

## ABSTRACT

The policy rationale for promotion of urban development in the Mexico-Texas borderland of Nuevo León is likely to be sustained and even strengthened. The University of Texas' participation in new town planning for Colombia spans at least three hierarchical levels with students, faculty members, practitioners and government officials joining efforts. At the "studio level", students completed a comprehensive landscape assessment for portions of the future city using GPS surveying and GIS database and modeling. Graduate students, using field data, updated 2000 maps/shapefiles, and spatial modeling as an analysis tool, created a series of spatial models to produce useful information about the study area's inherent suitability for agriculture, human settlement and preservation. This work culminated in a research symposium, planning charrette, refinement of land use and infrastructure assumptions, and the development of masterplan elements for the future city. In contrast to the professional firm, the project provides unique opportunities for intensive learning and applied research that contribute to the ecological, social and economic well-being of new cities and developing regions.

**Keywords:** USA-Mexico Border, Sustainable Development, Regional Planning, Arch View

## Resumen

La política racional para la promoción del desarrollo urbano en la frontera de México y los Estados Unidos es probable que sea sostenida e incluso reforzada. La participación de la Universidad de Texas en la planificación del nuevo poblado de Colombia se ha extendido por lo menos en tres niveles jerárquicos con estudiantes, profesores, profesionales y agentes de gobierno trabajando en conjunto. En el nivel del estudio, los estudiantes completaron una evaluación comprensiva del paisaje en porciones de la futura ciudad aplicando un inventario con GPS y base de datos y modelado de GIS. Los estudiantes del posgrado, usando los datos de campo, actualizaron mapas y archivos *shapefiles* para el año 2000 y se aplicó *spatial modeling* como herramienta de análisis para crear una serie de modelos espaciales con información útil acerca de la factibilidad para los usos agrícola, urbano y de conservación ambiental. Esta etapa del trabajo culminó con un simposio de planificación o *charrette* donde se completaron los usos de suelo y las actividades además de los criterios para las infraestructuras y el desarrollo de los elementos del plan maestro para la ciudad futura. En contraste a la actuación de las firmas profesionales, el proyecto proporciona una oportunidades extraordinaria para el aprendizaje intensivo e la investigación aplicada que puede contribuir al bienestar ecológico, social y económico de nuevas ciudades y regiones en desarrollo.

**Palabras Claves:** Frontera USA-Mexico, Desarrollo Sostenible, Planificación Regional, Arch View.

# CONSTRUYENDO UNA CIUDAD SOSTENIBLE EN LA FRONTERA: PLANIFICACIÓN DE LA CIUDAD DE COLOMBIA, NUEVO LEÓN, MÉXICO

Kent S. Butler, Ph.D (1),  
Hugo Rincón (2),  
Kristina Maria Lane (3) y  
Ralf Brand (4)

(1). Associate Professor of Planning,  
[k.butler@mail.utexas.edu](mailto:k.butler@mail.utexas.edu)

(2) Ph.D. Candidate  
[rincónhr@mail.utexas.edu](mailto:rincónhr@mail.utexas.edu)

(3) Ph.D. Candidate,  
[mariaklane.web](http://mariaklane.web)

(4) Ph.D. Candidate,  
[rbrand@mail.utexas.edu](mailto:rbrand@mail.utexas.edu)

Graduate Program in Community and Regional Planning  
School of Architecture The University of Texas at  
Austin  
Austin, Texas 78712

Los paisajes modernos son analizados típicamente usando una diversidad de tipos de datos, pero el desafío de manejar tales datos que no han sido desarrollados es significativo e instructivo. La evaluación rigurosa de los aspectos ambientales a menudo no se considera en el proceso del desarrollo regional o urbano, teniendo como resultado frecuente una "ingeniería" que no responde a las realidades naturales. ¿Cuál es la capacidad intrínca de la tierra para sostener las varias actividades urbanas? Este proyecto asume que los criterios para el desarrollo sostenible de nuevos centros poblados deben comenzar con una comprensión de la tierra, sus elementos y su capacidad.

Es muy probable que la propuesta racional para la promoción del desarrollo urbano en la zona fronteriza de Nuevo León, México, con Texas, USA sea mantenida e incluso reforzada, pero se debe reconocer la necesidad de respetar el ambiente lo

mejor posible. Este contexto dinámico proporciona una oportunidad excepcional para estimular a estudiantes de arquitectura y planificación, a sus profesores y a sus universidades en ambas naciones en un proyecto progresivo para una comunidad sostenible apoyado por el gobierno. La Universidad de Texas está participando en la planificación de un sector de la nueva ciudad de Colombia, con una población prevista de 30.000 habitantes para la zona en estudio y de 300.000 para toda la ciudad en los próximos treinta años. Ya se han cubierto varios niveles jerárquicos: nivel del estudio –estudiantes y profesor–, considerando el nivel individual donde cada persona contribuye profesionalmente al proyecto y un nivel inter-institucional entre universidades y otras agencias.

En el “nivel del estudio” los estudiantes completaron una evaluación comprensiva del paisaje usando datos del sitio, actualizaron 2000 mapas/shapefiles y “Spatial Modeling” como una herramienta de análisis. Como resultado se crearon tres modelos espaciales con información útil acerca del área del estudio y su impacto en las actividades agrícolas, urbanas y de preservación.

## Antecedentes

A mediados de los noventa se construyó un nuevo puente internacional apenas a unas pocas millas al este de Nuevo Laredo. El puente Solidaridad, que alivia parte del tráfico de carga de los puentes de Laredo, permite el flujo de 25.000 camiones en cada dirección al mes. El estado mexicano de Nuevo León ha planificado la expansión industrial extensa en este punto, promoviendo el desarrollo hacia esta zona (Fidenor 2000).

La familia dueña del “Rancho San Eduardo”, con amplia experiencia en bienes raíces y agricultura ha querido promover el estudio del desarrollo sostenible, la

permacultura en la planificación de nuevos poblados. Este compromiso ha estimulado el desarrollo de ideas y una propuesta conceptual para construir una comunidad ecológica y comunalmente manejada en la propiedad. En 1999, el departamento de Planificación en la Universidad de Texas en Austin fue invitado a coordinar la planificación conceptual de dicha comunidad como parte de la nueva ciudad que promueve y desarrolla el gobierno de Nuevo León.

El área en estudio abarca dos mil hectáreas además de las tierras circundantes al rancho, aproximadamente 30 kilómetros al noroeste de Nuevo Laredo, Tamaulipas. La extensión completa de la zona es aproximadamente 12,000 ha., demarcada por el pueblo de Hidalgo en Coahuila en la esquina noroeste, el pueblo de Colombia, Nuevo León en la esquina sudeste y por el Río Grande al norte.

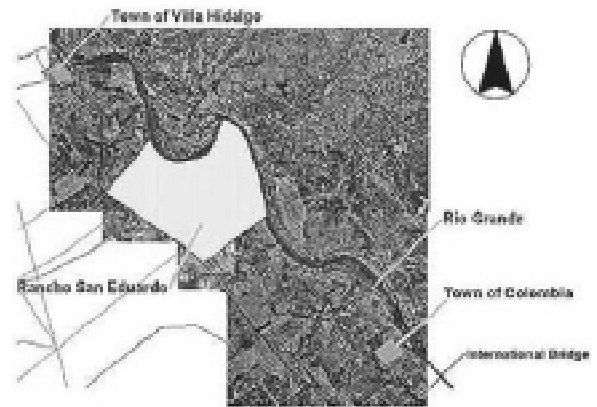


Fig. 01.

## Las fases del Estudio

La primera fase del estudio (en la primavera 2000) consistió en un inventario y análisis de los recursos naturales y del paisaje existentes y las oportunidades y limitaciones que éstos ofrecían para el desarrollo. La clase debía usar técnicas clásicas y avanzadas para el inventario y posterior análisis para medir la factibilidad de desarrollo de la propiedad.

La segunda fase (otoño 2000) abarcó la planificación y el diseño conceptual, la ubicación de funciones, materiales de construcción y la integración de la comunidad para garantizar su viabilidad. Los resultados obtenidos en la primera fase sirvieron de guía para la elaboración de la propuesta urbana. El uso de ArcView se limitó a la primera fase. Se aplicaron principios de sostenibilidad con relación al clima, la geología, la cultura, etc. Los conceptos se usaron como fuente de apoyo substancial para una evento de diseño de dos días en Austin, al cual asistieron huéspedes mexicanos, profesionales locales, profesores y estudiantes de la clase. Los resultados, en forma de múltiples interpretaciones, gráficos, y esquemas de desarrollo ahora sirven de base para el masterplan futuro.

La tercera fase, en estos momentos en desarrollo, incluye el estudio y planificación de las infraestructuras para sostener esta nueva comunidad en un ambiente desafiado por la falta de agua.

Elementos tales como la coordinación del mismo instructor, la constante interacción con el cliente y los viajes al sitio, así como el diálogo cercano con las agencias mexicanas a cargo del desarrollo del área han contribuido en los tres estudios. Nuestra experiencia ha demostrado que estos elementos son indispensables para asegurar la continuidad y la memoria institucional del proyecto cuando el personal es cambiante.

#### Descripción del Área de Estudio.

El estudio se realizó en dos niveles de resolución. Primero, se analizaron características generales para la extensión total del área basado en datos existentes y segundo, un análisis más detallado incluyendo

extensa investigación de campo en la propiedad.

La elevación absoluta en el área del estudio abarca desde 130 metros hasta 190 metros sobre el nivel del mar. El terreno está caracterizado por una suave planicie de aproximadamente 0.5% a 3% de pendiente en su mayor parte siendo más escarpado en el área dentro de un rango de 100 metros desde el río. Se observan colinas aisladas de hasta 30 metros de altura. La geología del área de estudio se compone de capas diferentes de arenisca, componente transformado por fuerzas diferentes, principalmente el agua. El área presenta generalmente tierras áridas y cubiertas de arena de desierto sin horizontes definidos mientras que las zonas a nivel del río se componen de fondo aluvial.

El Río Grande, que fluye en dirección NO-SE hacia el Golfo de México, constituye la fuente principal de agua en la zona. Una serie de pequeños e intermitentes cursos de agua (quebradas, hondonadas, o arroyos) desembocan en él. También se observan algunos arroyos que han sido represados para almacenar su agua. Debido a que el área se caracteriza por presentar mesetas áridas, estos arroyos están secos la mayor parte del año. El rancho también posee un sistema de distribución de agua construido para atender el riego y las actividades domésticas.

La vegetación nativa se compone principalmente de matorrales y prados comunes en regiones de clima árido. Debido a que una porción significativa del área se cultiva o es usada para pasto, la vegetación nativa es limitada a áreas que no han sido perturbadas. Tales áreas están distribuidas de forma esporádica, sin embargo, el trabajo de campo sugiere que la vegetación nativa se encuentra generalmente en áreas no apropiadas para cultivos.

En la región se encuentran dos pueblos, Hidalgo al

sudeste es en el estado de Nuevo León, siendo éstos relativamente pequeños en tamaño y población. Las áreas adyacentes parecen estar escasamente pobladas, con sólo unas pocas estructuras aisladas (casas o edificios abandonados). Con la excepción de los pueblos, la tierra se usa para propósitos agrícolas o pecuarios. Una carretera principal representa el borde sur de la propiedad mientras que un sistema de senderos (anchos y estrechos) se entrecruza conectando haciendas, cultivos y poblados. El uso industrial está en aumento entre Colombia y el Puente Internacional Solidaridad.

Dentro de la hacienda, la tierra está subdividida para su administración siendo casi toda utilizada para pastoreo. Algunas áreas han sido cerradas al ganado para permitir que la población de venado crezca para atraer cazadores de temporada.

## Fase 1. Análisis Ambiental

### Data Original Utilizada

La fase del análisis ambiental comenzó con una evaluación de datos existentes, mapas y fotografías. Tratamos de reunir tantos mapas, archivos de GIS y fotos aéreas como fue posible. Las instituciones contactadas incluyen US Geological Survey (USGS), Sistema de Información de Recursos Naturales de Texas, el Centro de Información de la frontera (TNRIS), la Comisión para la Conservación del Recursos Naturales de Texas (TNRCC), el Departamento de Transporte de Texas (TxDOT), las Bibliotecas de la Universidad de Texas, la Comisión Internacional para las Aguas de la Frontera (IBWC) y el Fideicomiso para el Desarrollo del Norte del Estado de Nuevo León (FIDENOR) entre otros.

Se comenzó a trabajar con mapas mexicanos de la

Dirección General de Estudios del Territorio Nacional producidos en 1978 y 1982. En general, estos mapas sirvieron como una fuente de referencia para el análisis de datos primarios. Se trabajó en equipos para analizar los mapas y determinar su extensión y limitaciones y se desarrollaron estrategias para la comprobación en sitio y la recolección adicional de datos. Igualmente se ordenó una serie de fotos estereoscópicas blanco y negro<sup>1</sup> de TxDOT, que se ampliaron y escanearon en una resolución más útil<sup>2</sup>. Otra fuente de imágenes aéreas fue el USGS que produce *Ortho Digital Quarter Quadrangles* (DOQQs), imágenes ortográficamente rectificadas tomadas en 1997 con resolución de aproximadamente 1 metro. Estas imágenes infrarrojas fueron útiles para determinar los tipos de vegetación y densidades.

### Recolección de Datos Digitales

Para preparar la información para los mapas exactos, se definieron un grupo de "puntos de control" fijos y georeferenciados usando características reconocibles -cruce de caminos, límites, edificaciones- en los mapas mexicanos de 1978, en imágenes aéreas y en otros mapas. Estos puntos fueron digitalizados con sus ubicaciones absolutas de longitud y latitud usando una tabla digitalizadora y la extensión «Digitizer» de software de ESRI ArcView. Los puntos del control se usaron para alinear las fotografías escaneadas y con la ayuda de la extensión «Image Analyst» de ArcView estas se georeferenciaron. Se produjeron así las versiones digitales de los mapas de 1978 - vegetación, uso de suelo, geología, topografía, características hidrológicas, etc.

Para verificar los datos de los mapas de 1978 y reunir información adicional, el grupo realizó dos visitas al sitio. La primera (febrero de 2000) fue dedicada a la exploración del área y la recolección preliminar de

datos, con atención enfocada en cómo reunir mejor los datos específicos. La segunda visita (marzo de 2000) proporcionó la oportunidad de recabar extensos datos y análisis en el sitio. El trabajo se dividió en equipos.

Además de las estrategias generales de observación y muestreo, el trabajo de campo se suplementó con el uso de un Trimble XRS, sistema de posicionamiento global o GPS con 1 a 2 metros de exactitud horizontal y vertical. El equipo se utilizó para verificar las curvas de nivel, para registrar la posición de arroyos y definir los límites de la vegetación. Muchas características topográficas y elementos lineales (carreteras, caminos, perímetros de tanques de agua, etc.) fueron atravesados para reunir los datos con el GPS. Elementos puntuales como edificios o la localización de muestras fueron recolectados usando el mismo sistema.

#### Mapas Producidos

Los siguientes archivos "shapefiles" se crearon durante la fase del análisis. Esta información, que representa los datos más exactos actualmente disponible, podrá ser útil para investigadores y planificadores futuros en el Rancho San Eduardo.

#### Paisaje y Cultura, 2000

- Contours (2m) – Curvas de Nivel (2m)
- Contours (5m) – Curvas de Nivel (5m)
- Cultural Features – Elementos Culturales
- Electricity - Electricidad
- Floodplain – Zona de inundación
- Historic Areas – Areas históricas
- Inverse Property Boundary – Línea de

#### Propiedad Inverso

- Irrigation Fields – Campos de Irrigación
- Landforms – Formas Geológicas
- Land Use – Usos del Suelo
- Manmade Water System – Sistema de Agua Construido
- Manmade Water Lines – Flujos de Agua Construidos
- Natural Waterlines – Flujos Naturales de Agua
- Outcrops – Formaciones rocosas
- Presa (Large Water Tank) - Presa
- Property Boundary – Línea de Propiedad
- Río Grande
- All Ranch Roads – Vías de comunicación (Todas)
- Regional Roads – Vías Regionales
- Main Ranch Roads - Vías de comunicación principales.
- Soil Samples – Muestras de Suelo
- Soils - Suelos
- Telegraph Lines – Líneas del Telégrafo
- Vegetation - Vegetación
- Water Tanks – Tanques de Agua

#### Paisaje y Cultura, 1978

- Contour Lines – Curvas de Nivel
- Electricity - Electricidad
- Geology - Geología
- Geology Fractures – Fracturas Geológicas
- Río Grande
- Roads - Vialidad
- Soils - Suelos
- Telegraph - Telégrafo
- Vegetation - Vegetación
- Waterlines – Flujos de Agua
- Water Tanks – Tanques de Agua

## Estudio de Factibilidad en el uso del Suelo

Usando nuestra data de campo y mapas/shapefiles 2000 el equipo creó una serie de modelos espaciales para producir información útil acerca del área de estudio inherentes al uso agrícola, los asentamientos humanos y la conservación ambiental usando la aplicación "Spatial Modeling" como herramienta de análisis. Refiérase a la metodología técnica de cómo construir un modelo usando la extensión de ArcView "ModelBuilder". Para cada modelo se creo un gráfico de flujo que representa los algoritmos asociados.

### Resultados. Modelos de Factibilidad. 2000

- Human Settlement – Asentamientos Humanos
- Agriculture – Agricultura
- Preservation -Preservación

### Criterios asociados al Modelo de Factibilidad de los Usos Agrícolas

El suelo y el agua comprenden los elementos esenciales para la agricultura en este clima, y la mayor parte de los atributos en el modelo agrícola se refieren a ellos. Se tomó en cuenta la profundidad mínima del suelo y el porcentaje de materia orgánica necesarias además de su capacidad para drenar y liberar nutrientes. Se consideró como criterio en este modelo alejar estas zonas de las áreas propensas a la erosión.

El agua jugó un papel importante en las decisiones. Al principio el equipo pensó sólo en la proximidad a las fuentes de agua pero entonces nos dimos cuenta que la capacidad del sistema de suministro de agua debía ser tomado en consideración. Se creó entonces un sub-modelo para este efecto, incluyendo los

tipos de sistemas existentes, la capacidad del suministro y las elevaciones y pendientes del terreno.

Las pendientes del terreno y su efecto en los procesos erosivos y del flujo de agua se valoraron según su posible efecto en la agricultura. En el modelo se asignaron valores bajos a las mayores pendientes y a las áreas con vegetación existente difícil de erradicar - áreas de mesquite-. Finalmente consideramos las áreas ya desarrolladas o edificadas como inapropiadas para el uso agrícola.

### Criterios asociados al Modelo de Factibilidad para Asentamientos Humanos

Al considerar cuáles áreas serían mas apropiadas para estos usos, aspectos como las pendientes del terreno o la orientación al sol fueron discutidos. Se evitó la exposición al sur, crítica en este clima árido donde existen pocos árboles altos. Se pensó en las áreas más planas en su potencial más sostenible y para evitar los peligros de la erosión que quizás podrían desarrollarse en áreas más escarpadas. La profundidad del suelo se trató según la ingeniería implicada en la construcción de viviendas, otorgando un valor más alto a suelos más profundos. También se decidió preservar las áreas con formaciones rocosas y de poca capa vegetal para proteger su belleza escénica.

Se discutió acerca de cómo evaluar las zonas inundables a causa de la naturaleza y la ubicación de las terrazas del río. La investigación de campo reveló que las terrazas habían sido inundadas en tiempo reciente. Sin embargo, el mapa de inundaciones de los 100 años mostró un área extendida más allá de las terrazas en áreas considerablemente más altas. Decidimos no excluir estas zonas aunque se les asigno la mitad del valor de las áreas fuera de ella. Finalmente, al igual que en el modelo agrícola, la proximidad y la elevación y su relación con la infraestructura de agua

Layer	Variable	N. Esc.	Región Final	Región Inicial	Resultado
Estructura Espacial	Estructura	1	...	...	100
		2	...	...	100
		3	...	...	100
Estructura Urbana	Urbano	1	...	...	100
		2	...	...	100
		3	...	...	100
Estructura Rural	Rural	1	...	...	100
		2	...	...	100
		3	...	...	100
Estructura Ambiental	Ambiental	1	...	...	100
		2	...	...	100
		3	...	...	100
Estructura Social	Social	1	...	...	100
		2	...	...	100
		3	...	...	100
Estructura Económica	Económica	1	...	...	100
		2	...	...	100
		3	...	...	100
Estructura Cultural	Cultural	1	...	...	100
		2	...	...	100
		3	...	...	100
Estructura Política	Política	1	...	...	100
		2	...	...	100
		3	...	...	100
Estructura Tecnológica	Tecnológica	1	...	...	100
		2	...	...	100
		3	...	...	100
Estructura Educativa	Educativa	1	...	...	100
		2	...	...	100
		3	...	...	100
Estructura Recreativa	Recreativa	1	...	...	100
		2	...	...	100
		3	...	...	100
Estructura Religiosa	Religiosa	1	...	...	100
		2	...	...	100
		3	...	...	100
Estructura Militar	Militar	1	...	...	100
		2	...	...	100
		3	...	...	100
Estructura Científica	Científica	1	...	...	100
		2	...	...	100
		3	...	...	100
Estructura Artística	Artística	1	...	...	100
		2	...	...	100
		3	...	...	100
Estructura Filosófica	Filosófica	1	...	...	100
		2	...	...	100
		3	...	...	100
Estructura Lingüística	Lingüística	1	...	...	100
		2	...	...	100
		3	...	...	100
Estructura Matemática	Matemática	1	...	...	100
		2	...	...	100
		3	...	...	100
Estructura Científica	Científica	1	...	...	100
		2	...	...	100
		3	...	...	100
Estructura Filosófica	Filosófica	1	...	...	100
		2	...	...	100
		3	...	...	100
Estructura Lingüística	Lingüística	1	...	...	100
		2	...	...	100
		3	...	...	100
Estructura Matemática	Matemática	1	...	...	100
		2	...	...	100
		3	...	...	100

Tabla 02. Variables aplicadas y valores asignados en el modelo de asentamientos humanos.

se evaluaron y se le asignaron valores.

**Criterios asociados al Modelo de Factibilidad de Preservación Ambiental**

Los valores fueron asignados a las distintas áreas basándose en varios factores, incluyendo la extensión de la biodiversidad vegetal. Como no se observó mucha variación, la diversidad de plantas se evaluó por su calidad única y característica de la zona. Los tanques para el ganado y un área alrededor del depósito grande de agua se valoraron también según su habilidad para atraer vida silvestre y plantas acuáticas. Los arroyos se consideraron gracias al porcentaje generalmente alto de la cubierta vegetal y por su capacidad de proporcionar microclimas sombreados. Igual que en el

modelo anterior, las formaciones rocosas tienen un valor elevado a causa de su belleza y las visuales apreciables. Finalmente, varias características culturales merecieron consideración para su conservación. A las ruinas de una casa vieja localizada en el cuadrante del sudeste de la propiedad de la hacienda así como áreas donde se pueden encontrar primitivas puntas de fle-

chas se les asignaron un valor especialmente alto.

**RESULTADOS DE LA EXPERIENCIA EN LA FASE 1**

Agricultura, Asentamientos Humanos y Preservación Ambiental.

Los valores numéricos que resultaron luego de correr el modelo rindieron varias categorías de factibilidad según el mejor aprovechamiento que se le pudo dar a la tierra para los usos agrícolas, las actividades urbanas o las zonas de preservación del ambiente. Estos valores se visualizan en distintas zonas según las categorías asignadas abarcando desde áreas restringidas o de baja capacidad hasta áreas de alta factibilidad para las funciones.

Debido a que la disponibilidad de agua es el factor más determinante influyendo en los resultados, en el caso de las funciones agrícolas los resultados sugieren la proximidad a los sistemas de irrigación. Los tipos de suelo no variaron enteramente en la extensión del rancho, aunque el problema no se resuelve aun. Las limitaciones de agua en la región obligan a diseñar sistemas de agua alternativos, proceso que se está llevando a cabo en la tercera etapa del proyecto.

El resultado del modelo que sugiere la ubicación de actividades urbanas –desde las áreas de más baja factibilidad hasta las de mas alta- agrupa las funciones próximas a las fuentes de agua, de fácil acceso, en las zonas mas planas y donde no se observan elementos naturales importantes. Igualmente se asumen precauciones en las zonas inundables.

El modelo de preservación ambiental reduce las posibilidades de desarrollo tanto agrícola como urbano en las áreas próximas al Río Grande, a los arroyos tributarios y las colinas donde aun se observa

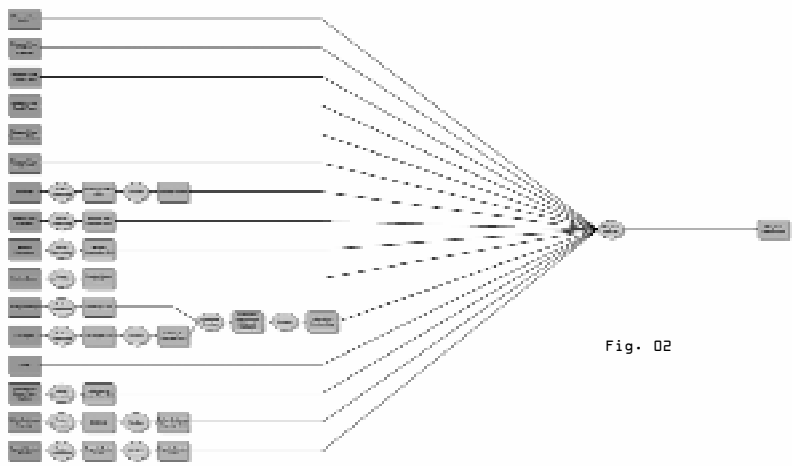


Fig. 02



matorral Tamaulipeno. Las categorías asignadas abarcan zonas de baja a alta prioridad de preservación. Los cultivos agrícolas existentes y las zonas cubiertas de mezquite recibieron un valor bajo.

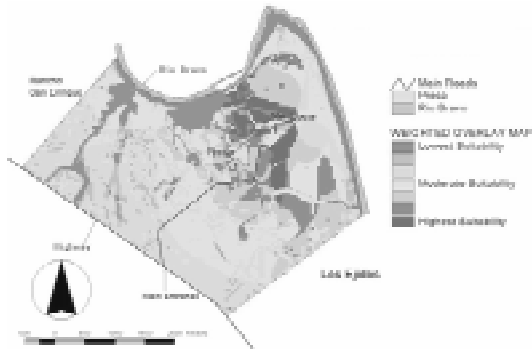


Fig. 03

En la etapa subsiguiente al análisis ambiental se concluyeron, dentro en un taller de diseño y planificación, varias propuestas urbanas y una propuesta general dentro del rancho. Se respetaron los criterios y conclusiones extraídos de los tres modelos y se logró acomodar en un 14 por ciento del área una población estimada de 20.000 personas, además de zonas

industriales, usos cívicos, áreas verdes y transporte. Se espera que los conceptos de sostenibilidad utilizados en las dos primeras etapas sean considerados en el resto de la ciudad, trabajo en manos de

FIDENOR en Monterrey, Nuevo León.

## CONCLUSIONES

Creemos que hemos logrado un uso más racional del suelo garantizando la preservación de zonas vulnerables y ricas en hábitat y conservando funciones indispensables para el sostenimiento de la comunidad agricultura, recreación, industrias, etc., aunque pensamos que el problema del agua, común en toda la región fronteriza, requiere de mayor atención si se quiere poblar la zona. La experiencia académica alcanzó un alto nivel de rendimiento en el trabajo en equipo. La orientación del instructor, la presencia de un equipo multidisciplinario y el profesionalismo técnico fueron puntales básicos para llevar a cabo una tarea de este tipo en el escaso tiempo disponible en un curso regular. La creación de este tipo de modelos permite desarrollar varios escenarios según la intensidad de las variables y poder comparar resultados para la toma de decisiones. Igualmente debemos reconocer las limitaciones de la data disponible y la complejidad del proceso.

## NOTAS

- <sup>1</sup> Fecha: abril 1994. Escala 1:24,000
- <sup>2</sup> 600 dpi y 0.4 metros por pixel.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

Bureau of Economic Geology: Geology of Texas, Austin, 1992.

INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguas Calientes, México.  
Texas Natural Resources Information System.

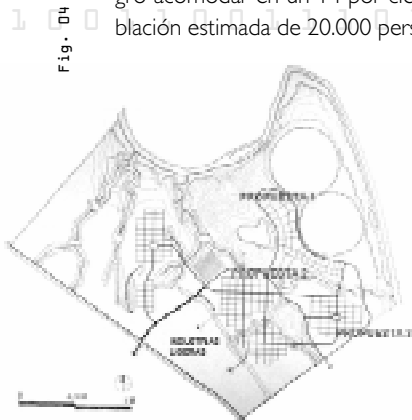


Fig. 04

Borderlands Information Center.Texas Water Development Board. Austin, Texas.

#### REFERENCIAS

- Burton, Elizabeth, Mike Jenks & Katie Williams, Eds. Achieving Sustainable Urban Form. New York: Taylor and Francis Group, 2000.
- Corbett, Judy and Michael. Designing Sustainable Communities – Learning from Village Homes. Island Press. Washington D.C. & Covelo, California, 2000.
- Eaton, David J. 1996. "Regional Assessment of Water Quality in the Rio Grande Basin." Texas Natural Resource Conservation Commission. Austin, Texas.
- Eaton, David J. 1992. "Challenges in the Binational Management of Water Resources in the Rio Grande / Rio. Bravo." Lyndon B. Johnson School of Public Affairs, University of Texas at Austin.
- Eaton, David J. 1995. "NAFTA handbook for water resource managers and engineers." Mexican Policy Studies Program, Lyndon B. Johnson School of Public Affairs, the University of Texas at Austin.
- Fideicomiso para el Desarrollo Norte del Estado de Nuevo Leon. 2000. "FIDENOR, Master Plan." Monterrey, Nuevo León, México
- Geiser, S. W. 1948. "Naturalists of the Frontier." Dallas: Southern Methodist University.
- Gelbach, Frederick R. 1981. "Mountain Islands and Desert Seas: A Natural History of the U.S.-Mexican Borderlands." College Station, TX: Texas A&M University Press.
- Gobierno del Estado de Nuevo Leon. Plan Estatal de Desarrollo. State of Nuevo Leon Development Plan. URL: <http://www.nl.gob.mx/pagina/Gobierno/PlanEstatal/PlanEstatal.html>. Sept, 2000.
- Herzog, Lawrence A. From Aztec to High Tech: Architecture and Landscape Across the Mexico-United States Border. Baltimore and London: The Johns Hopkins University Press, 1999.
- House, John William. 1982. "Frontier on the Rio Grande : A Political Geography of Development and Social Deprivation." Oxford University Press. New York.
- Houston Advanced Research Center, Center for Global Studies. Rio Grande and the Texas/Mexico Border Region: Water and Sustainable Development in the Binational Lower Rio Grande/ Rio Bravo Basin. URL: <http://www.harc.edu/cgs/mexico.lrgv.html>. Sept, 2000.
- McHarg, Ian. Design with Nature. Philadelphia, Pa: The Falcon Press, 1971.
- Pierson, H. L. 1998. "Housing, Economic Development, and Physical Planning: Towards Convergence in the Two Laredos?" Thesis, Master of Science in Community and Regional Planning, University of Texas at Austin.
- Renfro, H. 1979. "Geological Highway Map of Texas." United States Geological Highway Map Series. Tulsa.
- United States Environmental Protection Agency and La Secretaria de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca. 2000. U. S. – Mexico Border XXI Program. URL: <http://www.epa.gov/usmexicoborder/index.htm>. Sept, 2000.