son las localizadas al oriente y poniente de la población de Santa Maria Petapa y a lo largo del curso del río mencionado, sobre todo en las áreas con desarrollo “meandrico” (curvaturas pronunciadas), en donde el agua pierde velocidad y puede inundar áreas vecinas de hasta 50 m de distancia.</p> <p>El agua de escurrimiento además incorpora residuos orgánicos e inorgánicos que ocasionan una mayor sedimentación, que en época de estiaje dichos residuos permanecen mas tiempo en descomponerse y ser evacuados. En tiempo de lluvias podrían provocar que el cauce rebase su lecho de inundación afectando los asentamientos próximos hasta los 50 m de distancia.</p> <p>Subcuenca del río Cuajinicuil. La población del mismo nombre incorpora desechos a la red de escurrimiento, aunque estos podrían tener afectaciones en la confluencia del Río Grande; no representando un problema al área de influencia de “Lagunas”.</p> <p>Subcuenca del río Almoloya. Las poblaciones de Almoloya, Rincón Vaquero, el Ajal así como todos los asentamientos dispersos a lo largo del curso del río.</p> <p>Aunque si bien hasta ahora esta contaminación por desechos orgánicos e inorgánicos no representa un gran riesgo para la población, es de suma importancia valorar su posible problemática hacia el futuro, cuando se incremente la población de los asentamientos mencionados. Al predominar la fosa séptica y evacuación al aire libre de animales domésticos cada vez mas los cursos de agua serán más vulnerables a dichos efectos de contaminación.</p>
CONTAMINACIÓN DE CUERPOS DE AGUA	<p>El agua de escurrimiento además incorpora residuos orgánicos e inorgánicos que ocasionan una mayor sedimentación, que en época de estiaje dichos residuos permanecen mas tiempo en descomponerse y ser evacuados. En tiempo de lluvias podrían provocar que el cauce rebase su lecho de inundación afectando los asentamientos próximos hasta los 50 m de distancia.</p> <p>Subcuenca del río Cuajinicuil. La población del mismo nombre incorpora desechos a la red de escurrimiento, aunque estos podrían tener afectaciones en la confluencia del Río Grande; no representando un problema al área de influencia de “Lagunas”.</p> <p>Subcuenca del río Almoloya. Las poblaciones de Almoloya, Rincón Vaquero, el Ajal así como todos los asentamientos dispersos a lo largo del curso del río.</p> <p>Aunque si bien hasta ahora esta contaminación por desechos orgánicos e inorgánicos no representa un gran riesgo para la población, es de suma importancia valorar su posible problemática hacia el futuro, cuando se incremente la población de los asentamientos mencionados. Al predominar la fosa séptica y evacuación al aire libre de animales domésticos cada vez mas los cursos de agua serán más vulnerables a dichos efectos de contaminación.</p>

EROSIÓN	<p>La pérdida y compactación de suelo se presenta principalmente en la periferia de los asentamientos humanos y en aquellas áreas que han servido para la explotación de materiales pétreos. Particularmente se observó en la subcuenca del río Guiguba, en áreas aledañas a la zona agrícola perteneciente a Cruz – Azul, al pie de monte de los cerros que circundan las poblaciones de Lagunas y la colonia Progreso, el Barrio de la Soledad y Santa María Petapa.</p> <p>La pérdida de suelo se da principalmente por flujo laminar, cuando se va desmontando el bosque, para fines de construcción o de parcelas agrícolas y de ganadería extensiva. La compactación de la tierra ocurre sobre materiales residuales (tepetate), donde propiamente ya no es considerado un suelo, pero donde las corrientes de agua comienzan a excavar su cauce, empezando a formar cárcavas y pequeñas barrancas de algunos, además de incrementar el patrón de escurrimiento. Este riesgo es muy importante en Santa María Petapa y menor en la población de Lagunas.</p> <p>Los asentamientos difusos son los principales causantes del cambio de uso del suelo y por lo tanto los que paulatinamente influyen sobre la pérdida de suelo de manera puntual pero esparcida en las partes bajas de las subcuencas.</p>
ATMOSFÉRICO	<p>La generación de partículas suspendidas como consecuencia de la producción de cemento y tierras erosionadas presenta las siguientes características:</p> <p>La cantera ubicada al norte de la población es la que aporta la mayor cantidad de partículas suspendidas, ya que por la dirección e intensidad del viento influye sobre el área urbana, cuando la intensidad del viento disminuye de 1 a 0.5 m / seg. permite que las partículas y humo se diluyan lentamente, quedando estancadas, presentando un foco de infección sobre todo de ojos y vías respiratorias.</p> <p>Los polvos generados a partir de suelos erosionados es de carácter muy local y mínima hasta ahora, sin que tenga implicaciones importantes para la población.</p>

PLANO DE ANÁLISIS DE CONFLICTOS, CIUDAD LAGUNAS,
OAXACA



-  Contaminación de cursos de agua por residuos orgánicos
-  Áreas de encharcamiento por flujo laminar
-  Áreas propensas a inundación
-  Generación de partículas suspendidas
-  Área de influencia de partículas suspendidas
-  Viento dominante (norte y noroeste)

1.2.3 Desequilibrios ecológicos de la Ciudad Lagunas, Oaxaca.

FACTOR	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
GEOMORFOLOGÍA	<p>La ciudad de Lagunas se encuentra ubicada en un valle intermontano, rodeado de algunos cerros, en donde algunos han sido explotados para obtener material pétreo para la fabricación de cemento. En estos lugares de explotación se distinguen las siguientes formaciones:</p> <p><i>1.- Escarpes naturales estables</i> Esta geoforma se caracteriza por presentar rupturas de pendiente de más del 50 %, donde actualmente estas formaciones se consideran en total estabilidad; ya que se encuentran cubiertos por una densa red de vegetación que mitiga cualquier aporte o desplazamiento de material.</p> <p><i>2.- Escarpes inducidos estables</i> Se originaron por la explotación de materiales pétreos para la producción de cemento. Aunque se modificó su condición original, la práctica de construcción de terrazas que se lleva a cabo después de la explotación permite generar cierta estabilidad a dichos escarpes. Aunque la zona es medianamente sísmica, no se han reportado según informes locales casos de desplazamiento y desprendimiento de material.</p>	

FACTOR	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
CLIMA	<p>Las afectaciones al microclima local no son perceptibles, ya que el crecimiento de los asentamientos humanos aun es mínimo. Asimismo la generación de partículas suspendidas como consecuencia de la producción de cemento son hasta ahora insignificantes.</p> <p>Si bien la fábrica de cruz Azul es la que más humo y partículas suspendidas emite, por la ubicación en que se encuentra, estas son transportadas al sur, donde se localizan cerros con una alta cobertura forestal y al no encontrarse asentamientos de población significativa en el área, se considera que no existen actualmente repercusiones a la salud de las personas. La cantera ubicada al norte de la población de Lagunas es la que aporta mayor cantidad de partículas y que puede tener algunas afectaciones a la salud de las personas. Aunque existe una excelente ventilación en la ciudad la escasa cobertura de arbolado para mitigar las altas temperaturas hace que estas se eleven hasta por 5° C más que en su entorno, cubierto por vegetación natural.</p>	<p style="text-align: center;">CLIMOGRAMA "LAGUNAS OAXACA"</p> <p>El climograma muestra los datos climáticos mensuales para Lagunas Oaxaca. El eje vertical representa la precipitación en centímetros (0 a 50), y el eje horizontal muestra los meses del año. Las líneas representan: P (Precipitación, azul), HA (Humedad Absoluta, verde), d (Humedad Relativa, roja), EP+1 (Evapotranspiración potencial, amarilla), S (Saturación, roja), y AHA (Alta Humedad Absoluta, roja). La precipitación (P) muestra un pico en agosto (aprox. 45 cm) y un mínimo en mayo (0 cm). La humedad absoluta (HA) fluctúa entre 7 y 18 cm. La humedad relativa (d) varía entre 2% y 5%. EP+1 y S muestran patrones similares, con máximos en mayo y junio (aprox. 28 cm).</p>

FACTOR	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
HIDROLOGÍA	<p>La ciudad de Lagunas y la colonia Progreso, pertenecen a la microcuenca endorreica de Lagunas. Dicha microcuenca presenta escurrimientos intermitentes, que solo llevan agua en eventos extraordinarios de lluvia. Los escurrimientos de la zona SSW de la microcuenca son los que presentan un mayor grado de integración, poseyendo una red de segundo orden, con una longitud de sus cauces que varían entre 200 a 1000 m.</p> <p>Aunque en la parte baja dichos cauces desaparecen y el escurrimiento deja de ser concentrado, este se convierte en un flujo laminar extendiéndose de forma imperceptible hacia algunos puntos, sobre todo, en la colonia Progreso. La estructura de los escurrimientos se observa estable desde el punto de vista del proceso erosivo, aunque algunos cauces de primer orden (localizados en los cerros cercanos), excavan su lecho volviéndose de carácter torrencial (incorporan mas agua en menor tiempo a las partes bajas).</p> <p>Los escurrimientos de la parte norte de la ciudad son difusos llevando agua en épocas de extraordinarias precipitaciones, las cuales no tienen ninguna implicación en el aporte importante de agua hacia las partes bajas. Aunque si bien los escurrimientos llegan a desarrollar longitudes de entre 200 y 500 m, no se percibe ninguna alteración en la estructura de sus cauces que pudiera suponer aportaciones de agua de tipo torrencial.</p> <p>El aporte de escurrimiento es de tipo laminar en áreas situadas en el talud de los cerros y en zonas de explotación de materiales pétreos, que por la dirección de la pendiente y orientación de la microcuenca podrían afectar las áreas señaladas en el mapa de riesgos. El escurrimiento laminar esta influido además por la compactación de la tierra que se presenta en el área de las minas.</p> <p>De las cuatro subcuencas delimitadas la del Río Almoloya es la que mayor caudal aporta a la cuenca del Río Grande, también es la que hasta ahora posee el mayor numero de manantiales que se localizan a lo largo de su cauce. Entre los más conocidos esta el que alimenta a la planta de la Cruz –Azul y a la población de Lagunas llamado el “Nacedero” con un gasto de 130, 686 m³, así como los que se encuentran en Almoloya, Rincón Vaquero y la Haciendita.</p>	

FACTOR	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">VEGETACIÓN</p>	<p>Dentro del área urbana de ciudad Lagunas las áreas verdes están conformadas en su mayoría por árboles introducidos (especies exóticas) como el Framboyán (<i>Delonix regia</i>), la almendra (<i>Terminalia catappa</i>), el ficus (<i>Ficus benjamina</i>), la araucaria (<i>Araucaria heterophylla</i>), el mango (<i>Mangifera indica</i>), el colorín (<i>Erythrina sp.</i>), la pata de vaca (<i>Bauhinia herrerae</i>) y la casuarina (<i>Casuarina cunninghamiana</i>), árbol que se utiliza sobre todo como seto. En menor proporción se conservan algunos elementos como el matapalo (<i>Ficus tecolutensis</i>), el roble blanco (<i>Tabebuia rosea</i>), etc.</p> <p>Las áreas verdes urbanas están constituidas por camellones y aceras arboladas, por lo que es evidente la falta de parques de barrio en la ciudad que proporcionen beneficios ambientales y sociales a la población, sobre todo por el déficit de espacios para la recreación y el esparcimiento.</p>	

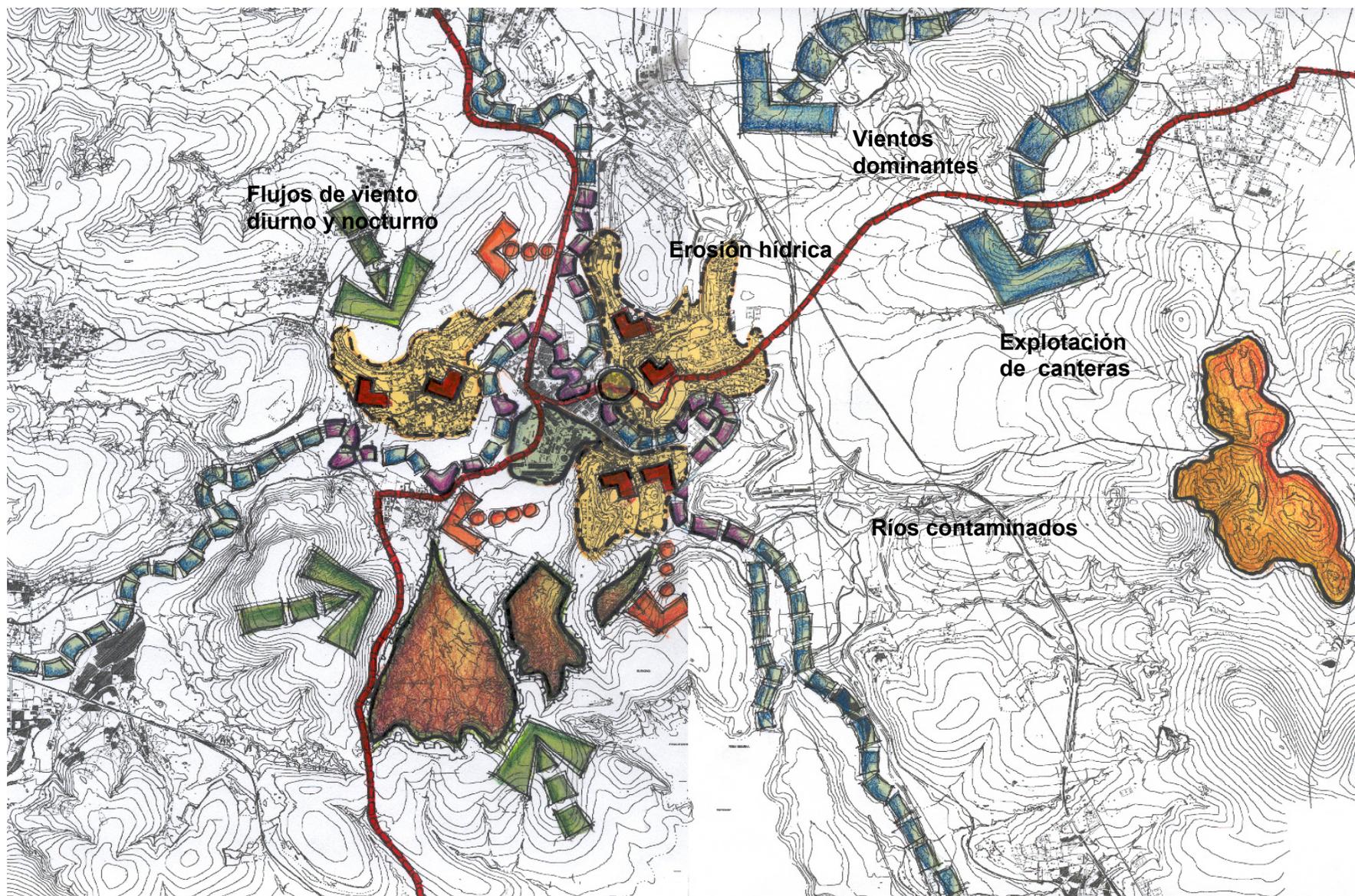
1.2.4 Desequilibrios a nivel regional de la Ciudad Cooperativa Cruz Azul, Hidalgo

INDICADOR	PROBLEMÁTICA
ATMOSFÉRICO	<ul style="list-style-type: none"> • Polución de la Refinería Tula con gases de dióxido de azufre (SO₂), dióxido de nitrógeno (NO₂), monóxido de nitrógeno (NO_x). Aumento del dióxido de carbono (CO₂), y monóxido de carbono (CO_x). • Transporte de contaminantes y partículas en suspensión por el flujo de vientos regionales de los Alisios con procedencia del noreste de la República y en dirección sur y suroeste. Asimismo se generan patrones de vientos locales de tipo diurno y nocturno que generan flujos de partículas de polvo. • Aumento de la evaporación potencial que llega a ser mayor a los 82 cm / año, ello permite que la humedad del aire durante las estaciones de invierno y primavera sea baja, aunque esta se amortigua un poco debido a la presencia de las presas Endhó, Requena y del río Tula • Depósito de partículas (suelo y materiales residuales) y gases en suspensión en toda el área como producto del período de calmas de viento que se registran durante la mayor parte del invierno • Efecto de “isla de calor urbana” durante el invierno y primavera, en donde la oscilación térmica fluctúa entre los 15° C y los 20°C.
HIDROLÓGICO	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de la evaporación potencial, por la presencia de un paisaje seco subárido, que presenta una gran oscilación térmica y escasa vegetación. • Disminución de la recarga del acuífero, promovida en primer lugar por las formaciones sedimentarias del área y en segundo lugar por la falta de retención del agua de lluvia en el suelo ya que inmediatamente la evapotranspiración ejerce su influencia. • Aumento del consumo de agua por el urbano obligados por las condiciones climáticas así mismo por las fugas en redes de distribución • Aumento de la contaminación en ríos como producto del vertido de aguas negras e industriales a lo largo del corredor del río Tula en donde se ha observado altas concentraciones de cromo, boro, cadmio y manganeso así como de coliformes fecales en el agua de manantiales y norias y niveles no recomendables en las presas Endhó y Requena. • Disminución de la calidad del agua de consumo doméstico por infiltración de contaminantes en pozos. • Aumento de escorrentía difusa en áreas planas y ligeramente inclinadas. La escorrentía concentrada se presenta localizada en algunas lomas, escarpes y barrancas.

INDICADOR	PROBLEMÁTICA
SUELO	<ul style="list-style-type: none"> • Por las texturas finas de los materiales calcáreos aunado a la alta intensidad del viento y al proceso de desertificación del estado los procesos de erosión eólica son considerados como severos y con tendencia a incrementarse y donde la pérdida de suelo en su mayor parte es por dicho proceso.
RESIDUOS	<ul style="list-style-type: none"> • Su producción se genera en las áreas urbanas, predominando envases, envolturas, plásticos, papel etc. • La acumulación de residuos en rellenos sanitarios a cielo abierto genera contaminación del agua subterránea ocasionado por el lixiviado de los materiales
VEGETACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • En algunas especies vegetales (maíz, jitomate, frijol, verduras y legumbres) se encuentran altas concentraciones de boro, zinc, carbonato de sodio residual, cloruros, cadmio, calcio, hierro, cromo y níquel. Encontrándose también quistes de amebas, huevecillos de nemátodos gastroentéricos, larvas de <i>Haemonchus sp.</i> y <i>Ostertagia sp.</i>
FAUNA	<ul style="list-style-type: none"> • Desaparición de especies de fauna nativa característica de las zonas áridas del estado por la reducción de su hábitat y la contaminación del medio.
SALUD	<ul style="list-style-type: none"> • La presencia de partículas de polvo y gas genera afecciones respiratorias y de conjuntivitis durante todo el año, aunque las primeras se intensifican en la época invernal. • Trastornos fisiológicos que se transmiten a los consumidores de productos pecuarios, debido a que el ganado se alimenta de la alfalfa recién cortada, así como de aquella que se encuentra en la orilla de caminos y canales de riego. Por ello y por la escasez de agua limpia, el ganado ingiere una multitud de elementos tóxicos a través de los forrajes y del agua que bebe. • El ganado de la región sufre de múltiples enfermedades como parasitosis y abortos por brucelosis en vacas, fasciola hepática y estrongilosis en borregos, conjuntivitis en cabras y cólera y cisticercosis en puercos. En 1982, se presentó un brote de cólera porcina por la importación de ganado enfermo, que se extendió rápidamente en todo el distrito al encontrar medios propicios para hacerlo • Malformaciones congénitas como (anencefalia, polidactilias y deformaciones de la mano) en recién nacidos de padres que habitan en la región.

1.2.4.1 Desequilibrios a nivel local de la Ciudad Cooperativa Cruz Azul, Hidalgo

INDICADOR	PROBLEMÁTICA
ATMOSFÉRICO	<ul style="list-style-type: none"> Disminución de la calidad del aire por la gran cantidad de partículas en suspensión que provienen de toda el área norte y noreste de la ciudad así como de zonas ubicadas en San Miguel Vindhó, que posee áreas sin vegetación provocando tolvaneras muy localizadas pero con afecciones a la Ciudad Cooperativa. Efecto de la “isla de calor” por la ausencia de vegetación arbórea de carácter funcional. Las altas temperaturas registradas durante el invierno (mediodía y tarde) aunado a un escaso flujo de vientos en invierno y primavera y la presencia de materiales pétreos provocan un aumento del calor por lo que la temperatura en la ciudad con respecto a la del entorno llega a ser hasta 7° C mayor. Existe una escasa renovación del aire de la ciudad con respecto al entorno, ya que durante las horas de la tarde al aumentar la temperatura disminuye la presión del aire y como la ciudad guarda calor este se estabiliza con el calor del entorno, donde en teoría debería ocurrir un flujo de viento del entorno a la ciudad, pero por el calor acumulado en ella no se produce, por lo que la renovación ocurre durante el verano y parte del otoño.
HIDROLÓGICO	<ul style="list-style-type: none"> Por la presencia del río Tula se genera una humedad relativa importante en aproximadamente unos 15 m de ancho a ambos lados del cauce. Esto no abarca la ciudad por lo que la disminución en el resto del territorio es perceptible sobre todo a finales de otoño, invierno y primavera. El tramo del curso del río Tula localizado en Ciudad cooperativa y a lo largo de 3 Km, se presenta y desarrolla la formación de “meandros” (curvaturas pronunciadas de río) en donde el agua se estanca por periodos de tiempo considerable en época de estiaje o bien disminuye su velocidad de flujo, ocasionando que gran cantidad de los desechos residuales domésticos, industriales y agrícolas se estanquen, propiciando gran cantidad de olores que son perjudiciales a la salud. Aumento de la escorrentía superficial en la población de San Miguel Vindhó, donde dicho escurrimiento cuando se presentan fenómenos especiales como “chubascos prolongados” afecta algunas áreas de la Ciudad Cooperativa.
RESIDUOS	<ul style="list-style-type: none"> Disposición de desechos sólidos en las áreas marginales de la ciudad, en el río o en terrenos baldíos.
VEGETACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> A pesar de que Ciudad Cooperativa es considerada como un oasis en donde la presencia de vegetación es notable en el contexto regional, la vegetación presente cumple más con funciones estéticas que funcionales, estos es, se carece en algunas zonas de áreas arboladas que favorezcan un microclima confortable.



1 PROPUESTA

La propuesta para el desarrollo urbano de Ciudad Lagunas, Oaxaca abarca un horizonte de planeación entre 1 y 15 años.

A continuación se muestran los lineamientos generales para la integración del Plan de Desarrollo Urbano para la Ciudad Lagunas y la Ciudad Cooperativa Cruz Azul, Hidalgo.

MEJORAMIENTO VIAL Y TRANSPORTE

- Mejorar las condiciones generales de la circulación vehicular, peatonal y transporte alternativo (bicicletas).
- Pavimentación y consolidación de las vialidades existentes.
- Programa de Transporte
- Educación vial para automovilistas y peatones

IMAGEN DE LA CIUDAD Y SUS ELEMENTOS

- Topografía

- Crecimiento controlado y respetar las condiciones naturales de su entorno.

- Cuerpos de Agua

- Saneamiento del río (para Cd. Cooperativa, Hidalgo)
- Programa de Manejo Integral de Aguas Residuales (Incluye las refinerías)

- Ecurrimientos

- Adoptar medidas de bioingeniería para la conservación de recursos

- Vegetación y Arbolado

- Establecer una barrera arbolada como protección de la Ciudad.
- Conservar especies locales

- Espacios Abiertos

- Arbolado abundante
- Señalización
- Edificaciones utilizando materiales de la zona

ZONIFICACIÓN

- Los criterios fundamentales para el emplazamiento del uso de suelo fueron; centralidad, accesibilidad, limitantes ambientales y derivados del marco legal.

DENSIDAD URBANA

- La densidad se estableció de acuerdo a los principios de minimización de consumo, terreno y energía.

La parte más importante dentro del Plan de Desarrollo Urbano son las estrategias para el mejoramiento de calidad ambiental de ambas ciudades y que a continuación se describen:

CIUDAD LAGUNAS, OAXACA

Prevención y disminución de riesgos locales por inundaciones

- Diseño del ramal artificial del río Guiguba
- Aumento de las áreas de captación e infiltración
- Formación de áreas de amortiguamiento en los ríos principales para control de los excedentes de agua

Manejo cíclico del agua

- Tratamiento de las aguas residuales de cada localidad y su reuso para el riego de áreas verdes
- Uso de pavimentos permeables que permitan la infiltración y, rugosos, a fin de retardar los escurrimientos hacia las zonas más bajas

Mejoramiento del microclima urbano

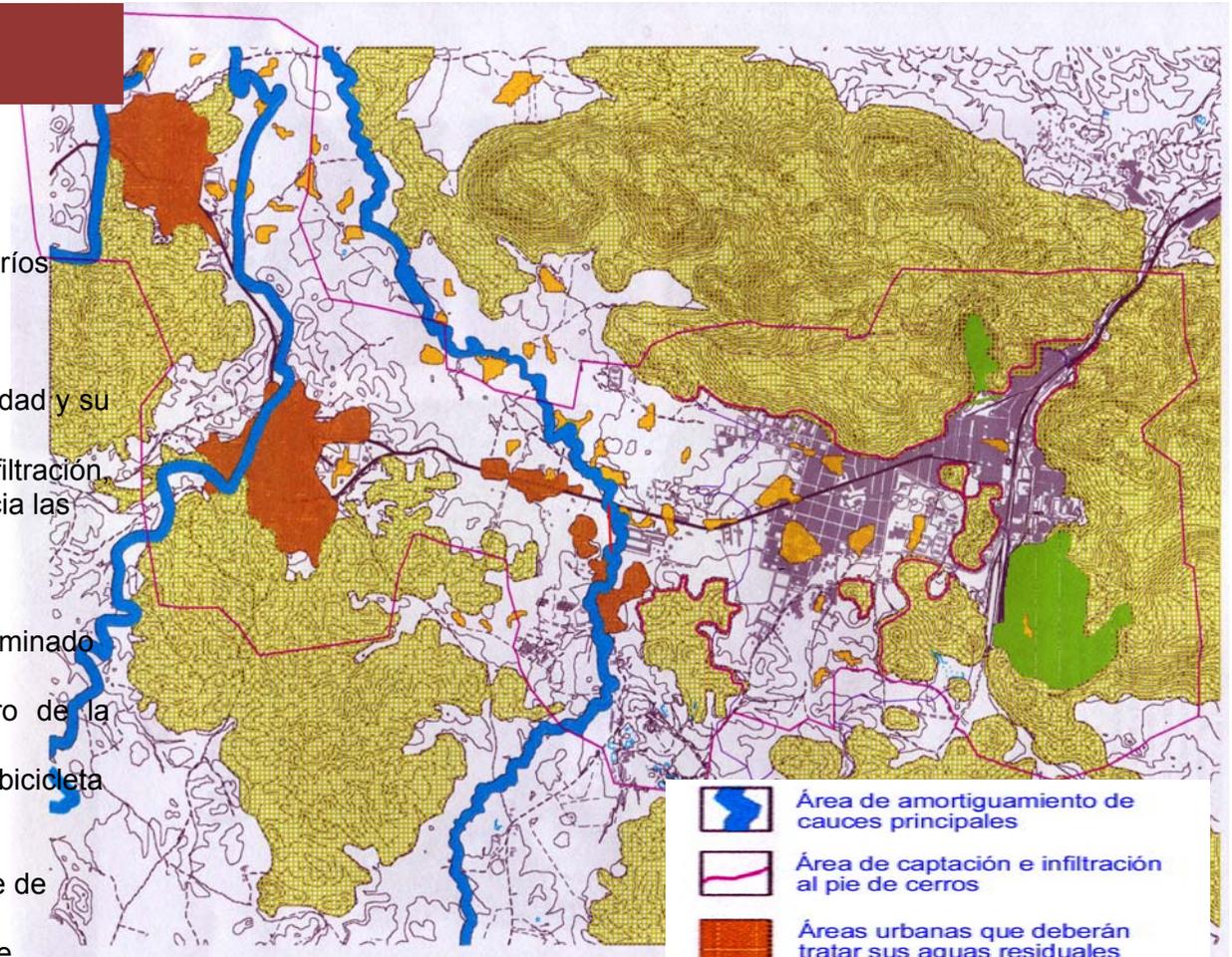
- Diseño del proyecto de arborización funcional denominado "Sombra para tú ciudad"
- Disminución del uso del automóvil por el centro de la ciudad
- Incentivar una política de peatonalización y uso de bicicleta mediante la construcción de una ciclopista.

Manejo de residuos sólidos

- Seguimiento del programa de separación y reciclaje de basura realizado por la Fábrica de Cruz Azul
- Disminución del uso de empaques en la compra de productos comerciales

Restauración ecológica de las áreas naturales degradadas

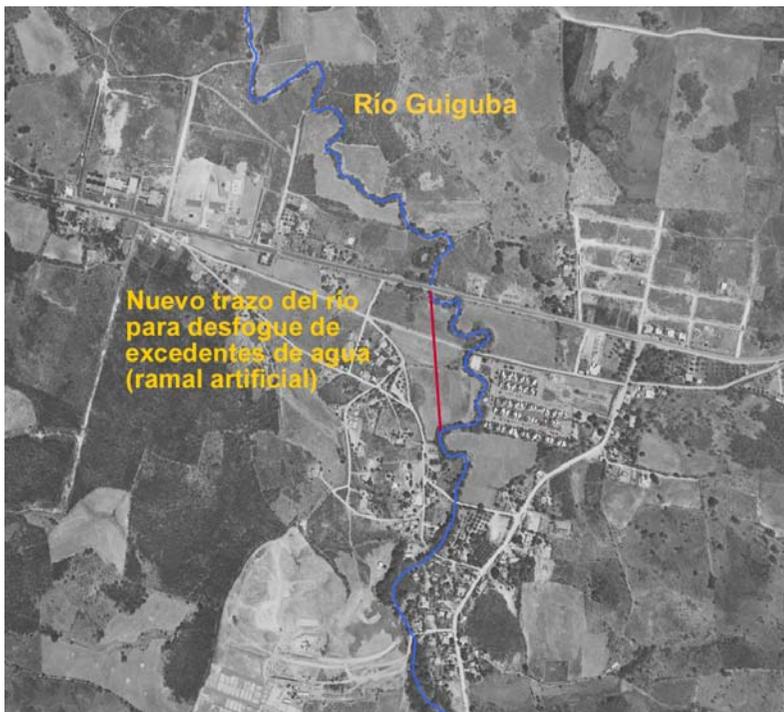
- Reforestación de áreas naturales degradadas por actividades agrícolas, pecuarias y extractivas



1.1.1 Proyectos Específicos

1.1.1.1 Diseño de un ramal artificial del río Guiguba para desviar los excedentes de agua

Esta propuesta consiste en trazar un nuevo curso del río con la finalidad de desviar las aguas de escurrimiento concentrado, cuando se presenten crecientes que amenacen con inundar áreas contiguas que estén ocupadas por asentamientos humanos.



Fotografía aérea en la que se indica el nuevo trazo del río.

Esta obra de control permitirá desalojar el agua excedente, evitando el estancamiento en las áreas donde el río desarrolla tramos de meandro (curvaturas). El trazo del río salva esta serie de curvaturas, por lo que los asentamientos humanos quedaran a salvo de inundaciones cuando el río presente crecientes.

Se sugiere que el diseño del nuevo curso del río sea recto para facilitar el desalojo de los excedentes de agua de manera rápida y sin riesgos de acumulación. El diseño deberá ser lo más natural posible a fin de que el nuevo brazo del río se integre al paisaje, evitando la construcción de un canal de concreto por los elevados costos de obra que implica. El tratamiento de los bordes del ramal puede ser mediante el uso de un sistema de gaviones que proteja las orillas del río y mitigue la erosión fluvial.



1.1.1.2 Áreas de captación e infiltración al pie de monte

Esta práctica consiste en disminuir el flujo laminar de agua proveniente de los cerros que colindan con la ciudad y que se incorpora al área urbana, influyendo en la formación de inundaciones y encharcamientos.

Los conflictos son generados por el escurrimiento laminar que se inicia en el parteaguas de los cerros y que incorpora gran cantidad de partículas (arcilla y limo), que son depositadas en las partes más bajas del área urbana tapando parcialmente el drenaje y dando pie a encharcamientos. Este fenómeno es difícilmente observable ya que actúa al ras de la superficie, por lo que resulta imperceptible. La propuesta tiene dos posibles alternativas:

1. *Cordón de piedra.* La construcción de un cordón o barrera de piedra tiene como finalidad reducir el escurrimiento superficial de suelo y agua, debido a la acumulación de partículas de suelo detrás del cordón, por lo que se reduce la pendiente del terreno y aumenta la filtración del agua de lluvia. Se considera una práctica de bajo costo ya que la cantidad de piedras en el lugar es suficiente y puede ser ejecutada sin ninguna dificultad.

Esta práctica consiste en retirar las piedras sueltas de un sector en forma manual, posteriormente se excava una trinchera siguiendo la curva de nivel, se colocan las piedras y se levanta el cordón o murete, al final se rellena con piedras pequeñas para darle resistencia al cordón.

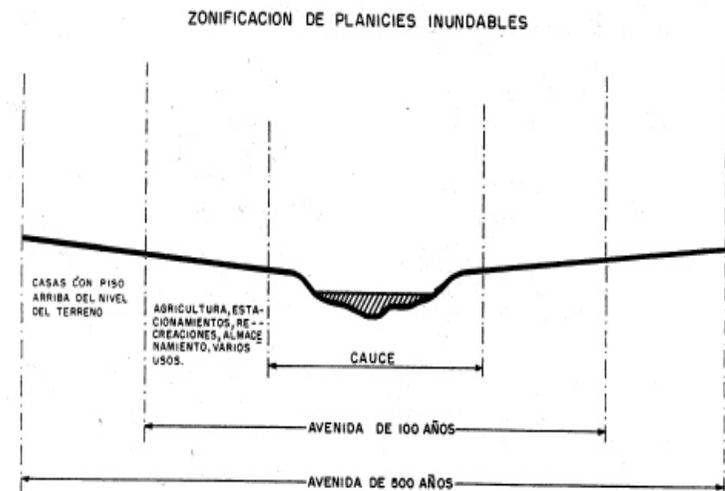
2. *Zanja llena de piedras.* Las dimensiones de la zanja deberán ser de aproximadamente 1m de profundidad por 1.5 m de ancho a todo lo largo del cerro; una vez construida, se llenará con piedras de entre 1 a 5 cm de diámetro. Dicha práctica evitará que la arroyada laminar proveniente del

cerro avance hacia el área urbana, incentivando la filtración del agua captada.

1.1.1.3 Áreas de amortiguamiento de cauces principales

La práctica consiste en delimitar áreas de amortiguamiento a ambos lados de cada río de aproximadamente 30 m de ancho, con la finalidad de mitigar las crecidas y sus efectos más notorios que son las inundaciones.

La idea central es que estas áreas queden libres de cualquier asentamiento humano, así como de actividades agrícolas y pecuarias que se encuentren dentro de las zonas inundables debido al efecto de fenómenos hidrometeorológicos importantes. Esta práctica debe de ser tomada como una medida permanente, donde la reglamentación del uso del suelo, sea apoyada por una zonificación de las planicies de inundación, como se muestra en la siguiente figura.

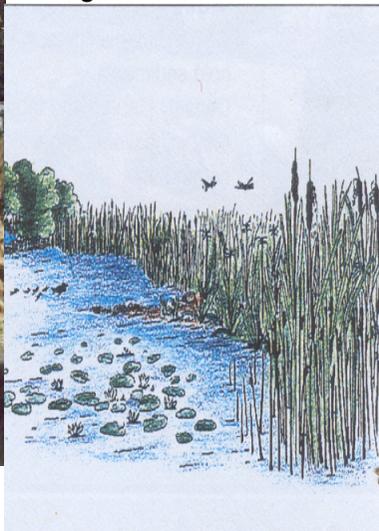


La presente zonificación debe tomar como referencia, los límites de crecida máxima de los escurrimientos principales a 50, 1,00 y 500 años,

La propuesta técnica radica en fomentar áreas o corredores verdes a lo largo de las superficies inundables, compuestas por estratos de vegetación herbácea y arbustiva (tular y carrizal), que amortigüen y contengan las avenidas de los ríos, creando estanques que sirvan

también para la recreación.

Manejo de bordes de los cauces y lechos de inundación. En las zonas de inundación pueden conformarse franjas de pastos y vegetación subacuática que sirvan para amortiguar las crecidas de agua y como refugios de fauna



1.1.1.4 Tratamiento de las aguas residuales de las áreas urbanas

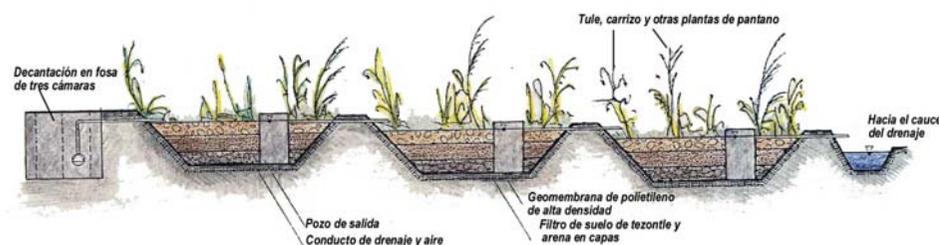
Se considera indispensable la incorporación de plantas de tratamiento de tipo biológico en el Barrio de la Soledad, en Santa María Petapa y la zona urbana que se desarrolla entre la colonia Progreso y el Barrio de la Soledad, así como en el establecimiento de nuevas áreas urbanas, con el fin de que las aguas residuales domésticas tratadas se puedan reutilizar para el riego de las áreas verdes.

El tratamiento de las aguas utilizadas será a través del manejo de filtros biológicos o humedales para higienización del agua. Este sistema comienza con la incorporación del agua por una fosa de tres cámaras para su decantación. En este paso se retiran los sólidos sedimentables y flotantes que se encuentran en el agua. La fosa de decantación representa una cisterna de concreto armado, dividida en tres cámaras interconectadas. La tubería de interconexión entre las cámaras está ubicada de tal forma, que el agua recorra el transcurso más largo posible dentro de la fosa.

Una vez retirados los sólidos, el agua pretratada se incorpora a los filtros biológicos. El principio de operación de filtros biológicos consiste en la depuración que se genera en el agua residual por su paso a través de filtros de grava, tezontle y arena, plantados con vegetación de zonas húmedas (tules y carrizos). Los microorganismos que se establecen en los poros del suelo y el sistema radicular de la vegetación biodigieren la materia orgánica y los patógenos presentes en el agua residual, retirándolos del caudal tratado. Gran parte de los nutrientes que se generan se aprovechan por la vegetación, misma que aporta oxígeno a través de sus raíces a los microorganismos, evitando procesos anaeróbicos y así malos olores.

La aplicación de esta tecnología de tratamiento de agua tiene la gran ventaja de que minimiza los costos de operación y mantenimiento. El mantenimiento se reduce a la poda del carrizo y el vaciado de los lodos de la fosa de sedimentación. Éstos deben retirarse cada 2 o 3 años e incorporarse a un sistema de composteo para su posterior aprovechamiento. Los filtros biológicos no requieren de ningún aditivo químico y el equipo necesario para su operación se reduce a bombas convencionales, mismas que se minimizan por el aprovechamiento de la gravedad, considerando las condiciones topográficas del sitio.

El manejo cíclico de los recursos considera también el tratamiento de los lodos residuales, resultado de la operación del humedal biológico en la fase de decantación. Estos materiales de residuo constan prácticamente sólo de materia orgánica, misma que puede someterse a un proceso de composteo. Dada esta situación se sugiere que a la par de la construcción de la planta de tratamiento se construyan tinas de composteo para los lodos producto de las plantas de tratamiento.



Esquema constructivo del filtro biológico.

1.1.1.5 Proyecto “Sombra para tú ciudad”

Aunque la cubierta arbórea en las áreas periurbanas de la ciudad de Lagunas, la colonia Progreso, el Barrio de la Soledad y Santa María Petapa todavía es considerable, esta sigue siendo mínima dentro de las áreas urbanas.

Por las altas temperaturas (28 – 35 ° C) que se presentan en la región, se inhibe el tránsito peatonal, la actividad comercial y el disfrute de actividades recreativas y deportivas. Asimismo los pavimentos y el mobiliario de cemento de los parques existentes (como en Lagunas), disminuye el índice confort de las personas que los utilizan para llevar a cabo actividades como la lectura, platicar, jugar, etc.

Éstas actividades se realizan preferentemente antes de las 10 de la mañana y después de las 18 horas, cuando la temperatura no ha alcanzado su máxima o bien a descendido algunos grados.

Por otra parte, el consumo de energía por el uso de sistemas de ventilación al menos en la ciudad de Lagunas es importante ya que casi todo el día y la noche se siente bochorno durante la gran parte de año, por lo que su uso es frecuente. En las zonas periféricas del Barrio de la Soledad y Santa María Petapa, sobre todo en las familias más pobres que no tienen acceso al consumo de estas tecnologías, se hace más difícil no solamente el desarrollo de sus actividades sino también la permanencia en sus hogares.

Es por ello que el proyecto “Sombra para tú ciudad” retoma esta problemática y propone una serie de medidas para favorecer el disfrute del área urbana, ya que es en ella donde la mayor parte de las familias habita y pasa gran parte de su tiempo y es ahí donde una arborización funcional tiene que coadyuvar a tener áreas urbanas más atractivas y funcionales.

El proyecto tiene la finalidad de incrementar la cobertura arbórea de especies nativas con follaje, sobre todo perenne, que cumplan con las siguientes funciones:

- Microclima que incentive y favorezca la caminata y el uso de la bicicleta de las personas en el tramo “Lagunas – El Barrio de la Soledad – Santa María Petapa”
- Disminución del consumo de energía por uso de sistemas de ventilación y aire acondicionado.
- Disminución de problemas a la salud causados por insolación
- Protección de la pintura de los vehículos contra la radiación solar cuando se encuentren estacionados
- Embellecimiento del corredor “Lagunas – El Barrio de la Soledad – Santa María Petapa”

Entre las especies arbóreas que se recomiendan destacan el chicozapote, (*Manilkara zapota*), el ramón (*Brosimum alicastrum*), el guayacán amarillo (*Tabebuia chrysantha*), el roble blanco (*Tabebuia rosea*), la ceiba (*Ceiba pentandra*), el algodón del caribe (*Alchornea latifolia*), el almendro (*Terminalia catappa*), el framboyán (*Delonix regia*), el nanche (*Byrsonima crassifolia*), el hule (*Ficus elastica*), el laurel de la india (*Ficus retusa*), la jacaranda (*Jacaranda mimosaeifolia*), la guanábana (*Annona muricata*), el mango (*Mangifera indica*), el colorín (*Erythrina spp.*) y el limón (*Citrus aurantifolia*). Estas especies se caracterizan por su gran porte y producción de sombra, algunos árboles, por ejemplo en verano, entre las dos y las cinco de la tarde proyectan una sombra de entre 6 y 8 m.

A continuación se propone de forma específica algunas especies dependiendo del sitio de plantación.

Para calles

Se recomienda la plantación de árboles como el limón, el nanche, con alturas de hasta 7m y diámetro de tronco de entre 5 y 15 cm, con un desarrollo de copa de entre 3 y 5 m.

Camellones

Se recomienda la sustitución de planta ornamental por la de árboles mayores como el framboyán, el almendro, el guayacán amarillo, el roble blanco, el hule, el laurel de la india y la jacaranda, árboles que proyectan sombras amplias sobre las avenidas.

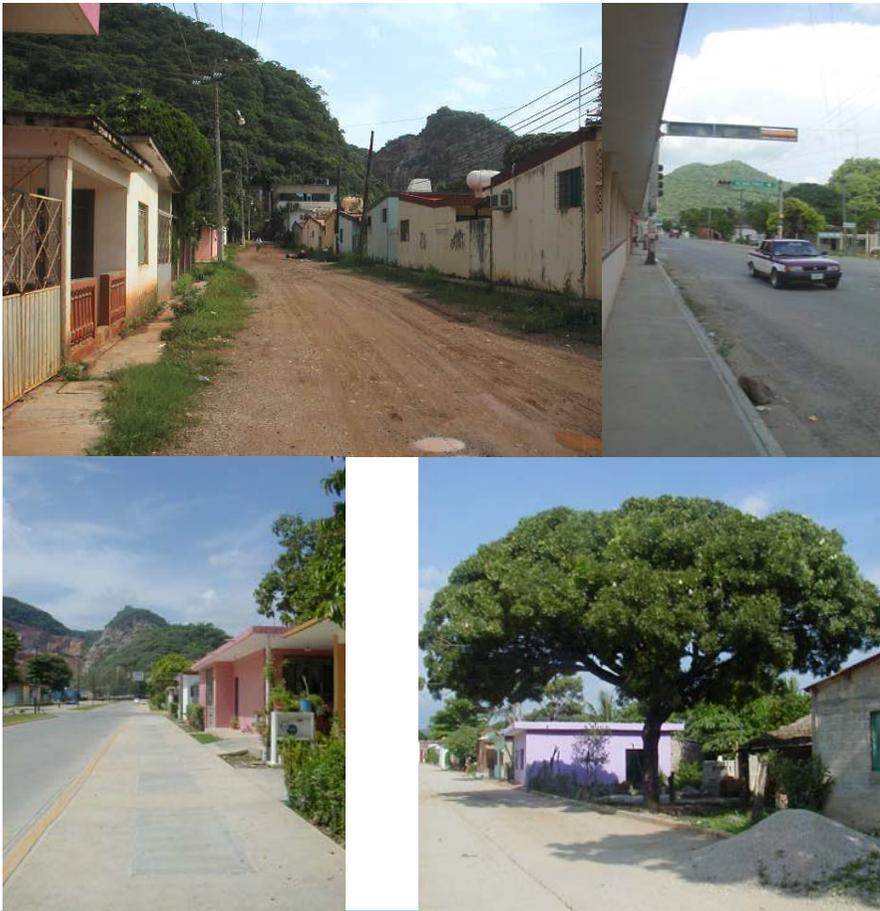
Parques

Se recomienda introducir árboles que proyecten sombras sobre las áreas de descanso y mitiguen las temperaturas que alcanzan las estructuras de cemento, que hacen inutilizables las bancas en gran parte del día. Las especies que se sugieren son las que también se recomiendan para los camellones pero además, el chicozapote, el ramón, la ceiba y el algodón del caribe.

Casas y oficinas

Promover la plantación de enredaderas, así como arbustos o árboles, de hasta 2 m de altura y diámetros de tallo o tronco de hasta 15 cm, para amortiguar los impactos del calentamiento sobre las estructuras urbanas y disminuir el consumo de energía.

Las fotos anteriores muestran las calles y avenidas de Ciudad Lagunas, el Barrio de la Soledad y Santa María Petapa. En las fotografías superiores se observa la deficiencia del arbolado en las calles; en contraste, las fotos inferiores se presentan calles arboladas con especies frondosas que proyectan amplias sombras, lo que hace más confortable su recorrido a pie.



Para fomentar una adecuada funcionalidad del arbolado urbano además de tomar en cuenta las especies arbóreas, también se deben de considerar una serie de criterios y normas básicas, ya que la magnitud de los beneficios ecológicos, ambientales, culturales y económicos que proveen las áreas verdes urbanas son enormes. Estos servicios y beneficios están influenciados por las características de las especies como: el tamaño, la forma, retención de partículas en las hojas, patrones de enraizamiento, así como, por su localización, espacio, arreglo en una zona determinada y entorno social, el clima, la infraestructura urbana, pavimentación y la estética. A continuación se describen los criterios que deben ser tomados en cuenta en la adecuada planeación y desarrollo de las áreas verdes urbanas.

1. Criterios de selección de especies:

- Características de la especie: caducifolia o perennifolia, tipo de raíz, tipo de crecimiento, etc.
- Estrategias de adaptación de la especie al medio urbano: resistencia a la sequía, heladas, plagas, contaminación, etc.
- Características del sitio: ubicación, topografía, mesoclima, asoleamiento, tipo de suelo,
- Disponibilidad de especies
- Alternativas del mantenimiento

2. Criterios para la ubicación y función de las especies:

- Características ambientales: contaminación atmosférica, asoleamiento, otras fuentes de deterioro
- Características urbanas: uso del suelo, política urbana, infraestructura, estilo arquitectónico, tipo de urbanización, etc.
- Generación de un paisaje armónico

3. Criterios básicos de plantación:

1. Uno de los aspectos más importantes que se debe tomar en cuenta en la plantación son las características ecológicas del sitio.
2. Es conveniente considerar la plantación en dos categorías: a) la plantación dominante que consiste en árboles y arbustos que definen el diseño de paisaje y que no deben ser alterados durante el mantenimiento posterior, b) la plantación secundaria, con la que los espacios urbanos se complementan, tratándose principalmente de especies ornamentales.
3. Las plantaciones deben hacerse de tal manera que se tome en cuenta el crecimiento y desarrollo de las plantas y un mantenimiento adecuado de las mismas. Si esto no ocurre, la competencia entre las especies provocará un desorden que se reflejará en el crecimiento limitado de algunas especies por la falta de humedad, luz, espacio o mayor susceptibilidad a plagas y enfermedades.
4. La distancia de plantación entre las especies debe considerar un espacio libre, de tal modo que sus ramas en estado adulto, no se entrelacen entre sí y se permita el paso de luz y se favorezca la ventilación.

1.1.1.6 Formación de una barrera verde para contención de partículas suspendidas

Dado que la parte norte de ciudad Lagunas se ve afectada por la generación de partículas suspendidas procedentes de la cantera en explotación, propiedad de la Cooperativa del Barrio, y debido a la cercanía de la población a la cantera, se propone la formación de una barrera verde que delimite la cantera con el objeto de evitar la dispersión de las partículas a la ciudad. De hecho, ya existe una alineación de casuarinas a la entrada de la cantera, sin embargo, los árboles se encuentran muy separados, por lo que no funcionan como una barrera.

La barrera propuesta consiste en una alineación doble de árboles perennes de follaje denso como el mango (*Mangifera indica*) y el laurel de la India (*Ficus retusa*), plantados a una distancia no mayor de 5m. Para el estrato arbustivo se recomienda plantar un cerco de especies como el boj arrayán, el cotoneaster y el trueno.

Aunado a la formación de esta barrera se propone que durante la explotación se lleve a cabo un riego constante con el propósito de humedecer las partículas de polvo y evitar su dispersión.

1.1.1.7 Reforestación de áreas naturales degradadas

Las áreas naturales que han sido degradadas por el desarrollo de actividades como la extracción de minerales, la agricultura y la ganadería extensiva deberán de ser restauradas a largo plazo con el fin de lograr un equilibrio entre el desarrollo y el medio ambiente. Para ello se propone en un primer momento la reforestación de las zonas que han sido explotadas y en las que actualmente la cobertura vegetal y el suelo son inexistentes.

La propuesta es que una vez terminados los trabajos de explotación se lleve a cabo la reforestación con especies preferentemente nativas como el guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), el palo mujer (*Alchornea latifolia*), el ramón (*Brosimum alicastrum*), el nanche (*Byrsonima crassifolia*), entre otras. La densidad de plantación sugerida es de 1200 árboles por hectárea, plantados siguiendo las curvas de nivel e intercaladas las especies.

1.1.2 Proyectos específicos para la Ciudad Cooperativa Cruz Azul, Tula Hidalgo.

1.1.2.1 Arborización funcional de la ciudad y su área de influencia.

El proyecto de arborización funcional de la ciudad está encaminado al mejoramiento del microclima haciéndolo más confortable a través de la adecuada planeación y creación de las áreas verdes futuras y de la modificación del arbolado urbano existente mediante la utilización de especies vegetales adecuadas a las condiciones ambientales del sitio, al espacio disponible para su crecimiento y al manejo que el arbolado debe de tener durante su mantenimiento para evitar posibles conflictos con la infraestructura y edificaciones existentes (cableado, destrucción de paredes, banquetas, entre otros).

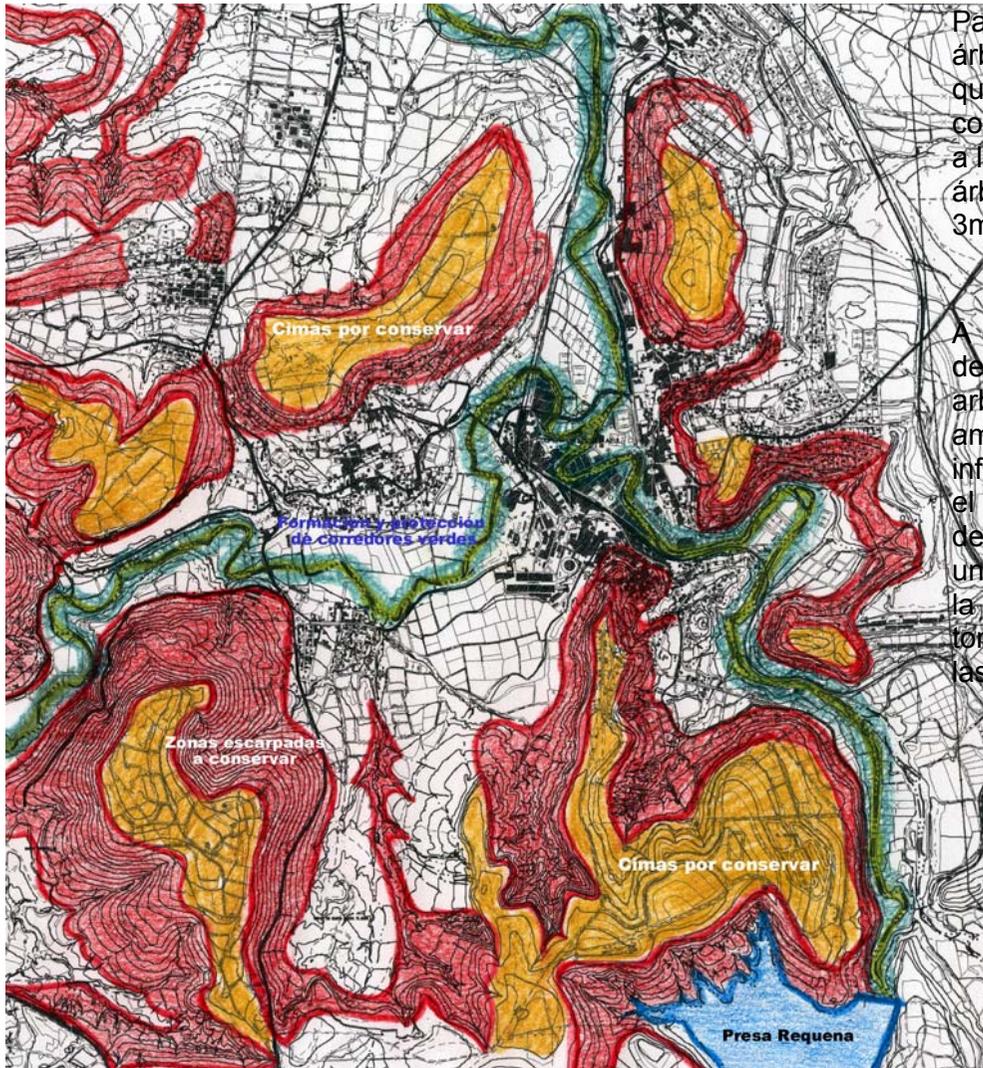
Esta acción permitirá la regulación de temperaturas extremas, el aumento de la humedad relativa en el área durante la mayor parte del año y la disminución de los efectos de las ráfagas de viento en la ciudad que se acentúan en algunos meses del año, además de mejorar la calidad del aire al propiciar una mayor renovación de este, con lo cual es posible también disminuir las afecciones respiratorias de la población.

En Ciudad Cooperativa a pesar de que existe un superávit en cuanto a superficie de área verde por habitante (33 m²/hab) de acuerdo a la norma establecida por la ONU que indica un óptimo de 16 m²/hab, la percepción del microclima en la ciudad no refleja esta demasía de áreas verdes, aunque sí es notable la diferencia existente con todos los poblados de la región. Es por ello que la

creación de áreas verdes futuras en toda la región debe cumplir no sólo funciones estéticas, sino sobre todo funciones ambientales.

Este proyecto define dos tipos de áreas verdes. La primera corresponde a las áreas verdes plenamente urbanas situadas dentro de la ciudad y de los poblados que incluyen parques de barrio, vecinales y espacios abiertos y la segunda corresponde a las áreas naturales libres de urbanización que rodean a la ciudad y ciertas poblaciones. Dentro de las áreas verdes urbanas se propone la creación de un corredor verde a lo largo del río Tlautla y del río Tula que funcione además como ciclopista.

Se pretende que las áreas naturales libres de urbanización que circundan la región se consoliden como reservas naturales, esto es, como las cimas de los cerros y los pequeños barrancos existentes, con la finalidad de crear un cinturón verde que rodee y proteja la ciudad de los cambios bruscos de temperatura. Además, resulta indispensable conservar éstas áreas debido a que la topografía abrupta que presentan hace que la urbanización de estas zonas sea muy costosa y constituya un riesgo para las personas que habiten ahí, así como para las que vivan al pie de ellas, ya que se incrementa la erosión y la escorrentía concentrada, por lo que se pueden generar problemas de deslaves e inundaciones.



Para la arborización funcional de la ciudad se propone que los árboles que se planten sean especies de mediano a denso follaje, que desarrollen copas que proyecten sombras que generen una condición confortable en la zona habitacional y comercial, así como a lo largo de todas las vialidades. Se sugiere que la altura de los árboles sea de entre 3 y 4m y un diámetro de copa de entre 1.5m y 3m.

A continuación se describen los criterios y las normas básicas que deberán de tomarse en cuenta para la adecuada funcionalidad del arbolado urbano, ya que la magnitud de los beneficios ecológicos, ambientales, culturales y económicos que proveen están influenciados por las características de las especies a plantar como: el tamaño, la forma, retención de partículas en las hojas, patrones de enraizamiento, así como, su localización, espacio, arreglo en una zona determinada y entorno social. Además de esto, el clima, la infraestructura urbana, pavimentación, y la estética deben ser tomada en cuenta adecuadamente en la planeación y desarrollo de las áreas verdes urbanas.

Criterios de selección de especies:

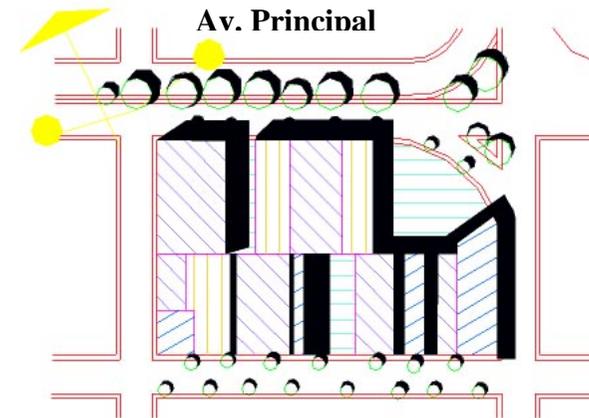
- Características de la especie: caducifolia o perennifolia, tipo de raíz, tipo de crecimiento, etc.
- Estrategias de adaptación de la especie al medio urbano: resistencia a la sequía, heladas, plagas, contaminación, etc.
- Características del sitio: ubicación, topografía, mesoclima, asoleamiento, tipo de suelo,
- Disponibilidad de especies
- Alternativas del mantenimiento

Criterios para la ubicación y función de las especies:

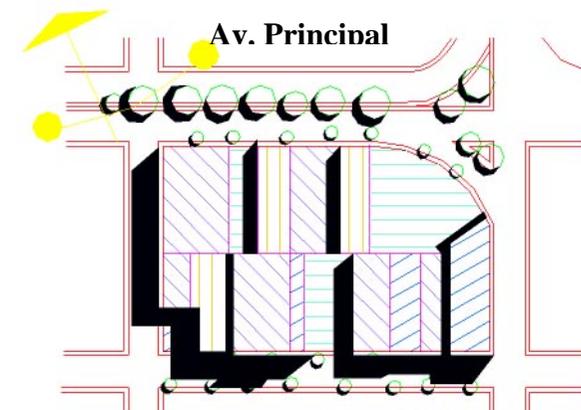
- Características ambientales: contaminación atmosférica, asoleamiento, otras fuentes de deterioro
- Características urbanas: uso del suelo, política urbana, infraestructura, estilo arquitectónico, tipo de urbanización, etc.
- Generación de un paisaje armónico

La generación de sombras en diferentes horas del día. Se observa que de acuerdo al asoleamiento que se tiene en diferentes horas del día y a la disposición del arbolado en la Avenida Principal, la generación de sombras que se propicia condiciones favorables para el tránsito peatonal por esta calle

Asoleamiento 6:00 pm



Asoleamiento 8:00 am



USO DE SUELO



Comercio



Casa-habitación



Baldío



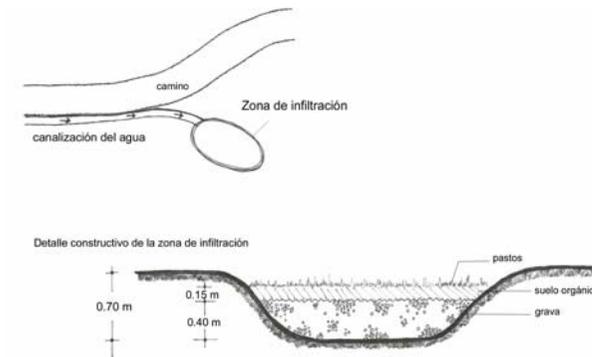
Casa-comercio

1.1.2.2 Manejo del agua pluvial y fluvial

El manejo del agua pluvial y fluvial de las áreas periurbanas y urbanas tiene como objetivo disminuir los riesgos locales de inundación y de escurrimientos intensos en las mismas áreas, así como de captación de agua de lluvia y de escurrimiento.

El proyecto prevé la construcción de cunetas marginales a lo largo del sistema vial propuesto para evitar daños por erosión en la vialidad. Se propone que las cunetas sean conducidas a pozos de infiltración de acuerdo a la topografía del terreno. Los pozos de infiltración constituyen modelamientos del terreno en forma de “olla” al que se le aplica una capa de grava y una geomalla, para posteriormente cubrir con suelo orgánico retirado del sitio. En estas zonas se pueden sembrar pastos que favorezcan aún más la infiltración del agua y la retención del suelo. La dimensión de los pozos dependerá del área de captación de las calles, de la cantidad de lluvia precipitada y de la inclinación de las calles, ya que en función de ello se podrá conocer la dimensión requerida para la captación de agua pluvial.

Conducción e infiltración del agua de lluvia hacia pozos de absorción.



Además de lo anterior se recomienda incentivar el uso de pavimentos rugosos sobre calles y avenidas con el objeto de retardar el escurrimiento hacia las zonas bajas y amortiguar las posibles inundaciones.

1.1.2.3 Construcción de plantas de tratamiento

El programa considera indispensable la incorporación de plantas de tratamiento en el desarrollo de nuevas áreas urbanas para el tratamiento de las aguas residuales domésticas, a fin de que éstas se puedan reutilizar para el riego de las áreas verdes.

El tratamiento de las aguas utilizadas será a través del manejo de filtros biológicos o humedales para higienización del agua. Este sistema comienza con la incorporación del agua por una fosa de tres cámaras para su decantación. En este paso se retiran los sólidos sedimentables y flotantes que se encuentran en el agua. La fosa de decantación representa una cisterna de concreto armado, dividida en tres cámaras interconectadas. La tubería de interconexión entre las cámaras está ubicada de tal forma, que el agua recorra el transcurso más largo posible dentro de la fosa.

Una vez retirados los sólidos, el agua pretratada se incorpora a los filtros biológicos. El principio de operación de filtros biológicos consiste en la depuración que se genera en el agua residual por su paso a través de filtros de grava, tezontle y arena, plantados con vegetación de zonas húmedas (tules y carrizos).

Los microorganismos que se establecen en los poros del suelo y el sistema radicular de la vegetación biodigieren la materia orgánica y los patógenos presentes en el agua residual, retirándolos del caudal tratado. Gran parte de los nutrientes que se generan se aprovechan por la vegetación, misma que aporta oxígeno a través de sus raíces a los microorganismos, evitando procesos anaeróbicos y así malos olores.

La aplicación de esta tecnología de tratamiento de agua tiene la gran ventaja de que minimiza los costos de operación y mantenimiento. El mantenimiento se reduce a la poda del carrizo y el vaciado de los lodos de la fosa de sedimentación. Éstos deben retirarse cada 2 o 3 años e incorporarse a un sistema de composteo para su posterior aprovechamiento. Los filtros biológicos no requieren de ningún aditivo químico y el equipo necesario para su operación se reduce a bombas convencionales, mismas que se minimizan por el aprovechamiento de la gravedad, considerando las condiciones topográficas del sitio.

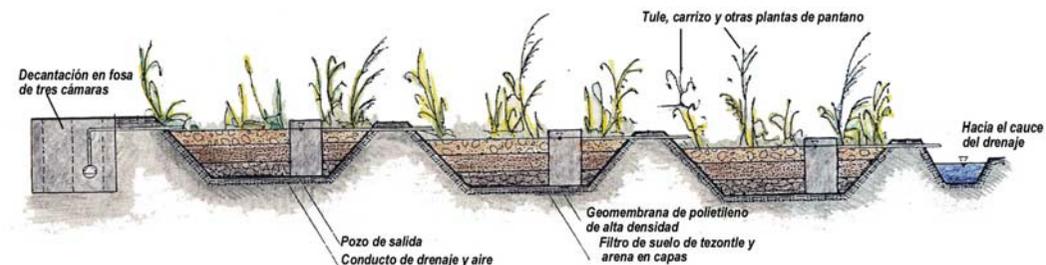


Figura: Esquema constructivo del filtro biológico.

El manejo cíclico de los recursos considera también el tratamiento de los lodos residuales, resultado de la operación del humedal biológico en la fase de decantación. Estos materiales de residuo constan prácticamente sólo de materia orgánica, misma que puede someterse a un proceso de composteo. Dada esta situación se sugiere que a la par de la construcción de la planta de tratamiento se construyan tinajas de composteo para los lodos producto de las plantas de tratamiento.

1.1.2.4 Saneamiento del río Tlautla

Dado que las condiciones ecológicas del río Tlautla son aceptables se propone su saneamiento. Este proyecto comprende la limpieza de los márgenes y el cauce del río de todos los desechos sólidos existentes mediante el apoyo del municipio y de los habitantes del área.

Se pretende que una vez saneado el río, éste constituya un corredor verde que ofrezca además de los servicios ambientales implícitos (aumento de la humedad relativa en el área, refugio de avifauna, entre otros) un área propicia para la recreación, el esparcimiento y el deporte.

1.1.2.5 Contención y disminución de olores generados por el río Tula.

El proyecto considera dos alternativas para la contención y disminución de los olores generados por el paso del río Tula en la ciudad.

La primera alternativa consiste en la formación de una valla de vegetación que evite la dispersión de los olores en la ciudad. Se propone que la barrera vegetal esté integrada tanto por árboles como por arbustos con la finalidad de que se conforme una valla cerrada. Los árboles y arbustos que se planten deberán de ser de especies frondosas y que no pierdan las hojas durante el invierno, esto es, perennifolias.

La segunda alternativa considera el cambio de dirección del cauce, esto es, que la zona meándrica que se encuentra dentro del área del Chamizal sea aislada y se desvíe la dirección del río en línea recta para evitar el estancamiento del agua (ver figura no. 65). Se sugiere el cambio de curso del río a partir de la zona que se localiza a un lado del parque central y hasta la unión con el río Tlautla. A pesar de que esta alternativa disminuiría notablemente los olores, se requiere de una valoración muy específica del área y del costo de la obra con el propósito de evitar generar otros conflictos en la zona.

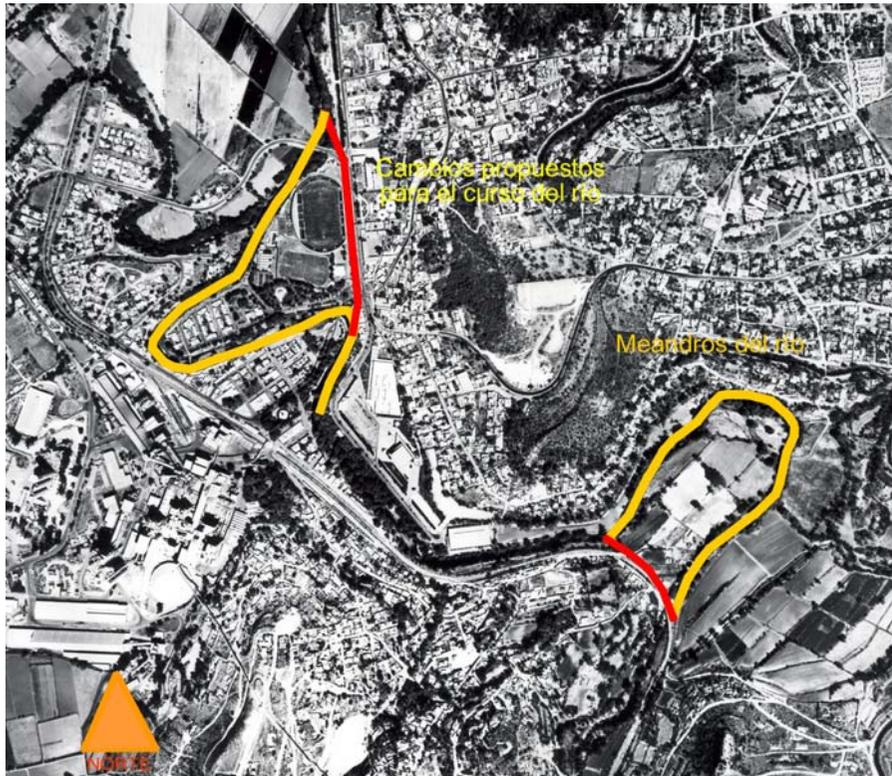


Figura: En la foto aérea se identifican claramente los tramos del río tula que se pretenden eliminar y en su lugar el trazo del río propuesto con el fin de evitar el estancamiento de las aguas en estas zonas.

1.1.2.6 Desarrollo de un relleno sanitario regional

De acuerdo a la información proporcionada por el municipio se tiene que el relleno sanitario municipal que actualmente se utiliza está saturado, por lo que se requiere a corto plazo el desarrollo de un nuevo relleno que satisfaga la generación de los desechos que se desarrollan en la región.

Se sugiere que el nuevo relleno sanitario se ubique en la zona deteriorada como lo son las canteras ya explotadas y abandonadas que se ubican lejos de la población y de los cauces existentes en el área. Este nuevo relleno sanitario deberá cumplir con toda la normatividad vigente para su creación a fin de evitar que funcione como un tiradero de basura a cielo abierto.

La elección del sitio, así como su desarrollo deberá de coordinarse y supervisarse por las autoridades estatales y municipales competentes.

1.2 La realidad del Plan de Desarrollo Urbano y sus proyectos.

El plan de Desarrollo Urbano de Cd. Lagunas Oaxaca y Cd. Cooperativa, Hgo. es un buen comienzo para la planeación de estas localidades, sin embargo no se han tenido resultados esperados ya que se han quedado solamente en archivos en la dirección de gerencia y en la dirección de la cooperativa de Vivienda. Los trámites que se han realizado para oficializar los planes de desarrollo urbano no se han podido concretar, porque las autoridades municipales no muestran el interés suficiente, a pesar de que la Cruz Azul dona en especie y mano de obra para los proyectos que benefician y mejoran la calidad de vida de los habitantes de los municipios cercanos a la empresa y la única respuesta recibida por parte de las autoridades es dar largas al asunto o simplemente el silencio.

A pesar de todos los obstáculos administrativos que ha tenido Cruz Azul con las autoridades. La cooperativa ha implementado algunos proyectos que fueron propuestos dentro del Plan de Desarrollo Urbano que fueron propuestas bien fundamentadas y responden a las necesidades de la población, sin embargo hasta el momento la implementación del plan ha sido muy lento y la ejecución de los proyectos no se han llevado a cabo al 100% ni siguiendo la recomendaciones realizadas, ya que las pocas acciones que se han realizado se han modificado y adecuado a criterio de la Cooperativa de vivienda, lo cual ha resultado en algunos casos contraproducente.

En la siguiente tabla se muestra los proyectos que se han realizado hasta el momento en la Ciudad Cooperativa de Tula Hidalgo y Lagunas Oaxaca:

CIUDAD COOPERATIVA, HIDALGO	CIUDAD LAGUNA, OAXACA
PROYECTO REALIZADO Y/O EN PROCESO	
<p>SUBPROGRAMA DE COMPLEMENTACIÓN DE EQUIPAMIENTO</p> <p>Subprograma realizado al 22%</p> <p>Tiempo de ejecución: 1 año</p> <ul style="list-style-type: none"> • ESTACIONAMIENTO 2 NIVELES (OBRA EJECUTADA AL 100%) • HOSPITAL T2 (OBRA EJECUTADA AL 100%) 	<p>SUBPROGRAMA DE MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE LA IMAGEN URBANA</p> <p>Subprograma realizado al 28.5%</p> <p>Tiempo de ejecución: 1 año</p> <ul style="list-style-type: none"> • EQUIPAMIENTO URBANO (SEÑALIZACIÓN OBRA REALIZADA AL 100%) • IMAGEN URBANA EN CASA HABITACIÓN PROPIEDAD DE CRUZ AZUL (COLONIA, OBRA EJECUTADA AL 100%)
<p>SUBPROGRAMA DE VIALIDAD</p> <p>Subprograma realizado al 5%</p> <p>Tiempo de ejecución: 1 año</p> <ul style="list-style-type: none"> • AMPLIACIÓN DEL PUENTE (ACCESO AL HOSPITAL, OBRA 	<p>SUBPROGRAMA DE COMPLEMENTACIÓN DE EQUIPAMIENTO</p> <p>Subprograma realizado al 5%</p> <p>Tiempo de ejecución: 1 año</p> <ul style="list-style-type: none"> • CONSTRUCCIÓN DE CAFETERIA (OBRA

<p>REALIZADA AL 100%)</p> <p>SUBPROGRAMA DE MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE LA IMAGEN URBANA</p> <p>Subprograma realizado al 5%</p> <p>Tiempo de ejecución: 1 año</p> <ul style="list-style-type: none"> • PASEO ECOLÓGICO (OBRA REALIZADA AL 100%) • RÍO ENTUBADO A LO LARGO DE 1,200 M (OBRA REALIZADA AL 100%) • SEÑALIZACIÓN (OBRA REALIZADA AL 100%) 	<p>REALIZADA AL 100%)</p> <p>SUBPROGRAMA DE VIALIDAD</p> <p>Subprograma realizado al 7.92%</p> <p>Tiempo de ejecución: 2 años</p> <ul style="list-style-type: none"> • PAVIMENTACIÓN DE CALLES EN LA COLONIA PROGRESO NORTE (OBRA REALIZADA EN UNA 1ª FASE AL 100%) <p>SUBPROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS</p> <p>Subprograma realizado al 100%</p> <p>Tiempo de ejecución: Permanente</p> <ul style="list-style-type: none"> • CENTRO DE ACOPIO EN GIGUBA (SEPARACIÓN DE BASURA, OBRA REALIZADA AL 100%) 	<p>La realización de las propuestas van encaminadas para el beneficio de la comunidad de Cruz Azul, sin embargo la implementación de todas las propuestas hechas en plan de desarrollo requieren de una gran inversión económica por lo que Cruz Azul no puede absorberlas en su totalidad y en este caso el municipio debería en primer lugar asignar un presupuesto para las comunidades cercanas a la planta, sin embargo las autoridades se desentenden ya que creen que la planta tiene la obligación de hacer las mejoras en estas comunidades.</p> <p>La problemática a la que actualmente se está enfrentando Cruz Azul es que debido a la falta de comunicación con las autoridades, además de que el crecimiento de ambas ciudades (Oaxaca e Hidalgo) esta siendo desordenada ya que se está presentando la autoconstrucción en los terrenos que no son propiedad de Cruz Azul, aunque el esfuerzo que hace la planta por ordenar el crecimiento sólo lo puede controlar en sus propiedades, este es el caso de Cd. Cooperativa Cruz Azul, Hidalgo y en el caso de lagunas se enfrentan en primer lugar a las condiciones socioeconómicas hasta cierto punto marginales de la población y los ingresos de los municipios son muy pocos ya que por ejemplo, no se cobra el permiso de construcción, que podría ser un buen ingreso sin embargo se maneja aún con donaciones que hace la gente en especie y que muchas veces son para uso personal de las autoridades.</p> <p>Una de las obras realizadas en su totalidad y que se derivaron del plan de desarrollo Urbano es el “Paseo Ecológico Los Álamos”, este proyecto se localiza al norte de la Ciudad cooperativa Cruz Azul. El uso de suelo que prevalece alrededor del paseo es principalmente de equipamiento (Centro educativo CECA) y área habitacional media alta al este, colinda con el margen del río Tula al oeste y al sur con el estadio 10 de diciembre. Los elementos analizados de este parque son los más relevantes y a continuación se muestran en la tabla.</p>
---	---	---

FUENTE. 2005. Arq. Rodríguez I. Cooperativa de Vivienda, Cruz Azul, Hidalgo.

ANÁLISIS	IMAGEN	
<ul style="list-style-type: none"> En el cruce de las avenidas que comunican al parque instalaron una campana. La cuál ya es un hito en la ciudad. Esta acción se implemento en el Plan Maestro, sin embargo la colocación de la misma no obedece a ningún tratamiento a nivel paisaje aunque tiene un valor significativo para los habitantes. 		
<p>El desarrollo del Paseo Ecológico Los Álamos parece ser en realidad un parque lineal restringido ya que esta delimitado físicamente por muros y malla ciclónica, aunque el acceso es libre y sin costo alguno para los usuarios.</p> <ul style="list-style-type: none"> El acceso al Paseo está muy bien definido, tiene una plaza para la recepción de usuarios, existe el manejo de texturas, sin embargo esta carece de un análisis previo para satisfacer las necesidades del público. La caseta de vigilancia sale del contexto y parece que no forma parte del proyecto si no que esta improvisada y la realidad es que esta forma parte del proyecto y siempre estuvo contemplada. 		

ANÁLISIS	IMAGEN
<ul style="list-style-type: none"> La señalización es uniforme ya que corresponde a los lineamientos establecidos por Cruz Azul y cumple con la función para la que fue diseñada. 	
<ul style="list-style-type: none"> La secuencia del Paseo se rige por dos senderos uno de ellos es totalmente lineal y el otro aparenta tener movimiento, sin embargo el trazo no se planeo y carece de intención y diseño donde el usuario pueda experimentar o tener una caminata o paseo agradable. El puente y pasos a desnivel rompen con la monotonía del paseo sin embargo la ubicación de estos elementos no corresponden a un diseño integral del parque, sino que estos pasan a ser elementos aislados, Existe una alineación de álamos plateados a lo largo del paseo, estos árboles aún son de talla pequeña y no alcanzan a dar sombra suficiente. Hay algunos árboles que ya estaban en el sitio como son los pirules que son de talla grande y alcanzan a dar mayor sombra en algunas bahías. Cabe mencionar que el clima es muy seco y el sol siempre cae a plomo. No existe un análisis de 	

ANÁLISIS	IMAGEN
<p>asoleamiento.</p> <ul style="list-style-type: none">• Existe iluminación suficiente al centro.	
<ul style="list-style-type: none">• Existe un manejo de texturas, sin embargo estas no están resueltas adecuadamente. En algunas intenciones de pavimentos tienen un principio pero no un fin.	<p data-bbox="786 488 1133 568">BORDE DEL SENDERO Y CESPED</p> 

ANÁLISIS	IMAGEN
<ul style="list-style-type: none">• Los servicios que existen en el paseo, tienen una identidad definida en cuanto a materiales, texturas y color.• Existe un área de mesas con sombra pero que definitivamente no estaba planeada.• El espacio es funcional sin embargo no está distribuido en forma adecuada.• Este elemento forma parte de la composición espacial y se localiza justo a la mitad del paseo.• Aparentemente la construcción de la cafetería tiene suficiente afluencia de usuarios.	

ANÁLISIS	IMAGEN
<ul style="list-style-type: none">• Las instalaciones deportivas que hay en el paseo son: de tenis, frontón y canchas de fútbol• No hay lugares sombreados donde las personas que acompañen a los deportistas puedan estar.• El mantenimiento de las canchas y el parque es bueno.	
<ul style="list-style-type: none">• Existen áreas de estar que son pequeñas bahías con cactáceas y magueyes. En esta imagen se puede apreciar la intención de crear lugares con cierto confort, sin embargo en las otras bahías no se logra, ya que las bancas están a pleno sol	

El parque ecológico tiene buenos propósitos sin embargo no cumple con las expectativas de un parque ecológico y se resume en un parque lineal de acceso restringido y poca afluencia de usuarios. En general el paseo carece de diseño, tiene buen mantenimiento, el material que se utilizó es adecuado aunque en ocasiones la solución constructiva es deficiente. Un punto importante dentro del parque ecológico es el río tula, el cuál no se considera dentro del diseño ya que existe una negación absoluta ante la problemática que representa ya que definitivamente es ignorado, cabe mencionar que la actitud de la gente ante el río es casi justificable ya que la solución es más compleja y difícil de lo que aparenta a menos que se implemente un proyecto integral de rescate del río por un lado y por otro dejar de manar las aguas negras del D.F. para que realmente exista una solución.

El programa de Manejo contempla la construcción de paseos lineales y ciclistas en los que se marcan lineamientos y objetivos que persiguen cada uno de ellos, sin embargo el programa no contempla el desarrollo de proyectos ejecutivos y propuestas específicas. Cabe mencionar que no se desarrollaron dichos proyectos ya que los alcances del contrato no se contemplaba el desarrollo de los mismos y en teoría la empresa (y los arquitectos

paisajistas) deberían gestionar la elaboración de proyectos específicos para alcanzar satisfactoriamente los objetivos planteados en el Programa de Manejo.

Es importante mencionar que el Parque Ecológico “Los Álamos” tiene gran potencial para desarrollo de un proyecto tanto en diseño como la implementación de actividades como talleres de educación ambiental donde concienticen a la población con el uso y cuidado del agua, la separación de basura, el reciclaje de materiales, entre otras que puedan ayudar para alcanzar los objetivos del Programa de Manejo.

En lo que se refiere a diseño y ejecución de proyecto contemplar el desarrollo de un concepto que rija la temática del parque en el que se considere el movimiento, texturas, crear zonas que se adecuen y respondan a las necesidades de la población basados en un análisis detallado de los factores que intervengan en el sitio. La siguiente tabla muestra de manera conceptual el manejo que pudieran tener los espacios aprovechando los elementos existentes.

ANTES	DESPUES	PROPUESTA
		<ul style="list-style-type: none">• Crear montículos para zonas de estar en las áreas de canchas.• Crear lugares sombreados en zonas de estar.• Diseñar conceptos de manejo de vegetación ornamental• Proponer que las canchas y/o espacios sean multifuncionales

ANTES	DESPUES	PROPUESTA
		<ul style="list-style-type: none">• Crear bahías sombreadas que cumplan con los niveles de bienestar y confort.• Proponer la utilización de vegetación endémica que contengan fichas técnicas.• Manejo de texturas, colores.

ANTES	DESPUES	PROPUESTA
		<ul style="list-style-type: none">• Definir senderos y zonas de acceso

En conclusión creo que la Cooperativa de Cruz Azul tiene las mejores intenciones de mejorar la calidad de vida de sus habitantes construyendo servicios que demanda la población, pero considero debería apoyarse más en especialistas o realizar estudios más a fondo para que obras como el paseo no queden en el olvido y que no cumplan con las expectativas de la población.

2

1 CONCLUSIONES

La propuesta se desarrolló orientada en los principios establecidos en la Imagen Objetivo, teniendo como hilo conductor de la planeación el aumento de la calidad de vida de los habitantes, la búsqueda de una mayor sustentabilidad en el desarrollo, así como cubrir las necesidades detectadas actualmente en la población y para las proyecciones calculadas.

Las condicionantes del medio físico y biológico, esto es las características biológicas, la topografía, el clima, el suelo y el agua en la zona, fueron igualmente determinantes para la toma de decisiones en el proceso de planeación. La vocación del suelo se respetó, seleccionando las zonas más idóneas para proponer el desarrollo de los diversos usos de suelo. En específico se atendió la problemática de las inundaciones que acosan a la zona, buscando soluciones viables e inmediatas a esta situación. En la planificación futura se consideró esta problemática con el fin de no fomentar este tipo de incidentes.

De igual forma, a través de las entrevistas, encuestas y talleres, se detectaron las inquietudes de la población, con respecto a su ciudad, integrando las necesidades identificadas en la propuesta. Esta parte de la planeación fue fundamental ya que la sensibilización de la población ante la problemática que enfrentan día a día nos da un panorama más real de lo que sucede en ambas ciudades, dándonos así los instrumentos para dirigir la propuesta hacia las necesidades de la comunidad.

La planeación se orienta igualmente a mejorar las condiciones de seguridad en el transporte para los habitantes de la zona. EL planteamiento de la ciclista constituye una parte medular de la propuesta, ya que de esta forma se fomenta una forma de transporte no contaminante que además es de gran uso y tradición en la región y se mejoran. Contar con una ciclista segura evitará

la importante cantidad de accidentes que se presentan entre bicicletas y automóviles actualmente.

En Cruz Azul, Hidalgo, aunque existe un deterioro ambiental fuerte en la región, originado principalmente por la contaminación en el río Tula y canales de aguas negras, así como por la Refinería PEMEX, cuya problemática solamente puede resolverse a largo plazo y en colaboración con un número importante de dependencias, tales como el Gobierno del Estado de Hidalgo y de México, el de la Ciudad de México, así como otras dependencias e instituciones a nivel federal, estatal y local, el planteamiento realizado está enfocado a mejorar sustancialmente las condiciones ambientales locales. Estas acciones constituyen un primer paso para la solución de la problemática. El evitar que el Municipio y, en específico, el Núcleo Cooperativo y Ciudad Cooperativa Cruz Azul sigan aportando a este deterioro regional, es un paso definitivo hacia un camino de sustentabilidad.

Durante la elaboración de la propuesta se tuvo un intercambio de información y planeaciones con las autoridades correspondientes del municipio de Tula, de tal forma que, por ejemplo, el planteamiento de un libramiento para Ciudad Cooperativa Cruz Azul, se declinó a favor de la construcción planteada por el Municipio y la Secretaría de Comunicaciones y Transporte, que prevé la liga de la vialidad proveniente de la Refinería PEMEX, con la autopista México Querétaro. La desviación del tráfico industrial y transporte pesado que viene del oriente hacia la autopista, sin necesidad de cruzar por Ciudad Cooperativa, hace innecesario el desarrollo de una obra específica para evitar la entrada del tráfico pesado por Ciudad Cooperativa Cruz Azul.

Un punto importante para aumentar la eficiencia del instrumento que este programa representa, es que sea retomado por el

Municipio, como Plan Parcial y forme parte integral de su Programa de Desarrollo Urbano Municipal. De esta forma podrá ser oficializado por parte del Gobierno del Estado.

Un esfuerzo conjunto entre el Núcleo Cooperativo y el Municipio, puede hacer mucho más eficiente la aplicación de recursos por ambas partes, generando beneficios visibles para la población. La conclusión personal del desarrollo de ambos proyectos me deja una experiencia muy buena aprendes cada día cosas nuevas, te das cuenta que nunca vas a inventar el hilo negro y que ningún método lo vas a utilizar como receta de cocina, si no que tienes que irlo adaptando a las necesidades de cada proyecto, como en estos casos que se utilizó el mismo método pero se adaptó a las necesidades de cada lugar. Otro punto importante que yo creo que juega un papel importante en cada proyecto es la capacidad de organización que se tenga, ya que si no se establecen objetivos claros de lo que se quiere hacer o a donde se va a llegar resulta difícil obtener un resultado adecuado. La comunicación con el equipo de trabajo es muy importante ya que en muchas ocasiones puedes realizar trabajo inútil o estas trabajando doble y muchas veces no es nada grato porque además de que es pérdida de dinero tienes el tiempo encima.

El ambiente de trabajo tiene que ser agradable, llevarte bien con tus compañeros ya que durante el tiempo que se desarrolle cualquier tipo de proyecto se convierten en parte de tu familia ya que tienes que convivir con ellos más que con tu propia familia. En este sentido no tuve ningún problema porque mi equipo de trabajo siempre fue eficiente y nos llevamos muy bien lo que siempre favoreció el desarrollo de cualquier proyecto. Por otro lado otro punto que considero muy importante, es que si estás en un equipo de trabajo adquieres una responsabilidad de llevar a cabo el trabajo asignado y no sólo eso sino el realizarlo correctamente sin embargo el que lleva la gran responsabilidad es el Director de proyecto que sin él muchas veces las cosas no salen tan bien como se planea, aunque cada célula realice bien su función.

Los factores anteriores son parte de un proyecto que puede hacer que salga bien o salga mal.

El resultado de los proyectos realizados para la Cruz Azul fueron muy bonitos, interesantes, sin embargo ya haciendo la comparación a mi forma de ver el proyecto más completo es el de Lagunas, Oaxaca porque en primer lugar ya se tenía experiencia con el de Cooperativa, Hidalgo, por lo que entonces se retomaron muchas cosas y otras se mejoraron como lo es en sí la propuesta. Es muy triste darse cuenta que los intereses políticos son muy fuertes y que realmente no se están interesando por el bienestar de la población y que proyectos con grandes expectativas se queden solamente como parte de una biblioteca o de un inventario más de una oficina.

BIBLIOGRAFÍA

Topografía y Mapas S.A. de C.V. 2002. Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad Cooperativa Cruz Azul, Tula Hidalgo.

Topografía y Mapas S.A. de C.V. 2002. Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad Lagunas, Oaxaca.

Metodología

Herbert, David T. y Colin Thomas (1994): **Cities in Space, Cities as Place**, David Fulton Publishers, Inglaterra.

Moughtin, Cliff, Rafael Cuesta, Christine Sarris y Paola Signorette (1999): **Urban Design: methods and techniques**, Architectural Press, Butterworth-Heinemann, Linacre House, Oxford.

Medio natural

Comisión nacional del Agua. **Información Meteorológica de la estación Tula de Allende, Hgo. (información de los últimos 30 años)** . Coordinación del Servicio Meteorológico Nacional .

Comisión Nacional del Agua. (1999). **Región Hidrológica Administrativa no. XIII Valle de México. Gerencia Regional de Aguas del Valle de México, México D.F:**

Comisión Nacional del Agua. (1999). **Volúmenes de extracción y recarga de acuíferos sobreexplotados por entidad federativa. Semarnat, Comisión Nacional del Agua.**

Comisión Nacional del Agua. (1999). **Calidad del agua del río Tula, población con agua potable por entidad federativa; contaminación de acuíferos etc. Semarnat. México, D.F.**

Gobierno del Distrito Federal. (2000). **Manual técnico para el establecimiento y manejo integral de las áreas verdes urbanas del Distrito Federal. Tomo I. México.**

Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. (1980). **Cuenca del río Tula zona de descarga de aguas residuales de la zona metropolitana de la Ciudad de México. Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental. México.**

PNUMA-OMS. (1996). **Los recursos hídricos subterráneos y la disposición de aguas residuales urbanas- interacciones positivas y negativas . Programa de las Naciones Unidas para el medio**

Ambiente- Organización Mundial para la Salud.
Queretaro, México.

PNUMA-OMS. (1996). Impacto del reuso de las aguas residuales sobre el agua subterránea en el valle del Mezquital y su zona de influencia, en el Estado de Hidalgo. Programa de las Naciones Unidas para el mejoramiento del Ambiente y la Organización mundial para la Salud.

Prinz, Dieter. (1983). Planificación y configuración urbana. Ed. G. Gili. México, D.F.

Rzedowski, J. (1994). Vegetación de México. Ed. Limusa. México, D.F.

Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología. (1985). Manual para la elaboración de esquemas de desarrollo urbano. México. D.F.

Villavicencio, M. Angel y Pérez Escandón, Blanca E. (1995). Plantas útiles del Estado de Hidalgo. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. México.

Zoltan de la Cserna et.al. (1988). Estructura Geológica, gravimetría, sismicidad y relaciones neotectónicas regionales de la Cuenca de México. Bol. 104, Instituto de Geología UNAM, México. D.F.

Medio socioeconómico

INEGI (2000): Anuario estadístico del Estado de Hidalgo y el Estado de Oaxaca.

INEGI (1995): Cuaderno estadístico Municipal de Tula de Allende.

INEGI (2000): Estado de Hidalgo y Estado de Oaxaca. XIII Censo de Población y Vivienda. Resultados definitivos, tabulados básicos.

INEGI (1999): Estado de Hidalgo y Estado de Oaxaca. Censos económicos.

INEGI (2000): SCINCE 2000. Estado de Hidalgo, Municipio Tula de Allende, Estado de Oaxaca

INEGI (1995): NIBA. Niveles de Bienestar social. Estado de Hidalgo, Municipio Tula de Allende y Lagunas, Oaxaca.

Schmidt, Kirstin, Fundación Bertelsmann (2001): Guía de la Calidad de Vida Kompass, http://www.wegweiser_lebesqualitaet.de/index_start.php?/1_id=712_id=29&row=34&flash=

Análisis

Del Canto, Consuelo y otros (1993), Trabajos prácticos de geografía humana, Editorial Síntesis, Madrid.

Gámir, Agustín y otros (1994), Prácticas de análisis espacial, Oikos-Tau, Barcelona

Gutiérrez, Javier (1992), La ciudad y la organización regional, Editorial Cincel, Cuadernos de estudio. Serie Geografía, No. 14, Madrid.

Massiris, Ángel (2001) Construcción social del territorio, Editorial Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Serie Perspectiva Geográfica No.6.

Méndez Elias (1990), Gestión Ambiental y Ordenamiento Territorial, Universidad de los Andes, Instituto de Geografía y Conservación de los Recursos Naturales, Mérida (Venezuela).

Prinz, Dieter (1986) Planificación y configuración urbana, Editorial G. Gili.

Puyol, Rafael y otros (1988) Geografía Humana, Ediciones Cátedra.

Schjetnan, Mario, Manuel Peniche, José Luis Pérez y Jorge Calvillo (1985): Manual de Diseño Urbano, Trillas, México D.F.

Medio urbano

Bazant, B Jan. (1983) Manual de criterios de diseño urbano. Editorial Trillas.

Gómez, Delia, (1999) Planificación física y desarrollo sustentable de la zona conurbada de Colima, Valle de Álvarez. Tesis de maestría

SEDESOL, (2000) Sistema Normativo de Equipamiento Urbano www.sedesol.gob.mx

Arnal, Simón y Máx Betancourt (1999) Reglamento de construcción para el Distrito Federal; Editorial Trillas

Imagen objetivo

Moughtin, Cliff, (1996): Urban Design: green dimensions, Architectural Press, Butterworth-Heinemann, Linacre House, Oxford.

Valero, José Manuel (1997): La construcción de la ciudad sostenible, <http://habitat.aq.upm.es/cs/p2/lista.html>

Imagen urbana

Forzan Fierro, Gastón Rene. (2000) El diseño urbano y su influencia en una propuesta de revitalización urbana. La frontera en las zonas centro de Ciudad Juárez, Chihuahua y el Paso Texas. Tesis para obtener el grado de Maestría en Urbanismo. Facultad de Arquitectura. Universidad Nacional Autónoma de México.

Bazant, B Jan. (1983) Manual de criterios de diseño urbano. Editorial Trillas.

Lynchi, Kevin. (1960). La imagen de la ciudad.

Prinz, Dieter (1986) Planificación y configuración urbana, Editorial G. Gili.