

CRISOL

FUSIÓN DE IDEAS

PUBLICACIÓN INTERDISCIPLINARIA DEL PROGRAMA DE MAESTRÍA EN PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO URBANO

Aproximación histórica de
la problemática de la planeación en México

Miguel Ángel Argomedo Casas

Distribución espacial de la
población marginada en México

Salvador Barragán, Armando Herrerías Velasco, Edgar Jurado Izábal

La región fronteriza México-Estados Unidos.

Aportaciones para una investigación

Javier Chávez

**Uso de sistemas de información geográfica
y sistemas de teledetección**

Alfredo Granados Olivas

Aportaciones y aplicaciones de la
investigación urbana

Fernando Lozada Islas

El dentro y el fuera en **conjuntos habitacionales
en condominio.** El espacio público: extensión del ámbito privado

Elvira Maycotte Pansza

Desarrollo de un esquema integral-sostenible de
manejo del agua en zonas áridas

Alberto Ramírez López



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE CIUDAD JUÁREZ

INSTITUTO DE ARQUITECTURA, DISEÑO
Y ARTE

Rector

MC. Felipe Fornelli Lafón

Secretario General

Q.F.B. Héctor Reyes Leal

**Directora del Instituto
de Arquitectura, Diseño y Arte**
M.P.D.U. Carolina Prado Alcalá

**Jefe del Departamento
de Arquitectura**

M. Arq. Javier A. Terrazas Pérez

**Coordinadora del Programa
de Maestría en Planificación
y Desarrollo Urbano**

M. Arq. Elvira Maycotte P.

CRISOL

Enero - junio de 2005. Número 1

PUBLICACIÓN INTERDISCIPLINARIA
DEL PROGRAMA DE MAESTRÍA EN
PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO
URBANO

Directora

M. Arq. Elvira Maycotte P.

Coordinador Editorial

Dr. Fernando Lozada Islas

Consejo Editorial

Miguel Ángel Argomedo Casas
Javier Chávez
Alfredo Granados Olivas
Luis E. Gutiérrez Casas
Fernando Lozada Islas
Francisco J. Llera Pacheco
Manuel Loera de la Rosa
Elvira Maycotte Pansa
Francisco Ochoa Rodríguez
Alberto Ramírez López
Héctor Rivero Peña

Diseño

Marco A. López Hernández

Contenido

Presentación

4

Aproximación histórica de la problemática de
la planeación en México

Miguel Ángel Argomedo Casas

9

Distribución espacial de la población marginada en México

Salvador Barragán

Armando Herrerías Velasco

Edgar Jurado Ivárbol

29

La región fronteriza México-Estados Unidos.

Aportaciones para una investigación

Javier Chávez

47

Uso de sistemas de información geográfica y sistemas de teledetección en la
identificación y mapeo de potenciales zonas de recarga

hacia acuíferos del Desierto de Chihuahua

Alfredo Granados Olivas

55

Aportaciones y aplicaciones de la investigación urbana

Fernando Lozada Islas

77

El dentro y el fuera en conjuntos habitacionales en condominio.

El espacio público: extensión del ámbito privado

Elvira Maycotte Pansza

83

Desarrollo de un esquema integral-sostenible de manejo
del agua en zonas áridas

Alberto Ramírez López

105

PRESENTACIÓN

En la **Maestría de Planificación y Desarrollo Urbano**, estamos comenzando a vislumbrar con esta publicación, la consolidación de un esfuerzo que se inició hace apenas tres años. Publicar nuestras ideas derivadas de los esfuerzos de investigación y reflexión era un reto y un compromiso, primero con la Universidad que nos apoya, y enseguida con la sociedad que requiere y demanda, avances concretos en investigación de calidad, para enfrentar los problemas urbanos.

Este primer ejemplar del trabajo editorial de la Maestría, resume todo lo bueno y lo complejo de un primer aliento. Un trabajo inicial, en el que como tal se incluye, toda posibilidad de errores y omisiones que los lectores expertos en estos menesteres, nos pueden ayudar a identificar y corregir. Con la tenacidad que es propia de investigadores y docentes, no renunciaremos a la búsqueda de la verdad y de la perfección, pero asumiremos con entusiasmo y buena voluntad, todas las fallas que aparezcan a lo largo del proceso editorial.

Una vez hecha esta “declaración de principios”, podemos presentar con entusiasmo, el contenido de este primer ejemplar en donde con evidencia “**Crisol**” asume que la planificación es solamente un instrumento y que el desarrollo urbano, es la permanente aspiración de optimizar la calidad de vida en las ciudades. Esta aspiración social requiere, además de la investigación científica y de la aplicación de las metodologías evolucionadas de planificación, de tantas áreas del conocimiento, como requiere la complejidad misma del fenómeno. Esto se refleja en el contenido mismo de la edición, heterogéneo en los temas y multidisciplinario en autores.

La publicación comienza con el artículo de **Miguel Ángel Argomede Casas** de manera ortodoxa “por el principio”, dando oportunidad de recordar que la planificación en México se ha desarrollado en paralelo a los actos de gobierno. “**Aproximación histórica de la problemática de la planeación en México**” se suma por su carácter de crónica y ensayo, al esfuerzo continuado

de muchos otros autores que también, han sido protagonistas del proceso y ahora sus mejores y rigurosos analistas.

El artículo, es un fragmento actualizado de trabajos más amplios en que el autor mantiene fidelidad a las preocupaciones y propuestas de una tesis, en donde se sostiene la concepción territorial centralista natural de nuestra realidad sistémica nacional, pero se hace énfasis de sus efectos en la problemática regional y local y devela su valor como alternativa real de mejorar las condiciones actuales, aproximándose específicamente a los temas urbanos fronterizos y binacionales.

En esta parte de sus investigaciones, el autor va describiendo la conformación del territorio nacional desde los remotos orígenes prehispánicos, a través de los hitos más significativos para la planeación en diferentes etapas de la historia, resaltando los esfuerzos azarosos de consolidación del estado-nación y los periodos y políticas públicas que lo hicieron posible y lo mantienen vigente.

En el siguiente artículo, **Crisol** nos presenta un trabajo de investigación de tres jóvenes egresados: **Salvador Barragán, Armando Herrerías y Edgar Jurado**, quienes con buen dominio de las habilidades estadísticas y cartográficas se lanzaron a construir una actualización visual y numérica, de la distribución espacial de la población marginal en el país, como consecuencia no sólo del proceso que nos describe el artículo anterior, sino de una realidad global de la marginación que sirve de marco a su investigación que abarca el territorio nacional, estatal y local. La investigación sobre la **“Distribución espacial de la población marginada en México**, aporta elementos rigurosos muy útiles sin duda, para otras investigaciones.

A continuación en el siguiente trabajo: **“La región fronteriza México - Estados Unidos”**, **Javier Chávez** nos hace, como advierte el subtítulo, “Aportaciones para una investigación” enfocadas a las características peculiares del crecimiento urbano en las ciudades de esta región. Pero nos advierte también, que su trabajo presente y futuro se apoya en la recuperación del valor de las geografías urbana, económica y social, como disciplinas científicas pertinentes a esta investigación y en herramientas tecnológicas como los sistemas de información geográfica (SIG) tan aceptados y desarrollados actualmente, para la investigación y la planeación regional y urbana.

En términos de contenido, el autor hace resaltar en su discurso, falta de resultados en los esfuerzos de planeación binacional, por falta de conocimiento de las profundas diferencias de los procesos regionales y urbanos en los dos

lados de la frontera. Javier Chávez nos enfatiza, que un mejor conocimiento de estas diferencias es imprescindible para fundamentar toda investigación en el área de frontera, así como para que los cuerpos de planeación aporten a los “tomadores de decisiones”, bases firmes en las tareas de cambio y desarrollo que se necesitan.

En la siguiente aportación, **Alfredo Granados** profundiza en la importancia de las herramientas que se recomiendan en el trabajo anterior y nos demuestra como el “*uso de sistemas de información geográfica y de los sistemas de teledetección en la identificación y expresiones gráficas que ubican zonas potenciales de recarga de acuíferos en el desierto de Chihuahua*” en el marco de la investigación científica, son la base real para encontrar posibilidades en el desarrollo y sustentabilidad del medio natural, la explotación racional de los recursos detectados y potenciales y de calidad de la vida rural y urbana. Desde la óptica de su investigación, Alfredo Granados nos alerta nuevamente sobre la inviabilidad del modelo irracional del desarrollo económico y urbano que seguimos, sin reflexionar ni buscar verdaderas alternativas que ofrece la ciencia y la técnica avanzada, y que contemplan el respeto al equilibrio natural.

Fernando Lozada retoma oportunamente la reflexión teórica en su trabajo “**Aportaciones y aplicaciones de la investigación urbana**” colocándonos de nuevo frente a la complejidad creciente del fenómeno de las ciudades impactadas por la industrialización a fines del siglo de las luces, por la migración rural urbana, la macrocefalia, la metropolización en el siglo pasado y las migraciones, las pandemias, el terrorismo y la competitividad creciente de las ciudades globales que obedecen al crecimiento, la producción y el consumo fundamentalmente. ¿Cómo comprender las transformaciones continuas y violentas de nuestras ciudades y sus habitantes? Es una de las preguntas fundamentales y permanentes que Fernando Lozada retoma para recordar la importancia de la investigación continua por una parte, y la necesidad de la generación de modelos alternativos de aplicación por otra, para responder con formulas adecuadas y flexibles a la realidad urbana actual. Solo de esta manera, nos sugiere el autor, los planificadores urbanos podrán mantener vigente su papel responsable ante la dinámica y complejidad que alcanza hoy el fenómeno especialmente en nuestra urbe.

Elvira Maycotte nos hará pasar con la lectura de su trabajo, de la reflexión holística de la investigación urbana, a la problemática que las ciudades del país enfrentan, con el modelo de crecimiento institucional y comercial formal de la vivienda, poniendo como caso de estudio a Ciudad Juárez. En el trabajo “**El dentro y el fuera en conjuntos habitacionales en condominio**”

se hacen evidentes, gracias a la calidad de su investigación, las incongruencias entre el diseño arquitectónico, el diseño urbano, las deficientes condiciones de infraestructura y servicios, la pobreza monopólica del mercado de suelo y la vivienda, el incumplimiento de una normatividad anémica, que confrontan al espacio público con el espacio privado y complican la comunicación, con los espacios productivos y recreativos, limitan la interacción social y el desarrollo sano de la vida y la cultura urbanas.

Alberto Ramírez nos propone con su tema “**Desarrollo integral-sostenible de manejo del agua en zonas áridas**” atacar la problemática urbana en las ciudades del estado, manejando alternativas reales que abatan los umbrales de generación, conservación y abastecimiento de energéticos vitales como la electricidad los combustibles y por encima de todos, el agua, fuente de vida y recurso frágil y de limitada renovabilidad.

En el marco mundial de “los tres pilares de la sostenibilidad”, Alberto Ramírez nos habla de la “ética del agua”, de los nuevos paradigmas que tenemos que enfrentar urgentemente y de un manejo planeado de su uso. Propone un modelo comprensivo en la administración del agua y formas eficientes para mantener su calidad. En su propuesta entra de lleno a la relación del agua con los diversos usos urbanos y las formas de racionalizar y sugiere controlar los procesos que sufre el agua en cada uno de ellos. La propuesta no excluye, como generalmente sucede con algunos planes urbanos, el manejo del agua en la agricultura y las actividades rurales próximas e interactuantes con la ciudad. Finalmente nos ofrece diversos instrumentos para la planeación, implementación, administración y evaluación de los sistemas de manejo del agua urbana que serán muy útiles para seguir esta importante línea de investigación.

Con este trabajo se cierra en este primer número de **Crisol, fusión de ideas** en torno a la planificación, el desarrollo urbano y sus múltiples elementos y componentes, invitando a los investigadores, estudiosos y profesionales, a iniciar un debate permanente a través de nuestra página y correo electrónico así como en los múltiples foros y eventos académicos que tiene programado el IADA y el Comité Académico de Maestría en Planificación y Desarrollo Urbano. Nos despedimos anunciando que nuestro siguiente número ya está en prensa.

Miguel Ángel Argomedo Casas

An aerial photograph of a city grid, likely Mexico City, showing a dense network of streets and buildings. A river is visible in the lower right portion of the image. The text is overlaid on the top half of the image.

APROXIMACIÓN HISTÓRICA DE LA PROBLEMÁTICA DE LA PLANEACIÓN EN MÉXICO.

LAS POLÍTICAS TERRITORIALES DEL ESTADO MEXICANO

Miguel Ángel Argomedo Casas

1 EL PASADO REMOTO Y EL SINCRETISMO COLONIAL

El territorio nacional se ha configurado a través del tiempo, bajo patrones definidos de políticas públicas elaboradas como respuesta a los siguientes eventos y elementos:

Cuando el territorio no estaba definido con límites político administrativos nacionales, sus espacios estaban ocupados por ciudades prehispánicas de múltiples grupos étnicos y culturales primero y coloniales después, formando asentamientos sustitutivos o sincréticos que se identificaban como:

- Centros de poder tradicional histórico
- Centros de poder político
- Centros de comercialización y consumo, acopio y distribución de materias primas naturales y artificiales de extracción mineral.
- Centros de comercialización, consumo, acopio y distribución de la producción agropecuaria.

El paso de los siglos XVI al XVIII es lento en cuanto a diversidad de usos y consolidación productiva de regiones en el vasto territorio. Las ciudades coloniales del Virreinato, construidas en mucho para sustituir las ciudades - estado

prehispánicas, no requerían habilitación de nuevos espacios para nuevas ciudades, sino que simplemente se iban adecuando al esquema anterior. Ya que los antiguos centros de población tenían la lógica y funcionalidad en armonía con la naturaleza y la capacidad de protección y producción adecuada.

2 BUSCANDO LA IDENTIDAD EN LA GEOGRAFÍA

En el siglo XIX desde el principio, la variante que marca el cambio, son las constantes migraciones en el territorio, característica que se ha mantenido y evolucionado hasta principios del XXI, con una extensión creciente y compleja de migrantes hacia EE.UU y que persiste agravada actualmente. Las migraciones tienen entre muchas otras, estas características territoriales principales:

- Movimientos de las áreas rurales a las ciudades
- Movimientos entre regiones: rural - rurales; rurales - urbanas y urbanas- rurales.
- Movimientos entre países, especialmente a EE.UU

Desde 1810 hasta 1867, las acciones bélicas intestinas significaron más de medio siglo en que los

reclutamientos de la gleba¹ vaciaron al campo de un país campesino, generando el primer gran impacto territorial.

En la segunda mitad del siglo XIX, las acciones bélicas de reforma y la expropiación de los bienes del clero, con impacto en los indios, provocaron una segunda etapa interrumpida del proceso migratorio, en donde los indios se transformaron en los primeros proletarios urbanos.

Hacia las últimas décadas del XIX, la instalación de las primeras industrias en las áreas rurales, cerca de las fuentes de energía y las fuentes de insumos naturales y minerales básicos, no causaron ningún impacto en las ciudades.

3 UN ECO DÉBIL, LENTO Y DIFÍCIL DE LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

En los inicios del XX en cambio, en las áreas urbanas que se fueron electrificando, proliferó la instalación de industrias de hilados y tejidos, de estructuras de madera, fierro y acero, las ladrilleras, las herrerías artísticas de forja, de mosaico, cantera y granito industrializado, vidriería, cerámica y alimentos procesados, y muchas otras que si

1 Para glosario de términos, "Gleba": Los que dependen y viven absolutamente fusionados con la tierra y al moverlos, para llevarlos por fuerza o por hambre a la guerra, son enajenados prácticamente con ella, es decir, la simbiosis tierra - hombre se rompe, y ambos quedan esterilizados.

comenzaron el proceso irreversible de alteración del ambiente, la contaminación, y la mezcla de usos de suelo.

En esos inicios, después de la revolución, se dio un debilitamiento de la relación política y comercial tradicional con Europa y la disminución violenta del crecimiento comercial de las áreas costeras del Golfo de México y sus ciudades, y de su columna vertebral de desarrollo: el ferrocarril México – Veracruz.

El incremento de carga en el ferrocarril central hacia el norte en los inicios del XX, ayudando a definir con una línea ecuatorial el concepto de “frontera norte”, que hasta entonces se concebía genéricamente como una “bastedad desértica”. Se inicia para la geografía y el desarrollo nacional contemporáneo, “la historia fronteriza”.

Hasta 1890 las regiones del norte solo habían sido colonizadas por mineros y en menor grado por agricultores y ganaderos. La densidad era de 3.71 Hab/ km². cuando en el centro del país era 38.13 Hab/ km².

La habilitación de la frontera con el ferrocarril, ayudo ha identificar la configuración real del territorio y a registrar levemente todavía su potencialidad, pero esto, no hizo variar el modelo centralista que persiste hasta nuestros días. Sin embargo, las regiones del norte comienzan un desarrollo económico apoyado

por la expansión de los FFCC y la exportación de la producción del centro del país hacia EEUU.

Por su condición de límite y punto de transición, control migratorio y aduana, en sus ciudades, las regiones del norte se “colgaron” del crecimiento exportador para iniciar su desarrollo. En adelante, las crisis económicas y los periodos de bonanza estarán vinculados al desarrollo, sobretodo de los estados norteamericanos de Texas y California.

En 1910 la “Revolución Mexicana”, irrumpe en momentos de auge de la economía del norte de México; En un fenómeno semejante al descrito con las guerras del siglo XIX, el México posrevolucionario vio crecer sus ciudades. Otra vez las migraciones del espacio rural a la ciudad, de campesinos, de propietarios arruinados y de hacendados sureños sin mercado para sus productos. De nuevo gran parte de la migración hace que la pobreza rural, se convierta en miseria urbana. Este es el origen omnipresente de las periferias de la irregularidad urbana en nuestras ciudades y de la dicotomía permanente entre el campo y la ciudad.

Entre las demandas más frecuentes expresadas durante el período armado de la revolución (1910-1917), se encuentra la de generar como unidad básica político, administrativa y territorial del estado mexicano al “municipio libre”.

Era la reacción lógica para modificar el ahogo histórico frente al modelo central que se reproducía –y sigue reproduciéndose –, de la escala nacional a la estatal y luego, a la municipal, para posteriormente a las ciudades que no son capital, a los pueblos y las rancherías, quienes inmediatamente después de la victoria de Madero y la revolución en 1911, lo primero que piden, es convertirse en cabecera municipal, para integrarse a una jerarquía mas formal y con poder político administrativo. Por eso en México existen tantos municipios determinados por la irracionalidad de las luchas de poder político y económico.

El campo seguía enviando productos a las ciudades y allí concentrados y procesados, se convertían en riqueza, en capital. Los nuevos ricos posrevolucionarios fueron sobretudo, los que adaptaron la creciente demanda de espacio para alojar las migraciones, los fraccionadores urbanos de la Ciudad de México y de las principales ciudades de provincia. Otros, a la par, crearon una “casta de concesionarios”, es decir, de gerentes de lo que eran riquezas de la nación: Derivados de petróleo, bosques, minas, transportes, etc.² Este es el origen fundamental de la conformación de la propiedad urbana contemporánea: ”De terratenientes

rurales y beneficiarios de la revolución a terratenientes y especuladores urbanos dependientes de la fortaleza económica, técnica y administrativa del gobierno. Apoyadores fervientes del modelo posrevolucionario del partido - gobierno hegemónico, centralizador, no democrático. Este también es el origen de la clase empresarial mexicana, que en su gran mayoría, propició la economía cerrada, la sustitución de importaciones, la incapacidad de asumir riesgos y corresponsabilidad en el desarrollo y competitividad del País.

4 LA PLANEACIÓN COMO ALTERNATIVA RACIONAL PARA BUSCAR EL DESARROLLO

En 1933, durante el último año de gobierno del General Plutarco Elías Calles aparece el primer “plan sexenal”, inspirado en las experiencias europeas posteriores a la “Primera Guerra Mundial” –los llamados “centros de mando o centros estratégicos de inteligencia”, con el fin de generar políticas públicas que ampliaran y perfeccionaran la intervención del estado en la vida nacional para acelerar el desarrollo y mejorar el control.

El estado mexicano ya era intervencionista de origen, pero en el

2 *En este sentido es posible afirmar que la nómina del ejército constitucionalista de Carranza se pasó casi íntegra -con sus grados militares- al catastro público de la propiedad de las principales ciudades del país y a la lista de proveedores del gobierno federal.*

plan encuentra otro sustento más técnico, ideológico y jurídico. Por otra parte, el plan se concibe, se redacta y se vigila en su cumplimiento obvia y necesariamente desde la Ciudad de México. A Lázaro Cárdenas le correspondió su implementación, lo que significa el arranque de la planeación como instrumento operativo del gobierno aunque curiosamente, la problemática urbana no estaba identificada todavía, más que como referencia de la estructura regional. Las ciudades no tenían grandes problemas, solo deficiencias superables con inversión y presupuesto.

5 LA CONSOLIDACIÓN DEL ESTADO Y DEL TERRITORIO NACIONAL

Lo que intentaba el plan, era eliminar los desequilibrios regionales y sectoriales, así como confirmar el papel rector del Estado. La crisis mundial de 1929 -1933 confirmaba que el capitalismo, por sí mismo, traía el germen de sus propias crisis, que podían ser si no evitadas, al menos paliadas por la intervención estatal –realidad y criterio que no ha variado substancialmente en el inconsciente colectivo de los grupos de poder económico y político, al menos así se interpretó de la lección norteamericana de aquel tiempo.

El reparto agrario “cardenista”, confirmó que las esperanzas de una clase empresarial en el campo estaban definitivamente canceladas. El

estado revolucionario sentó las bases de un modelo político apoyado en las necesidades campesinas que, para que fuera viable necesitaba de un campo en permanente estado de subsistencia, dependiente de la esperanza oficial del reparto agrario, crédito y apoyo a la comercialización. A cambio, era su eterna fuente de votos, llenaban basados en la necesidad de los campesinos, los mítines de cualquier plaza y en su caso, proveían de contingente humano capaz y dispuesto a cualquier acción.

Sólo después y de manera más bien marginal y con ayuda del capital internacional las ciudades y los capitalistas fueron industrializándose, en una época en que su participación fue indispensable para dar cumplimiento a una legislación proteccionista que reclamaba su presencia como sector industrial, en un 51% de capital nacional.

Las ciudades generadoras ahora sí, de capitales, concentraron la industria, los servicios, las finanzas, el poder político, pero quedaron en si mismas desprovistas de cualquier protección jurídica real o mecanismos que regularan la expropiación a que estaban siendo sujetas. Es decir, había planeación nacional y regional centralizada y gubernamental federal, pero no existía el marco jurídico y técnico de la planeación urbana, sujeto fundamental como se vería mucho más tarde, en el proceso de crecimiento y desarrollo nacional.

En las ciudades no sólo creció la población y se concentró el capital, sino que se multiplicaron las necesidades y las promesas de solución de partidos y gobiernos. Las necesidades urbanas se transformaron en fuentes de “capital” político.

En los perímetros de las ciudades comenzaron a aparecer asentamientos de formas “no regulares” hasta formar después, los llamados “cinturones de miseria” o “ciudades perdidas”, que caracterizaron los tiempos de expansión del fenómeno en las ciudades más grandes de México, Latinoamérica y en general, de los países que se consideraron “no desarrollados o no industrializados cabalmente”.

En las áreas de expansión urbana, igual que se hizo en las áreas rurales después del reparto agrario, se fraccionó la tierra y se prometieron servicios públicos a cambio de la adhesión política. De manera que pantanos, barrancas, lagos desecados y cualquier zona aledaña a la ciudad que no pudiera ser comercializada, por su condición inadecuada para el desarrollo formal, se convirtió en arena de movilización política y “reserva informal barata para el crecimiento”.

Las ciudades mexicanas, cuando por fin fueron generadoras de riquezas por sí mismas, en su desorden progresivo, propiciado por el sistema político posrevolucionario,

construyeron las posibilidades de hacer crecer racionalmente, todo su potencial de contribución al desarrollo

6 CAMBIO DE ESCALA DE LO NACIONAL Y REGIONAL A LO URBANO

En 1976, se expide por primera vez la Ley General de Asentamientos Humanos, mucho antes que la Ley General de Planeación de 1992 que da marco al modelo de planeación nacional que implementó Lázaro Cárdenas.

Las principales razones y motivos para la iniciativa eran: el rápido y desordenado crecimiento de las ciudades más importantes, la necesidad de apoyar el crecimiento económico, lograr el control y las reivindicaciones sociales, en las áreas marginadas como respuesta a las presiones de los movimientos urbanos de: Obreros ferrocarriles, maestros, médicos y estudiantes de los años sesenta y setenta, que podrían propiciar el nacimiento de la guerrilla urbana, como replica de los brotes rurales que se contagiaban del espectro latinoamericano.

La nueva Ley General que apelaba al derecho constitucional, para redefinir la propiedad y las modalidades de su uso para planear el desarrollo basado en el crecimiento urbano del país, “levantó ámpulas” en el sector privado, especialmente entre los beneficiarios del rentismo,

el acaparamiento, y el fraccionamiento especulativo del suelo.

Los propietarios y desarrolladores veían amenazada la tradición de apropiarse de las plusvalías generadas por la sociedad urbana, que pagaba con sus impuestos la generación de infraestructuras y abastecimientos energéticos para todos. Estos grupos buscaban el amparo de sus íntimas relaciones con el viejo sistema proteccionista de la revolución institucionalizada, agrupados en las élites centrales del Distrito Federal, el Estado de México, Guadalajara y Monterrey principalmente, lo que condicionó a serias modificaciones su promulgación y dificultó enormemente su aplicación.

El sector privado y la sociedad tradicional en general recelaban con razón, de una sorpresiva ley que si bien se perfilaba a racionalizar los procesos caóticos, de manera obvia reforzaba el centralismo, tomando fuera de un proceso “democrático” - de consulta con las élites, las decisiones de los usos, las reservas y los destinos del suelo, por encima de los propietarios, “inhibiendo las fuerzas del mercado,” decían.

En esta visión cerrada y recelosa, los miembros del sector privado y la sociedad, no alcanzaban a com-

prender la necesidad de establecer las reglas claras, para incrementar la productividad y sanear la economía urbana, como tranquilamente se ha venido haciendo en los países industrializados, que les sirven de modelo e inspiración económica y de forma de vida.

Con esos antecedentes comienza por un lado, el largo proceso inacabado de institucionalización de la planeación urbana, y por el otro, el tortuoso camino del desarrollo de una cultura de la planeación como sistema de vida y por el otro, el de la elaboración de los planes, su programación, implementación y administración con calidad técnica permanente.

Se crearon las instituciones nacionales para el desarrollo urbano y se hicieron los planes de las ciudades con calidad técnica, pero muchas veces fuera de contexto, más bien orientados a la cuantificación deficitaria de sus componentes y a las excelsitudes del diseño urbano “internacional”, que a la solución real de los problemas socioeconómicos de los centros de población.

Este modelo de autoritarismo velado³ pero necesario, en el inicio de la planeación central y normatividad urbana, afectó la relación y el

3 *Los Planes Directores de los centros de población, al no ser generalmente comprendidos ni aceptados por la comunidad, ni tener estructuras administrativas locales, capaces de implementarlos, se integraron como condicionantes para la inversión federal, a los COPLADE Estatales. Es decir, la asignación de recursos se condiciona a la existencia de los Planes.*

funcionamiento de los estados de la federación, porque la participación y los beneficios de los procesos urbanos estaban reservados para los grupos de poder político y económico regionales, y, con la legislación y la planeación urbana el centro intervino para bien y para mal en los usos y destinos de la propiedad privada, en sus calles, sus terrenos, sus casas, sus iglesias y sus negocios inmobiliarios.

Los estados promulgaron sus leyes y crearon sus instituciones, más como acción forzada para no perder sus privilegios y capacidad negociadora con el centro, que por estar dispuestos a racionalizar los procesos urbanos. El sometimiento y la dependencia tradicional de “la periferia nacional” al sistema central económico, político y administrativo, impidió visualizar las ventajas naturales de la racionalización de los procesos y acrecentaron la inoperancia de la metodología de planeación urbana mezclada con la política y los intereses caciquiles públicos y privados locales.

7 LA LEY GENERAL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS, NO BASTA

Los orígenes del sistema nacional de planeación

En el periodo del Presidente José López Portillo se elaboró el

Plan Global y en el de Miguel de la Madrid El Plan Nacional de Desarrollo, como instrumentos de ordenación. El Plan global es un rescate actualizado del Plan Sexenal en apoyo a la optimización del Sistema de Administración Pública y el Plan Nacional de Desarrollo preparó las modificaciones constitucionales para crear todo el Sistema Nacional de Planeación vigente.

En 1984, se reforman y adicionan otra vez la Ley de Asentamientos Humanos, la de Reforma Agraria, la de Bienes Nacionales y el 115 Constitucional, poniendo énfasis en las atribuciones municipales en materia de planeación, administración y control de los asentamientos humanos.

Estas modificaciones hacen evidente que el sistema centralizado de planeación urbana de 1976⁴ no estaba funcionando y los problemas amenazaban ya, las posibilidades del Gobierno Federal para responsabilizarse y beneficiarse de la conducción del proceso urbano nacional.

En 1993, las modificaciones constitucionales al 115 de 1984 y la Actualización de la Ley General de Asentamiento Humanos, que incluyeron el concepto de “Conurbación Binacional fronteriza”²⁵, tratan de dar respuesta a la complejidad de la

4 Legislación sobre Asentamiento Humanos. Secretaría de Desarrollo Social. Pp1

problemática regional y urbana, que ahora ya no se podía concebir sin la concurrencia de los factores locales.

En esencia todos los cambios redistribuyeron responsabilidades regionales a los estados y responsabilidades urbanas a los municipios, esta nueva asignación de responsabilidades municipales no contempló el problema estructural de la heterogeneidad de los municipios y sus agudas diferencias étnicas, sociales, culturales, geográficas, políticas y económicas. Situación que parecía la respuesta esperada por los enemigos del centralismo histórico.

No es lo mismo un Municipio: Fronterizo, pesquero, minero, petrolero, agrícola, industrial, ganadero o turístico, o un grupo de municipios metropolitanos que los municipios de la costa de Guerrero, la Sierra Tarahumara o del sur de Chiapas. Su capacidad de asumir y dar respuesta coherente a los buenos deseos y pretensiones de las modificaciones a la ley ha sido muy baja, a partir de la realidad evidente del mal uso que a nivel municipal se ha hecho, de las potestades otorgadas para planear controlar y administrar el desarrollo urbano municipal.

Las nuevas responsabilidades en planeación regional y urbana para

controlar y administrar el desarrollo, fueron asignadas sin medir los elementos y las capacidades municipales y estatales para cumplirlas. Los gobiernos estatales por ejemplo, tuvieron que abandonar los beneficios del viejo modelo centralista aplicado a su región y las formas de relación entre los factores económicos y los grupos sociales acostumbrados a subordinarse a las líneas y normas federales.

La Ley General de Asentamientos Humanos y sus actualizaciones dieron pie y sirvieron de pretexto a la autoridades municipales sin ética para controlar no solo el proceso urbano, sino los procesos políticos y los procesos especulativos del suelo y los asentamientos irregulares, violando con las nuevas atribuciones sus propios planes, agudizando el descontrol de los procesos, enfrentándose a los grupos privados, frenando y hasta paralizando la economía urbana y municipal en muchas ocasiones.

Los estados que intentaron hacer otro papel en la planeación de sus ciudades⁶ --capitales casi siempre-- apoyados por sus grupos empresariales y comunitarios se tuvieron que enfrentar, no solo a sus limitaciones técnicas y administrativas, sino a las restricciones pre-

5 Nueva Ley General de Asentamiento Humanos. Relatoría de las propuestas presentadas en los Foros Regionales de Consulta para la adecuación de la Ley General de Asentamiento Humanos pp. 143...

6 Especialmente los que constituyeron al gobierno emanados de partidos de oposición al partido oficial.

supuestarias para implementar las acciones, que como sanción velada, la federación les imponía “por autosuficientes e indisciplinados” y porque afectaban el “proyecto nacional”.

Con las modificaciones a la LGAH y al artículo 115 constitucional, los gobiernos estatales se quedaron prácticamente sin poder territorial, para participar en los grandes proyectos, disminuyendo además, su capacidad política para sembrar y cosechar votos para el partido y el sistema, disminuyendo drásticamente el poder de negociación y su preeminencia regional.

Teóricamente en nuestro sistema federal, le corresponde al gobierno central, la integridad territorial de límites fronterizos y costeros así como, el soporte al desarrollo integral de las potencialidades regionales. A los gobiernos estatales el control y desarrollo regional en sus límites, y por acuerdos y convenios en áreas conurbadas interestatales, y a los municipios, todas las ciudades y el apoyo a las áreas rurales en sus límites, por acuerdo con las autoridades agrarias y por acuerdo también con otros municipios y estados, en las conurbaciones intermunicipales.

El país, se estaba urbanizado cada día más y las autoridades que confrontan a la comunidad cotidianamente, son los presidentes municipales y por las deficiencias del sistema, son ellos precisamente, los que menos elementos técnicos, jurídicos y administrativos tienen para la confrontación. Si quieren hacer algo por su comunidad, se ven obligados a gestiones interminables, o ha desarrollar actos de movilización social intimidatorios⁷ contra la autoridad estatal o federal.

El Presidente Carlos Salinas desarrolló una labor, que hacía recordar las difíciles condiciones políticas con que arribó a la presidencia⁸ y demostró su conciencia del poder que el sistema centralista y la figura presidencial seguían teniendo, y se brincó todos los esfuerzos de desconcentración de atribuciones a los estados y municipios de la Ley General de Planeación y de La Ley General de Asentamientos Humanos aplicando su capacidad para sorprender y seducir algunas veces, a una sociedad inerte, fascinada por su política fundamental enfocada a resolver la crisis.

Salinas fue logrando una vinculación dinámica a la economía global apoyándose formalmente en

7 *En varias ocasiones las autoridades municipales en Cd. Juárez han tomado los puentes internacionales, bloqueando las exportaciones para presionar a diferentes sectores del gobierno federal.*

8 *En un proceso inusitado de apertura política, una coalición de fuerzas de centro izquierda lleva a Cuauhtémoc Cárdenas, hijo del expresidente, a una contienda por la presidencia en que se consideró como el auténtico ganador.*

un Plan Nacional de Desarrollo, de grandes enunciados y difícil realización que exigía participación democrática regional- muy elaborada y el se obsesiona en la implementación de su personal programa nacional multisectorial denominado “SOLIDARIDAD”.

Con este programa integral de políticas públicas federales, comprueba la ineficacia del sistema y sus proyectos y leyes inacabados, refuerza el centralismo y acaba por someter totalmente a los estados y municipios, manipulando a los gobernadores no solo de su partido, sino hasta los de la oposición, concertando y negociando territorios de poder y apoyos políticos.

Salinas consolidó el apoyo general, beneficiando a muchos grupos empresariales y financieros, manipulando con gran habilidad la economía, creando condiciones forzadas reales y artificiales de salud productiva y monetaria, que atrajeron capitales especulativos volátiles que más tarde, como todos sabemos, vaciaron las reservas del país y asesinaron a la economía tradicional.

Aunque en el discurso aparecieran la democracia y la participación social, no hubo más planeación nacional y urbana que los programas sectoriales tradicionales del gobier-

no central, proyectos especiales como: Chalco, Las Cien Ciudades, Las siete zonas arqueológicas y los Programas Emergentes, cargados de recursos económicos de SOLIDARIDAD, montados sobre la estrategia territorial del partido oficial –SEDESOL- en beneficio de la imagen del presidente y sus lealtades absolutas al neoliberalismo emergente.

Se sabe ahora que por unos meses, el “modelo salinista” no pudo consagrarse, perdió primero el brillo, después el prestigio, cayendo finalmente en el oprobio popular y sin embargo, por la inercia y la fuerza del viejo sistema, se mantienen síntomas de que sigue con poder económico, político, territorial y extra territorialmente; aunque varios de los protagonistas estén presos o exiliados.⁹

Al Presidente Ernesto Zedillo le tocó, después de varios asesinatos políticos, el reacomodo de las fuerzas oscuras y arcaicas de su partido y la neutralización bélica de Chiapas, continuar con el modelo neoliberal prometiendo todo (*reforma de estado, reforma política, reforma electoral, apertura democrática, bienestar para la familia*) sin poder ofrecer mas garantía que su tozudez y resistencia, teniendo todo en contra, hasta la sombra de Salinas y las presiones de la economía externa.

9 En Julio de 2004-Salinas, totalmente integrado a la vida nacional, declaró en Cancún “que la crisis que provocó Zedillo su sucesor, todavía no termina....”

Lo que resultó novedoso del gobierno de Zedillo, fue la habilidad para reconocer las debilidades del sistema centralizado de planeación regional y urbana para impulsar el desarrollo. La incapacidad de los estados y municipios para planear, conducir y administrar su propio proceso urbano, económico y social, en medio de la gravedad de la economía. También se le reconoció en su momento, la capacidad, para aglutinar los órganos del Estado y generar una nueva política que ofrecía la posibilidad de encontrar nuevas formas democráticas o menos autoritarias del poder presidencial.

Esta política territorial de Estado, se basó en un modelo, que identificaba el proceso de metropolización en un trabajo de investigación denominado “Las Metrópolis Mexicanas”¹⁰ que surgió como una respuesta oportuna para continuar como estrategia económica la apertura y la respuesta territorial a las exigencias del neoliberalismo. Ante la ineficiencia del Sistema Nacional de Planeación de los Asentamientos Humanos y las condiciones críticas de la economía nacional, se gesta esta nueva política del estado mexicano.

La Secretaría de Desarrollo Social en el periodo “Salinista”,

organizó varios foros de consulta regionales sobre la participación social en la planeación del desarrollo urbano en el marco de su “Programa de las 100 ciudades medias”, donde se midieron las fuerzas políticas, técnicas, oficiales y no gubernamentales de los estados y municipios; los avances y las capacidades para buscar un cambio que desatara las fuerzas regionales en la construcción de alternativas.

Los trabajos de los foros, pusieron en evidencia la necesidad de retomar el control central de la planeación ante la pulverización de enfoques, resentimientos, demandas y técnicas de manejar los problemas urbanos. Las metodologías oficiales de planeación de centros de población ya no bastaban, porque las nuevas atribuciones constitucionales pasaron a los municipios y quedó al descubierto la falta de definición de las responsabilidades específicas estatales y federales, más allá de los lineamientos, vigilancia normativa y apoyos técnicos a los municipios.

Había que redefinir el fenómeno urbano y crear nuevas categorías para reintegrar la participación de los tradicionales protagonistas del control y fomento de los procesos de crecimiento urbano, económico y social sacándolo de las débiles

10 Foros Nacionales organizados por la LVI Legislatura de la Cámara de Diputados en coordinación con Sedesol y los Gobiernos Estatales. Realizados en Gómez Palacio, Dgo., en Ensenada, Baja California; y en la Ciudad de Querétaro durante 1996.

y peligrosas esferas del Gobierno Municipal, donde la planeación es un lujo, que no se puede financiar e instrumentar; y que tiene interrupciones obligadas cada periodo de mil días, y donde, la administración es exigida cara a cara cotidianamente.

Las preocupaciones del gobierno llegaron hasta el Congreso y al Poder Judicial de la Nación, y el Estado en Pleno, dio forma a la nueva estrategia a través de los tres Foros Regionales de 1996: en el norte, en el centro y en el sur; y un foro nacional en Querétaro (*Ciudad en donde se fundó la República curiosamente*) y de donde, se obtuvo el consenso formal para llevar la estrategia de “Las Metrópolis Mexicanas”, como postura oficial de México a la segunda reunión de la ONU Hábitat II, en Estambul coincidente, desde luego, con la postura de la globalización y el neoliberalismo de los países desarrollados.”

Sin más preámbulo que explicar el cambio de estrategia, en el llamado a la participación se dice “El proceso de urbanización en nuestro país expresa la existencia de conurbaciones¹¹ que revisten gran importancia si consideramos que en la distribución de la población urbana en México, el 70% radica en las grandes ciudades”.

El fenómeno de metropolización implica la necesidad de “*nuevos estilos y patrones de Administración local* - Estatal y Municipal -”. Su problemática principal radica en establecer una adecuada coordinación entre las distintas entidades político - administrativas para atender las demandas más apremiantes de su población.

La Comisión de Asentamientos Humanos de la LVI Legislatura de la H. Cámara de Diputados, se planteó la necesidad de acentuar la diagnosis, acerca de las particularidades de la problemática de los asentamientos humanos que presentan fenómenos de metropolización, en lo que respecta a *Legislación, Gobernabilidad Democrática y Coordinación Intergubernamental*.

Sin duda estos aspectos revierten importancia cuando se observa que la problemática de las metrópolis desborda en ocasiones la capacidad de respuesta de *la Sociedad y el Gobierno en su conjunto*. Lo anterior, se aprecia mejor cuando en la mayoría de los casos las estructuras gubernamentales concurrentes en una misma ciudad se encuentran desarticuladas, lo cual, se mide por las diferencias en capacidades políticas, financieras y en la aplicación de los planes de desarrollo urbano.

11 Ley General de Asentamiento Humanos. Art. 3°.

En este sentido la Comisión consideró importante organizar reuniones de trabajo para identificar una visión actual de la problemática metropolitana. Asimismo establecer perspectivas y posibilidades de adecuar a nuestro marco jurídico la especificidad de las condiciones de excepción en que se desarrollan “Las Metrópolis”.

En la justificación, la convocatoria dice principalmente: “Los trabajos tienen como objeto obtener los insumos necesarios que permitan identificar instrumentos alternativos de conciliación política, que aseguren la posibilidad de incorporar a las leyes la figura metropolitana con el fin de establecer una adecuada coordinación y concurrencia de los distintos niveles de gobierno ante el fenómeno de metropolización se deberá aportar un diagnóstico que permita construir una base de información con INEGI (*El soporte informático del Gobierno Federal*) para la definición y conceptualización que sustente la modernización legislativa metropolitana, reformando en su caso, la Constitución, la Ley General de Asentamientos Humanos, la Ley General de Planeación, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la de Protección al Medio Ambiente, entre otros ordenamientos¹².

La actualización del marco jurídico, que prevea la incorporación del concepto de “Metrópoli”, deberá prever los instrumentos que permitan adecuar un marco de respeto a las disposiciones constitucionales de autonomía municipal y de la soberanía de los estados, las acciones de carácter intermunicipal e interestatal, que optimice los esfuerzos y los recursos para atender la problemática metropolitana, así como para buscar procesos de desarrollo más equilibrados entre el campo, la ciudad y la metrópoli, logrando en esta última desarrollar mecanismos viables e indispensables de gobernabilidad y coordinación, así como los perfiles productivos sustentables para su incorporación económica como pivotes en el desarrollo regional.

En resumen los objetivos generales eran “Construir un conjunto de definiciones políticas para superar los problemas de la metropolización en lo jurídico, la gobernabilidad y la coordinación entre los tres niveles de gobierno”. Es decir, justificar el diseño de una nueva política territorial del Estado, sin decir que las anteriores no han tenido capacidad para responder a las exigencias del modelo neoliberal.

12 Es decir, reformar todo el marco jurídico del Sistema Nacional de Planeación para recuperar el control perdido de los procesos urbanos a través de los procesos de conurbación y metropolización. De hecho actualmente a septiembre de 1998, solo se han oficializado tres áreas metropolitanas: el D.F., Guadalajara y Monterrey.

La estrategia de utilizar el proceso de metropolización¹³, para mantener el control del territorio, y de los procesos económicos, políticos y sociales con mayor eficacia, representaba no solo un magnifico cierre del sexenio “salinista”, sino la sustentación del siguiente periodo presidencial, cuyo titular debía encargarse de la continuidad del Modelo Económico Neoliberal.

Sin embargo la herencia fue mucho mas complicada de lo esperado, se prolongó y transformó el problema de Chiapas y la violencia interna del sistema de partido gubernamental, que no solo desembocaron en el resquebrajamiento de la política económica “salinista”, prendida con “alfileres” del capital especulativo, sino que condicionaron al Presidente Ernesto Zedillo, a reforzar la política económica de integración al Modelo Neoliberal¹⁴ y a impulsar la reforma política, que también es un requisito de los organismos financieros internacionales que apoyan la globalización y por último, a instrumentar políticas de control territorial.

El avance mas significativo, se dio en la reforma política, debido

entre otras cosas a la presión social activa de los partidos alternativos o de oposición, fundamentalmente en los procesos electorales, que al dejar de ser controlados por el gobierno, canalizaron a través del voto, no solo la inconformidad, sino las esperanzas de una democratización real, que terminara con la democracia incumplida de los preceptos constitucionales.

La reforma política se concentro en los procesos electorales, ciudadanizando a los órganos responsables¹⁵ y creando las condiciones para que durante las elecciones del 6 de julio de 1997, se alcanzaran varios escenarios deseados: La elección del primer Gobernador del Distrito Federal, que este gobernador fuera de un partido distinto al que siempre gobernó; que unas elecciones federales mas participativas, llevaran a la oposición, a constituir una mayoría de coalición, que pudiera controlar la Cámara de Diputados.

Otro efecto significativo de los avances de la reforma política, fue que el 5 de Julio de 1998 se puso a prueba un procedimiento democratizador en el partido oficial. Apoyado

13 *La estrategia sobre el proceso de metropolización se oficializó en el Foro Nacional de Querétaro en noviembre de 1996.*

14 *Se sabia que, por ser México país emergente, en las reglas de la economía globalizada, incluyendo el TLC “no hay segunda oportunidad” .*

15 *El Instituto Federal Electoral, fue el primer organismo ciudadano producto de la reforma política, que se independizo del Estado y se regionalizo a todas las entidades como una política territorial democrática y descentralizadora propia del federalismo auténtico.*

por un instituto electoral regional, pudo seleccionar a su candidato a gobernador a través de una consulta pública, lo que le valió no solo mejorar su credibilidad deteriorada, sino ganar las elecciones al partido opositor que en Chihuahua detentaba el poder.

Es muy posible que bajo estos escenarios, las políticas territoriales de soporte al “modelo económico neoliberal”, expresadas en la planeación regional y el control del proceso de metropolización, quedaran suspendidas hasta que se viera, si el nuevo congreso federal, controlado por la oposición organizada, ratificaba o planteaba modificaciones al modelo o se creaba una “espera estratégica”, como en realidad sucedió, hasta después del proceso electoral del 2000. De entrada, se había dado una leve distribución presupuestaria mas equilibrada para estados y municipios, lo que redujo el papel que tiene el gobierno federal, como inversionista en programas de desarrollo y como director de las políticas territoriales urbanas, lo que puede aumentar las responsabilidades y atribuciones regionales y locales.

Como resultado de este análisis, se vio que si bajo estas condiciones, se cambió la política territorial y mas específicamente, la política económica industrial con sus estrategias territoriales, que llene los vacíos que se tienen en la política económica neoliberal y que incluya, pequeña, mediana y gran industria, pero so-

bretado, a la industria maquiladora como inductora complementaria del desarrollo económico y columna vertebral, en los casos donde prolifera el desarrollo urbano.

La verdad es que la nueva política territorial de apoyo al desarrollo económico industrial no ha trascendido, a pesar de que durante el proceso electoral del 2000 en el que se cambiaron radicalmente las condiciones políticas abriendo el camino hacia un sistema democrático más racional.

Por lo tanto, la posibilidad de fortalecer una estructura de metrópolis capaces de sacar mayores ventajas del TLC sigue pendiente, como también sigue pendiente el reconocimiento y desarrollo del concepto de “Metrópoli Juárez - El Paso” apoyado por su condición de “Conurbación Binacional”.

Analicemos entonces cual ha sido el modelo territorial y urbano que ha venido adoptando el gobierno federal de la administración del cambio histórico hacia la democratización del País, es decir del régimen del Presidente Zedillo al del Presidente Vicente Fox a través del Programa Nacional de Desarrollo Urbano de la Secretaria de Desarrollo Social.

Recordemos que el antecedente de la actual Secretaria “SEDESOL” es la que con el mismo nombre diseño Carlos Salinas de Gortari, para

desarticular a la SEDUE, “Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología”, de igual forma que el presidente Miguel de la Madrid desarticuló la “Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas” del presidente López Portillo, quien originalmente consolidó constitucionalmente la Ley General de Planeación, creo el “Sistema Nacional de Planeación Democrática” vigente, que consolida la “vieja y polémica” Ley General de Asentamientos Humanos¹⁶ - del Presidente Echeverría – actualizada en 1992.

Mas adelante desarrollaremos el significado de todas estas modificaciones, transformaciones y desarticulaciones de la Secretaría de Estado, responsable de las normas y la generación de políticas publicas en materia de control y desarrollo territorial, regional y urbano, pero por lo pronto baste decir que la deformación de la institución inicial, se debió en todo caso al fortalecimiento del modelo centralista y autoritario de gobierno o a la ignorancia e incapacidad de operar el Sistema Nacional de Planeación como un instrumento de racionalidad para el avance del proceso democratizador del país.

Por lo pronto del planteamiento inicial y los esfuerzos de generar

una estructura racional de distribución de responsabilidades en todo el territorio, con la concertación de los niveles de gobierno por un lado, los acuerdos y convenios con el sector privado y la participación de la sociedad por otro, se pasó a la concentración de poder absoluto transformando a la Secretaria en un enclave de planes y programas regionales y urbanos proclives a la consolidación de proyectos personales absolutistas como “Solidaridad”, saltándose todas las competencias jurídicas y técnicas de las Entidades y de los Municipios o a la extensión de proyectos ampliados asistencialistas y centralizados del gobierno federal, para mantener una imagen hegemónica y una capacidad de control de recursos y movilización social sectorial, sin concertación con las autoridades y las sociedades locales.

Esto se puede deducir del análisis de las estructuras operativas y de los programas sucesivos se que han tenido a lo largo de los tiempos de cada sexenio. Por ejemplo en la administración actual del Presidente Fox, la multiplicidad de funciones que tiene que atender tan solo la Subsecretaria de Desarrollo Urbano de SEDESOL. dan una idea confusa de las condiciones en que opera regionalmente esa rama del ejecutivo federal y como tendría que interac-

16 *La polémica ley de Asentamientos Humanos y Obras Publicas que inicia el manejo racional y planeado del territorio las regiones y las ciudades , generando toda la normatividad se actualizó en 1992 incluyendo el concepto y las directrices para planear las conurbaciones binacionales como Juárez. El paso.*

tuar para la implementación de sus programas con los ejecutivos estatales y municipales.

Las principales funciones de la Subsecretaría, en el principio de la

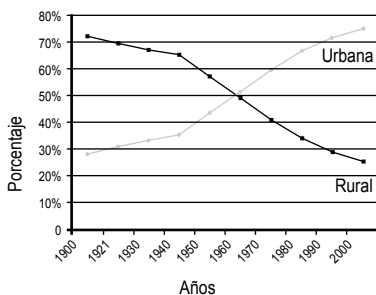
administración del Presidente Fox eran:

- Representar a la Secretaría en los comités interinstitucionales que se constituyen para el desarrollo urbano y la ordenación del territorio, particularmente los que se convoquen con motivo de la política regional promovida por el Presidente de la República.
- Diseñar, promover, proyectar, normar, coordinar y articular, en lo que compete a la Secretaría, la política de ordenación del territorio y de acción urbana y regional, así como la política nacional de desarrollo urbano y regional.
- Diseñar, promover, normar y coordinar en el ámbito institucional, la política de suelo y reservas territoriales.
- Instrumentar las actividades específicas encomendadas a la Subsecretaría, en relación con las políticas de ordenación del territorio, de desarrollo urbano y regional; y, de suelo y reservas territoriales.
- Elaborar el proyecto del Programa Nacional de Desarrollo Urbano y ordenación del territorio y vigilar su adecuado seguimiento.
- Ejercer las atribuciones que confiere a la Secretaría la Ley General de Asentamientos Humanos.

Tabla 1. Población urbana y rural en la República Mexicana 1900 - 2000

Años	Población Urbana	Población Rural
1900	28%	72%
1921	31%	69%
1930	33%	67%
1940	35%	65%
1950	43%	57%
1960	51%	49%
1970	59%	41%
1980	66%	34%
1990	71.3%	28.7%
2000	74.7%	25.3%

Fuente: INEGI, *Estadísticas históricas de México, T. I, cuadro 1.5 El Almanaque Mexicano. México en Cifras. INEGI Indicadores Demográficos 1990-2001*



Población urbana y rural en la República Mexicana 1900-2000

8 ACTUALMENTE

TABLA 2. POLITICAS TERRITORIALES DEL ESTADO MEXICANO			
Periodo	Presidente	Acciones y condiciones de gobierno	Marco territorial
1934 - 1940	Lázaro Cárdenas	o Expropiación petrolera	Visión del espacio nacional y regional centralizada sin incidencia explícita en lo urbano. Plan Sexenal Planes sectoriales y territoriales regionales
1940 - 1946	Manuel Ávila Camacho	o Ultimo militar en el poder	
1946 - 1952	Miguel Alemán Valdez	o Desarrollo estabilizador o Sustitución de importaciones o Economía cerrada	
1952 - 1958	Adolfo Ruiz Cortines	o Rompimiento con el movimiento obrero, clase media	
1958 - 1964	Adolfo López Mateos	o Represión de Rubén Jaramillo, líder del movimiento guerrillero	
1964 - 1970	Gustavo Díaz Ordaz	o Tlatelolco 1968	
Primeras fisuras			
1970 - 1976	Luis Echeverría Álvarez	o Con el frente empresarial y los poderosos capitalistas. o Participación 3° mundo o Ley General de Asentamientos Humanos o Institucionalización de la plan. urbana	Continua dominando en las acciones de gobierno y planeación una visión del espacio regional centralizada pero se incluye el espacio urbano
1976 - 1982	José López Portillo	o El plan global	

Quiebra y nacionalización de la banca			
1982 – 1988	Miguel De La Madrid Hurtado	<ul style="list-style-type: none"> o La administración de la riqueza. o Austeridad monacal, la cruda realidad, la quiebra del sistema, el bajo perfil o Ley general de planeación o Plan nacional de desarrollo o Programa nacional de desarrollo urbano 	
1988 – 1994	Carlos Salinas de Gortari	<ul style="list-style-type: none"> o Cambio total a Modelo Neoliberal o Radicalización del sistema. Político admvo: SOLIDARIDAD o Globalización, TLC, Chiapas, Actualización de la Ley General de Asentamientos Humanos 	Radicalización del Control central de planes y programas regionales y urbanos (Solidaridad) 100 ciudades
1994 – 2000	Ernesto Zedillo Ponce de León	<ul style="list-style-type: none"> o El reto democrático, el voto del miedo, la continuidad del sistema. o Nuevos instrumentos de control territorial y urbano en apoyo al Modelo Neoliberal. Metrópolis Mexicanas 	
2000-2006	Vicente Fox Quezada	<ul style="list-style-type: none"> o Abandono total de los instrumentos y las leyes de Planeación Urbana de los sistemas nacionales, y de la Planeación regional. o Deterioro urbano - Social o Surgimiento de la planeación estratégica de Ciudades 	Control central selectivo ignorancia jurídica y de Admón. Pública Programas Vivienda y “Changarros”



DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA POBLACIÓN MARGINADA EN MÉXICO

Salvador Barragán Flores
Armando Herrerías Velasco
Edgar Jurado Ivárbol

1 INTRODUCCIÓN

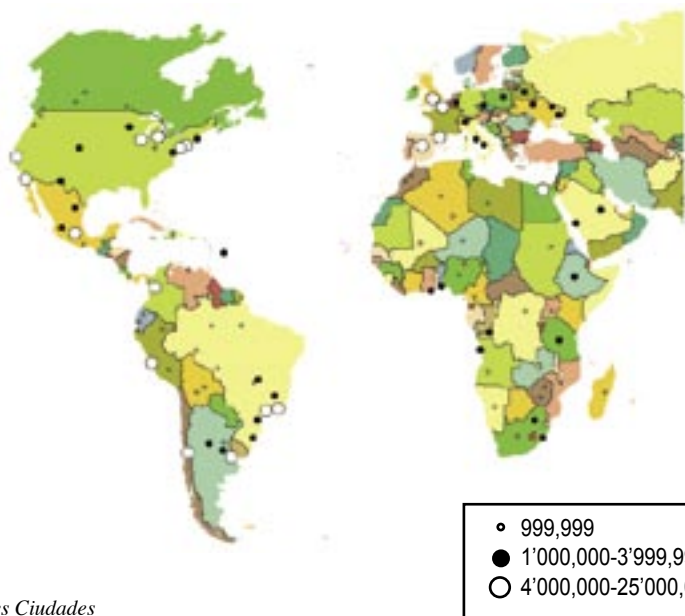
La población mundial creció de 250 millones en el año 33 de nuestra era a 6,000 millones en el año 2000, lo que indica que el ritmo de crecimiento ha sufrido una aceleración gradual que se acentuó notablemente después de la revolución industrial. Esta explosión demográfica ha traído una serie de cambios en las dinámicas de crecimiento de las ciudades que ha repercutido en las condiciones de calidad de vida de sus asentamientos humanos.

Actualmente en la mayoría de los países la distribución espacial de la población sigue un patrón uniforme: muy pocas ciudades grandes y una cantidad numerosa de ciudades pequeñas.¹⁷ En ese patrón se ha encontrado que existe una asociación estrecha entre el tamaño de la población de las ciudades y el orden que tienen en la jerarquía urbana (rango). Un procedimiento para estudiar esa relación es la regla rango-tamaño.

Parr (1985) sugiere que si comparamos la distribución de la población en diferentes estadios de

17 Ruiz Chiapetto, *Crecencio; Un futuro sin promesas.*

18 *El Índice de primacía es la relación de tamaño entre la ciudad más grande de un país y las cuatro que le siguen.*



Grandes Ciudades

desarrollo, la primacía¹⁸ aumentará en la etapa de despegue de una economía.

Particularizando con el caso de México y mediante la realización de coeficientes de regresión de las ecuaciones rango-tamaño, para la distribución de nuestras ciudades durante los últimos 60 años se observó la caída del coeficiente de regresión entre 1980 y 1990. Los valores de esos años sintetizan dos comportamientos demográficos: la transición demográfica y la transición urbana. La reducción en la mi-

gración rural-urbana y los cambios en la urbanización de nuestro país han mostrado que las grandes zonas metropolitanas han reducido su crecimiento explosivo y la ciudades medias han pasado a ser las de mayores tasas de crecimiento.

2 DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN EN MÉXICO

La forma en que se distribuye la población en el territorio se vincula estrechamente con factores de carácter económico, social, políti-

19 CONAPO, *Estudio de índices de marginación de los municipios de México.*

INDICADORES DE DISTRIBUCIÓN DE LA POBREZA								
INDICADOR	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1995	2000
Número de localidades	75,745	105,185	98,325	89,612	97,479	156,605	201,138	N.D.
Densidad de población	8.4	10	13.1	17.8	24.5	41.3	46	50
Grado de urbanización	33.5	35.1	42.7	50.7	58.6	71.3	73.5	74.7
Tasa de urbanización	2.6	2.3	4.6	4.9	5	3.6	2.6	1.9
Índice de primacía	5.6	7.6	8.3	7.3	7.1	5.4	5.1	4.8

N.D. Información no disponible

Tasas geométricas correspondientes a los períodos 1921-1930, 1930-1940, 1940-1950, 1950-1960, 1960-1970, 1970-1990, 1990-1995, 1995-2000.

Fuentes: 1930: DGE, V Censo de Población, 1930, México 1934.

1940: DGE, VI Censo de Población, 1940, México, 1943

1950: DGE, VII Censo General de Población, 1950, México, 1953

1960: DGE, VIII Censo General de Población, 1960, México, 1962

1970: DGE, IX Censo General de Población, 1970, México, 1972

1990: INEGI, XI Censo General de Población y vivienda 1990, México, 1992

1995: INEGI, Censo de Población y vivienda, 1995, México, 1996

2000: INEGI, XII Censo General de Población y Vivienda 2000, Resultados Preliminares, México, 2000

co, histórico, ambiental y cultural. De éstos destacan el crecimiento económico, la disponibilidad y uso de recursos, y la oferta de infraestructura y servicios, los cuales, a su vez, determinan las condiciones de vida de la población y sus niveles de bienestar.¹⁹

Sin duda, uno de los fenómenos más importantes que experimentó México en el siglo XX fue la creciente urbanización de su población, pasando de ser una sociedad eminentemente rural a otra predominante urbana. Así, mientras que en 1930, siete de cada diez personas habitaban en localidades rurales, en el año 2000 tres de cada cuatro habitantes residen en zonas urbanas. Sin embargo, este proceso de urbaniza-

ción no se ha dado de manera homogénea ya que mientras más de 90% de la población del Distrito Federal, Nuevo León y Baja California vive en localidades con 2,500 habitantes o más, en Oaxaca, Chiapas e Hidalgo, menos de la mitad de su población reside en localidades urbanas.

Actualmente el patrón de asentamientos humanos del país se caracteriza por una fuerte concentración de población en unos cuantos centros urbanos y una acentuada dispersión en numerosas y pequeñas localidades en todo el territorio. Esto significa que mientras una cuarta parte de la población se asienta en más de 90% de las localidades, siendo éstas de carácter rural y generalmente asociadas con

condiciones de pobreza, marginación y rezago demográfico, otra tercera parte habita en menos de 1% del total de las localidades del país. Tanto la concentración urbana como la dispersión rural plantean retos para el desarrollo del país ya que este último fenómeno muestra una tendencia persistente, por lo que su conocimiento es fundamental para la formulación de programas de desarrollo regional y reordenamiento territorial de la población.

El proceso de urbanización supone cambios en la jerarquía urbana del sistema nacional de ciudades.

Entre los más importantes se encuentra la incorporación de Tijuana al rango de ciudades con más de un millón de habitantes y la integración de las zonas metropolitanas de Puebla y Tlaxcala en un solo espacio conurbado. Por otra parte, si bien continúa incrementándose el número de municipios que integran la zona metropolitana de la Ciudad de México, ésta ha perdido primacía en los últimos treinta años, ya que mientras en 1970 tenía 7.1 veces más población que la segunda ciudad más poblada del país, actualmente sólo es 4.8 veces más grande que la zona metropolitana de Guadalajara.

POBLACIÓN URBANA Y RURAL POR SEXO								
INDICADOR	1930		1940		1950		1960	
	TOTAL	%	TOTAL	%	TOTAL	%	TOTAL	%
POBLACIÓN URBANA	5,540,631	33.5	6,896,111	35.1	10,983,483	42.6	17,705,118	50.7
Hombres	2,579,229	15.6	3,239,852	16.5	5,195,017	20.1	8,604,990	24.6
Mujeres	2,961,402	17.9	3,656,259	18.6	5,788,466	22.5	9,100,128	26.1

Se considera como población urbana aquella que reside en localidades de 2500 y más habitantes, y rural la que reside en localidades menores de 2500 habitantes.

Fuentes: 1930-1995: INEGI. Estadísticas Históricas de México, México, 1999

2000: INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda 2000. Tabulados de la muestra censal. Cuestionario ampliado. México, 2000

POBLACIÓN URBANA Y RURAL POR SEXO								
INDICADOR	1970		1990		1995		2000	
	TOTAL	%	TOTAL	%	TOTAL	%	TOTAL	%
POBLACIÓN URBANA	28,308,556	58.7	57,959,721	71.3	67,006,515	73.5	72,406,270	74.6
Hombres	13,882,914	28.8	28,193,501	34.7	32,720,158	35.9	35,043,058	36.1
Mujeres	14,425,642	29.9	29,766,220	36.6	34,283,357	37.6	37,363,212	38.5
POBLACIÓN RURAL	19,916,682	41.3	23,289,924	28.7	24,154,775	26.5	24,608,597	25.4
Hombres	10,182,700	21.1	11,700,468	14.4	12,180,341	13.4	12,215,435	12.6
Mujeres	9,733,982	21.2	11,589,456	14.3	11,974,434	13.1	12,393,162	12.8

POBLACIÓN Y NÚMERO DE LOCALIDADES								
Habitantes de la localidad	1960				1970			
	Población	%	Localidades	%	Población	%	Localidades	%
TOTAL	34,923,129	100.0	89,612	100.0	48,225,238	100.0	97,580	100.0
De 1 a 2,499	17,218,011	49.2	88,151	98.4	19,916,682	41.2	95,410	97.8
De 2,500 a 4,999	2,959,460	8.5	865	1.0	4,129,872	8.6	1,201	1.2
De 5,000 a 9,999	2,366,431	6.8	340	0.4	3,764,208	7.8	539	0.6
De 10,000 a 49,999	4,136,062	11.8	215	0.2	6,815,664	14.1	362	0.4
De 50,000 a 99,999	1,730,933	5.0	24	0.0	2,356,569	4.9	34	0.0
De 100,000 a 499,999	2,346,360	6.7	14	0.0	5,707,130	11.8	30	0.0
500,000 y más	4,165,872	12.0	3	0.0	5,535,113	11.6	4	0.0

POBLACIÓN Y NÚMERO DE LOCALIDADES								
Habitantes de la localidad	1990				1995			
	Población	%	Localidades	%	Población	%	Localidades	%
TOTAL	81,249,645.0	100.0	156,602.0	100.0	91,158,290.0	100.0	201,138.0	100.0
De 1 a 2,499	23,289,924.0	28.7	154,016.0	98.3	24,154,775.0	26.5	198,311.0	98.6
De 2,500 a 4,999	4,647,566.0	5.7	1,364.0	0.9	4,996,974.0	5.5	1,457.0	0.7
De 5,000 a 9,999	4,226,294.0	5.2	609.0	0.4	4,644,778.0	5.1	665.0	0.3
De 10,000 a 14,999	2,410,451.0	3.0	197.0	0.1	2,728,334.0	3.0	224.0	0.1
De 15,000 a 49,999	6,750,754.0	8.3	263.0	0.2	8,005,578.0	8.8	312.0	0.2
De 50,000 a 99,999	3,854,850.0	4.7	55.0	0.0	4,340,532.0	4.8	61.0	0.0
De 100,000 a 499,999	18,233,313.0	22.4	77.0	0.0	19,000,266.0	20.8	80.0	0.0
500,000 y más	17,836,493.0	22.0	21.0	0.0	23,287,053.0	25.5	28.0	0.0

POBLACIÓN Y NÚMERO DE LOCALIDADES				
Habitantes de la localidad	2000			
	Población	%	Localidades	%
TOTAL	97,361,711	100	N.D.	N.D.
De 1 a 2,499	24,651,425	25.3	N.D.	N.D.
De 2,500 a 4,999	5,469,041	5.6	N.D.	N.D.
De 5,000 a 9,999	4,968,835	5.1	N.D.	N.D.
De 10,000 a 14,999	2,891,227	3	N.D.	N.D.
De 15,000 a 49,999	8,720,973	9	N.D.	N.D.
De 50,000 a 99,999	4,596,372	4.7	N.D.	N.D.
De 100,000 a 499,999	20,397,477	21	N.D.	N.D.
500,000 y más	25,666,361	26.3	N.D.	N.D.

N.D. Información no disponible

En 1960 se registraron 56100 localidades sin habitantes, mismas que no se contabilizan en el total.

En 1960 y 1970 no se publicó información que permita desagregar el rango de 10,000 a 14,999 habitantes

Fuentes: 1960: DGE. VIII Censo General de Población, 1960, México, 1962

1970: DGE. IX Censo General de Población, 1970. México, 1972

1990: INEGI. XI Censo General de Población y Vivienda, 1990, México, 1992

1995: INEGI. Censo de Población y Vivienda, 1995, México, 1996

2000: INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda 2000. Resultados Preliminares. México, 2000.

El Distrito Federal es la entidad más densamente poblada del país, con poco más de 5,600 habitantes por km². Le sigue en importancia el estado de México que con otras siete entidades del centro, conforman una zona de alta densidad poblacional. Las entidades con densidad media (de 50 a 99 habitantes por km²) se ubican en la zona centro-occidente y el Golfo de México principalmente e incluyen, además, Nuevo León y Chiapas, por otra parte Baja California Sur es el único estado con menos de 10 Habitantes por km².

Tomando como criterio el porcentaje de población residente en localidades con 2,500 habitantes y más, se observa que en el año 2000 las entidades predominantemente urbanas son el Distrito Federal, Nuevo León, Baja California y Coahuila. Por el contrario, en estados como Oaxaca, Chiapas e Hidalgo, menos de la mitad de su población habita en localidades urbanas, y junto con Zacatecas y Guerrero conforman el estrato de entidades predominantemente rurales.

3 DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN MARGINADA EN MÉXICO

La estimación de los índices de marginación por entidad federativa y municipal que aparecen a continuación es una aportación institucional al proceso de planeación demográfica y del desarrollo económico y social del país. El uso de índices de este tipo reviste una gran importancia para las actividades de planeación y toma de decisiones para invertir recursos públicos.

La marginación es un fenómeno estructural que se origina en la modalidad o patrón histórico de desarrollo, expresada por una parte en

la dificultad de propagar el progreso tecnológico en la totalidad de la estructura reductiva y en las regiones del país y, por otra parte, en la exclusión del proceso de desarrollo y el disfrute de sus beneficios.

En forma simple el índice de marginación mide la intensidad espacial como el porcentaje de la población que no participa del disfrute de bienes y servicios esenciales para el desarrollo de sus capacidades básicas.

Para la estimación del índice de marginación se utilizaron los datos del XII Censo General de Población y Vivienda, 2000 realizado por el INEGI.

Municipios por grado de marginación, según grado de severidad de la pobreza, 2000						
Grado de marginación	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Muy Bajo	Total
Absolutos	374	591	388	821	269	2443
Muy Alto	188	158	26	14	-	386
Alto	173	355	206	165	7	906
Medio	12	71	119	271	13	486
Bajo	-	7	37	307	66	417
Muy Bajo	-	-	-	64	183	247
Sin información	1	-	-	-	-	1

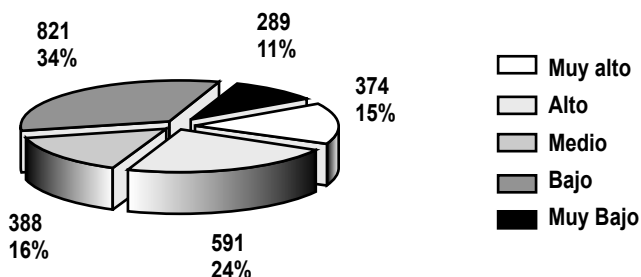
El índice se construye a partir de las siguientes variables del censo:

- Educación (analfabetismo y primaria incompleta)
- Vivienda (infraestructura, caracte-

terísticas de la vivienda y hacinamiento)

- Ingresos monetarios (población ocupada que gana hasta 2 salarios mínimos)
- Distribución de la población (lo-

MUNICIPIOS POR GRADO DE MARGINACION, SEGUN GRADO DE SEVERIDAD DE LA POBREZA, 2000



calidades con menos de 5,000 habitantes)

La estimación de un índice de marginación para las entidades federativas del país permite la aproximación al conocimiento de la actual desigualdad regional de las oportunidades sociales.

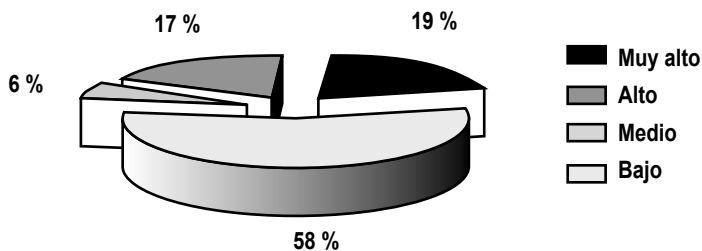
En la tabla y gráfica que se muestra el grado de marginación,

según la severidad de la pobreza en México para el año 2000; se puede observar y era de esperarse, dentro de los municipios que cuentan con un índice muy bajo de marginación, no se encuentra ningún municipio con un muy alto grado de severidad de pobreza y solamente siete municipios con un alto grado de severidad de la pobreza; en un contraste de los trescientos setenta y cuatro

Población municipal de 2000 por grado de marginación, según grado de severidad de la pobreza, 2000

Grado de marginación	Total	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Muy Bajo
Absolutos	97,483,412	2,587,320	7,533,062	8,443,381	24,983,174	53,936,475
Muy Alto	4,444,157	1,849,893	1,887,813	584,314	122,137	-
Alto	13,689,659	724,580	4,854,791	4,901,843	3,109,022	99,423
Medio	11,721,121	9,712	767,180	2,459,268	8,107,882	377,079
Bajo	15,299,198	-	23,278	497,956	10,103,771	4,674,193
Muy Bajo	52,326,142	-	-	-	3,540,362	48,785,780
Sin información	3,135	3,135	-	-	-	-

POBLACION MUNICIPAL DE 2000 POR GRADO DE MARGINACION, SEGUN GRADO DE SEVERIDAD DE LA POBREZA



97 ,483 ,412 Población Total

municipios que cuenta con un muy alto grado de marginación , ciento ochenta y ocho de ellos cuentan con un muy alto grado de severidad de pobreza y ningún municipio cuenta con un bajo o muy bajo grado de severidad de pobreza.

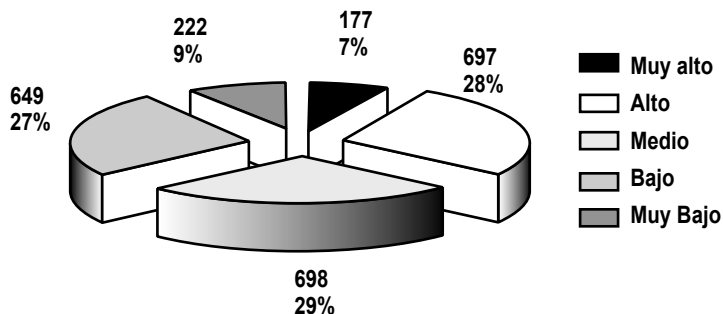
Esta tabla es muy similar a la anterior, con la diferencia que en

esta se muestra la población municipal, en lugar del total de municipios con diferentes grados de severidad de pobreza, y se puede apreciar que de los casi noventa y siete y medio millones de habitantes con los que contaba México en el año 2,000 casi dos y medio millones vivían tanto en un municipio con un muy alto nivel de marginación y muy

Municipios por grado de marginación, según estratificación de la tasa de mortalidad infantil, 2000

Grado de marginación	Total	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Muy Bajo
Absolutos	2443	177	697	698	649	222
Muy Alto	386	175	211	-	-	-
Alto	906	2	477	413	14	-
Medio	486	-	8	260	218	-
Bajo	417	-	-	25	356	36
Muy Bajo	247	-	-	-	61	186
Sin información	1	-	1	-	-	-

**MUNICIPIOS POR GRADO DE MARGINACION,
SEGUN ESTRATIFICACION DE LA TASA DE
MORTALIDAD INFANTIL, 2000**



Nota: 2,443 Municipios Totales

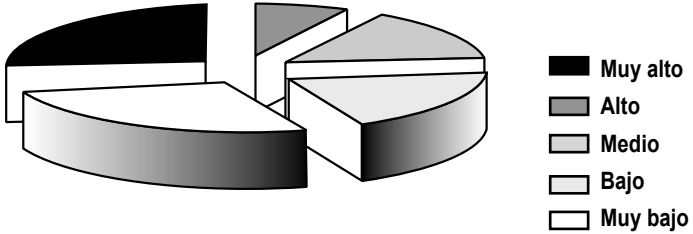
alto nivel de severidad de pobreza. Realizando un comparativo de la grafica anterior y ésta, se puede observar como el quince por ciento de los municipios cuentan con esta combinación de altos niveles de pobreza y marginación pero solo representan un seis por ciento de la población total del país, en tanto que el once por ciento de los municipios

que corresponden a un bajo nivel de marginación y pobreza representan el cincuenta y ocho por ciento de la población. Esto puede ser explicado ya que como se ha mencionado anteriormente el mayor porcentaje de la población tiende a vivir en las ciudades grandes del país que son las que tienen el menor grado de marginación.

**Municipios por grado de marginación,
según estratificación global de fecundidad, 2000**

Grado de marginación	Total	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Muy Bajo
Absolutos	2443	200	385	476	707	675
Muy Alto	386	130	149	74	31	2
Alto	906	68	224	278	248	88
Medio	486	2	11	106	221	146
Bajo	417	-	-	18	179	220
Muy Bajo	247	-	-	-	28	219
Sin información	1	-	1	-	-	-

**MUNICIPIOS POR GRADO DE MARGINACION,
SEGUN ESTRATIFICACION GLOBAL DE
FECUNDIDAD, 2000**

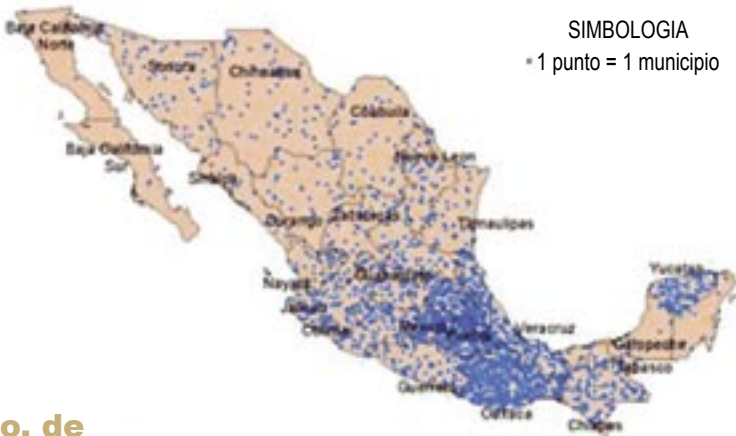


NOTA: 2443 MUNICIPIOS TOTALES

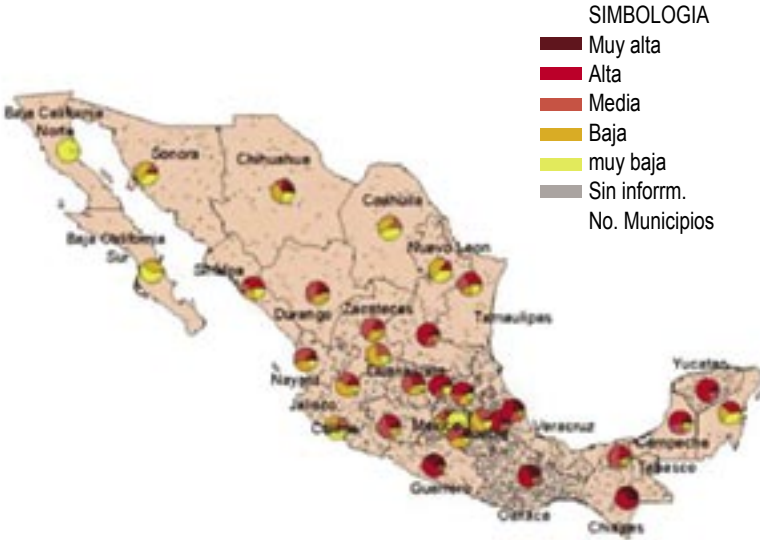
Al igual que en los cuadros anteriores, se puede apreciar la correlación que se encuentra entre un muy alto grado de marginación y un muy alto grado en este caso, de la tasa de mortalidad infantil, ya que a excepción de dos, todos los municipios que cuentan con un alto grado

de marginación, también cuentan con una alta tasa de mortalidad infantil.

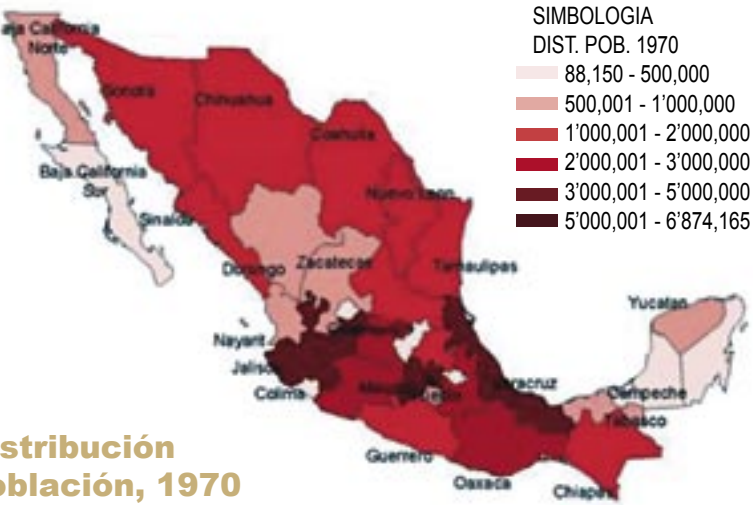
Según los resultados arrojados por la tabla de grado de marginación, de acuerdo a la estratificación global de frecuencia, podemos ob-



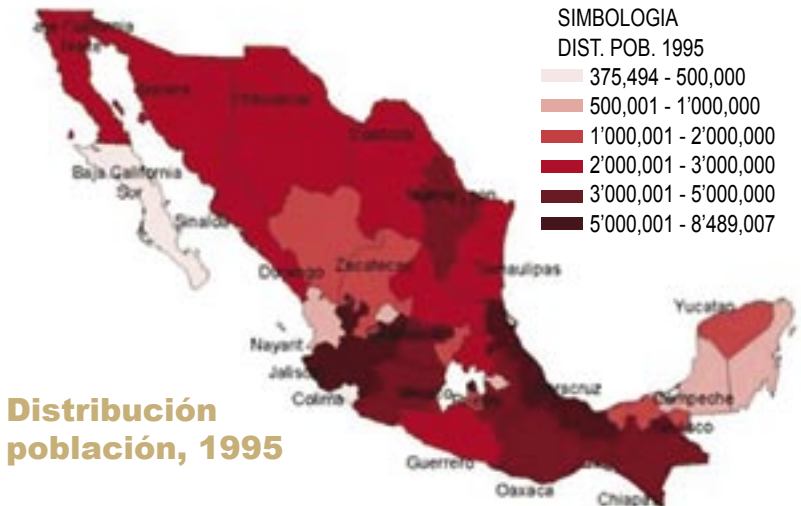
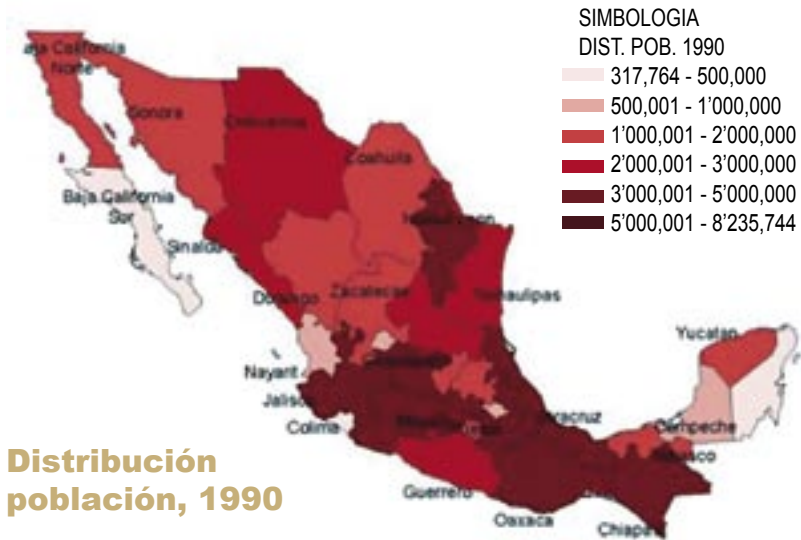
**No. de
municipios por Estado**

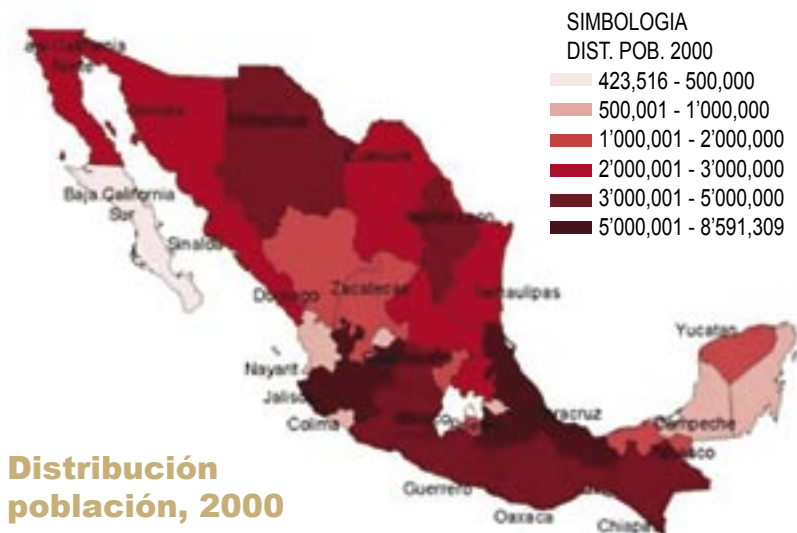


Municipios marginados de México



Distribución población, 1970

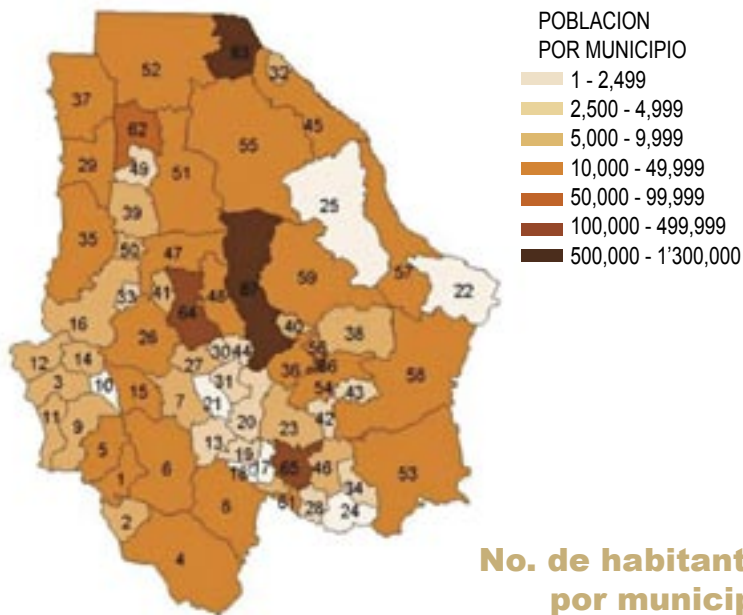




servar en los términos absolutos, que los municipios con alto grado de marginación en el país son los que presentan un alto grado de fecundidad, ya que posiblemente sean los municipios con menos información y aplicación de programas de control de natalidad. Conforme baja el grado de marginación en los municipios se observa que los índices de fecundidad tienden a disminuir, ya que las familias tienen más posibilidades de acceder a mayor información, a programas estatales de control de natalidad y conforme va aumentando su poder adquisitivo tienen la posibilidad de acceder a sistemas más avanzados de control.

4 DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN MARGINADA EN EL ESTADO DE CHIHUAHUA

En este mapa que muestra el grado de marginación por municipio del estado de Chihuahua, podemos apreciar que los municipios con grado muy alto se encuentran en la zona surponiente del estado y corresponden a los municipios serranos menos urbanizados. Por el contrario los municipios más urbanizados como Juárez, Chihuahua, Delicias, Cuauhtémoc, Parral y Nuevo Casas Grandes entre otros presentan un grado de muy baja marginación. El



número que aparece dentro de cada límite municipal indica el orden de marginación dentro de los 67 municipios del estado de Chihuahua, así tenemos que el más marginado es el municipio de Batopilas (1), que como dato histórico contradictorio fue el primer lugar que contó con energía eléctrica en el estado. En orden ascendente el lugar 2 lo ocupa Uruachi. Morelos ocupa el 3, Guadalupe y Calvo el 4 y Urique el número 5. Los cinco municipios con más baja marginación son: Chihuahua como el menos marginado de los 67 municipios, Delicias (66), Parral (65), Cuauhtémoc (64) y Juárez (63).

En este mapa se muestra la concentración poblacional por municipio en base a los rangos de población que maneja el INEGI. Podemos apreciar que los

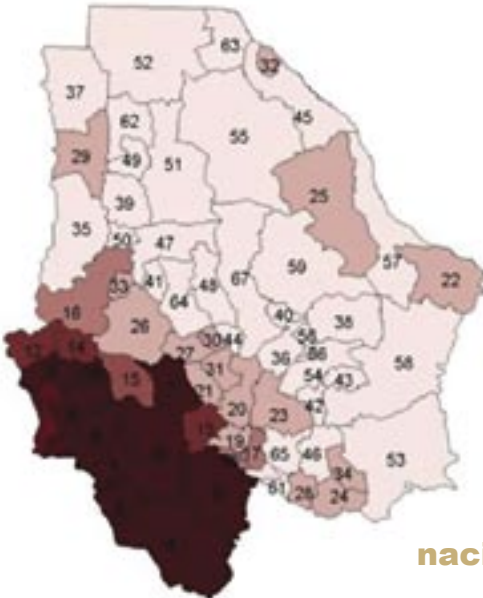
municipios con grados muy bajos de rezago (números mayores entre 0 y 67) coinciden con los más poblados, como en los casos de Juárez, Chihuahua, Delicias, Cuauhtémoc y Parral respectivamente (colores oscuros). Por otra parte los diez municipios con grado muy alto de marginación se encuentran en dos rangos que van desde 5,000 hasta 50,000 habitantes, por tanto, los municipios menos poblados del es-



% DE POBLACION ANALFABETA

- 2 - 4
- 5 - 6
- 7 - 9
- 10 - 15
- 16 - 20
- 21 - 30
- 31 - 42

Porcentaje de población analfabeta



LUGAR A NIVEL NACIONAL

- 15-250
- 251-500
- 501-750
- 751-1,000
- 1,001-1,500
- 1,5001-2,000
- 2,001-2,443

Ubicación a nivel nacional del grado de marginación

tado no son, contra lo que pudiera pensarse los más marginados, ya que de los siete que se encuentran en el rango de 1 a 2,499 habitantes (color más claro), uno de ellos está en nivel de marginación bajo, cinco en grado medio y sólo uno en grado muy alto de marginación: Maguarichi, en la sierra tarahumara que se ubica en cuarto lugar ascendente de población con 1,795 habitantes (número 10 de marginación en el mapa).

En cuanto a la población analfabeta encontramos que existe una correlación estrecha entre el grado de urbanización de un municipio y el porcentaje de población analfabeta. Los seis municipios con mayor porcentaje de población analfabeta (31-42%) están clasificados entre los diez más marginados.

En el caso de los municipios que presentan los menores porcentajes de analfabetismo, nueva-

mente encontramos los que tienen menores grados de marginación en promedio, como Chihuahua, Parral, Delicias, Nuevo Casas Grandes, Camargo, Cuauhtémoc y Juárez.

En cuanto al lugar que mantienen los municipios del estado de Chihuahua de acuerdo a su grado de marginación, encontramos que los diez municipios más marginados del estado se ubican dentro del 10% de los municipios más marginados del país.

En contraparte los diez municipios menos marginados del estado se ubican dentro del 5% de los municipios menos marginados del país, ocupando el primer lugar del estado Chihuahua. La mayoría de los municipios del estado (66%) se encuentran en los grados bajo y muy bajo de marginación, lo cual representa menos del 2% del total de municipios del país.

BIBLIOGRAFÍA

- 1960: DGE. *VIII Censo General de Población, 1960, México, 1962*
1970: DGE. *IX Censo General de Población, 1970. México, 1972*
1990: INEGI. *XI Censo General de Población y Vivienda, 1990, México, 1995*
1995: INEGI. *Conteo de Población y Vivienda, 1995, México, 1996*
2000: INEGI. *XII Censo General de Población y Vivienda 2000.*
1930-1995: INEGI. *Estadísticas Históricas de México, México, 1999.*
2000: INEGI. *XII Censo General de Población y Vivienda 2000. Tabulados de la muestra censal. Cuestionario ampliado. México, 2000.*
CONAPO. *Estudio de índices de marginación de los municipios y estados de México*
Ruiz Chiapetto, *Crecencio; Un futuro sin promesas.*



LA REGIÓN FRONTERIZA MÉXICO- ESTADOS UNIDOS. APORTACIONES PARA UNA INVESTIGACIÓN.

Javier Chávez, Ph.D.

INTRODUCCIÓN

Este documento presenta una serie de elementos a considerar para la elaboración de una investigación relacionada con las características del crecimiento urbano en ciudades fronterizas ubicadas en la región norte de México. Los elementos más importantes se esbozan a manera de aproximación para desarrollarse en etapas posteriores, de acuerdo con el diseño de la metodología propuesta. La parte más importante para el desarrollo de la investigación radica en la explicación de los aspectos a desarrollar y las teorías u otros estudios similares que contribuyen al planteamiento teórico y metodológico del análisis. Finalmente,

dentro de los estudios relacionados con la geografía urbana, el urbanismo, la geografía económica y las dinámicas sociales en el ámbito urbano, la utilización de herramientas como los sistemas de información geográfica (SIG) aportan enfoques metodológicos muy utilizados en la actualidad y facilitan los procesos par los análisis geoespaciales.

ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

La región fronteriza México-Estados Unidos ha captado la atención de eruditos y académicos por varias décadas. Algunos autores han abordado la amplia gama de temas fronterizos binacionales con



Figura 1.1. Ciudades principales de la frontera México-Estados Unidos (twin cities).

énfasis principalmente en las relaciones internacionales. Algunos de los autores se centraron en los problemas ambientales (Dedina, 1995; Herzog, 1991) y el comercio internacional (Feenstra, 1997); mientras que otros han investigado la cultura tan especial que ha resultado al mezclarse las influencias mexicana, chicana y angloamericana en la región (Martínez, 1977; Rodríguez y Vincent, 1997).

Este trabajo analiza algunos aspectos de la urbanización en la región fronteriza entre México y los Estados Unidos de América. De Matamoros, Tamaulipas a Tijuana, Baja California existen ca-

torce ciudades importantes y varias ciudades pequeñas a lo largo de la línea fronteriza —más de 3500 kilómetros—. Cada ciudad fronteriza del lado mexicano tiene una “ciudad gemela” —twin city— en la región sur de los Estados Unidos de América (véase la Figura 1.1). Mientras que cada ciudad mexicana ubicada en la frontera norte de México (CFNM) posee una historia, un carácter y una morfología muy particulares, todas comparten la influencia angloamericana de sus contrapartes en los Estados Unidos de América. Este trabajo propone una investigación sobre la forma en que estas influencias han afectado los cambios en los usos del sue-

lo y la configuración social de las ciudades mexicanas ubicadas en la región fronteriza México-Estados Unidos. En particular, el diseño de la investigación propone analizar la cambiante morfología urbana y las características socioespaciales que han caracterizado a Ciudad Juárez, Chihuahua como una ciudad fronteriza en la región norte de México.

Existen varias razones por las cuales resulta importante analizar continuamente la región fronteriza México-Estados Unidos y Ciudad Juárez en particular. Primero, la rápida urbanización a lo largo de la frontera mexicana no tiene comparación en México —con excepción de la Ciudad de México—. El ritmo de la urbanización ha creado muchos problemas mientras las ciudades se expanden espacialmente para acomodar el creciente número de gente que elige vivir en las ciudades mexicanas más grandes de la frontera México-Estados Unidos. Esta propuesta analiza la relación entre el crecimiento de la población y las políticas mexicanas para la industrialización —la economía de la *maquiladora*—. De esta forma, se observa cómo el rápido crecimiento de la población ha afectado los cambios en el uso del suelo urbano y las condiciones socioespaciales en la ciudad. En este aspecto, se espera que la investigación proporcione resultados importantes para los estudiosos del tema y los tomadores de decisiones —económicas, políticas, ambientales, sociales— que-

nes deben tratar diariamente con el cambio social y urbano.

En segundo lugar, se esboza la posibilidad de elaborar un análisis riguroso sobre el cambio en los usos del suelo y la dinámica socioespacial en las ciudades mexicanas de la frontera entre México y los Estados Unidos. Este acercamiento contrasta con anteriores estudios; los cuales han resultado abrumadoramente descriptivos y estáticos en sus alcances. Por ejemplo, algunos estudios sobre los usos del suelo urbano examinan cómo el trazo original y tradicional —de origen español por las leyes de Indias— en las ciudades mexicanas de la región fronteriza mencionada, fue modificado por la proximidad con la cultura anglosajona. La influencia puede apreciarse en los modelos de ciudad fronteriza analizados por varios autores (Arreola y Curtis, 1993; Hoffman, 1983).

Por otra parte, la investigación sobre las condiciones sociales en las ciudades fronterizas de la región norte de México, también se ha ceñido al método descriptivo. Algunas de estas investigaciones han examinado el establecimiento de las *colonias* como sectores de bajos ingresos, con ocupación ilegal, ubicadas en la periferia de las ciudades. Especialmente, se han estudiado los niveles de pobreza y las condiciones de habitabilidad como puntos focales de tales investigaciones (Kalltorp, 1997; Mingione, 1996; Schneider y Karl Vorlauffer, 1997). En

portantes que pudieran aplicarse a varias de las ciudades fronterizas en la región. Ciudad Juárez resulta especialmente digna de estudio porque es la ciudad mexicana más grande de la frontera entre México y los Estados Unidos de América —seguida de cerca por Tijuana— (véase la Figura 1.2). Además, Ciudad Juárez ha experimentado el mayor índice de crecimiento poblacional en años recientes y aloja más empleados de maquila que cualquier otra ciudad de la frontera (Salas-Porras, Arenal, et al. 1989; Fuentes 1992). Quizá, el gran número de empleados en la maquiladora se deba a las diversas operaciones manuales que las plantas ubicadas en Juárez requieren, comparada con otras regiones.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Como se menciona líneas arriba, esta propuesta se enfoca principalmente en analizar los cambios en los usos del suelo urbano y la dinámica socioespacial presentes en las ciudades mexicanas de la frontera México-Estados Unidos. Utilizando a Ciudad Juárez como caso de estudio, la investigación se enfoca específicamente en los objetivos siguientes.

1 Mostrar cómo el rápido crecimiento poblacional y la expansión de la economía de maquilas en Ciudad Juárez han afectado el desarrollo de los usos del suelo

residencial y comercial. En esta sección se analiza el cambio en los usos del suelo durante el período 1988-1993.

2 Comprobar si el rápido crecimiento poblacional y la industrialización están afectando las condiciones socioespaciales en los sectores de Ciudad Juárez. Para alcanzar este objetivo, se propone el desarrollo de un método riguroso para estimar el cambio en los niveles de privación (House, 1982; Townsend, 1987) por sectores geoespaciales durante el período 1990-1995. En este caso, se utiliza el término *privación* para incluir una serie de indicadores que permitan medir el grado de marginación socioespacial en cada sector de la ciudad.

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Para alcanzar los objetivos mencionados líneas arriba, la estructura de esta investigación se basa en las aproximaciones tradicionales sobre el cambio en los usos del suelo urbano y el análisis de áreas sociales desarrollado en Estados Unidos —principalmente por la Escuela de Chicago— (Hiebert, 1996; Park et al., 1925a), pero introduce nuevos métodos de análisis. En el caso del cambio en los usos del suelo urbano, se utiliza el modelo tradicional de Lowry (1964) para analizar dichos cambios. Tomando este mo-

delo como base, se analizará cómo el rápido crecimiento poblacional y la proximidad con la frontera conducen a “distorsiones” en los usos del suelo residencial y comercial en Ciudad Juárez. Estas “distorsiones” son identificadas al comparar el crecimiento urbano en Ciudad Juárez con un grupo de ciudades mexicanas no fronterizas. El resultado de estas comparaciones se utiliza para simular el cambio en Ciudad Juárez durante el período 1988-1993 —por la disponibilidad de la información—.

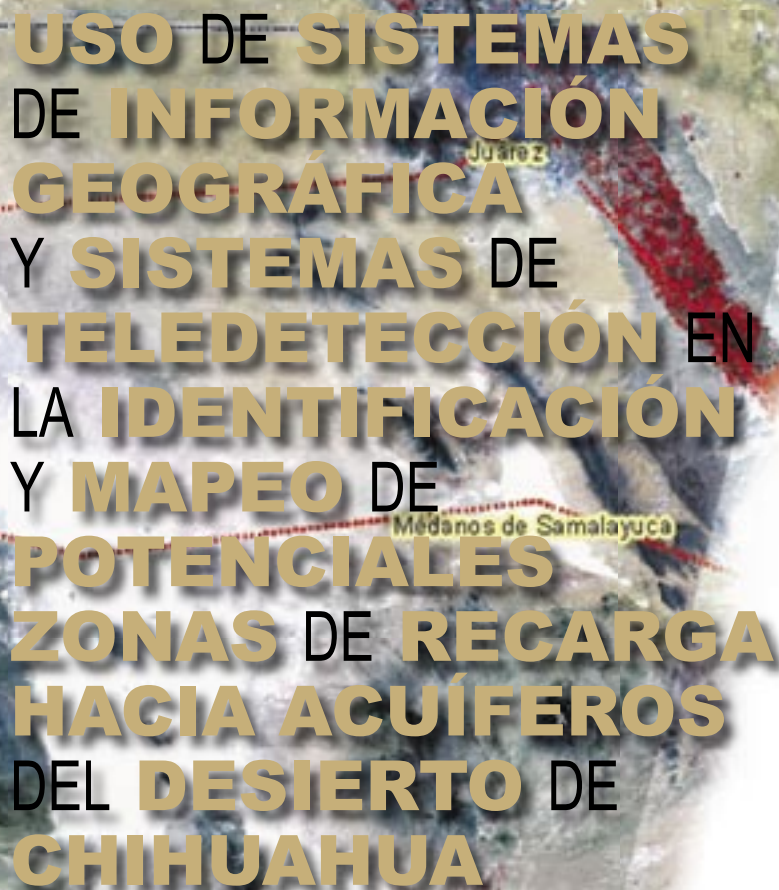
En el caso del análisis sobre áreas sociales, la propuesta va más allá de lo planteado en los acercamientos tradicionales siguiendo dos vertientes importantes. Primero, el análisis desarrolla un índice de la privación que se aplica al nivel de sectores en Ciudad Juárez. Se prefiere la utilización del término *privación*, sobre otros indicadores más tradicionales, porque —en su diseño— éste llega a la base de las desigualdades sociales —acceso a servicios, infraestructura, atención médica, educación y otros similares.

Los cambios en los niveles de privación entre los años 1990 a 1995 serán utilizados para identificar sectores de la ciudad que hayan experimentado mejoría o retraso en las condiciones de acceso a beneficios urbanos. Aunque que esta aproximación se ha utilizado en algunas investigaciones similares, es la primera ocasión que un análisis de este tipo se aplica a una ciudad fronteriza de la región norte de México. Asimismo, puede ser que también se utilice por primera vez a una ciudad latinoamericana. En segundo lugar, el análisis utiliza una plataforma basada en los sistemas de información geográfica (SIG) para facilitar los procesos. Los sistemas de información geográfica se utilizan para proporcionar una útil compilación de datos en coberturas geoespaciales que incluye varios tipos de infraestructura, mediciones de accesibilidad, condiciones de cobertura habitacional y datos análogos o similares. Algunos de estos datos fueron obtenidos de varias fuentes: los censos mexicanos, otros estudios similares y a través de un método práctico desarrollado en la investigación.

BIBLIOGRAFÍA

- Arreola, Daniel D. and James R. Curtis. 1993. *The Mexican Border Cities: Landscape Anatomy and Personality*. Tucson, AZ, USA: The University of Arizona Press.
- Dedina, Serge. 1995. *Conservation and Development in the Gray Whale Lagoons of Baja California Sur México*. Washington, D.C.: US Marine Mammal Commission, 1995.
- Feenstra, Robert C. 1997. “The Effects of U.S. Trade Protection and Promotion Policies.” *National Bureau of Economic Research*. Chicago; London: University of Chicago Press.
- Fuentes, César. 1993. “Usos Del Suelo y Configuración de La Estructura Urbana en Ciudad Juárez, Chih., (1960-1990).” Pp. 3-31 in .

- Herzog, Lawrence. 1991. *Where North Meets South: Cities, Space and Politics on the US/Mexico Border*. 2nd ed. Austin, Texas: Center for Mexican American Studies.(University of Texas).
- Hiebert, Daniel. 1996. "Chicago School." Pp. 61-64 in *The Dictionary of Human Geography*, Third ed. ed R. J. Johnston, D Gregory, and D. M. Smith. Cambridge, Mass: Blackwell Publishers Inc.
- Hoffman, Peter R. 1983. "The Internal Structure of Mexican Border Cities." Dissertation, University of California at Los Angeles, Los Angeles, CA.
- House, John W. 1982. "Frontier on the Rio Grande: a Political Geography of Development and Social Deprivation." John W. House. Oxford Oxfordshire : New York : Clarendon Press; Oxford University Press.
- Hoyt, Homer. 1933. "One Hundred Years of Land Values in Chicago; the Relationship of the Growth of Chicago to the Rise in Its Land Values, 1830-1933." Chicago, Ill: The University of Chicago Press.
- INEGI. 1992. *XI Censo General De Poblacion y Vivienda: Chihuahua. Resultados Definitivos. Datos Por AGEB Urbana*. Aguascalientes, AGS., México.: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- . 1996. *Conteo De Población y Vivienda (1995)*. Aguascalientes : Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- Kalltorp, Ove. 1997. "Cities in Transformation-Transformation in Cities: Social and Symbolic Change of Urban Space." Aldershot, England: Avebury.
- Martínez, J. O. 1983. *Foreign Orientation of the Mexican Border Economy*. El Paso TX.
- Martínez, Oscar. 1982. *Ciudad Juárez: El Auge De Una Ciudad Fronteriza Apartir De 1848*. México: Fondo de Cultura Económica.
- . 1986. "The Foreign Orientation of the Ciudad Juárez Economy." Pp. 141-53 in *The Social Ecology and Economic Development of Ciudad Juárez*, 1st. ed. Editor Gay Young. Boulder, Colorado: Westview Press.
- . 1994. *BORDER PEOPLE: Life and Society in the US / México Borderland*. Tucson: UNIVERSITY OF ARIZONA PRESS.
- Martínez, Oscar J. 1977. "Chicanos and the Border Cities: An Interpretive Essay." *Pacific Historical Review* 46:85-106.
- Mingione, Enzo. 1996. "Urban Poverty and the Underclass: a Reader." Oxford, U.K.; Cambridge, Mass: Blackwell.
- Park, R. E., E. W. Burgess, and R. D. McEnzie. 1925a. *The City*. Chicago: University of Chicago Press.
- . 1925b. *The City*. Chicago: University of Chicago Press.
- Rodriguez O, Jaime E. and Kathryn Vincent. 1997. "Myths, Misdeeds, and Misunderstandings: the Roots of Conflict in U.S.-Mexican Relations." Jaime E. I. 4. Rodriguez O. and Kathryn I. Vincent. Wilmington, Del. : SR Books.
- Salas-Porras, Alejandra. 1989. "Nuestra Frontera Norte: ("...Tan Cerca De Los EU")." *Nuestra Frontera Norte: ("...Tan Cerca De Los EU")*, Coord. Salas-Porras Alejandra. México: Editorial Nuestro Tiempo.
- Schneider, Helmut and Karl Vorlauffer. 1997. "Employment and Housing : Central Aspects of Urbanization in Secondary Cities in Cross-Cultural Perspective." Aldershot, England: Avebury.
- Townsend, Peter. 1987. "Deprivation." *Journal of Social Policy* 16(2):125-46.

A satellite-style map of a desert region, likely the Chihuahuan Desert. The map shows various terrain features, including a prominent red line that could be a road or a boundary. Two labels are visible: 'Juárez' in the upper right and 'Medanos de Samalayuca' in the lower right. The text of the title is overlaid on the map in a large, bold, yellow font with a black drop shadow.

USO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y SISTEMAS DE TELEDETECCIÓN EN LA IDENTIFICACIÓN Y MAPEO DE POTENCIALES ZONAS DE RECARGA HACIA ACUÍFEROS DEL DESIERTO DE CHIHUAHUA

Alfredo Granados Olivas

RESUMEN

La necesidad de conocer los inventarios y la apropiada administración de los recursos naturales para su proceso de explotación sustentable son prioridades para los países en desarrollo. El propósito del estudio

fue determinar la utilidad de los sistemas de información geográfica y sistemas de teledetección (imagen satelital) en el procesamiento de información digital relacionada a identificar potenciales zonas de recarga

a sistemas acuíferos en cuencas aledañas a la Ciudad de Chihuahua, México. Procesos especializados de cartografía digital interactiva se realizaron con equipo y programas computacionales de procesamiento avanzado. Los resultados de el cruce de la información digital relacionados a los temas de hidrología superficial, geología, geomorfología, y suelos generaron bases de datos correspondientes a las áreas de cada uno de estos temas para la zona de interés. La aplicación de estas herramientas de alta tecnología permiten un análisis interactivo mas completo de los recursos naturales existentes para su apropiada administración y explotación sustentable.

INTRODUCCIÓN

La administración del agua y los efectos que la sequía a causado en diversos estados principalmente del norte de la república Mexicana en los últimos años, han establecido una serie de retos en la búsqueda de las soluciones viables a la problemática de preservación y suministro del vital liquido a los diversos sectores productivos de nuestra creciente sociedad. Estos sectores productivos (ejemplo: agrícola, industrial, doméstico y recreativo) demandan justamente la disponibilidad de este recurso natural en cantidades suficientes y con los parámetros de calidad que cumplan con estándares de salud apropiados. Al ser analizadas estas demandas dentro del área

geográfica que representa al Gran Desierto de Chihuahua, el escenario es adverso para el crecimiento sostenible dado que se mezclan la alta concentración demográfica en zonas puntuales y la escasez de agua en estas regiones de concentración demográfica. El análisis se torna complejo al integrarle a estas dos variables una tercera que es el factor de la falta de desarrollo urbano y rural con visión de sustentabilidad. Esto hace que el escenario de la problemática del suministro de agua y conservación del recurso se torne en una prioridad para los gobiernos y agencias oficiales responsables de proveer de este derecho a la ciudadanía en general. El resultado que produce la valoración de combinar los factores de concentración y crecimiento poblacional en algunas cuantas ciudades del estado de Chihuahua con problemáticas demográficas complejas, y la disponibilidad de recursos naturales (caso específico del agua y los cambios en el uso del suelo), representan un reto aún mayor si se consideran que las dinámicas de crecimiento de algunas de estas ciudades de la entidad han sobrepasado las expectativas planeadas (ejemplo: casos de Ciudad Juárez y la Cd. de Chihuahua).

Siendo limitados los escurrimientos superficiales identificados hidrológicamente como ríos perennes, las alternativas de fuentes potenciales de suministro de agua para la región del Desierto de Chihuahua se encuentran en el subsuelo. Estos

potenciales volúmenes de alumbramiento de aguas subterráneas estarán limitados y restringidos por los balances hidrogeológicos que se encuentran ligados a la explotación que de estos recursos acuíferos se haga. Esta explotación de los sistemas de acuíferos desérticos se debe de planear buscando el equilibrio entre la extracción y la recarga a los sistemas hidrogeológicos en consideración (interacción entre aguas superficiales y aguas subterráneas). La recarga a aguas subterráneas visualizada como un potencial sistema de captación de agua de lluvia, esta intrínsecamente ligada a la identificación y mapeo de las unidades geomorfológicas que constituyen las diversas topoformas encontradas de forma natural en las cuencas y valles que conforman los sistemas fisiográficos de la entidad. El estudio de estas topoformas utilizando herramientas de alta tecnología como lo son los sistemas de información geográfica e imágenes de satélite y fotogrametría digital (sistemas de teledetección o sensores remotos), incluye el análisis de las elevaciones topográficas, de las unidades geológicas identificadas como el material madre de donde se originan, y finalmente incluyen el análisis de los tipos de suelos hidrográficos asociados a estas unidades geomorfológicas como entradas principales hacia los sistemas hidrogeológicos. Todos estos sistemas físicos de los entornos naturales son visualizados gráficamente en computadoras de alta capacidad y con sistemas de progra-

mas computacionales especialmente diseñados con estos fines.

REVISIÓN

Diversos estudios relacionados al Gran Desierto de Chihuahua (Fig. 1), se han elaborado con la intención de delimitar las extensiones físicas y la caracterización del mismo, siendo en esta región geográfica en donde se localizan los mayores estragos de los efectos de la sequía en el noroeste de México. Schmidt (1986; 1989), define que ésta región desértica es una de las menos conocidas en Norte América resaltando que su arbitraria delimitación geoespacial esta identificada por una serie de inconsistentes fronteras establecidas para ésta zona árida. Los estudios que definen de una manera sistemática las extensiones físicas del desierto, sugieren delineaciones climáticas basadas en isotermas con valores medios de temperatura anual así como valores de precipitación pluvial obtenidas por más de 800 estaciones meteorológicas localizadas en el área de influencia permitiendo identificar su extensión geoespacial en estos estudios científicos.

Con relación a la geología, geomorfología regional e hidrogeología de la zona noroeste del estado de Chihuahua y suroeste de los Estados Unidos, Hawley (1969; 1975; et al., 1976; 1993) se ha concentrado a través de su trabajo de investigación científica en la descripción y carac-



Figura No. 1 Localización geográfica del Gran Desierto de Chihuahua

terización de la región mencionada, dando énfasis a la disponibilidad de recursos acuíferos. Estos estudios han sido complementados utilizando la clasificación de los tipos de suelos y su formación por efectos de paleoclimas (Antevs, 1954), los cuales se localizan en la región suroeste de Estados Unidos y son clasificados según el sistema de Taxonomía de Suelos del departamento de agricultura de este país (Monger, 1993). En este trabajo científico, las relaciones que existen entre las características paleo-climáticas y las unidades de suelo con respecto a su geomorfología han sido mapeados para algunas zonas del suroeste de Estados Unidos y noroeste de Méxi-

co. El enfoque de estudios que relacionen integralmente a la geomorfología, los tipos de suelos y sus características hidrogeológicas en regiones localizadas en la zona noroeste de las Cuencas Cerradas del Norte, han sido analizadas y correlacionadas para algunas sub-cuencas del estado de Chihuahua. En estos estudios se utilizaron SIG's, fotogrametría digital e imagen del satélite LANDSAT-TM5 y GPS (Sistemas de Posicionamiento Global) para identificar potencialidades hidrogeológicas de los acuíferos en estas regiones de estudio (Granados, 1999; 2000). Este estudio define las extensiones de las unidades geomorfológicas con sus potencia-

les hidrogeológicos localizando los ambientes de depositación, la ubicación geoespacial de pozos profundos y sus alumbramientos.

Desde las primeras misiones espaciales entre los años de 1965 a 1969, la aplicación de fotografías tomadas desde las naves de las misiones Apollo de la NASA (National Aeronautics and Space Administration), se utilizaron con la intención de generar cartografía analógica de impresiones que desplegaban las principales regiones geológicas, los suelos y las unidades geomorfológicas de la región noroeste del estado de Chihuahua (Morrison, 1969). En otras regiones desérticas del mundo, estudios relacionados a la interpretación de características hidrogeomorfológicas utilizando datos de sensores remotos (teledetección), han sido llevado a cabo con éxito identificando las potenciales zonas para prospección de aguas subterráneas, la identificación de paleo-canales (conductos de agua superficial que existían en el reciente pasado geológico actualmente cubiertos por sedimentos del Cuaternario), localización de lineamientos y fallas como conductores de aguas subterráneas, las regiones de vegetación con crecimiento anómalo (relacionados a zonas de captación de aguas subterráneas), y las depresiones interdunales, entre otras características hidrogeológicas indirectas (Sahai et al., 1993). En casos muy específicos para este tipo de estudios, la integración

de SIG (Sistemas de Información Geográfica) en combinación con sistemas de teledetección (Sensores Remotos) se han utilizado para la exploración de aguas subterráneas y la identificación de sitios artificiales de recarga aplicando MDE (Modelos Digitales de Elevación) para definir las áreas de las cuencas de escurrimiento (Saraf y Choudhury, 1998).

A pesar de toda la tecnología especializada existente hoy en día y de los acervos de bases de datos digitales existentes para la entidad, la aplicación de estas herramientas en investigaciones científicas que den luz a la caracterización y diagnóstico de los espacios físicos que constituyen las diversas cuencas de drenaje en el estado de Chihuahua, a sido limitada en su desarrollo como instrumento metodológico principalmente para la identificación de potenciales zonas de recarga hacia los acuíferos del Desierto de Chihuahua.

El objetivo principal de este trabajo de investigación es el de demostrar la aplicación de diversas metodologías y materiales que utilizan los SIG's y los Sensores Remotos en el mapeo y clasificación de las unidades geomorfológicas con fines de ubicar las potenciales zonas de recarga a sistemas de aguas subterránea, con la finalidad de establecer un sistema de captación de agua de lluvia en las cuencas aledañas a la Ciudad. de Chihuahua, Chih., México.

Lo anterior pudiera justificar un plan de acción para la evaluación física de las obras existentes y la realización de nuevas obras de captación que permitan la creación de infraestructura de control de avenidas de escurrimientos superficiales (diques de contención), especialmente diseñados para la infiltración rápida hacia el subsuelo para su posterior aprovechamiento por medio de pozos profundos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El cruce de información geográfica georeferenciada en formato digital que incluyó coberturas temáticas de recursos naturales (geología, suelos, hidrología superficial, y topografía) en conjunto con imagen satelital con valores de resolución espectral integrados en las bases de datos, fueron utilizados en la identificación y mapeo de las regiones geomorfológicas con fines de recarga artificial al subsuelo. La región de estudio incluye el área geográfica comprendida entre los límites de las coordenadas de longitud oeste identificadas como -105° a -107° y las coordenadas de latitud norte entre el grado 28° y 29° proyectados en el datum de NAD 27 (North American Datum, 1927). Ésta región geográfica incluye a las zonas urbanas y rurales de los alrededores de las Ciudades de Chihuahua, Delicias y Cuauhtémoc. La restricción del análisis comprende la calibración de los procesos digitales con la carto-

grafía temática en formato analógico publicados por INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática) para los temas antes mencionados y proyectados a una escala límite de 1 : 250, 000 (INEGI, 1992).

El área de investigación fue seleccionada como una muestra técnica de los estudios preliminares realizados por la CNA (Comisión Nacional del Agua) específicamente siguiendo las recomendaciones del Programa Hidráulico de Gran Visión de Chihuahua (INEGI, 1999). En este programa se identifican los diversos objetivos y metas planteadas para lograr una explotación sustentable de los recursos hidráulicos de la entidad. Incluye dentro de sus objetivos principales el de conservar y proteger los sistemas de aguas subterráneas y del medio ambiente para poder cumplir con los requisitos de cantidad y calidades de suministro de agua demandadas por la sociedad en su conjunto. El documento concluye con argumentos en los que se especifica la necesidad de que los subprogramas y acciones establecidas por este programa sean validadas por estudios y proyectos que confirmen la factibilidad de las mismas recomendaciones (INEGI, 1999). El criterio de selección del área de estudio se estableció basándose en la disponibilidad de la información en formato digital con el objetivo de establecer procedimientos computacionales que permitieran la visualización geoespa-

cial de los atributos de estas bases de datos.

Los instrumentos utilizados en este estudio incluyeron una serie de computadoras de alta capacidad en conjunto con software especializado para la ejecución de los procedimientos de cartografía digital, los cuales se encuentran localizados en el laboratorio transfronterizo de análisis territorial del Centro de Información Geográfica de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Estaciones de trabajo constituidas por computadoras de la marca DELL Precisión 620 con doble procesador matemático Pentium III Xeon, 512 de memoria en RAM, 16 GB en disco duro, y monitores marca NEC MultiSync E1100 de 21", las cuales conformaron parte del equipo utilizado para este estudio. ArcView 3.2 de ESRI® se utilizó como el SIG que corrió los procedimientos de análisis territorial de los recursos naturales. ERDAS Imagine® v 8.2 fue el software aplicado para el procesamiento de las imágenes de satélite.

Los productos en formato digital de INEGI a escala 1:250,000 de los temas de edafología, fisiografía, geología e hidrología superficial fueron utilizados como las principales bases de datos. Atributos geoespaciales específicos de cada uno de estos temas contenidos en forma de tablas de información, desplegaron la descripción de las características físicas de los polígonos que confor-

man la cobertura analizada. Imágenes del satélite LANDSAT-TM 5 con fechas de abril y mayo de 1992 provistas por PACES (Pan-American Center for Earth & Environmental Studies) de la UTEP (Universidad de Texas en El Paso) de Estados Unidos, se utilizaron como la información base de teledetección. Un total de cuatro imágenes identificadas como path 31, row 40; path 32, row 40; path 33, row 40; y finalmente, path 32, row 41 fueron utilizadas como fondo gráfico para la identificación geomorfológica de la región en cuestión, incluyendo las siete bandas de información espectral que fueron integradas en el proceso de despliegue visual.

Como procedimientos principales para el desarrollo de esta investigación, se analizó la información contenida en los productos geográficos digitales del INEGI, procediendo a estructurar los formatos contenidos en las bases de datos que comprendía la información de hidrología superficial, geología y suelos para poder ser desplegados en el software ArcView 3.2. Utilizando las herramientas de utilidad que el software contiene, se procedió convirtiendo los temas del proyecto a formato *.shp, los cuales fueron visualizados gráficamente en la ventana que se generó para el despliegue de la información. La información digital de estos tópicos fue reproyectada geoespacialmente a coordenadas UTM (Universal Transverse de Mercator) utilizando

el datum de NAD 27 homologando las unidades geográficas utilizadas. Estas coberturas geográficas digitales se desplegaron en la ventana de proyecto creando una serie de capas de información física geoespacialmente ligada para la región de análisis. Los contenidos de estas coberturas fueron agrupados considerando su información y fue desplegada gráficamente seleccionando los polígonos relacionados a los diversos grupos de datos que fueron ligados geoespacialmente. El tema de geología fue agrupado en base a su edad geológica relacionada con el tipo de roca existente para el polígono correspondiente en el área de estudio. Para el tema de suelos, los polígonos localizados para la región de análisis fueron agrupados en base a su clasificación edafológica según la FAO. La cobertura de hidrología superficial clasificó las líneas correspondientes a las diferentes escorrentías de la zona de estudio identificando los diversos tipos como arroyos, ríos, y canales.

Con relación a las imágenes de satélite, el procedimiento consistió en localizar de una serie de imágenes LANDSAT-TM5, las posibles regiones de influencia que contuvieran la zona de interés. Una vez identificadas estas imágenes se procedió a ligarlas geoespacialmente en un proceso de mosaico por medio del uso del software ERDAS Imagine v 8.2, el cuál se relacionó a empastrar las cuatro coberturas digitales de la región de estudio en una sola

imagen coincidiendo en regiones geoespaciales en común. Esta imagen completa incluyó las áreas que excedieron la zona de estudio, por lo que se procedió a cortar digitalmente la imagen realizando una selección del área de interés (AOI) eliminando las regiones geográficas que no se encontraban dentro del polígono de la zona de estudio, incluyendo en el corte de la imagen, los valores espectrales de la región seleccionada. Estos valores espectrales fueron depurados con el objetivo de reducir el tamaño digital de la cobertura para poder ser desplegada gráficamente en el proyecto generado para el estudio en el software de SIG. Las regiones espectrales seleccionadas para este objetivo fueron las identificadas como las bandas 4,3,2 en RGB, creando una imagen en falso color compuesto infrarrojo (FCC-IR).

La distribución de las frecuencias de los valores espectrales en cada una de las bandas utilizadas, fueron desplegados en histogramas que demostraron gráficamente los datos de los píxeles contenidos en las regiones de las imágenes que corrieron el proceso de mosaico, buscando una distribución normal como promedio de estos valores espectrales concentrando el resultado del cruce de las imágenes del satélite a las dos fechas diferentes que correspondían a las imágenes utilizadas para los meses de abril y mayo del 92. Las coberturas de geología y edafología generaron estadística bá-



Fig. 2 Regiones Hidrológicas del estado de Chihuahua y área de estudio

sica conteniendo los valores totales de área por polígono correspondientes a las respectivas etiquetas que

identificaron a los tipos de materiales geológicos y tipos de suelos para la zona de estudio.

RESULTADOS

El estado de Chihuahua incluye dentro de la extensión de su territorio cinco regiones hidrológicas (Fig. 2). Estas regiones hidrológicas se encuentran identificadas como: RH 7, Río Colorado con 10, 025 km²; la RH 24 del Río Bravo con 78, 303 km² e incluye a 14 cuencas de escurrimiento; la RH 34 de Las Cuencas Cerradas del Norte, con una extensión total de aproximadamente 90, 652 km²; la RH 9, Sonora Sur dentro de las Cuencas de Vertientes del Oriente que incorpora una extensión de aproximadamente 20, 041 km²; la RH 10, Sinaloa con una superficie

de 29, 776; y finalmente, la RH 35 de Las Cuencas del sistemas Mapimi que incluye la mayor extensión territorial del sistema hidrológico en el estado con una área aproximada de 25, 134 km².

La tabla no. 1 incorpora el resumen de las áreas aproximadas de cada cuenca localizada dentro del territorio estatal, identificándose la mayoría de estas como cuencas “compartidas”, relacionándose a su distribución geoespacial dentro del estado con sus respectivas colindancias. Un total de 22 cuencas drenan parcial o totalmente dentro del territorio estatal, de las cuales 14 se encuentran compartidas con los colindantes del estado; el resto

Cuenca	RH	Área (km ²)	Cuenca	RH	Área (km ²)
A	34 Cerr. Del Nte.	22, 386	L*	24 Río Bravo	19, 067
B	34 Cerr. Del Nte.	17, 774	M*	24 Río Bravo	11, 115
C	34 Cerr. Del Nte.	21, 614	D	35 Mapimí	4, 459
D*	34 Cerr. Del Nte.	25, 534	C*	35 Mapimí	4, 434
E	34 Cerr. Del Nte.	4, 345	E*	35 Mapimí	9, 706
A*	7 Río Colorado	10, 025	F*	35 Mapimí	623
I*	24 Río Bravo	7, 056	B*	9 Sonora Sur	14, 994
H*	24 Río Bravo	7, 539	A*	9 Sonora Sur	6, 198
J	24 Río Bravo	8, 901	G*	10 Sinaloa	24, 643
K	24 Río Bravo	12, 316	E*	10 Sinaloa	4, 220
N	24 Río Bravo	12, 309	C*	10 Sinaloa	914
* Cuencas compartidas					

Tabla No. 1 Regiones Hidrológicas (RH) y Cuencas del Estado de Chihuahua



Figura No. 3 Cobertura SIG-SR del tema Hidrología Superficial

(8 cuencas), se consideran con un drenaje superficial interno.

La región de análisis que ocupa al presente estudio se localiza distribuida en la parte centro del estado de Chihuahua dentro de las Regiones Hidrológicas 34 y 35 con una ubicación geográfica localizada entre los 28° y 29° de latitud norte y los -105° y -107°

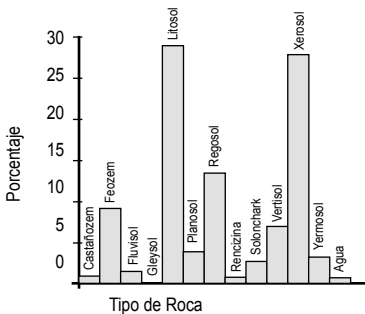
de longitud oeste (Fig. 2 rectángulo central). Dentro del área de estudio la región geoespacial que delinea al Gran Desierto de Chihuahua incluye aproximadamente el grado -105° a 106° de longitud oeste la cual presenta condiciones hidrogeológicas específicas para estas condiciones climáticas características de escasa precipitación y temperaturas extremas.

La Figura numero 3 genera un acercamiento en donde se localiza el polígono del área de estudio incluyendo la imagen de satélite como fondo de la gráfica. Esta figura incorporando a su vez, la cobertura digital del tema que comprende a la hidrología superficial de la región de análisis. Este tema de hidrología superficial esta representado por la serie de líneas irregulares que son identificadas en la simbología de este mapa, correspondientes a la infraestructura hidráulica existente en esta región definida como líneas de acueductos subterráneos, bordos, canales, presas en operación, y principalmente lo correspondiente a corrientes de aguas superficial clasificados como corrientes perennes y corrientes intermitentes.

Un patrón hidrogeológico de relevante importancia corresponde al predominante sistema de escurrimientos superficiales del tipo dendrítico, el cual denota la escasa capacidad de infiltración de estas

regiones geomorfológicas. Generalmente, estas condiciones de drenaje superficial dendrítico corresponden a regiones geológicas con poca capacidad de infiltración hacia el subsuelo debido a la impermeabilidad de los materiales que las forman. La poca profundidad de los suelos de estas regiones geográficas ligadas a la litología predominante en la zona, refleja la presencia de estos patrones de escurrimiento. El alto porcentaje de líneas desplegadas en la figura de este mapa correspondientes a las corrientes de agua superficial de los tipos perenne e intermitentes, indican que en su gran mayoría, las cuencas de escurrimiento que corresponden a la región de análisis tienen esta generalidad de poca permeabilidad hacia el subsuelo.

Casos particulares en condiciones de escurrimiento superficial diferentes a los anteriormente descritos, corresponden a las regiones del valle de Delicias ($-105^{\circ} 15'$ de Long. Oeste y $28^{\circ} 15'$ de Lat. Nte.) del mapa en la misma figura 3 de análisis, y a la región agrícola del oeste de la Laguna de Bustillos ($-106^{\circ} 45'$ de Long. Oeste y $28^{\circ} 30'$ de Lat. Nte.). Dentro de estas regiones geográficas, se identifica claramente que el porcentaje de líneas correspondientes a estos tipos de escurrimientos superficiales disminuyen considerablemente. Lo anterior es justificable en el sentido de que estos valles cuentan con un suelo agrícola mas profundo con



Gráfica No. 1 Porcentaje de tipos de suelos para el área de estudio

características hidráulicas preferentes para facilitar la infiltración hacia el subsuelo. Las condiciones de conductividad hidráulica en sentido vertical son favorables debido a que la capa impermeable de caliche presente a poca profundidad generalmente identificada en las otras regiones geográficas localizadas en estas zonas de análisis, es mínima o inexistente.

En el caso específico del valle de Delicias, la serie de canales para irrigación y bordos para el control de inundaciones, permiten que los flujos de travesía sean conducidos apropiadamente reduciendo los riesgos de las avenidas, y al mismo tiempo canalizando las precipitaciones que se presenten en la zona. Como consecuencia, la presencia de estas escorrentías es reducido sobresaliendo solo los cauces pertenecientes al Río Conchos y sus principales tributarias.

La grafica No. 1 representa los valores relacionados a los porcentajes de suelos representativos del área de estudio los cuales incluyen principalmente suelos clasificados como Litosol (28 %) y Xerosol (27 %) arrojando un total del 55 % de los suelos del área con estas características, los cuales son típicos y predominantes de las regiones desérticas. Menos del 10% corresponde al tipo de suelo identificado como Feozems cuyas características físico-químicas que en conjunto con las condiciones orográficas carac-

terizadas por pendientes menores, otorgan las condiciones adecuadas para el desarrollo de las actividades agropecuarias en estas regiones. Lo anterior demuestra de nueva cuenta la posibilidad de zonas con potenciales de infiltración y como consecuencia, potencial recarga a sistemas acuíferos adecuadas dependiendo de las condiciones de textura y topográficas existentes en esta zonas. Otro tipo de suelo interesante a considerar por el área que incluye (~ 14%) son los clasificados como Castañozems, cuya principal característica es la de ser considerados como suelos de las regiones semisecas.

Estos diversos tipos de suelos se localizan geoespacialmente en las regiones que delimita la Figura No. 4 incluyendo como en el caso anterior, información digital de sensores remotos conformada por el producto del mosaico de imágenes satelitales LANDSAT-TM5 proyectada en falso color infrarrojo (FCC 4,3,2). Sobre esta imagen se despliega el tema de edafología. La información cartográfica digital incluye los diversos tipos de suelos inventariados en el área de estudio representados por una base estadística de los respectivos porcentajes, y desplegados en el mapa por medio de polígonos correspondientes a estos suelos.

Estos polígonos correspondientes a los diversos tipos de suelos presentan un patrón identificable con respecto a su longitud geográ-

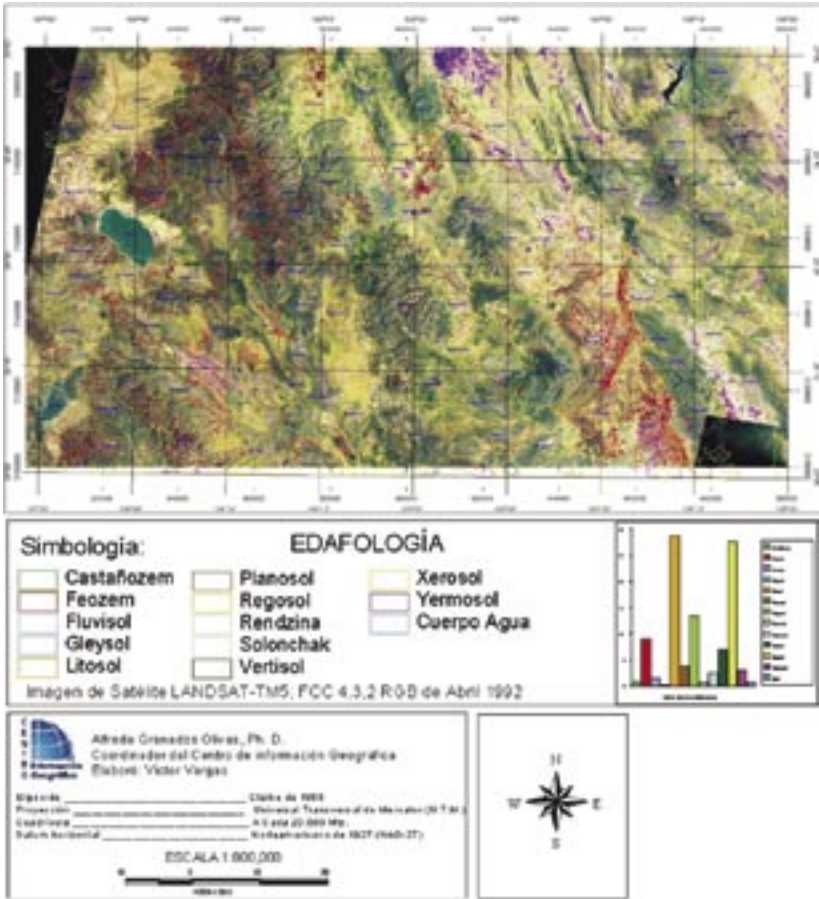


Figura No. 4 Cobertura SIG-SR del tema Edafología

fica coincidiendo en la aproximada distribución de lo que se define como el polígono del Gran Desierto de Chihuahua (Fig. 2). La presente distribución y predominancia geoespacial de los suelos y sus características de formación, son indicadores de la presencia de condiciones desérticas identificándose en la cartografía digital una mayor presencia de los suelos del tipo Xerosol y Li-

tosol en la zona nor-este del mapa (Figura No. 4) que incorpora a los diversos tipos de suelos en el área de estudio. Así mismo, el tema de la Figura No. 3 (Hidrología Superficial) coincide en la representación que de los escurrimientos se da relacionado con este tema de los suelos, siendo coincidente la presencia de mayores escurrimientos superficiales dentro de los polígonos correspondientes

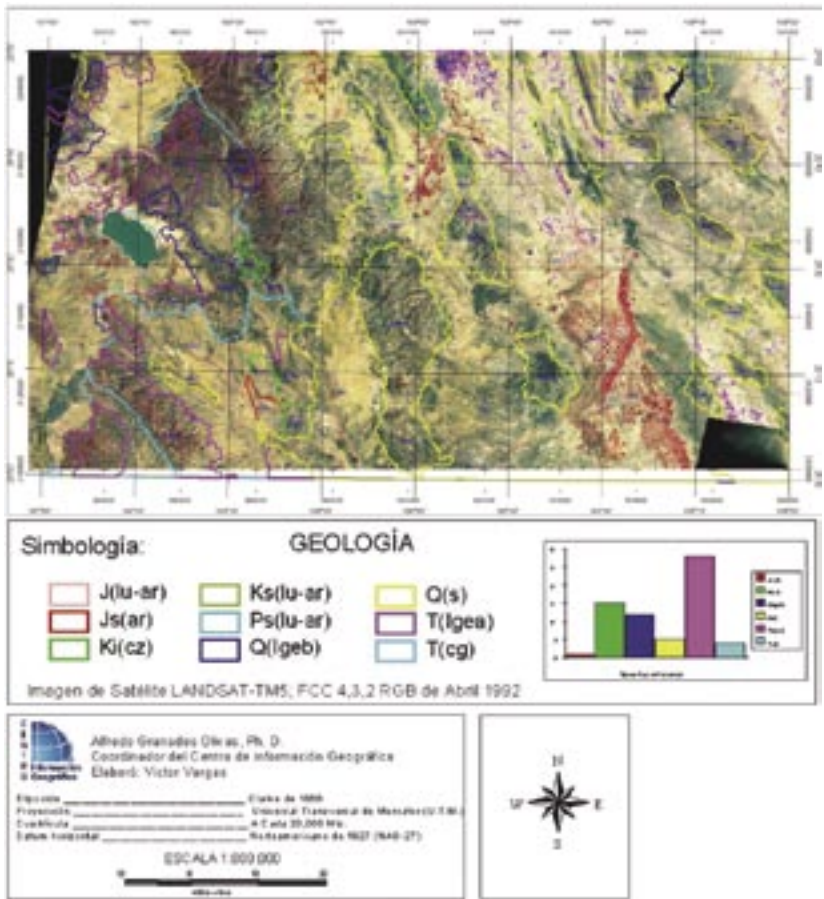
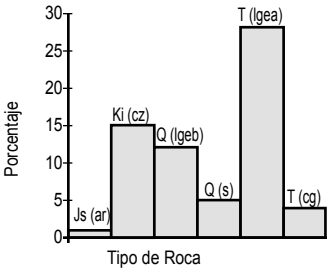


Fig. No. 5 Cobertura SIG-SR del tema Geología

a los tipos de suelos predominantes dentro de la región del mapa base de análisis presentando características hidrológicas adversas para la infiltración natural de estos escurrimientos.

La geología regional se analiza por medio de la cartografía digital interactiva observada en el tema que incluye la Figura No. 5. En este

mapa se demarca claramente que aproximadamente el 27 % de la región que se despliega en la zona de estudio, corresponde a la presencia de roca ígnea ácida del Terciario (T(Igea), un porcentaje menor (~ 15 %) incluye la presencia de roca caliza del Cretácico Inferior (Ki(cz)) se identifica en el mapa producto del despliegue gráfico de la geología regional para la zona de estudio.



Gráfica No. 2 Porcentaje de tipos de roca en el área de estudio

La gráfica no. 2 despliega el resto de la información correspondiente a los porcentajes de influencia de los diferentes tipos de rocas presentes en la región de análisis. La presencia de actividad ígnea en tiempo geológico reciente es el rubro que continúa en la escala de la información estadística, correspondiendo a las rocas del tipo ígneo extrusivo básico con edad geológica del Cuaternario (Q(Igeb)) las cuales incluyen un porcentaje que cubre aproximadamente el 12% del área de estudio. Aproximadamente el 5 % de la zona incorpora la presencia de suelos de reciente formación (Q(s)) los cuales se distribuyen principalmente en los pie de monte, bajadas, planicies de inundación y playas que incorporan las diversas regiones geomorfológicas correspondientes de la zona de análisis. Material conglomerado del Terciario (T(cg)) representa el 4 % de la zona aproximadamente. Interesante es la presencia de afloramientos con edad del Jurásico Superior en

forma de arenisca en un porcentaje menor pero significativo por su presencia pues corresponde a la mayor edad geológica registrada en la región.

En relación a las potenciales zonas de recarga y su correspondiente tipo de roca, de nueva cuenta las clasificaciones de los suelos de reciente formación localizados en este plano geológico representan los mayores potenciales según su ubicación geográfica y sus respectivas pendientes, representando dichos suelos solo alrededor del 5 % de la región de análisis. Aún sin embargo, la posibilidad de encontrar potenciales regiones de recarga a lo largo de las cordilleras montañosas que se localizan en las cuencas representadas por el mapa geológico, es factible. Los sistemas cársticos representados por la roca localizada en la región, tienen la característica de presentar los efectos del intemperismo natural que a lo largo del tiempo han sufrido los materiales de roca madre formando los suelos y presentando fisuras y fallas geológicas. Estas fisuras y fallas geológicas son producto también de los sistemas de fallas estructurales producto de recientes eventos tectónicos localizados en la región de estudio y los cuales representan una extensión >10 % del total de la zona. Estas fallas y fisuras superficiales que se extienden a diferentes profundidades en la formación estratigráfica de la roca, podrían funcionar como vías de conducción hacia los sistemas subterráneos los cuales

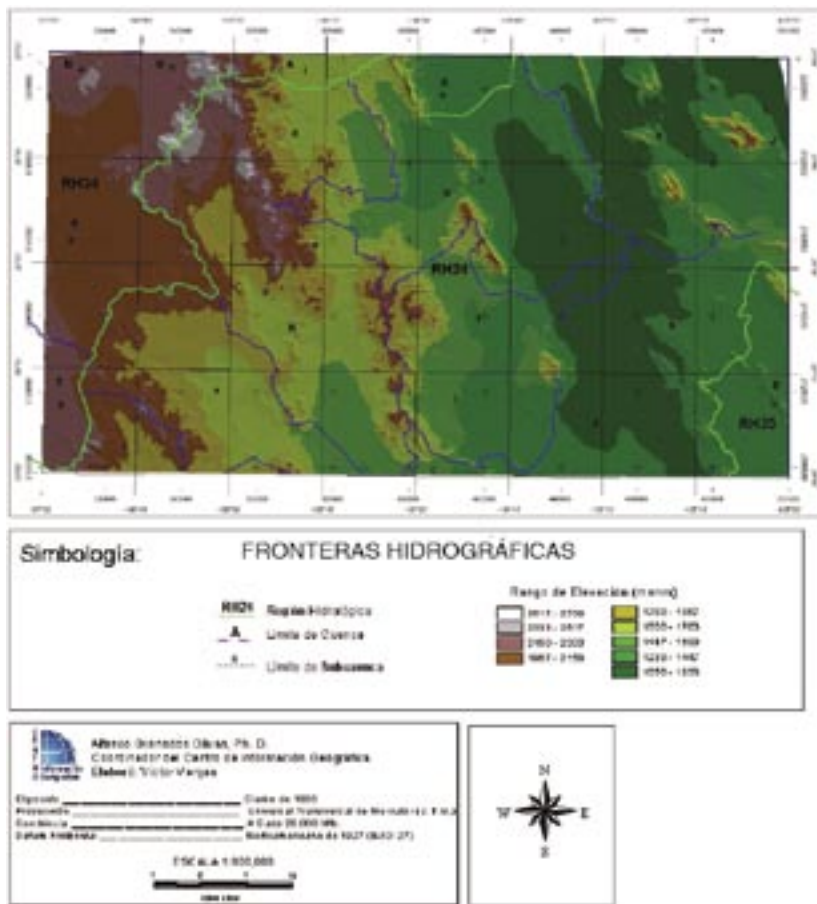


Figura No. 6 Cobertura SIG-SR del tema Fronteras Hidrográficas

serían recargados de una forma directa por medio de estos conductos. Dichos lineamientos y fallas pueden ser visualizados para posteriormente ser mapeados por medio de técnicas especializadas de SR y SIG, localizando su ubicación geoespacial y su potencial extensión a lo largo de las cuencas de análisis y considerar la ubicación de potenciales obras de recarga o zonas de control ambiental

para prevención de la contaminación (ejemplo: represas y diques de captación de escurrimiento superficial). En el presente documento el proceso de análisis de lineamientos y fracturas con el propósito de buscar las aplicaciones posibles en la caracterización y protección de los recursos de aguas subterráneas o con la intención de recarga de aguas de lluvia hacia el subsuelo, no se llevó

a efecto. El anterior proceso es recomendable considerando el análisis para cada caso en específico relacionado a cada una de las cuencas de estudio y a una mayor escala (ejemplo: 1:20,000) lo cual es tema para un futuro estudio complementario al presente.

Finalmente, la cobertura de fronteras hidrográficas se identifica en la Figura No. 6. El mapa despliega las elevaciones topográficas en metros sobre el nivel del mar, visualizado en dos dimensiones representadas por los diferentes rangos de elevación en colores. Los valores identificados en la cartografía temática para el caso en cuestión, incluye nueve rangos que inician en los 1050 m.s.n.m. en algunas regiones geográficas identificadas geomorfológicamente como llanos o valles, y culminando con elevaciones de hasta 2700 m.s.n.m. en las cúspides de algunas de las montañas del área, principalmente en la zona nor-oeste del mapa correspondiente.

A lo largo de estas cordilleras montañosas, se tiende una cobertura de líneas irregulares que representa las zonas de fronteras o límites de las principales cuencas de escurrimiento y sus respectivas áreas de influencia. Cada una de estas secciones corresponde a los límites de las subcuencas localizadas dentro de las cuencas principales de la región hidrológica (RH) correspondiente. Por ejemplo, en la parte central de la misma Figura No. 6 se localiza la

RH24, la cual incluye a las cuencas K y N. En el área de influencia de la cuenca K, las subcuencas c, d y e definen su drenaje superficial interno de las cuales, las subcuencas c y d drenan el área urbana de la ciudad de Chihuahua. En el caso de la subcuenca d, la zona orográfica incluye elevaciones que varían de los 2660 m.s.n.m en el Cerro El Perico descendiendo gradualmente hasta en mas de 1200 mt. en la parte del valle en donde se localiza la Cd. de Chihuahua, con una elevación promedio de aproximadamente 1400 m.s.n.m.

Las principales regiones geomorfológicas que se incluyen en la subcuenca d se identifican como la cordillera montañosa con elevaciones topográficas que descienden de los 2660 m.s.n.m. hasta los 2000 m.s.n.m.; la zona de pie de monte (piedmont) descendiendo de los 2000 m.s.n.m. hasta los 1750 m.s.n.m.; los piemont interceptan en su carrera descendente a las bajadas (abanicos aluviales) correspondiendo a las elevaciones entre los 1750 m.s.n.m. hasta los aproximadamente 1600 m.s.n.m. la representación de estas unidades geomorfológicas.

Finalmente, se identifican las zonas de planicies y valles dentro de las elevaciones topográficas que varían de los 1600 m.s.n.m. hasta los 1400 m.s.n.m. en donde se localiza la zona urbana de la Ciudad de Chihuahua. Esta tendencia de descenso topográfico ligado a los

diferentes tipos de suelos y geología, definen los patrones de escurrimiento superficial para esta cuenca en particular.

Las regiones de potencial recarga hacia el subsuelo como sistemas de captación de agua de lluvia dependerán en gran medida del tipo de material existente en estas unidades geomorfológicas. Generalmente los piedmont presentan características de alta permeabilidad debido al trabajo de intemperismo mecánico sufrido por estos materiales geológicos en su carrera descendente que por efectos de la gravedad se lleva a cabo. El trabajo de deposición sufrido por este material erosionado de las partes altas de las serranías aledañas, generan un material graduado que por lo general se identifica por su granulometría de entre los materiales mas gruesos en las partes de mayor elevación topográfica (ejemplo: peñascos y rocas) hasta materiales mas finos en las regiones de intersección o fronteras entre el piedmont y las planicies y valles (ejemplo: gravas y arenas). Estas unidades geomorfológicas (piedmonts) tienen la particularidad de que en su reciente pasado geológico, su ambiente de deposición pudiera haber estado influenciado por una serie de eventos climáticos los cuales generaron su proceso erosivo. Esto pudo haber permitido su extensión geoespacial hacia regiones topográficas menores de las que se pueden visualizar superficialmente, a las que se sobreponen los

materiales que conforman los suelos presentes.

Los patrones hidrogeoquímicos que estas unidades geomorfológicas pudieran tener se relacionan geoespacialmente a su localización geográfica, el tipo de material geológico predominante en la formación, al tipo de evento geológico que controla a las topoformas regionales (ejemplo: zonas volcánicas y relación con sistemas de depositación paleoclimáticos), a la presencia de lineamientos y fracturas estructurales en las formaciones geológicas y su interconectividad hacia los sistemas de aguas subterráneas, a la velocidad de sus flujos subterráneos (conductividad hidráulica y transmisividad horizontal), las condiciones prevalecientes en la superficie (ejemplo: tipo de uso del suelo), y las condiciones hidrogeológicas de conectividad entre los estratos litológicos que constituyen los sistemas de aguas subterráneas y su relación vertical (ejemplo: flujo de agua en zona vadosa), entre otras.

C ONCLUSIONES

El uso de la tecnología en la era digital, sin duda alguna ha permitido que las diversas áreas de la ciencia se hayan beneficiado de sus ilimitadas potencialidades. El caso de los inventarios de los recursos naturales en fechas recientes ha cobrado una relevante importancia debido a la imperante necesidad de planear los

desarrollos de la humanidad de una manera sustentable. El caso que en esta ocasión nos ocupa, pretendió demostrar el como estas tecnologías de vanguardia relacionadas a la geografía física y el área de geociencias, son aplicadas para el inventario de los recursos naturales relacionados a los suelos, la geología, la geomorfología y la hidrología superficial utilizando los SIG's y los SR. Estas herramientas de alta tecnología permitieron identificar las potencialidades de regiones geohidrológicas para la captación de aguas de lluvias como una probable técnica de sistemas de cosecha del agua.

Los resultados de estos procesos digitales en los que se identificaron los recursos naturales de la zona de estudio, permitieron la creación de coberturas de información digital específica para cada uno de los temas tratados en el documento. Los valores y acotamientos de estos tópicos de análisis se desplegaron gráficamente en la producción cartográfica y sustentaron el apoyo de la interpretación visual relacionadas a las diferentes características de los temas estudiados. Se identifican claramente las ubicaciones geográficas de los principales escurrimientos superficiales y como son influenciados por los diversos tipos de materiales geológicos y tipos de suelos. El mapeo de las principales unidades geomorfológicas de la zona de estudio identificadas como topoformas,

permitieron una primera aproximación de las potenciales zonas de recarga hacia el subsuelo que pudieran funcionar como un sistema de captación de agua de lluvia para la región de análisis. Lo anterior se explica debido a la ventaja que representa el uso de la información cartográfica de los diversos temas en formato digital y a su interacción para poder realizar las diversas interpretaciones geoespaciales de los tópicos de estudio por medio del traslape de información.

Este estudio se interpreta como un avance en los pasos a seguir buscando la dirección adecuada para poder definir las estrategias que nos permitan realizar los inventarios de los recursos naturales para poder planear de una manera sustentable su explotación. En la medida que la producción de información en formato digital continúe y se incrementen las escalas de estas bases de datos, las interpretaciones de los mismos serán de mayor precisión.

Los procedimientos metodológicos definidos en este estudio pueden ser aplicados a otras regiones geográficas de interés y con bases de datos mas completas que las utilizadas en el presente documento. Lo anterior permitirá complementar los análisis realizados de tal forma que la toma de decisiones en cuanto a la administración y manejo de los recursos naturales, puedan tener un sustento científico en su aplicación.

RECONOCIMIENTOS

El autor del presente documento agradece ampliamente al equipo de producción del Centro de Información Geográfica localizado en el Instituto de Ingeniería y Tecnología de la UACJ, el apoyo brindado en la elaboración de la cartografía digital presentada en el estudio.

BIBLIOGRAFÍA

- Antevs, E., 1954. *Climate of New Mexico during the last Glacio-Pluvial*. *Journal of Geology*. Vol. 62, pp. 182-191.
- Granados, A. and Monger, H.C., 1999. *Remote Sensing Technology for Development Planning Along the U.S.-Mexico Border: Hydrogeology and Geomorphology*. In *New Mexico Journal of Science, Ensuring Sustainable Development of Arid Lands Through Time*. E. Herrera, and J. Mexal, eds. *New Mexico Academy of Science* 1999, Vol. 39, November 1999, pp.123-137.
- Granados, A., 2000. *Relationships between landforms and hydrogeology in the lower Casas Grandes Basin, Ascensión, Chihuahua, Mexico*. Ph.D. dissertation, New Mexico State University, p. 268
- Hawley, J.W. 1969. *Notes on the Geomorphology and Late Cenozoic Geology of Northwestern Chihuahua*. *New Mexico Geological Society. Guidebook Twenty Field Conference. The Border Region, Chihuahua and the United States*.
- Hawley, J.W., 1975. *Quaternary History of Doña Ana County region, South-Central New Mexico*. *New Mexico Geological Society Guidebook, 26th Field Conference, Las Cruces, N.M., 1975*.
- Hawley, J.W., Bachman, G.O., Manley, K., 1976. *Quaternary Stratigraphy in the Basin and Range and Great Plains Provinces, New Mexico and Western Texas*. *Quaternary stratigraphy of North America: In W.C. Mahaney, ed. Stroudsburg, PA, Dowden, Hutchinson, and Ross, Inc., p. 235 - 274*.
- Hawley, J.W., 1993. *Geomorphic setting and Late Quaternary history of pluvial lake basins in the southern New Mexico region*. *New Mexico Bureau of Mines and Mineral Resources. Open-File Report 391, 1993. Paper presented at Conference on the Paleoecology of Pendejo Cave and its Environs. April 3-6, 1992. Orogrande Base Camp, Fort Bliss, Orogrande, New Mexico*.
- INEGI, 1982. *Carta Edafológica 1:250,000, Ciudad Juárez: H13-1. SPP Programación y Presupuesto. Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática. Dirección General de Geografía del Territorio Nacional*.
- INEGI, 1999. *Estudio Hidrológico del Estado de Chihuahua.*, p. 222
- Monger, H.C., 1993. *Soil-Geomorphic and Paleoclimatic Characteristics of the Fort Bliss Maneuver Areas, Southern New Mexico and Western Texas, Historic and Natural Resources Report No.10, Cultural Resource Management Program. Directorate of Environment. United States Army Air Defense Artillery Center, Fort Bliss, Texas, 1993: 213 p.*
- Morrison, R.B., 1969. *Photointerpretative Mapping from Space Photographs of Quaternary Geomorphic Features and Soil Associations in Northern Chihuahua and Adjoining New Mexico and Texas*. *New Mexico Geological Society. Guidebook Twenty Field Conference. The Border Region, Chihuahua and the United States*.
- Sahai, B., Rajawat, A.S., Bahuguna, I.M., Arya, A.S., Sharma, A.K., Sharma, D.C., Porwal, C.P., Chakravarty, S.K., Rathore, D.S., 1993. *Hydrogeomorphological mapping of Jaisalmer and Bikaner districts (Rajasthan) at 1:50,000 scale using satellite data*. *Journal of Arid Environments* (1993) 25: p. 163-172.
- Saraf, A. K. y Choudhury, P.R., 1998. *Integrated remote sensing and GIS for groundwater exploration and identification of artificial recharge sites*. *International Journal of Remote Sensing*, vol. 19,

no. 10, p. 1825-1841.

Schmidt, R.H., Jr. 1986. *Chihuahuan Climate. Chihuahuan Desert-U.S. and Mexico, II*, pp.40-63. Department of Geological Sciences, University of Texas at El Paso, El Paso, Texas, USA.

Schmidt, R.H., Jr. 1989. *The arid zones of Mexico: Climatic extremes and conceptualization of the Sonoran Desert. Journal of Arid Environments*, 16, pp. 241-256.

APORTACIONES Y APLICACIONES DE LA INVESTIGACIÓN URBANA.

Fernando Lozada Islas

Si bien es cierto que la constante evolución de una ciudad es un testimonio de su vitalidad, ello no significa que ésta no pueda, o no deba, preverse y manejarse a través de estrategias bien definidas.

Esta es la misión básica del planificador urbano, para quien es fundamental el analizar con toda minuciosidad la evolución histórica de su objeto de trabajo y escudriñar su entorno contemporáneo, para entender las señales y descubrir las tendencias que, todo en conjunto, le permitan descifrar las perspectivas que se dibujan en el horizonte y, a partir de ello, prever las mutaciones profundas que podrían tener lugar y a las que habrá que hacer frente.

Una misión de esa naturaleza exige reflexionar sobre el desarrollo

y el porvenir de nuestras metrópolis, de sus múltiples evoluciones y de los nuevos mecanismos de regulación a implementar, principalmente. Es en estas tareas en las que el mundo de la investigación urbana es particularmente apto. Por ello, actores de la investigación urbana, en diversas latitudes y desde diversos puntos de vista y enfoques, se han avocado al análisis y la reflexión de una serie de temas, de amplio significado, que forman parte del debate entre actores políticos y sociales y sobre los que la sociedad se interroga, tales como:

¿Como comprender mejor las transformaciones de nuestra urbe y de su sociedad?

¿Que ideas, generalmente aceptadas, que sirven de base a discursos

y acciones del poder público, son anacrónicas y/o deben ser puestas en tela de juicio?

¿Qué nuevas perspectivas sociales y urbanas se dibujan y que profundas transformaciones nos permiten prever?

En las líneas siguientes, muy brevemente, me permitiré compartir algunas de las reflexiones que sobre estos temas han hecho un numeroso grupo de investigadores y que desde mi punto de vista constituyen muy significativas aportaciones de la investigación urbana al campo de la planificación y del desarrollo urbanos:

Las relaciones entre el individuo y la sociedad, tal como las conocíamos, son sujetas de un proceso de individualización, tanto en los comportamientos individuales como en los lazos sociales. Esto conllevaría una redefinición del “yo” y de las relaciones con los demás, lo que implica nuevas formas de racionalidad, **nuevos comportamientos de consumo y nuevos modos de vida**, que asocian, paradójicamente, diferenciación y semejanza.

Por lo que a la planificación urbana compete, las implicaciones de la individualización son fuertes en todo lo que concierne a los servicios urbanos, los equipamientos y sus usos y, más generalmente, sobre los hábitos de la ciudad. Así, comprender bien los problemas de la cercanía, por ejemplo, supone inte-

grar correctamente los efectos de la individualización.

Es cada vez más evidente que **la ciudad funciona como un conjunto de sistemas de relaciones** muy diversas que se inscriben en el espacio, sin que necesariamente se territorialicen. Así, se pueden encontrar todas las variantes entre una territorialización tradicional y una ausencia casi total de ella. Naturalmente, esto concierne los modos de vida, la sociabilidad, la actividad económica y da un nuevo sentido a los conceptos de integración y de cercanía

La clase media está en el centro de la vida citadina y metropolitana. Es la que marca el tono en lo que corresponde a los servicios urbanos y puede, en consecuencia, ser inductora de dinámicas de desarrollo o de rechazo al desarrollo. Tanto las opciones teóricas para analizar a la clase media como la diversidad de sus estereotipos y de sus evoluciones potenciales, la vuelven más importante como objeto de estudio del investigador urbano.

En el caso particular de Ciudad Juárez, por su posición geográfica, su abanico laboral y su dinámica actividad transfronteriza, existe sin duda alguna una clase media metropolitana específica, independientemente de cómo se la quiera teorizar, que puede ser tanto un consumidor central, como un actor central de la ciudad. Comprender debidamente

qué es esta clase media, en su diversidad y en los escenarios imaginables de su evolución, es esencial para prever la evolución de la aglomeración, particularmente desde los puntos de vista relativos a los modos de vida, al consumo y a la utilización de los equipamientos.

El planificador ya no puede soslayar **la importancia de la comprensión de los usos y de la demanda**, contentándose con un análisis simple y a priori de las “necesidades”. Deberá siempre captar la diversidad de la demanda para poder actuar sobre ella, ya sea satisfaciéndola o bien, dándose los medios para hacerla evolucionar. Esto supone que se conozca mucho mejor la realidad de los usos y costumbres que permitan categorizar metódicamente los pensamientos a través de los cuales cada individuo se formula su experiencia acerca de la ciudad y de los demás.

La “cosmopolitización” de la sociedad y la cuestión cultural es un fenómeno, que se generaliza a nivel mundial, en el que las metrópolis se han constituido en un punto de convergencia, en el que cohabitan y a veces se mezclan, una diversidad de culturas, de religiones, de modos de vida y de filosofías. Esta diversidad es, a la vez, un recurso y un inconveniente que deben, respectivamente, ser aprovechados y resueltos.

Ahora bien, **¿qué aplicación tendrían las aportaciones de la**

investigación urbana en el urbanismo y los modos de planificación? He aquí, brevemente, algunas perspectivas:

Tratándose de **las temporalidades urbanas**, y en particular de los fenómenos de desincronización y de resincronización, el apreciar la evolución de los horarios, ritmos y regularidad de las actividades permitiría comprender las prácticas urbanas y poder actuar en este aspecto. Así, **la noción de centralidad espacio-temporal** es importante al igual que la de zona espacio-temporal ya que, actualmente, numerosos lugares públicos son frecuentados y utilizados de diversas formas en función de las horas y los días de la semana. Tan es así que este hecho ha sido identificado por los publicistas quienes se esfuerzan por adaptar los mensajes que pasan en los paneles espectaculares electrónicos a los “objetivos” que están en las calles en las diversas horas del día.

Por lo tanto, igualmente se pueden idear nuevas modalidades de planificación y reglamentación urbanas para concebir equipamientos y servicios con horarios que respondan a las necesidades, cada vez más simultáneas, de la ciudad que trabaja, de la ciudad que duerme, de la ciudad que se divierte, buscando hacer estas actividades lo más compatibles posible.

La noción de centralidad temporal existe incluso sin asociación directa a una centralidad espacial.

Así, las horas pico son una forma de centralidad temporal que, si bien se expresa espacialmente, es más por concentración de flujo. Los casos de la sociabilización de los sábados por la noche, o de los eventos masivos a diversos horarios, muestran que nuevas centralidades temporales surgen. Sería interesante que los estudios urbanos y los documentos orientadores de la planeación y del urbanismo tomen en cuenta tales evoluciones. Incluso, sería de gran utilidad disponer de cartografías de los flujos de desplazamiento urbano en función de los días y de las horas, a semejanza de lo que se hace en los medios de transporte masivo del tipo metro.

Las **exigencias de individualización y diferenciación** de las prácticas sociales deberían llevar a los poderes públicos a razonar más en términos de servicio que de equipamientos.

Naturalmente, al centro de estos nuevos enfoques se encuentra la noción de flexibilidad, ya que **no se trata de que se abandone la planificación**, sino que se dote de los medios de concebir la ocupación de los territorios reservándose posibilidades de adaptación, incluso de transformación a mediano y largo plazo.

El integrar en un mismo sitio la diversidad de usos y de prácticas, tanto de las mismas personas como diferentes, nos lleva a la noción de

“hipersitio”, es decir de un sitio con “n” dimensiones. Esto se debería ver reflejado tanto en la representación cartográfica de los territorios como en la concepción de los reglamentos y de los desarrollos urbanos.

La importancia que ha adquirido el desarrollo del consumo tiene también efectos secundarios que merecen ser tomados en consideración. Es de destacar que los productos son cada vez menos almacenados por los productores y los distribuidores y más por los consumidores en sus refrigeradores y congeladores. No obstante, los precios del metro cuadrado habitacional vuelven costoso el poseer, y almacenar, objetos de temporada o productos perecederos que tienen que almacenarse en el congelador. Esto explica el que empresas con un nuevo giro comercial, en ciudades donde el inmobiliario es caro, tengan un rotundo éxito ofreciendo metros cúbicos de almacenamiento a los particulares.

Con lo anterior, de alguna manera estaríamos ante el despliegue de “sistemas residenciales”, presenciando una especie de “deslocalización” o fragmentación adicional del domicilio, en la que se hace uso de sus componentes por tiempo parcial.

La identificación de todos estos fenómenos emergentes, su análisis y su cartografía ayudarían con toda certeza a las reflexiones prospectivas que son indispensables para

el establecimiento de esquemas de orientación urbana a largo plazo. Incluso, probablemente habría que ir más lejos y pensar en elaborar un Urbanismo Social y Temático: ¿Qué tipo de aglomeración (habitat, transportes, servicios, ...) necesitan los adultos mayores, los estudiantes o, incluso, los aficionados a deportes de conjunto, los músicos, etc?

En cualquier circunstancia, me permitiría concluir este artículo

subrayando que la responsabilidad de la adecuación urbana no debería conducirse sin tomar en cuenta o, incluso, sin asociar a ella, a los múltiples actores que contribuyen diariamente a la planificación y al desarrollo urbanos, ni sin considerar y estimular las aportaciones de todos aquellos que estudian el tema, comparándolo con otros casos y tratando de imaginar las perspectivas que abren los cambios o las mutaciones avizoradas.

BIBLIOGRAFÍA

- ALPINO, M., CAPUTO, J.S., WYNARD, R. (eds) 1998, *McDonaldization Revisited. Critical Essay on Consumer Culture*, Westport, Connecticut, Praeger.
- BONNET M., BERNARD Y. dir. (1998) *Services de proximité et vie quotidienne*, Paris, PUF.
- BOURDIN A., ASCHER F., BAUDIN G., (2003) *La Société Urbaine du XXIème Siècle. Rapport*. Paris. IFU. IAURIF.
- DONZELOT, J. (1999), "La nouvelle question urbaine", *Esprit*. Vol 11, n° 258, novembre 1999, p. 87-114.
- FLORIDA, Richard (2002), *The Rise of the Creative Class. And how it's transforming Work, Leisure, Community and Every Life*, Basic Books
- GERNSHEIM E., BECK U. *Individualization*, 2001, London, Sage.
- SINGLY, François de (2000), *Libres ensemble. L'individualisme dans la vie commune*. Editions Nathan.



EL DENTRO Y EL FUERA EN CONJUNTOS HABITACIONALES EN CONDOMINIO EL ESPACIO PÚBLICO: EXTENSIÓN DEL ÁMBITO PRIVADO.

Elvira Maycotte Pansza

1 INTRODUCCIÓN.

Los cambios en la normatividad de los programas gubernamentales de apoyo a la vivienda de interés social en nuestro país, han traído consigo que su superficie haya sufrido una disminución continua y gradual en términos tanto del lote en que se emplaza, como del área privada delimitada por su envolvente.

Un recorrido cronológico por los desarrollos habitacionales cuyas viviendas se construyeron en Ciudad Juárez con financiamiento

del Instituto Nacional del Fondo de Vivienda para los Trabajadores, INFONAVIT, nos permite corroborar lo anterior: las viviendas que se construyeron en 1973 bajo este programa –Infonavit Frontera I y II– tenían hasta 97.58 m² de construcción y la superficie del lote era de 138.00 m²; en 1984, bajo esquema departamental, se construyeron viviendas de 67.33 m² –Infonavit Casas Grandes– y unifamiliares de 61.57 m² en lotes de 108.00 m² –Infonavit Aeropuerto–. Para 1998, INFONAVIT

financiaba ya viviendas de 43.55 m² de superficie construida en lotes de 122.50 m², en el fraccionamiento Horizonte del Sur.

Bajo la política actual del INFONAVIT, orientada a financiar a un mayor número de trabajadores, ahora es factible otorgar créditos a quienes tienen un ingreso de uno a cuatro salarios mínimos bajo el programa de vivienda económica. Bajo este esquema, las viviendas han visto disminuida su superficie para adaptarse a los recursos económicos disponibles de estos sectores de la población. En Ciudad Juárez, el H. Cabildo ha aprobado viviendas organizadas en régimen de condominio de hasta 30.7 m² en un área privativa total de 41.2 m². Un ejemplo de lo anterior lo podemos observar en la Figura 1.

Ante la evidente disminución del área privada y el detrimento de la calidad de vida de sus habitantes que ello conlleva, bien pudiera pensarse que los espacios abiertos públicos o semipúblicos que circundan a la vivienda, pudieran contrarrestar la opresión que su minimización produce. Sin embargo, en la mayoría de los casos no es así y a esto se suma la problemática que presenta el modelo bajo el cual se están construyendo los desarrollos habitacionales: conjuntos habitacionales en régimen de condominio, de tipo tanto horizontal como mixto.

El Reglamento para Fraccionamientos y Condominios de Ciudad Juárez de 1986, que para efectos prácticos fue la normatividad aplicable cuando este modelo se generalizó, por vacíos y limitaciones



Figura 1. Vivienda de interés social tipo económica organizada en régimen de condominio, con una superficie privativa de 41.20 m² y 30.70 m² de superficie.



Figura 2. La falta de normatividad ha dado lugar a que en los condominios se presenten condiciones anárquicas en cuanto al respeto a los reglamentos que norman el diseño urbano.

propias, brindó facilidades a los promotores de vivienda para desarrollar conjuntos habitacionales bajo esta modalidad. El trámite de aprobación de un desarrollo habitacional de estas características era mucho más sencillo que el de un fraccionamiento convencional; adicionalmente, la falta de reglamentación e instrumentos para obligar el cabal cumplimiento de los criterios vigentes respecto a las áreas de donación, secciones de calles, dimensiones mínimas de lotes, etc., propició un uso intenso del suelo. Las imágenes mostradas en la Figura 2 lo evidencian.

Por su parte, también para el gobierno municipal este tipo de desarrollos presentaban un beneficio: con ellos, se deslindaba de brindar servicios como mantenimiento de calles y jardines, alumbrado público, recolección de basura y vigilancia, entre otros, puesto que el costo de éstos correrían, en primera instancia, a cargo de los condóminos.

Los propietarios de las viviendas organizadas bajo régimen de condominio a su vez percibían ventajas sobre desarrollos habitacionales en fraccionamientos convencionales principalmente en cuanto a seguridad, y hasta cierto punto, la adquisición de un relativo nivel de privacidad y estatus social.

Hasta aquí, pareciera que todos los involucrados obtendrían ventaja: promotores, gobierno municipal y propietarios o habitantes de las viviendas. Sin embargo, de todo este proceso ha surgido una gran perdedora: la ciudad²⁰ y junto con ella, la sociedad que la habita.

Mas ¿Por qué suponer que los conjuntos habitacionales en condominio generan un problema en el modelo de vida a sus habitantes? La temática de la presente investigación, aborda precisamente el papel que juegan los espacios abiertos de los conjuntos habitacionales en condominio, en cuanto a su relación con

el espacio interior de las viviendas y su posible potencial de fungir como una extensión de éste; el usufructo que de él hacen los residentes; el impacto en el comportamiento de sus usuarios y algunos otros factores adicionales como imagen, articulación a la traza urbana y su rol como elemento de transición entre los ámbitos urbano y semipúblico.

2 CONDOMINIOS: UN MODELO DE ORGANIZACIÓN ESPACIAL GENERALIZADO.

Los desarrollos habitacionales en condominio, principalmente los de tipo horizontal y en menor grado los mixtos, han sido un modelo de organización espacial que ha tomado auge en cuanto a la oferta formal de vivienda de interés social. Si nos preguntáramos ¿por qué es importante realizar estudios relacionados con los condominios? Una respuesta válida, aún y cuando pareciera simple es: porque cada día viven más personas en ellos.

Hace cerca de dos décadas, este tipo de desarrollos estaba constituido principalmente por viviendas de interés medio y residencial; aquéllos condominios que se dirigían a los estratos de población de recursos económicos limitados se organiza-

ban, generalmente, bajo la tipología de vivienda departamental vertical. Hasta entonces, los desarrollos bajo este tipo de régimen, fueron promovidos en la mayoría de los casos por programas gubernamentales.

En la actualidad y cada vez con mayor frecuencia, este modelo de organización espacial ha sido adoptado para ofertar también viviendas de interés social, tanto por los promotores de viviendas que las construyen para ser adquiridas a través de programas de financiamiento oficiales, o bien por las propias instituciones gubernamentales, tanto municipales como estatales.

Las estadísticas muestran que año tras año aumenta el número de desarrollos habitacionales en condominio y de viviendas que bajo este modelo se construyen. La información que aparece en el Cuadro 1 corrobora la afirmación anterior. Al comparar los datos correspondientes a los años 2001 y 2003, se observa que el número de fraccionamientos aprobados no cambió significativamente, mientras que en el caso de los condominios el aumento fue impresionante: poco más de diez veces.

En términos de población, de acuerdo al censo del año 2000 y

20 Mario Camacho Cardona, *Diccionario de Arquitectura y Urbanismo, México, Editorial Trillas, p. 142. Entenderemos por ciudad a la población reunida y asentada en forma permanente y dentro de una totalidad social, que busca las satisfacciones de vivir en conjunto, gracias a bienes y servicios que mejoran las condiciones de vida.*

	2001	2003
Fraccionamientos aprobados	18	17
Total de viviendas en fraccionamientos	9,558	12,426
Condominios habitacionales aprobados	6	69
Total de viviendas en condominio	361	3,567

Fuente: Dirección de Desarrollo Urbano de Ciudad Juárez

Cuadro No. 1 Fraccionamientos y desarrollos habitacionales en condominio, aprobados durante el primer semestre de los años 2001 y 2003.

considerando que los indicadores se mantuvieron constantes, si en cada vivienda residieran 4.12 personas, entonces, durante los primeros seis meses del año 2001 unas 1,487 personas se sumaron a los residentes de conjuntos en condominio mientras que en el 2003 ascendió a 14,696.

3 ¿QUÉ SON LOS CONJUNTOS HABITACIONALES EN CONDOMINIO?

Es importante definir qué entenderemos por conjuntos habitacionales en condominio y unificar así el concepto que de ellos vamos a tener a lo largo de este documento. Para efectos prácticos, la definición más sencilla la encontramos en el artículo 27° del Reglamento para la Fusión, subdivisión, relotificación y fraccionamiento de predios para el Municipio de Juárez: Es una agrupación de viviendas que tienen en

común las siguientes características:

- Una planeación en conjunto
- Conservan en común servicios de administración, vigilancia, estacionamiento y mantenimiento de áreas abiertas.
- Mínimo 3 viviendas construidas en forma vertical, horizontal o mixta
- Se constituyen en régimen de propiedad en condominio.

En el ámbito teórico, Paola Coppola²¹, nos brinda una definición conceptual en cuyo marco puede inscribirse nuestro objeto de estudio: el módulo habitacional. De acuerdo a la autora, módulo habitacional es el conjunto de lugares donde se desarrollan las actividades privadas y familiares, actividades interfamiliares o de grupo y actividades semipúblicas; constituye esa porción de re-

21 Paola Coppola, *Análisis de los espacios que habitamos, México, Árbol Editorial, 1997, p. 102*



Figura 3. Los conjuntos habitacionales en condominio son un modelo de organización espacial que si bien son un medio para aprovechar recursos, han favorecido también la densificación y uso del suelo exhaustivos.

sidencia en la cual inciden espacios privados y espacios públicos organizados en un conjunto unitario.

Marcelo Salles Bergés y Chapital, en un plano más pragmático que conceptual, señala que el ser humano tiene una necesidad básica permanente: contar con un espacio para habitar. En la actualidad, agrega, se deben desarrollar otros esquemas para satisfacer tal necesidad a causa de la escasez de la tierra y del alto costo que implica dotar de infraestructura, equipamiento y servicios. De lo anterior se desprende la necesidad de aprovechar los recursos lo más posible densificando su uso, es decir, utilizando los medios que permitan que un número mayor de personas, sin detrimento de sus

condiciones, puedan disfrutar los espacios disponibles o reciclados. Un medio para obtener ese mejor aprovechamiento de recursos puede ser el condominio y por las razones antes mencionadas, el autor visualiza que esta forma de organización espacial será el modelo más popular en el siglo XXI²². Ver Figura 3.

4 PÉRDIDA DEL ESPACIO PÚBLICO: EFECTO COLATERAL DE LOS DESARROLLOS HABITACIONALES EN CONDOMINIO.

Una definición simple de espacio público sostiene que son aquellas áreas requeridas para la circulación vehicular y peatonal, así como los espacios para la recreación pública tales como calles, parques y jardines: en general, son todas aquellas en las cuales el interés colectivo sea manifiesto y conveniente para la sociedad. Sin embargo, es importante hacer resaltar que en el caso de los conjuntos habitacionales en condominio, los espacios públicos tienen una particularidad: son parte integral de una propiedad total que es compartida por los copropietarios del conjunto, en otras palabras, son propiedad común que están destinadas a uso y disfrute de quienes residen en el conjunto condominal. Entre este tipo de espacios se cuentan jardines,

22 Marcelo Salles y Chapital, *Condominios, Chicago, Real State Education Company, 2000, p. XIV*

senderos o calles interiores, áreas recreativas, servicio y de ornato.

Por la razón arriba mencionada y para este tipo de organización espacial, puede aplicar la clasificación que de los espacios ofrecen Chermajeff y Alexander²³:

- a) Espacios semiprivados: son aquellos que están disponibles a todos los habitantes de la unidad habitacional aunque en la práctica están restringidos a ciertos grupos de viviendas
- b) Espacios semipúblicos, aquellos que pueden ser disfrutados por todos los ciudadanos pero están restringidos a los habitantes del módulo o del sector en el cual está insertado, en este caso, el conjunto habitacional o módulo habitacional.

Es importante señalar las funciones y cualidades que los espacios públicos deben poseer. Los espacios abiertos públicos tienen tres funciones primordiales: brindar seguridad, alojar a los usuarios y principalmente promover la socialización²⁴.

Las calles, o espacios abiertos, al igual que nuestro objeto de estudio, deben tener tres cualidades²⁵ principales: una clara delimitación entre el espacio público y el privado; permitir ser vigilado principalmente por los propietarios naturales de los espacios adyacentes y por último, debe haber usuarios continuamente en ellos para haya una vigilancia efectiva sobre el espacio público e inducir a los habitantes de los edificios ubicados a lo largo de éstos, viviendas en nuestro caso, a mirar hacia los espacios abiertos²⁶.

Marina Waisman, desde su muy particular punto de vista le otorga tres cualidades a los espacios públicos: las dos primeras son democrático y funcional, que lo diferencian del privado al cual considera autoritario y restrictivo; la tercera cualidad es la capacidad de ser plurisignificante²⁷.

Definido lo que en el contexto del presente trabajo entenderemos por espacio público y establecidas sus funciones y cualidades que deben poseer, podemos pasar a una etapa de análisis cuantitativo y acercarnos así a una estimación de la

23 *En Paola Coppola, Análisis de los espacios que habitamos, México, Árbol Editorial, 1997, p. 115*

24 *Charles J. Holohan Psicología ambiental. Un enfoque general. México, Editorial Limusa. 2002, p. 349*

25 *Al hablar de cualidades ambientales, entendemos por cualidad aquello que hace que un objeto, en este caso el ambiente, sea lo que es.*

26 *Jane Jacobs, The death and life of great american cities. Vintage Books, New York, 1992. Págs. 29 a 45*

27 *Marina Waisman. La arquitectura descentrada, Colombia, Editorial Escala, 1995, p. 44*

Tipo de desarrollo habitacional	Criterio para determinar la superficie de donación	Área susceptible para la aplicación del criterio de donación	Área total de donación
Fraccionamiento	15 % del área vendible	120.00 m ² x 100 lotes = 12,000.00 m ²	1,800.00 m ^{2*}
Conjunto habitacional	10% de la superficie en p. baja de las viviendas	42.00 m ² en planta baja x 100 viviendas= 4,200 m ²	420.00 m²
Déficit en % de área de donación			76.2%
Déficit de donación por vivienda			13.80 m ²

Elaborado por la autora

Cuadro No. 2 Cuadro comparativo de áreas de donación para fraccionamientos y conjuntos habitacionales en condominio, de acuerdo a la normatividad aplicable en 1986.

pérdida de espacio público que generan los conjuntos habitacionales en condominio.

En primer lugar, de manera directa podemos comprobar lo anterior en base a la normatividad aplicable en la década de los ochentas, al inicio del auge de los modelos que nos ocupan. En ella se establecía que el área de donación, para el caso de los fraccionamientos correspondería al 15% del área vendible y para el de los condominios sólo el 10% de la superficie en planta baja de las áreas privativas.

Para realizar un ejercicio comparativo entre los fraccionamientos y los condominios habitacionales y así determinar del área de donación que se perdió durante años por la aplicación de este criterio, construiremos un modelo teórico. Para facilitar su comprensión, supondremos el caso de un fraccionamiento y un conjunto habitacional en régimen de condominio ambos compuestos de cien viviendas²⁸. El primer factor a considerar es la superficie del predio: consideraremos una superficie de 120 m² para el lote típico; el total del área vendible entonces resulta-

28 El modelo anterior considera como unidad de medida cien viviendas, dado que el reglamento establece que para desarrollos con este número de casas habitación, o menos, no es necesario considerar áreas comerciales y de equipamiento como parte del proyecto urbano.

rá de multiplicar el número de lotes –que en este caso son cien– por la superficie de cada uno de ellos. En el caso del conjunto habitacional y para efectos de éste análisis, la superficie del lote es indistinta, pues cual fuere su dimensión, ésta no interviene en la determinación del área a donar²⁹.

El segundo factor a considerar será el área de construcción de las viviendas, cuya superficie en planta baja la supondremos de 42.00 m²; en este caso no importa si la vivienda es de una planta o dos, dado que para el cálculo del área de donación en el caso de los condominios, sólo interviene la superficie que tiene contacto con el suelo. Establecidos los criterios anteriores procederemos a cuantificar el área de donación para ambos casos, según se muestra en el Cuadro No. 2.

El modelo anterior considera como unidad de medida cien viviendas, dado que el reglamento establece que para desarrollos con este número de casas habitación como máximo, no es necesario considerar áreas comerciales y de equipamiento como parte del proyecto urbano.

De acuerdo al modelo aquí planteado y los resultados arrojados, podemos determinar un *Déficit de donación por vivienda*, construido a partir de la diferencia entre el área por donar de acuerdo al criterio aplicable a fraccionamientos y la que resulta de la aplicación del correspondiente a conjuntos habitacionales, dividida entre el número de viviendas considerado en el modelo. Tenemos entonces que para cada casa habitación construida en régimen de condominio, existe un déficit en el área de donación de 13.80 m².

	Fraccionamientos	Condominios
Proyectos aprobados	25	41*
Total de viviendas	12,134	2,028

* Solo 4 de los 41 conjuntos habitacionales rebasaron las cien acciones de vivienda.
Fuente: Dirección de Desarrollo Urbano de Ciudad Juárez.

Cuadro No. 3
Proyectos de fraccionamientos y conjuntos habitacionales en condominio aprobados durante el año 2001

29 Esta es una de las razones por las que los promotores de vivienda se inclinan hacia el uso del modelo condominal, ya que para este caso la normatividad no impone restricciones en cuanto al tamaño del lote.

Al aplicar el déficit arriba obtenido a un determinado periodo, ya sea en porcentaje o por unidad de vivienda, obtendremos información específica sobre la pérdida real del espacio público en Ciudad Juárez de ese periodo en particular; para ejemplificar lo anterior hacer una estimación real, se considerarán los fraccionamientos y conjuntos habitacionales aprobados por el H. Cabildo de Ciudad Juárez durante el año 2001, según se muestra en el Cuadro No. 3.

Multiplicando 13.80 m² por las 2,028 viviendas construidas en condominio durante el año 2001, estimamos que los promotores dejaron de donar a la ciudad 27,986.40 m². Otro dato importante: si consideramos este periodo como muestra típica —lo cual es una posición muy conservadora dado que ya comprobamos que cada día son más las personas que adquieren viviendas en régimen de condominio— podemos decir que en Ciudad Juárez el 16.7% de las viviendas se construyen bajo este modelo, con las bondades y desventajas que pudieran darse con ello. Si calculamos esta proporción para el primer semestre del año 2003, resulta que asciende al 28%.

Aún y cuando la normatividad ya ha cambiado y señala una donación del 15% del área total a desa-

rollar en ambos casos, condominio y fraccionamiento habitacional, la tendencia a usar exhaustivamente el suelo perdura hasta la actualidad a través de nuevas modalidades de organización espacial, que surgen cuando en las manzanas de un fraccionamiento se insertan módulos condominales para los cuales no se tiene estipulado dimensión mínima para su área privativa, como lo está en el caso de los lotes individuales de los fraccionamientos.

Podemos detectar también la tendencia a diseñar conjuntos habitacionales en condominio con no más de 100 viviendas, todo ello en el afán de hacer un uso exhaustivo del suelo y eludir la responsabilidad social de considerar la donación de áreas para equipamiento. Es contradictorio que el mismo gobierno municipal apruebe cada día más proyectos de conjuntos habitacionales en condominio y se obligue a sí mismo a adquirir terrenos a mayor precio y en ubicaciones poco favorables cuando llega el momento, siempre apremiante, de dotar a la comunidad de equipamiento.

5 INTEGRACIÓN DEL MÓDULO HABITACIONAL AL ÁMBITO URBANO.

Mario Petreschi³⁰ afirma que una de las principales causas de la

30 En Paola Coppola, *Análisis de los espacios que habitamos, México, Árbol Editorial, 1997, p. 198.*



Figura 4. Conectivos urbanos inexistente o mal resueltos

descompensación que produce la incapacidad de la vivienda a asumir un significado en relación a su contexto, es la falta de un conectivo urbano —espacios semipúblicos, de acuerdo a Chermajeff y Alexander— que aún cuando está presente en el mejor de los casos, está mal resuelto y termina por convertirse exclusivamente en un espacio resultante y no, como debería ser, en una trama que unifique las partes o bien un fondo sobre el cual se encajen y enlacen los componentes. Esta afirmación es muy importante en cuanto a nuestro proyecto de investigación ya que está muy relacionado con el tema que se aborda: este conectivo bien puede ser el espacio público abierto inmediato a la vivienda o umbrales a diversas escalas. La Figura 4 nos muestra el descuido de los diseñadores al no concebir los espacios conectivos como parte integral de los proyectos en las urbanizaciones cerradas.

En este mismo sentido, Paolo Giambartolomei expresa que al hablar de “conectivo” debemos relacionarlo con los términos englobar, ligar, unificar. Para el autor, el “conectivo” es el espacio físico que liga a los objetos arquitectónicos, que articula la “construcción” residencial empapándola del necesario soporte de relaciones: desde las más inmediatas, directas y locales, hasta las de carácter más colectivo y representativo³¹.

Muchos problemas a menudo resueltos a escala de célula o urbana, no lo han sido a nivel del espacio conectivo y pueden llegar a influir de variadas formas sobre él. El conectivo de relación asume el papel de componente fundamental para la interpretación de todo el conjunto. Es evidente entonces la importancia que adquiere proyectar al espacio semiprivado la complejidad interna de la vivienda.

31 En Paola Coppola, *Análisis de los espacios que habitamos*, México, Árbol Editorial, 1997, p. 214.



Figura 5. El modelo de organización espacial de los conjuntos habitacionales en condominio le resta valor a la comunicación de las viviendas hacia la calle; exalta la privacidad sobre el beneficio de la ciudad y le resta vitalidad al espacio público.

La tendencia a diseñar manzanas cerradas, que bien pudiera aplicarse a los llamados desarrollos en condominio o módulos habitacionales, resta valor a la comunicación directa de las viviendas hacia la calle y privilegia el hecho de que todas ellas tengan su acceso a partir de un área común, refuerza también un efecto introspectivo pero resta a su vez vitalidad a la calle. El incremento del mejoramiento de la defensa del espacio privado se gana a costa del empeoramiento de las condiciones de habitabilidad del espacio público³². Este tipo de desarrollo a base de manzanas cerradas, exalta la privacidad sobre el beneficio de la ciudad, pero si además de ello llegara a perder también la vitalidad interna, el conjunto quedaría en total aislamiento, desagregado de la ciudad y sin cohesión interna entre sus propios elementos.

En los conjuntos habitacionales en condominio encontramos a menudo un atentado contra un supuesto valor intrínseco en este modelo de organización: el beneficio social. Este atentado se presenta cuando las áreas privadas invaden las públicas, las banquetas no cumplen con la función principal de acoger al peatón, la barda posterior de las viviendas que a su vez son el frente hacia la calle perimetral presentan un aspecto frío y facilitan la clandestinidad e inseguridad; todo ello invita a ejercer el vandalismo. Largos tramos de bardas cerrados deshumanizan las banquetas y éstas lucen desiertas dejando las calles a merced del automóvil, tal como lo muestran las fotografías de la Figura 6.

En cuanto a su integración a la traza urbana, Jane Jacobs llama “islas dentro de la ciudad”, “ciudades

32 José Ma Ezquiaga Domínguez, *El proyecto del alojamiento. Escuela Técnica Superior de Valles. Madrid, 1994.*



Figura 6. Bardas altas y cerradas deshumanizan las banquetas, invita al vandalismo y propician la inseguridad; las calles lucen desiertas y a merced automóvil

dentro de la ciudad” o “nuevo concepto de vida citadina” a las nuevas formas de desarrollo que hoy conocemos por causa de los límites que en ellos se construyen: elevadas bardas que las descontextualizan y segregan de la vida urbana³³.

Los conjuntos habitacionales se han ido agregando uno a uno creando una serie de “cerradas” a manera de racimos que interrumpen la fluidez de la estructura vial y dificultan la legibilidad de la ciudad. Presentan barreras a manera de una pantalla sólida, que ha perdido la dimensión de articular la vida semiprivada y semipública con la vida urbana. Las bardas que los definen son barreras que no permiten la continuidad del tejido urbano; esta forma de reconstruir la ciudad, es un concepto que ha devaluado una función básica de las calles y espacios abiertos de la ciudad: la libertad. La calidad urba-

na del módulo, necesariamente referida a la confrontación que éste establece con la estructura que lo rodea, se hace a un lado ante la carencia de espacios que lo articulen adecuadamente al resto de la ciudad.

6 IMPORTANCIA DEL ESPACIO PÚBLICO: RELACIÓN ENTRE EL DENTRO Y EL FUERA.

En la sección introductoria se señaló la importancia del espacio público abierto adyacente a las viviendas, por su potencial para mitigar la opresión que la pérdida cuantitativa de superficie en las viviendas produce en sus habitantes. Varios autores abordan la estrecha relación del dentro y del fuera, que en este caso aplicaremos al contexto de la vivienda.

De acuerdo a Puppo, la interacción entre espacios exteriores

33 Jane Jacobs, *The death and life of great american cities*. Vintage Books, New York, 1992. Págs. 29 a 45



Figura 7. Los espacios exteriores mínimos circundan a las viviendas de interés social están muy lejos de brindar condiciones de habitabilidad. Si cuidamos los exteriores, directamente estaremos mejorando los interiores.

e interiores es casi siempre en una sola dirección: del exterior hacia el interior. Un espacio interior depende ecológicamente de los sucesos exteriores, producidos en muchos casos por las acciones de los hombres. De la importancia de la relación entre el dentro con el fuera, surge la necesidad de concebir a la vez el uno y el otro; si cuidamos los exteriores directamente estamos mejorando también los espacios interiores³⁴.

Para Le Corbusier lo que está afuera siempre está dentro. Los dos conceptos: dentro y fuera, no son nunca opuestos pues siempre están presentes en la realidad arquitectónica³⁵. Llevada esta declaración al ámbito de nuestro estudio, los espacios semiprivados y semipúblicos, son el fuera de una vivienda pero a su vez

son el dentro de los espacios públicos a nivel urbano.

La relación entre el dentro y el fuera, lo privado y lo público es factible de controlar, de graduar. La arquitectura, dice Coppola, se compone de barreras o recintos que delimitan un dentro y de vanos o pasos que lo conectan con el fuera. A través del manejo adecuado del espacio, se puede introducir el ambiente externo al interno y viceversa para favorecer su continuidad³⁶.

Los espacios arquitectónicos están hechos de presencias del “fuera” que son parte y estructura de ese “dentro” en el que nos encontramos. El exterior de todo espacio arquitectónico está implícito en el interior, y los espacios articuladores son los

34 Ernesto Puppo, *Un espacio para vivir, México, Editorial Alfaomega, 1999, p. 23*

35 En Paola Coppola, *Análisis de los espacios que habitamos, México, Árbol Editorial, 1997, p. 119.*

36 Paola Coppola, *Análisis de los espacios que habitamos, México, Árbol Editorial, 1997, p. 123.*

que, por decirlo de alguna manera nos preparan para acceder a ese dentro.

Las barreras pueden ser de diferente género y naturaleza pero deben delimitar un espacio y pueden hacerlo impermeable al paso de personas, vehículos, ruido, etc., El paso es lo contrario, es permeable y facilita la continuidad entre lo que está dentro de la barrera y lo que está fuera. Podemos decir entonces que las barreras y pasos son elementos que controlan y dosifican la interrelación de los espacios, además de definirlos.

En arquitectura, el dentro y fuera mantienen relación intrínseca de igual manera que las barreras y los pasos. En los espacios abiertos semiprivados y semipúblicos, se puede hablar de barreras o filtros al igual que en los espacios interiores: barreras sólidas que separan ambientes contiguos, barreras filtro visual, barreras filtro de luz, barreras filtro sonoras, barreras térmicas, barreras simbólicas, etc.

7 ORGANIZACIÓN SOCIAL PROPUESTA POR LOS CONDOMINIOS

La Ordenación del Territorio, de acuerdo a la Carta Europea de la Ordenación del Territorio, es la ex-

presión espacial de la política económica, social, cultural y ecológica de toda la sociedad³⁷. Así, la organización del espacio establece una relación recíproca con el orden social.

Las condiciones físico – ambientales pueden favorecer o inhibir la relación de los residentes de un módulo habitacional entre sí y la identidad con el sitio que habitan. Una propuesta factible para propiciar una buena organización social pudiera ser la calle cerrada, muy utilizada en condominios habitacionales, dado que presenta un esquema que además de propiciar las relaciones interpersonales, puede favorecer el uso del espacio exterior como extensión de la vivienda³⁸.

El mismo efecto favorable lo produce un esquema integrado con un número limitado de viviendas en un espacio controlado; los habitantes se apropiarán del espacio, convivirán en los exteriores y se relacionarán entre sí; fácilmente incorporarán a él sus patrones de comportamiento y surgirá un intercambio de manera natural. El efecto contrario se observa en espacios poco definidos. La Figura 8 nos muestra un ejemplo de espacio con cualidades que poseen potencial para ser considerados extensión de la vivienda.

37 José Allende Landa, *Medio Ambiente, ordenación del territorio y sostenibilidad, Universidad del País Vasco, 2000. P. 137*

38 Jan Bazant, *Manual de criterios de diseño urbano, México, Editorial Trillas, 1986, págs. 36 a 38.*



Figura 8. Los espacios definidos, evitan el anonimato y dilución de responsabilidades; favorecen la apropiación del espacio y sentimientos de territorialidad e identidad. Los umbrales de privacidad funcionan como extensión del espacio privado.

Es importante pues señalar que el momento de toma de decisiones en cuanto al ordenamiento espacial de los conjuntos habitacionales traerá consigo condiciones con las cuales los futuros residentes habrán de lidiar en su vida cotidiana. Es imperativo que el diseñador interprete los valores y las expectativas del grupo social al que se dirige y los traduzca a elementos de diseño, buscando que los entiendan visualmente y se identifiquen con ellos.

Existe, sin embargo, un grave problema en la utilización del modelo condominal para ofertar vivienda de interés social y éste lo encontramos en la operatividad de la normatividad interna, que necesariamente debe existir para regular

las responsabilidades de los condóminos en cuanto a la administración y operación del conjunto. El reglamento interno en muchos de los casos es desconocido y esto lleva, consecuentemente a fricciones en la vida cotidiana y al deterioro físico del inmueble.

A nivel urbano, actualmente los teóricos sostienen una opinión generalizada en cuanto a la organización espacial que proponen las urbanizaciones cerradas. De acuerdo a ellos, este modelo promueve el fracaso social dado que su morfología misma lleva a ciertas condiciones desfavorables como son la fragmentación urbana, la segregación social y hasta la ingobernabilidad. Así, el espacio residencial cerrado se opone al espacio público, hecho que nos lleva, necesariamente, a replantearnos las teorías clásicas sobre la ciudad³⁹.

8 ¿SON LOS CONJUNTOS HABITACIONALES EN CONDOMINIO, UN MODELO DE ORGANIZACIÓN ESPACIAL SOSTENIBLE?

Anteriormente, el término “sostenible” tenía una connotación meramente ecológica. En la actualidad el uso de la expresión “desarrollo sostenible” ha adquirido una visión holística en la cual se combina la economía con la ecología, sin

³⁹ Cabrales, Luis Felipe. *Latinoamérica: países abiertos, ciudades cerradas*. Guadalajara - Jal., Universidad de Guadalajara - UNESCO, 2002, págs. 11 y 23

olvidar el ámbito cultural y menos aún el social.

La oferta de viviendas de interés social, aunque esta afirmación debiera generalizarse a la manera de hacer arquitectura y ciudad en la actualidad, se ha dado siguiendo principalmente las reglas del mercado económico sin respetar límites que eviten la destrucción de bienes colectivos. En este sentido y para valorar objetivamente el desarrollo económico, es deseable –y en cierto grado utópico por la dificultad que presenta– medir factores cualitativos como el bienestar humano y la calidad de vida; estimar el costo que su detrimento ocasiona en términos económicos reales.

Los señalamientos de las secciones anteriores nos llevan irremediablemente a la conclusión de que los conjuntos habitacionales en condominio, se conciben actualmente sin ninguna consideración que pudiéramos llamar humana, ni al clima, contexto físico o histórico, ni a la cultura de quienes los habrán de habitar. Los promotores no consideran que los condominios son un legado a la ciudad; se construyen pensando únicamente para el momento de su promoción y venta; pierden de vista que en realidad están conformando el espacio urbano que a todos nos toca vivir.

Así pues, es válido afirmar que la modalidad surgida hace dos décadas para desarrollar vivienda se puede definir ahora como un agente de perturbación urbana que ha originado caos visual y funcional en la ciudad; adicionalmente, ha producido tales deformaciones en el fenómeno urbano, que ha afectado negativamente la conducta social de los habitantes de nuestra ciudad⁴⁰.

Los sacrificios económicos a corto plazo, como pudiera entenderse el uso racional del suelo a la larga generan un beneficio ambiental; evitan posteriores costos económicos derivados de las acciones que pudieran hacerse necesarias para revertir los daños sociales y ecológicos que produce el uso exhaustivo de este recurso no renovable.

Si hiciéramos un repaso a las consideraciones expresadas anteriormente y colocáramos en nuestra perspectiva el impacto ecológico, social, cultural y económico de los conjuntos habitacionales en condominio dirigidos a atender el mercado de la vivienda de interés social, llegaríamos a la conclusión de que su organización espacial no es una opción sostenible ¿puede considerarse sostenible un modelo que no prevé opciones y limita la ampliación del espacio privado, no atiende al clima, ni la cultura de quienes lo habitan;

40 Oscar Olea. *Catástrofes y monstruosidades urbanas. Una introducción a la ecoestética*. México, Editorial Trillas S.A. de C.V., 1989, Págs. 113 a 118.

pasa por alto dotar del equipamiento mínimo necesario, segrega la vida urbana y hace uso irracional y exhaustivo del suelo?

9 CRITERIOS DE DISEÑO PARA ESPACIOS PÚBLICOS ABIERTOS EN CONJUNTOS HABITACIONALES EN CONDOMINIO.

En las secciones anteriores se ha establecido que favorecer las relaciones sociales, en el ámbito que le corresponde, el diseño tiene un rango de acción. Por otra parte, los psicólogos ambientales han encontrado que las personas que están integradas en la red social del vecindario reportan menos síntomas de perturbación psicológica que los individuos que se hallan socialmente aislados. De aquí la importancia que quienes toman decisiones en cuanto a la organización y morfología de los espacios adyacentes a las viviendas tomen en consideración criterios que les brinden el potencial de fungir como su extensión.

De la revisión bibliográfica y de ejercicios de acercamiento empírico a casos de estudio, surgen las siguientes propuestas en cuanto al diseño de los espacios exteriores de los conjuntos en condominio, cuyo estudio nos ocupa.

Hacia en interior de los conjuntos:

- Es importante también una clara delimitación, jurídica y percepti-

va, de los dominios público y privado para evitar el deterioro ambiental, pues la falta de ello, puede llevar a espacios libres abiertos “indefendibles” tanto desde el punto de vista de seguridad como del mantenimiento. Definición clara entre los espacios públicos y privados

- Diseñar las áreas de juego con pórticos o balcones dirigidos hacia ellas, es decir, espacios que favorezcan la estancia y vigilancia de los vecinos hacia ellos.
- Evitar los lugares atomizados, quietos y vacíos.
- Diseñar los espacios públicos de tal manera que la responsabilidad de su vigilancia y mantenimiento recaiga en grupos bien definidos y no se diluya esta responsabilidad ante el anonimato.
- Otorgar en lo posible, la oportunidad de personalizar los espacios para favorecer su adaptación cultural y con ello la satisfacción de los usuarios
- El diseño de los espacios públicos debe poseer una estructura que permita la socialización.
- Dosificar los espacios públicos abiertos de tal manera que alimenten a pocas viviendas; es decir, hacer un análisis de las células o viviendas a las que un determinado espacio público puede dar soporte; no llegar al “límite de ruptura” en cuanto a agregación de viviendas.
- Dosificar también las áreas públicas para que coadyuven en la percepción de un menor nivel de

aglomeración a lo largo del conjunto residencial: equilibrar.

- Las sendas deben estar bien definidas.
- Facilitar un claro reconocimiento del tipo de territorio.

En su relación con el ámbito urbano:

- Se debe procurar una adecuada proporción entre llenos y vacíos. La consecución de un adecuado ambiente urbano descansa sin duda en una correcta densidad, pero también en una acertada proporción y disposición del espacio público.
- Como criterio de diseño, es preciso que la calle, además de elemento generador de la ordenación, tenga un papel significativo como elemento de relación.
- Otra estrategia de diseño es ordenar la ciudad en umbrales de la privacidad diferenciados y dominios urbanos de diferente escala, complementando la residencia con espacios intermedios que enriquecen a composición e introducen variedad y ductilidad al espacio urbano resultante.
- Dotar de una adecuada mezcla de usos con la finalidad de mantener la continuidad su utilización y así favorecer la seguridad.
- Evitar también elevar bardas pues de lo contrario se puede llegar a generar pandillas y conductas no aceptables.
- En un ámbito más allá de lo físico y dentro de los límites de la psi-

cología ambiental, es fundamental diseñar espacios públicos que además de brindar seguridad, se perciba seguridad en ellos.

- Evitar incongruencia excesiva, pues cuando varias estructuras que no tienen relación entre sí se colocan juntas, provocan una impresión desagradable en el observador; un nivel óptimo de contraste aumenta positivamente la atención del observador
- Incluir cierta variedad de estímulos visuales dentro de un patrón unificador como una forma de lograr un equilibrio entre complejidad y simplicidad en el diseño, y así mantener el interés del usuario.
- A través del uso adecuado de barreras físicas o simbólicas, controlar el nivel de ruido y de aislamiento visual.
- Evitar los edificios altos pues aparentan una densidad mayor.
- Integrar al diseño espacios adyacentes no residenciales, como los parques, tiendas, etc., hacer que un área residencial aparezca menos densa.
- Diseñar características arquitectónicas de pequeña escala dentro de ambientes densos.
- Incluir “advertencias” o señales para que los posibles intrusos se enteren que están accediendo a un área privada
- El número de elementos de elección en los ambientes de alta densidad debe ser bajo; el número de mensajes y señales no debe ser excesivamente alto en los am-

bientes que ya están sobrecargados

10 CONCLUSIONES.

El concepto generalizado que se tiene de espacio público lo encasilla más bien como un espacio festivo, en el que nos disponemos a pasar horas de ocio y que tiene fines recreativos, de esparcimiento y hasta de ornamento. Un cambio en su conceptualización es imprescindible.

En el caso de los conjuntos de viviendas de interés social organizadas en régimen de condominio, objeto de nuestro estudio, encontramos su particularidad precisamente en el tipo de vivienda y el grupo social que las habrá de habitar. No son las mismas funciones ni el mismo rol que habrá de desempeñar el espacio público adyacente a las viviendas cuando se trata de viviendas de interés social que de viviendas tipo residencial.

La limitación espacial del interior de las viviendas y su gradual pérdida de cualidades exaltan el papel del espacio público, no ya como un espacio festivo o meramente decorativo, sino como una extensión del espacio privado que ha de acompañar la vida de los residentes en la cotidianidad. El cambio en la conceptualización del espacio público de nuestro interés, consiste precisamente en su reinención, en considerarlo parte de lo cotidiano.

Si en la mesa de discusiones mucho se habla de la necesidad de humanizar el diseño de las viviendas en sí, no podemos dejar de lado el diseño de los espacios que habrán de complementarla; su diseño debe ser tan cuidadoso y capaz de permitir la posibilidad de ser personalizado, que de manera natural debieran aflorar sentimientos de identidad, territorialidad, responsabilidad y solidaridad social en quienes los habitan.

Más un segundo cambio también es necesario: la normatividad. No debemos dejar caer todo el peso de la culpa en los diseñadores y desarrolladores inmobiliarios mientras no existan los instrumentos de planeación y regulación adecuados; no se les puede acusar de violar la ley, si acaso: de manipularla a su favor. Si las deficiencias y lagunas en los reglamentos dan lugar a la manera de hacer arquitectura tal como la hacemos ahora, vale más aplicarse a trabajar en la solución del problema, que a buscar culpables.

Por último, aún y cuando afirmamos que los conjuntos habitacionales en condominio tal como se conciben, diseñan y construyen ahora no son por mucho un modelo sostenible, debemos admitir como cierto que tienen la capacidad de devolver la escala humana a nuestro hábitat. Son la oportunidad para cristalizar sus principales fortalezas: establecer redes sociales solidarias; de romper el anonimato que hace de nuestros espacios lugares de nadie.

BIBLIOGRAFÍA

- Allende Landa, José. 2000. *Medio Ambiente, ordenación del territorio y sostenibilidad*, Universidad del País Vasco.
- Bazant, Jan. 1986. *Manual de criterios de diseño urbano*, Editorial Trillas, México.
- _____. 2001. *Periferias urbanas. Expansión incontrolada de bajos ingresos y su impacto en el medio ambiente*. Editorial Trillas, México.
- Cabrales Barajas, Luis Felipe (coord), 2002, *Latinoamérica: países abiertos, ciudades cerradas*, Universidad de Guadalajara – UNESCO, Guadalajara, Jal.
- Camacho Cardona, Mario, 1998, *Diccionario de Arquitectura y Urbanismo*, Editorial Trillas, México.
- Coppolla Pignatelli, Paola. 1997. *Análisis de los espacios que habitamos*. Árbol editorial, México.
- Dirección de Obras Públicas Municipales. Departamento de Planeación. 1986, *Reglamento para la fusión, subdivisión, renotificación y fraccionamiento de predios para el municipio de Juárez*.
- Duany, Andrés y otros. 2000. *The rise of sprawl suburban and the decline of nation. The american dream*. North Point Press. New York.
- Enkerlin, Ernesto C. y otros. 1997. *Ciencia ambiental y desarrollo sostenible*. Thompson editores, México.
- Ezquiaga Domínguez, José Ma. 1994, *El proyecto del alojamiento*. Escuela Técnica Superior de Valles. Madrid,
- Holahan, Charles J. *Psicología de la ciudad. Un enfoque general*. 2002. Editorial Limusa. México,
- Howard Kunstler, James. 1993. *The geography of nowhere. The rise and decline of america's man-made landscape*. Touchstone, New York,
- Instituto Nacional de la Vivienda para los Trabajadores. 1974. *Análisis comparativo de proyectos*. México.
- Instituto Municipal de Investigación y Planeación, 2002. *Plan de Desarrollo Urbano de Ciudad Juárez*, Gobierno Municipal.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2000. *XII Censo General de Población y Vivienda*.
- Jacobs, Jane. 1992. *The death and life of great american cities*. Vintage Books, New Cork.
- Livingston, Rodolfo, 1991. *Arquitectura y autoritarismo*, Ediciones de la Flor, Argentina.
- Lynch, Kewvin, 1985. *La buena forma de la ciudad*. Ed. Gustavo Gili. Barcelona.
- _____, Kevin. 1998 *La imagen de la ciudad*.. Ed. Gustavo Gili. Barcelona.
- Maycotte Pansza, Elvira. 2001. *Vivienda en Ciudad Juárez. Programas gubernamentales de apoyo a la vivienda de interés social*. Tesis de Maestría. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- Muntañola Thomberg, Joseph. 2001. *La arquitectura como lugar*. Editorial Alfaomega. Colombia.
- Olea, Oscar. 1989. *Catástrofes y monstruosidades urbanas. Una introducción a la ecoestética*. Editorial Trillas S.A. de C.V. México.
- Quiroz Rothe, Héctor. 2003. *El malestar por la ciudad*. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Rojazo Soriano, Raúl. 2000. *Guía para realizar investigaciones sociales*. Plaza y Valdés. México.
- Rossi, Aldo. 1972. *La arquitectura de la ciudad*. Ed. Gustavo Gili. Barcelona.
- Salles Bergés y Chapital, Marcelo. 2000. *Condominios*, Real State Education Company, Chicago.
- Secretaría del H. Ayuntamiento de Ciudad Juárez. Dirección General de Planeación. 1993. *Criterios vigentes para la autorización, construcción y recepción de fraccionamientos, así como para la autorización y construcción de condominios en el Municipio de Juárez*, D.B., Chihuahua.
- Waisman, Marina. 1995. *La arquitectura descentrada*, Editorial Escala, Colombia.

DESARROLLO DE UN ESQUEMA INTEGRAL- SOSTENIBLE DE MANEJO DEL AGUA EN ZONAS ARIDAS.

MANERAS DE ENFOCAR EL PROBLEMA DE
DISPONIBILIDAD DEL AGUA.

Alberto Ramírez López

Partiendo del conocimiento de que el Agua es un recurso finito en nuestro planeta y que su disponibilidad permanece constante, aún cuando la demanda ha ido aumentando a medida que la población humana se ha incrementado, es necesario repensar las maneras en las cuales utilizamos este preciado líquido; a continuación se presentan algunas reflexiones tendientes a aportar ideas sobre posibles escenarios alternativos de manejo y administración del Agua.

Impulsar la transición hacia a caminos de desarrollo que cumplieren las necesidades humanas,

preservando los sistemas de sostenimiento de la Vida en la Tierra y aliviando la pobreza y el hambre. Esto implica que debe integrarse los 3 pilares de la Sostenibilidad, el ambiental el social y el económico; esto puede lograrse a través de formas de gobierno que den poder a la gente y que sean sensibles a las necesidades de las generaciones futuras.

M.B. Beck menciona en su trabajo denominado **“Sustainability in the Water Sector. Reflections within on views from without”** que de acuerdo con Otterpohl *et al*, 1999: “la tarea de la infraestructura

para el manejo de aguas residuales, mas allá del mantenimiento de la Higiene, es mantener el suelo fértil”. En función de esto podría pensarse en transformar todo el proceso de diseño de la infraestructura urbana de aguas residuales con el propósito de generar el mejor fertilizante como su producto primario. De esta forma estaríamos transformando una mentalidad de 150 años, o tal vez más, de considerar que el agua debe ser un vehículo para conducir residuos fuera de los espacios confinados de las ciudades; como parte de este proceso tendríamos por ejemplo, el sanitario de “no mezcla”. Apenas podemos concebir las potenciales ramificaciones de un cambio tecnológico como este, sí la gente estuviera dispuesta a adoptarlo.

En este orden de ideas, si podemos imaginar, aunque sea cualitativamente cuantas actividades humanas existen en una cuenca hídrica que han distorsionado los ciclos naturales pre-existentes de reciclado de materiales (agua, C, N, P, etc.), podríamos entonces empezar a evaluar las tecnologías y políticas de manejo del recurso que permitirían compensar esas distorsiones

Suponiendo que pudiéramos, así fuera cualitativamente, establecer algún procedimiento para corregir todas esas distorsiones, determinar la condición primaria a la que deseamos regresar se vería complicado por el espectro de variaciones

que los ecosistemas han sufrido, por la acción del hombre y por las variaciones naturales. Quizás el enfoque más práctico, sino el mejor, sea el de considerar la corrección de las “distorsiones” hasta un punto que garantice la preservación de la Vida en las mejores condiciones posibles (en términos de suficiencia de volumen, calidad, biodiversidad, etc.), evitando llegar a extremos (como la eliminación de todas las presas o remover todas las superficies urbanas impermeables) que pudieran implicar alteraciones sustanciales de las condiciones de vida actual o generar nuevos desequilibrios y distorsiones cuyos alcances serían difíciles de prever.

HACIA UNA ÉTICA DEL AGUA

Hemos empezado a integrar una Ética del Agua?, habría que tal vez empezar a escala individual, en las casas, en las comunidades, en el ámbito de las bases sociales. Los instrumentos de “comando y control” y los “instrumentos económicos” han sido hasta ahora los instrumentos prescritos para el manejo del agua y la autoridad reinando sobre todos ellos, con un pequeño grupo de especialistas y profesionales en la cúspide de la jerarquía. Aún cuando en algunos casos se haya establecido un enfoque participativo y de consensos para suplantar al anterior, el proceso puede permitir que individuos poderosos prevalezcan sobre los miembros ordinarios.

De acuerdo con M.R. Beck el tipo de Ética del Agua que se requiere es aquella en la premisa básica sea: “*debe proveerse suficiente agua para todas las cosas vivientes, antes de que algunos reciban en exceso*” (Postel, 2002).

En el ámbito gubernamental, cuando el agua es escasa los gobiernos tienen el deber de encontrar “el uso más valioso” (Priscoli, 1994). Lo anterior genera una serie de interrogantes con relación a la distribución relativa, redistribución, sustentabilidad de las fuentes existentes, estabilidad social y la búsqueda de los gobiernos de un buen nivel de vida.

En un mundo de límites no solo las decisiones de desarrollo sostenible producen cuestionamientos éticos, sino también las decisiones deben ser entendidas como posturas éticas y de valor que desafían los supuestos existentes acerca del papel del gobierno. De tal manera que el buscar el “uso más valioso” nos puede reducir a la simple enumeración económica en lo que sería una ética utilitaria del recurso. Quizás él deber de resolver las cosas no deba ser delegado solo a los gobiernos.

HACIA UN NUEVO PARADIGMA DEL AGUA

Según Toledo (2001), repensar los problemas del agua significa enfrentar los desafíos que nos impone el futuro a partir de dos nuevos

paradigmas: el de la complejidad y el de la incertidumbre (Simonovich 2000).

- El primero implica que los problemas en torno a los usos del agua serán cada día más complejos; por lo tanto, las decisiones de planificación y manejo tendrán que ampliar sus escalas de espacio y tiempo a fin de incluir las necesidades inter e intrarregionales y en horizontes de largo plazo que incluyen a varias generaciones.
- El paradigma de la incertidumbre enfrenta dos cuestiones: la primera ligada con la variabilidad inherente a los procesos hidrológicos y la segunda tiene que ver con nuestra fundamental falta de conocimientos o, más exactamente, con los límites de nuestros conocimientos sobre los procesos que afectan a los usos del agua y los otros recursos que integran nuestro capital natural.

ASPECTOS A CONSIDERAR EN LA PLANEACIÓN DEL MANEJO DEL AGUA

Existen cuatro aspectos básicos en lo relativo al manejo integral del agua:

- Primero, es esencial tomar un enfoque holístico hacia el manejo integral del agua; las decisiones deben tomarse de forma participativa, técnica y científicamente informada y ser tomadas al nivel apropiado mas bajo, pero dentro

Cuadro 2 Necesidades de inversiones anuales para recursos hídricos

Para hacer realidad nuestra visión en el año 2025, debemos invertir US\$ 100 mil millones al año, para un total de \$4.5 billones.

Uso	Miles de millones US\$		Porcentaje(%)	
	Visión		Visión	
	1995	2025	1995	2025
Agricultura	30-35	30	43-50	17
Medio ambiente e industria	10-15	75	13-21	41
Suministro de agua y saneamiento	30	75	38-43	42
Total	70-80	180	100	100

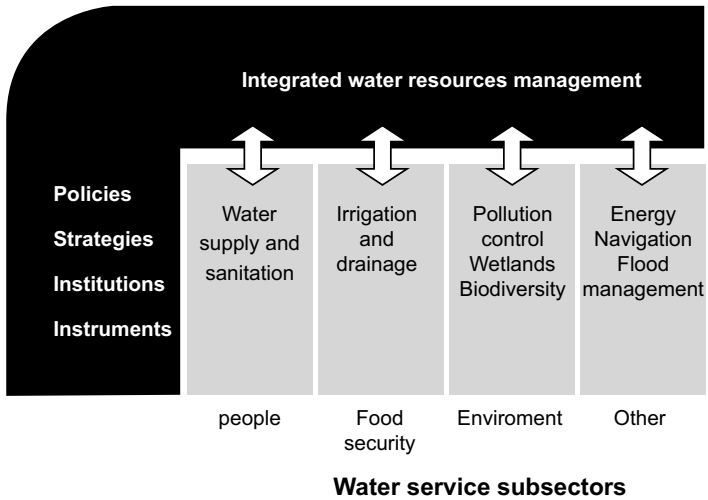
Fuente: Personal de la visión Mundial del Agua

- del marco de la cuenca, la cual constituye la unidad natural de manejo del agua.
- Segundo, la tecnología debe cambiar radicalmente para que pueda adaptarse a las necesidades de un mundo más conciente con relación al agua, menos despilfarrador del recurso, más sensible al ambiente natural y las dimensiones sociales; estas tecnologías deben aprovechar la sabiduría tradicional tanto como los cambios tecnológicos revolucionarios en los campos de la Biología y la energía. Sin embargo, la tecnología por sí misma no generará el futuro deseable, son necesarios

cambios a todos los niveles de la sociedad, el cambio tecnológico no es exógeno, pero ocurrirá solo si la sociedad provee el estímulo necesario para ello. Un futuro mejor solo será posible entonces si existe una amplia adopción de las mejores tecnologías y prácticas existentes y una rápida innovación y adopción de nuevos arreglos institucionales y nuevas tecnologías.

- Tercero, los mencionados cambios e innovaciones no ocurrirán al menos que las dimensiones económicas, sociales, ambientales y políticas del agua sean adecuadamente consideradas.

Figure 1: A Comprehensive framework for Water Management



Source: After Global Water Partnership. *Towards Water Security: A frameworks for Action* (Stockholm, 2000)

Esto implica la aplicación de tarifas realistas, complementadas por subsidios dirigidos, liberando de esta forma al sector público para que se ocupe de lo que hace mejor- tomar decisiones sobre el bienestar y abastecimiento de los bienes comunes y permitiendo que el sector privado haga los que hace bien-proveer servicios costo-eficientes de manera transparente y verificable y movilizar las inversiones

- Cuarto, promover cambios de la magnitud necesaria requerirá enorme financiamiento, apropiadamente enfocado y movilizado. El cuadro siguiente muestra los volúmenes de inversión que será

necesarios hacia el año 2025 para lograra lo que el Consejo Mundial del Agua considera como la “Visión del Agua” hacia el futuro.

El Banco Mundial ha propuesto el establecimiento de un Esquema Integral de Administración del Agua, que implica la integración de políticas, estrategias, instituciones e instrumentos involucrados en las diversas actividades humanas que requieren del uso de agua, el gráfico siguiente muestra el mencionado esquema.

La instrumentación de un esquema como el propuesto por Banco Mundial se enfrenta a diversas

dificultades, el mayor problema es que los subsectores del agua, identificados como: abastecimiento, generación de energía usando el agua, control y el ambiente; funcionan de manera independiente e incluso no existe una planeación y colaboración intersectorial, lo cual dificulta el establecimiento de este tipo de enfoque de manejo del recurso. Se han hecho algunos modestos avances en materia de administración del agua por cuencas hidrológicas, mediante la creación de algunos consejos de cuenca; son embargo se requiere de acciones y políticas de integración decididas para lograr una efectiva integración de la gestión y manejo del agua.

CALIDAD DEL AGUA

Quizás la preocupación mayor con relación a la disponibilidad del agua, no se relaciona tanto con la reducción en volumen de agua en el planeta, toda vez que sabemos que el mismo está determinado por las características mismas de su origen y proceso evolutivo, de forma tal que, si consideramos además el carácter cíclico del movimiento del agua en la Naturaleza, se puede asumir que dicho volumen es fijo y es solo la distribución por regiones que la está sujeta a las variaciones climáticas naturales o inducidas por el Hombre. Lo anterior nos lleva a considerar que mucho de la esencia de las crisis hídricas que habremos de encarar, o que estamos enfrentando son debidas al deterioro creciente en la

calidad del agua dulce y la reducción del volumen real de este líquido, del cual dependemos los seres humanos y buen número de los organismos vivos.

Existe una gran diversidad de procedimientos de limpieza y/o purificación de las aguas servidas. La estrategia tradicional consiste en la instalación de estaciones depuradoras. Estas son necesarias en muchos casos, pero es mucho más eficaz (sobretodo en agricultura e industria) minimizar la fuente de contaminación (causa) en vez de intentar remediar el problema a posteriori.

En agricultura la reducción e incluso eliminación del uso de plaguicidas y la dosificación racional de nutrientes pueden evitar la contaminación difusa de las aguas subterráneas.

En todas las industrias se puede reducir considerablemente el uso de agua y el consecuente vertido de agua residual, mediante algunas acciones básicas:

- optimizando los procesos y evitando las pérdidas de materia prima.
- incrementando el aprovechamiento de subproductos.
- Estricto control de residuos tóxicos y peligrosos (aceites, metales, etc.).
- Segregando corrientes según el grado de contaminación para recibir distinto destino (ej: lluvia).

La reutilización está aún muy poco desarrollada. No todos los usos del agua requieren la misma calidad, así como no todos los vertidos son iguales. Tanto para uso agrícola, como para usos recreativos se pueden utilizar aguas residuales mínimamente tratadas. En la Industria se está propiciando el cierre de ciclos hasta llegar al vertido 0 con o sin sistemas intermedios de tratamiento, sobretodo allí donde el agua es escasa o el vertido muy problemático.

DEFINICIÓN DE LA **P**ROPUESTA

OBJETIVOS

Proponer un esquema de manejo sostenible del agua, que pueda ser aplicado no solo en las zonas áridas sino en cualquier ecosistema humano, a fin de asegurar la disponibilidad del líquido para todos los usuarios que lo precisen, incluyendo a los ecosistemas. El esquema mencionado tendrá que tomar en cuenta la calidad requerida para cada uso, específicamente durante la utilización del agua en las áreas: industrial, comercial y habitacional. Adicionalmente deberá buscar que la descarga final hacia los cuerpos receptores naturales cumpla con la normatividad vigente en cuanto a calidad sino que su caudal permita el mantenimiento de los ecosistemas naturales que se abastezcan de dicha fuente.

METODOLOGÍA:

De acuerdo con la Agencia para la Protección Ambiental de E.U.A. (USEPA, 1998, por sus siglas en inglés), un Programa de Conservación de Agua en una zona urbana debe incluir, a demás de medidas de tipo técnico y de un monitoreo de calidad, los siguientes aspectos relacionados con la administración del recurso:

- Eliminar, reducir o posponer la necesidad de proyectos que requieran grandes inversiones de capital
- Mejorar el nivel de utilización y ampliar la vida útil de las instalaciones existentes
- Reducir los costos de operación
- Evitar nuevas Fuentes de costos
- Mejorar las medidas de emergencia y de manejo de sequías
- Educar a la sociedad sobre el manejo apropiado del agua
- Proteger y preservar los recursos ambientales

ENFOQUES Y PROPUESTAS **DE SOLUCION**

EL ENFOQUE ECO SISTÉMICO:

1. La respuesta necesaria es una gestión de los ecosistemas en el marco de las cuencas hidrográficas. Las sociedades y los individuos deben responder y esta respuesta debe fundarse sobre la base de una gestión apropiada de los ecosistemas (bosques, ríos, lagos, zonas húmedas, etc.),

2. Este enfoque respetaría los valores intrínsecos de los ecosistemas y buscaría que puedan continuar proveyendo los bienes y servicios que la humanidad requiere, ello implica una reconciliación entre las necesidades en materia de agua de los diversos actores económicos y la naturaleza
3. Las empresas proveedoras de agua están prestas a invertir en la protección de los ecosistemas de captación en las zonas altas, que son las Fuentes proveedoras del agua que esas empresas venden.
4. Se requiere establecer un Nuevo paradigma sobre la utilización, el desarrollo y la conservación de los recursos hídricos, un enfoque eco sistémico, que implique la asignación de un mismo valor a la calidad que a la cantidad y que privilegie una gestión durable a largo plazo con respecto a la generación de ganancias inmediatas.
5. Los temas prioritarios para este propósito serían los siguientes:
 - a. Cuidar, conservar y rehabilitar los ecosistemas de agua dulce
 - b. Planificar y administrar todos los territorios y todas las operaciones de administración de agua, en el marco de las cuencas hidrológicas naturales y mediante un enfoque eco sistémico
 - c. Reforzar la capacidad de los grupos locales para desarrollar una utilización responsable del agua y asegurar el acceso igualitario a este recurso, incluyendo a los ecosistemas como usuarios
 - d. Crear una voluntad política, a fin de construir un consenso entre los usuarios del agua, sobre la necesidad de conservar los ecosistemas de agua dulce
 - e. Despertar la conciencia social sobre la necesidad de proteger a los ecosistemas de agua dulce
 - f. Desarrollar y mantener el intercambio de conocimientos sobre el papel de los ecosistemas de agua dulce en el mantenimiento de un ambiente sano
6. Si los recursos hídricos son manejados tomando en cuenta todas sus funciones hay buenas posibilidades para que ese sistema sea durable, estable y eficaz

La administración de los recursos hídricos con base en un enfoque de cuenca hidrológica es considerada como la manera más sustentable de asegurar la integridad de los ecosistemas. A este respecto, se requiere considerar el valor económico de los ecosistemas de agua dulce, incluyendo las pesquerías, los habitats silvestres, los espacios recreativos y los beneficios del control de avenidas

E L MANEJO DEL AGUA EN LA AGRICULTURA

Cómo se puede mejorar más la productividad en la agricultura, la mayor usuaria de agua? Deberían introducirse las mismas condiciones que en otras esferas: pagar por los

servicios de agua, que los gestores rindan cuentas a los usuarios y competencia entre proveedores públicos y privados.

Luego existen las opciones técnicas y gerenciales para mejorar productividad. Primero, por medio de prácticas agrícolas siempre mejores, punto central tradicional de la investigación agrícola:

- Mejorar las variedades de cultivos. El injerto de plantas, posiblemente con la ayuda de la biotecnología, desempeña un papel importante en el desarrollo de variedades más resistentes a sequías o de variedades que producen más masa por unidad de agua que se absorbe
- Sustituir cultivos. Cambiar a un cultivo que consuma menos agua o a uno con una productividad económica física mayor por unidad de transpiración.
- Mejorar prácticas culturales. El mejor manejo del suelo, fertilización y el control de plagas y maleza aumentan productividad de la tierra y a menudo del agua que consume.
- Mejorar el manejo de agua para irrigación. Una mejor programación de los suministros de agua puede disminuir los requerimientos de la misma

Técnicas y alternativas de manejo mas avanzadas se encuentran ya disponibles, entre ellas se pueden mencionar las siguientes:

- Utilizar más irrigación de déficit, complementaria y de precisión. Con un mejor control del agua, resulta posible utilizar prácticas más productivas en las fincas. La irrigación de déficit pretende incrementar la productividad por unidad de agua mediante estrategias de irrigación que no cumplen todos los requisitos de evaporación. Si se complementa la lluvia con la irrigación, se puede incrementar la productividad del agua cuando se suministra en forma limitada a cultivos en períodos críticos. La irrigación de precisión, que utiliza tecnología de conservación de agua además de mejores tecnologías de información y comunicación, puede disminuir la evaporación no beneficiosa, aplicar el agua de manera uniforme a los cultivos y disminuir la presión.
- Reasignación de agua de usos de menor valor a otros de mayor. Pasar de la agricultura a usos municipales e industriales, o de cultivos de bajo valor a los de alto, puede incrementar la productividad económica o valor del agua. Las claves para incrementar la producción de alimentos sin un aumento sustancial en el uso de agua es probable que sean incrementar las cosechas en agricultura con agua de lluvia disminuir la diferencia en cosechas aumentando las mismas donde estén muy por debajo de su potencial biológico y técnico.

Ninguna de estas direcciones estratégicas resultará fácil o barata. Pero quizá nos obliguen a ello los límites de agua disponible para expandir la agricultura. Que la crisis de agua se ahonde e intensifique o que se puedan modificar tendencias clave hacia un manejo sostenible de recursos hídricos, depende de muchas tendencias que interactúan en un sistema complejo. Las verdaderas soluciones exigen una orientación integrada en el manejo de recursos hídricos. Entre los aspectos cruciales que pueden servir de palancas para futuros muy diferentes están:

- Limitar la expansión de la agricultura de irrigación.
- Aumentar la productividad del agua.
- Aumentar el almacenamiento.
- Reformar las instituciones que administran los recursos hídricos.
- Incrementar la cooperación en cuencas internacionales.
- Valorar las funciones ecosistémicas.
- Apoyar la innovación.

ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN DEL AGUA EN EL ÁMBITO COMUNITARIO URBANO

Las presiones resultantes de las poblaciones crecientes y los subsecuentes incrementos en la demanda de agua, en contraste con los estables o declinantes recursos hídricos, requieren de enfoques más refinados y audaces de conservación del agua,

considerada ésta como estrategia de manejo de la demanda de agua. Una estrategia comprensiva de conservación de agua incluye muchos pasos y componentes, los cuales deben actuar de manera simultánea para asegurar que los recursos técnicos, humanos y económicos son utilizados de la manera más eficiente y efectiva.

ELEMENTOS DE UN PLAN COMPREHENSIVO DE CONSERVACIÓN DEL AGUA

- 1 Especificar las metas del Plan:
 - Enlistar las metas de planeación de la conservación y su relación con la planeación del abastecimiento
 - Describir el proceso de involucramiento de la comunidad en el proceso de obtención de las metas
- 2 Desarrollar un perfil del Sistema de Agua
 - Elaborar el inventario de las instalaciones existentes, las características de la producción y del uso del agua
 - Identificar las condiciones que pueden afectar al Sistema de agua y a los planes de conservación
1. Preparar un pronóstico de demanda
 - Elaborar pronóstico de demanda de agua, en función de las tendencias de crecimiento de la comunidad
 - Ajustar los pronósticos en fun-

- ción de los datos existentes y comprobables
- Discusión de las incertidumbres y análisis de sensibilidad
3. Describir las instalaciones y medidas planeadas:
- Mejoras al Sistema de agua en un lapso determinado y razonable
 - Estimación de los costos unitarios (por m³) y anualizados de las mejoras y acciones propuestas
 - Pronóstico preliminar de la capacidad total instalada que se anticipa para el periodo de planeación considerado
4. Identificar las medidas de conservación de agua
- Revisar las medidas de conservación que se han instrumentado o que se planea instrumentar
 - Discusión de los aspectos y barreras legales y de otro tipo que pudieran existir para la implementación de las medidas recomendadas
 - Identificación de medidas que requieran análisis adicional
5. Análisis Costo – Beneficio:
- Estimación del costo total de llevar a cabo el Plan propuesto y de los ahorros de agua que se anticipan
 - Evaluación Costo-Efectividad de las medidas de conservación recomendadas
 - Comparación de los costos de instrumentación de las medidas recomendadas con relación a los costos de abastecimiento que se evitarían con ellas
6. Seleccionar medidas de Conservación
- Definir los criterios para seleccionar las medidas de conservación
 - Identificar y definir suficientemente las medidas seleccionadas
 - Justificación de la selección de las medidas de conservación
 - Definición de la estrategia y el calendario para la instrumentación de las medidas recomendadas
7. Integración de los recursos y revisión de los pronósticos
- Modificación de las previsiones de demandas de agua y capacidad de, con la finalidad de reflejar en ellos los ahorros anticipados de agua, de acuerdo con las medidas propuestas
 - Discusión de los efectos de la conservación en la adquisición de derechos adicionales de agua, mejoras y/o adiciones
 - Discusión de los efectos de las medidas planeadas de conservación del agua en los ingresos del Organismo Operador (Sistema de agua)
8. Estrategia de instrumentación y Evaluación de Resultados
- Definición de los enfoques para la instrumentación y evaluación del Plan
 - Certificación del Plan de Conservación por la dependencia gubernamental correspondiente.

FASES DE UN PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE AGUA

En países en donde la carencia de agua dulce constituye una condición natural de mucho tiempo, como es el caso de los países del Oriente Medio y Norte de África, se han desarrollado propuestas tendientes a eficientar el uso del agua. Así por ejemplo se mencionan a continuación algunos de los aspectos básicos de un programa de conservación de acuerdo con la Inter-Islamic Network on Water Resources Development and Management (INWR-DAM) en 2000.

Preparación: básicamente es una fase de estudios de escritorio, la cual puede ser desarrollada por el personal técnico del Organismo Operador o por un consultor; su resultado debe ser un Plan de Trabajo, cuyas componentes básicas deben ser:

- Las instituciones del Sector Agua, deben identificarse adecuadamente todas las instancias que participen para de esta forma asegurar su colaboración en el Programa.
- Definir apropiadamente la Necesidad de un Programa de Conservación de Agua; para esto debe recurrirse a los antecedentes en cuanto a disponibilidad del recurso, las condiciones climatológicas, así como las responsabilidades y restricciones socioeconómicas. Los alcances deben estar bien razonados y definidos
- Consecuencias Ambientales, So-

ciales y Económicas, antes de pensar en la instrumentación de un Programa de Conservación de Agua deben visualizarse con claridad los posibles impactos que el mismo puede tener en aspectos como: Salud Pública, Agricultura, Ambiente y condiciones sociales y económicas. En este punto conviene considerar estimaciones de costos de las principales medidas consideradas

Fase de Evaluación: es también una fase de estudio y de trabajo de escritorio, de ella se debe obtener una Evaluación del Potencial de Conservación y Reuso, en la cual se proporcionen las bases numéricas y la justificación para la adopción de un Programa de Conservación de Agua como estrategia para el Sector. En esta fase pueden identificarse los siguientes aspectos:

- Identificación de los recursos hídricos disponibles, esto con el propósito de establecer los procedimientos de gestión de las Fuentes; generalmente, este esfuerzo define los límites existentes en la movilización de agua para diferentes usos.
- Usos actuales del agua, en esta parte se deben evaluar los usos existentes en los diversos subsectores, no los deseables ni requeridos. Es necesario que los subsectores se identifiquen claramente, no-solo por el tipo de uso, sino por la modalidad de abastecimiento, identificando a los que usan agua de la red municipal de aquellos

que cuentan con su propia fuente de abastecimiento. Una forma de identificar a los subsectores sería la siguiente:

- a. Doméstico
 - b. Industrial
 - c. Comercial y/o de Servicios
 - d. Agrícola y/o pecuario intensivo
- Objetivos de uso del Agua, una vez identificados los usuarios es necesario determinar cuales son las metas de uso del agua, con base en las necesidades reales, tanto en términos de calidad como de cantidad, para c/u de los subsectores
 - Integración de los Resultados, con base en la cuantificación de los usos actuales y deseables se puede establecer una comparación entre los recursos, las metas y los usos. La integración de los resultados permitirá:
 - Determinar si se requiere conservación del agua (por ejemplo que los usos rebasen a los recursos disponibles)
 - Identificar los subsectores en los cuales la conservación es más urgente (por ejemplo que los usos actuales rebasen las metas establecidas)
 - Realizar una selección preliminar de las opciones de conservación relacionadas con los hallazgos

La Evaluación del Potencial de Conservación, realizada a partir de las acciones enunciadas debe llevar directamente a la decisión de la pro-

cedencia de continuar con el Programa de Conservación de Agua.

FASE DE PLANEACIÓN (POR SUBSECTOR):

Esta fase requiere de la identificación de una entidad pública responsable (como el Organismo Operador) o de alguna empresa consultora especializada. El resultado de esta fase debe ser un Informe del Diseño de la Campaña de Conservación de Agua

- q Selección de la entidad responsable y afinamiento de la distribución de las tareas entre las dependencias participantes
- Identificación y sensibilización de la audiencia objetivo del Programa
- Selección de alternativas, a partir de la información generada en la Fase 2. Deben analizarse todas las opciones disponibles, relativas a: administración de abastecimiento primario, gestión de la demanda y redistribución de agua. El resultado será la base para el diseño detallado de la campaña de conservación
- Preparación de borradores de normatividad, debe realizarse en paralelo con las primeras tareas, ya que en algunos casos podrían requerirse nuevas reglamentaciones, para lo cual es conveniente empezar el proceso lo antes posible.
- Diseño de materiales, se refiere a la preparación de los documentos de divulgación que serán presentados al público

- Identificación de Fuentes de Recursos, estas dependerán de la entidad seleccionada como ejecutora del Programa, en algunos casos existen recursos públicos, en otros, deberá buscarse el financiamiento

El Informe del Diseño de la Campaña de Conservación de Agua debe incorporar los resultados de los pasos anteriores

FASE DE INSTRUMENTACIÓN. **E**JECUCIÓN DE LA **E**STRATEGIA

Una vez terminados los preparativos deben seleccionarse el personal o el consultor para llevarla a cabo, de acuerdo con el Informe de Diseño.

- Monitoreo, una parte importante de la Campaña es la inclusión de un mecanismo de monitoreo, a fin de dar seguimiento a la ejecución de la misma y evaluar la efectividad de las medidas de conservación. Adicionalmente, se requiere llevara la contabilidad de los recursos asignados / gastados, al igual que los volúmenes de agua ahorrados por unidad de inversión.

ESTABLECIMIENTO DE **S**ISTEMAS DE EVALUACIÓN **Y** SEGUIMIENTO:

Un sistema de administración del agua es un conjunto de medi-

das estructurales y no-estructurales, así como de actividades, cuyo propósito es mejorar el manejo de este recurso para beneficio de sus usuarios. La planeación en materia hidráulica debe considerar varias dimensiones como: espacio, tiempo, política, economía, ambiente y otros aspectos. La administración del agua implica la reconciliación de los intereses de todos los usuarios, su preservación y el aseguramiento de la dotación suficiente para todas las necesidades presentes y futuras. Considerando la complejidad de la tarea se pueden plantear algunos sistemas que permitan su instrumentación y control de manera efectiva, según se describe a continuación:

- Sistemas computarizados de Apoyo a Toma de Decisiones, se han usado con frecuencia para la resolución de diversos problemas. Si bien representan una herramienta de enorme utilidad, no pueden sustituir a los expertos y profesionales del área, ya que son ellos los encargados de generar, revisar y validar los datos que se alimentan al sistema y de analizar y validar los resultados de las modelaciones que se realizan con dichos sistemas. La arquitectura general de estos sistemas comprende lo siguiente:
 1. Interfase interactiva
 2. Estructura de Control de Interfase
 3. Base de datos
 4. Base de conocimientos

Las aplicaciones de los Sistemas de Apoyo a Toma de Decisiones (DSS, por sus siglas en inglés) son variadas, entre las más importantes se pueden citar las siguientes:

- a. Operación y Administración de Sistemas de Abastecimiento de Agua
- b. Modelos hidráulicos / hidrológicos complejos
- c. Modelación de drenaje urbano
- d. Operación y Control de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales de lodos activados
- e. Modelación de costos / tarifas
- f. Administración de crisis y desastres

Los tipos de problemas para los cuales es apropiado utilizar el DSS son aquellos que son semi-estructurados en la fase de resolución de problemas, diseño o selección y más apropiadamente en planeación estratégica, más que en problemas de control.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA ESTRATEGIA

Para considerar el mayor rango de posibilidades de medidas de conservación de agua disponibles con base en lo siguientes lineamientos:

- Sistemas en áreas designadas como en stress hídrico
- Sistemas que experimentan frecuentes sequías, emergencias o problemas de abasto seguro
- Sistemas con grandes volúmenes

no contabilizados o pérdidas de agua

- Sistemas que inician ciclos de construcción importantes
- Sistemas en los que se prevé rápido crecimiento en la demanda de agua

ANÁLISIS DE COSTOS

Se requiere una contabilidad razonable de los costos anticipados del abastecimiento de agua, a fin de poder comparar los costos de las medidas de abastecimiento a partir de fuentes, en comparación con los involucrados en las medidas de conservación, con base en una unidad común.

Los planificadores deben considerar un horizonte de planeación apropiado para evaluar los resultados del programa de conservación, el cual deberá ser consistente con las proyecciones de demanda.

Los planificadores deben empezar a preparar una estimación de las mejoras mayores y las adiciones que se requieran a lo largo del período de planeación, a fin de cumplir con la demanda prevista.

Las estimaciones detalladas de costos pueden obtenerse de los documentos de planeación del Organismo Operador. Las mejoras y adiciones pueden desagregarse en 3 categorías: Fuentes de abastecimiento, conducción, tratamiento y distribución.

Los Planificadores deben considerar todas las mejoras y adiciones a la infraestructura. Las compras anticipadas de agua y los costos de las mismas también deben preverse.

Los criterios que pueden emplearse para seleccionar las medidas de conservación incluyen los siguientes:

1. Costos del Programa
2. Análisis Costo – Efectividad
3. Facilidad de instrumentación
4. Consideraciones presupuestarias
5. Disponibilidad y capacidad del personal
6. Impactos Ambientales del Programa
7. Impacto en tarifas
8. Cambios en derechos de agua y permisos
9. Aspectos legales y limítrofes
10. Normatividad aplicable
11. Aceptación pública
12. Oportunidad de los ahorros de agua
13. Consistencia con otros programas

APLICACIÓN EN EL ÁMBITO COMUNITARIO

A partir del padrón de usuarios con que cuenta el Organismo Operador de una localidad se buscará establecer la distribución de tipos de uso y los consumos mensuales correspondientes, así mismo se revisarán los registros históricos de cali-

dad del agua potable con que cuenta el Organismo Operador; con base en esa información se llevarán a cabo las siguientes actividades:

- Identificar zonas piloto de tipo industrial, comercial y habitacional, a fin de llevar a cabo la evaluación y el desarrollo del esquema
- Identificar los tipos de uso para cada rubro considerado y establecer las calidades de agua requerida para cada uno de los usos identificados en las zonas seleccionadas
- Analizar los procesos productivos que requieren agua, indicando la calidad y volumen consumido en cada etapa del proceso, señalando así mismo si existe algún sistema de tratamiento previo del agua para su utilización en el proceso
- En industrias “secas” y comercios (restaurantes), revisar los procedimientos de manejo del agua en actividades como sanitarios y áreas de preparación de alimentos, calculando volúmenes utilizados y evaluando los sistemas de control de la contaminación con los que cuentan
- Diseñar, en los casos que convenga un sistema de reciclado que permita utilizar el agua mas de una vez dentro la planta, evaluando los costos correspondientes
- En el ámbito de la zona de estudio, se evaluará la posibilidad de construir circuitos de agua residual tratada, a partir de los efluen-

tes de las plantas de tratamiento municipales

- En lo relativo a la legislación en materia de planeación y desarrollo de la ciudad, se buscará el establecimiento como requisito, para los nuevos desarrollos industriales y/o habitacionales de la localidad que antes de recibir la autorización del Organismo Operador para la contratación de servicios, demuestren contar con sistemas que permitan recircular las aguas grises, que elaboren el cálculo del consumo de agua para cada uno de los diversos usos que implique el desarrollo y que contribuyan económicamente para la construcción de la infraestructura necesaria, tanto para aprovisionamiento de agua como para saneamiento
- El Organismo operador deberá planear y diseñar los circuitos y puntos de abastecimiento de agua tratada de la calidad requerida en la zona de estudio y establecer los convenios que permitan la implementación de las medidas propuestas

SISTEMAS MODULARES DE RECICLADO DEL AGUA RESIDUAL TRATADA EN ZONAS RESIDENCIALES.

CONSIDERANDOS:

- El agua es un factor básico para la vida y su disponibilidad y pureza una medida de la calidad de la misma.

- Los recursos acuíferos son limitados, especialmente en regiones desérticas como la zona fronteriza con E.U. A., donde las precipitaciones promedio son menores a los 300 mm. anuales.
- El crecimiento de la actividad industrial y la consecuente expansión de las manchas urbanas generan una creciente presión sobre los reservorios del vital líquido, tanto superficial como subterráneo.

A. METODOLOGÍA:

Se propone el establecimiento de sistemas unitarios de tratamiento y reciclado de aguas residuales municipales con capacidades variables de acuerdo a la densidad de población y las características del suministro / disponibilidad en cada zona.

De esta manera, se pretende posibilitar el tratamiento y reutilización de aguas grises en zonas urbanas, evitando las grandes inversiones que suponen las plantas de tratamiento en el ámbito municipal para el manejo de grandes volúmenes

El sistema implica la recuperación de una fracción mayoritaria del agua de alcantarillado, misma que podría ser reutilizada a través de un esquema como el propuesto.

No se busca en este esquema producir agua potable, sino regenerar la calidad del líquido en un grado

suficiente para reducir el potencial patogénico de las aguas residuales a niveles aceptables de calidad sanitaria, clarificarla de forma que pueda ser empleada en usos domésticos y/o industriales que no requieran agua de primera calidad (potable); como es el caso de los sanitarios, riego de jardines, lavado de equipo. . . etc.

El costo de estos sistemas podría distribuirse entre los organismos gubernamentales encargados del recurso, los vecinos y las empresas o negociaciones establecidas en el área.

El organismo operador se encargaría de dar asesoría en lo referente a los sistemas y tipos de procesos a utilizar; adicionalmente, se encargaría de monitorear el funcionamiento de los mismos y participar como miembro activo de los comités que para efecto de control y administración de los sistemas se establecieran en cada barrio, calle o zona.

Es evidente que la implementación de un esquema como el propuesto, en las redes y sistemas ya existentes en nuestras ciudades resulta, en principio, de costo prohibitivo en virtud de las modificaciones implicadas; sin embargo, podría experimentarse su viabilidad, en el ámbito de las zonas urbanas en expansión, sobre todo considerando la presión adicional que dichos desarrollos significan en los programas de servicios municipales, en la capacidad de sostenimiento del medio

ambiente y de los recursos hidráulicos de la región.

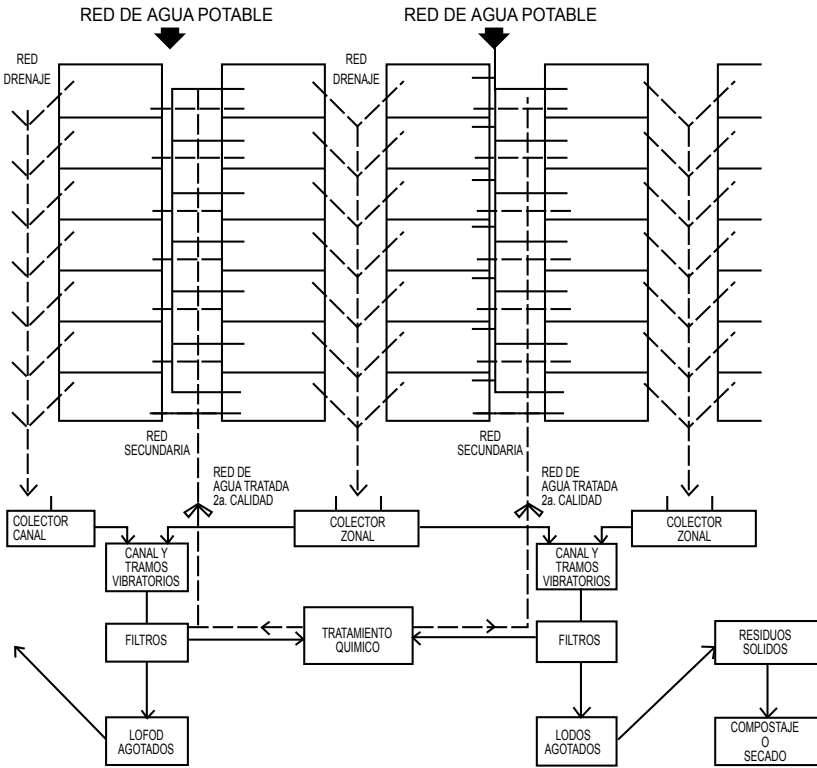
B. ESTRATEGIAS:

1. Planear en las zonas urbanas de nueva creación el sistema de alcantarillado, considerando el establecimiento de redes modulares o circuitos de recolección de aguas residuales para zonas residenciales perfectamente circunscritas, considerando así mismo posibles desfuegos hacia las líneas generales (colectores o subcolectores), a fin de utilizarlos en caso de emergencia (precipitación pluvial excesiva o descompostura del sistema de tratamiento).
2. Diseñar sistemas de tratamiento primario, secundario y/o terciario con métodos a utilizarse en el ámbito de los circuitos zonales, considerando el nivel de tratamiento en función del tipo de reuso considerado y la calidad del influente al sistema
3. Incorporar en el diseño de las redes de alcantarillado el establecimiento de líneas adicionales que serían utilizadas para la recirculación del efluente de la planta de tratamiento
4. Establecer un sistema de monitoreo de calidad del efluente del sistema de tratamiento, a fin de asegurar la adecuada operación del sistema y evitar riesgos a la salud de los usuarios
5. Estructurar comisiones de vecinos encargados de promover y super-

- visara la administración y operación de los sistemas modulares en cada zona.
6. El Organismo Operador estaría encargado de dar asesoría y supervisión en el diseño, construcción, puesta en marcha, operación y mantenimiento de los sistemas en cada zona.
 7. Fomentar y apoyar la investigación y el desarrollo tecnológicos en aspectos relacionados con la optimización del uso y el reciclado del agua.
 8. Diseñar una campaña permanente de educación y concientización sobre el uso de los recursos naturales.
 9. La figura siguiente muestra un esquema preliminar del arreglo del sistema hidráulico de recolección, conducción y tratamiento de aguas residuales, que podría establecerse en el ámbito de una zona residencial; en él se indica la red principal de atarjeas y en paralelo las líneas de agua tratada, además se indican los puntos y tipos de tratamiento que podrían considerarse en función de la calidad del influente y los usos que quieran darse al efluente. Es conveniente que el análisis costo-beneficio que debe realizarse para la instrumentación de este tipo de sistemas considere no-solo los costos de capital, operación y mantenimiento, sino también, las economías derivadas de la reducción en el consumo y fundamentalmente el impacto social y ambiental de este tipo de proyectos.
 10. Finalmente, la instrumentación de sistemas de tratamiento y reuso como el propuesto implica la modificación del marco regulatorio en materia de construcción y de planeación en el ámbito municipal y posiblemente estatal y/o federal, ya que sería necesario que la incorporación de estos sistemas quedara integrada como un requisito para la autorización de nuevos desarrollos, establecimientos de parques industriales y en general en todas aquellas áreas en las cuales se pretendiera expandir el crecimiento urbano con el consecuente incremento en la demanda de agua y ampliación de los servicios correlativos

C ONCLUSIONES:

El esquema propuesto es susceptible de instrumentarse en zonas urbanas de mediano a gran tamaño, en virtud de que se requiere contar con planes directores urbanos e instrumentos legales en materia de construcción y crecimiento urbano, a partir de los cuales se pueda establecer el marco normativo apropiado e instrumentar las políticas necesarias para soportar este tipo de propuestas, las cuales pueden ser consideradas en un primer tiempo como onerosas para la industria de la construcción y los usuarios pero una vez que se realice el análisis del impacto social y económico a mediano y largo plazo de los ahorros en consumo generados por este tipo



de sistemas; y se evalúen los beneficios con relación a disponibilidad y sostenibilidad del agua en la zona se verán ampliamente compensadas las inversiones iniciales y podrán establecerse las bases para un desarrollo equilibrado de la región.

BENEFICIOS DE LA CONSERVACIÓN DEL AGUA

A fin de asegurar el abasto futuro y proteger a los ecosistemas el agua debe manejarse de manera

sustentable y debe ser renovable. El uso eficiente del agua puede acarrear beneficios importantes para la salud pública, la economía y el ambiente, a través del mejoramiento de la calidad del agua, el mantenimiento de los ecosistemas acuáticos y la protección de las fuentes de abastecimiento. El uso eficiente del agua también ayuda a prevenir la contaminación, reduciendo los flujos de agua residual, favoreciendo el reciclado de agua en la industria y reduciendo el consumo de energía.

BIBLIOGRAFIA

- Beck, M B “Sustainability in the Water Sector. Reflections within on views from without” (1999), disponible en la red.
- Postel, S (2002), “Rivers of Life: The Challenge of Restoring Health to Freshwater Ecosystems”, *Water Science and Technology*, 45(11), pp 3-8.
- Shiklomanov, Igor. 1999. *Informe del Programa Hidrológico Internacional sobre recursos hídricos mundiales*. PNUMA
- Simonovic S. , P. 2000. “Tools for Water Management One View of the Future”. *Water International* Vol 25(1): 76-88.
- United Nations Education, Science and Culture Organization (UNESCO). 2000. “World Resources”
- U.S. Environmental Protection Agency (USEPA). 1998. *Water Conservation Plan Guidelines*
- USEPA Office of Water, *Statement of Principles on Efficient Water Use (December 1992)*
- Von Braun, Joaquim. “Suministro global de agua para el año 2025. Posibilidades de evitar la crisis” Instituto Internacional de Política Alimentaria (IFPRI). 2000. Berlín – Alemania. Con EFE, [www. el tiempo.com](http://www.el tiempo.com)
- Water Resources Institute (WRI). 2000. “People and Ecosystems. The Fraying Web of Life”. Washington. D.C.
- World Bank Operations Evaluation Department. Spring, 2002. “Bridging Troubled Waters”
- World Bank. 1999. *World Development Report 1998-1999*. Oxford University Press. Nueva York. 251 pp

Colaboradores.

MIGUEL ÁNGEL ARGOMEDO CASAS

Arquitecto y Maestro en Arquitectura con especialidad en urbanismo por la Universidad Autónoma de México. Profesor Investigador adscrito a la Maestría en Planificación y Desarrollo Urbano, UACJ.

SALVADOR BARRAGÁN FLORES

Arquitecto y Maestro en Planificación y Desarrollo Urbano por la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

ARMANDO HERRERÍAS VELASCO

Arquitecto y Maestro en Planificación y Desarrollo Urbano por la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

EDGAR JURADO IVÁRBOL

Arquitecto por la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

JAVIER CHÁVEZ

Arquitecto y Maestro en Planificación y Desarrollo Urbano por la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez y Doctor en Geografía con especialidad en Planeación por la Universidad de Arizona. Profesor Investigador adscrito a la Maestría en Planificación y Desarrollo Urbano, UACJ.

ALFREDO GRANADOS OLIVAS

Ingeniero Agrónomo por la Escuela Superior de Agricultura “Hermanos Escobar”, Maestro en Hidrología Subterránea por la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez y Doctor en Agronomía con especialidad en Hidropedología por la Universidad Estatal de Nuevo México. Profesor Investigador adscrito a la Maestría en Ingeniería Ambiental y Ecosistemas, UACJ.

FERNANDO LOZADA ISLAS

Ingeniero Civil por el Instituto Tecnológico de Apizaco y Maestro en Arquitectura por el Instituto Politécnico Nacional. Maestro y Doctor por la Escuela Nacional de Caminos y Puentes en París, Francia. Profesor Investigador adscrito a la Maestría en Planificación y Desarrollo Urbano, UACJ.

ELVIRA MAYCOTTE PANSZA

Arquitecta por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey y Maestra en Arquitectura por la Universidad Nacional Autónoma de México. Profesora Investigadora adscrita a la Maestría en Planificación y Desarrollo Urbano, UACJ.

ALBERTO RAMÍREZ LÓPEZ

Ingeniero Bioquímico por el Instituto Politécnico Nacional. Maestro en Ciencias por la Universidad de Maniotota y Doctor en Ciencias en el área de Biotecnología por la Université de Lille- Flandres-Artois, Villeneuve, D’Ascq, France. Investigador y Gerente de Proyectos de la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF).

