

**PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN  
INGENIERÍA**

FACULTAD DE QUÍMICA

**“HERRAMIENTAS DE PLANEACIÓN Y PROSPECTIVA  
PARA DETERMINAR ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.  
EL CASO DE UN PROYECTO DE LARGO PLAZO EN EL  
ESTADO DE QUERÉTARO, MÉXICO”**

**T E S I S**

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

**MAESTRA EN CIENCIAS**

INGENIERÍA DE SISTEMAS

INNOVACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE LA TECNOLOGÍA

P R E S E N T A:

**LOURDES MAGDALENA PEÑA CHENG**

TUTOR:

**MARÍA DEL ROCÍO CASSAIGNE HERNÁNDEZ**

MÉXICO D.F., 2006





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

**JURADO ASIGNADO:**

Presidente: M. en C. Rodrigo Cárdenas y Espinosa

Secretario: M. en I. Irma Cruz Gavilán García

1<sup>er</sup>. Vocal: M. en C. María del Rocío Cassaigne Hernández

1<sup>er</sup>. Suplente: Dra. Raquel López Arellano

2<sup>do</sup>. Suplente: M. en I. Rigoberto Nava Sandoval

TESIS REALIZADA EN LA SECRETARIA DE DESARROLLO SUSTENTABLE  
DEL ESTADO DE QUERÉTARO.

**TUTOR DE TESIS:**

MARÍA DEL ROCÍO CASSAIGNE HERNÁNDEZ

---

**FIRMA**

---

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por permitirme vivir esta experiencia.

A la Universidad Nacional Autónoma de México por brindarme la oportunidad de crecer en forma integral.

A la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro por proporcionarme su continuo apoyo, para la elaboración del presente trabajo.

A la Universidad Tecnológica de Querétaro por apoyarme para culminar esta etapa de mi desarrollo profesional.

---

---

## **DEDICATORIAS**

A mi familia porque sin su apoyo esto no sería posible,

A mis padres Enrique y Lourdes por darme el regalo de la vida,

A mi esposo Jaime por acompañarme y alentarme aún en los momentos más difíciles,

A mis hijos Edahi y Yarazet por toda su comprensión,

A mis hermanas Ixchel y Citlalli por acompañarme en este camino.

A la Dra. Rocío Cassaigne Hernández por ayudarme a concluir este proyecto, por que a pesar de todo confió en mí.

Al Ingeniero Magdaleno Valerio Fuentes por proporcionarme su continuo apoyo, para la elaboración del presente trabajo.

---

# ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	ANTECEDENTES	2
3.	JUSTIFICACIÓN	6
4.	MARCO TEÓRICO	7
4.1	Desarrollo Sustentable	7
4.2	Ordenamiento Territorial	13
4.3	Áreas Naturales Protegidas	20
5.	PLANEACIÓN PROSPECTIVA	30
5.1	Planeación	30
5.2	Planeación Prospectiva	35
6.	HERRAMIENTAS DISPONIBLES DE PLANEACIÓN PARA PROSPECCIÓN DE DESARROLLO SUSTENTABLE	43
6.1	Componentes de un SIG	46
6.2	Categorías de Datos Espaciales	48
6.3	Estructuras de Datos	50
6.4	Funciones de un SIG	51
7.	EL CASO DEL ESTADO DE QUERÉTARO	58
7.1	Áreas Naturales Protegidas declaradas en el Edo. de Querétaro	58
7.2	Áreas Naturales Protegidas a futuro en el Estado de Querétaro	84
7.3	SIG Estatales para la planeación prospectiva de Desarrollo Sustentable	102
8.	CONCLUSIONES	112
9.	GLOSARIO.	114
10.	REFERENCIAS	120
10.1	Bibliográficas	120
10.2	Páginas Web.	121

# Índice de Figuras

## Gráficas

Gráfica 2.1	Tasa bruta de natalidad y de mortalidad de Querétaro	3
Gráfica 2.2	Población total de Querétaro	4

## Tablas

Tabla 4.1	Áreas Naturales Protegidas de carácter Federal en México	21
Tabla 7.1	Áreas Naturales Protegidas en el Estado de Querétaro	59
Tabla 7.2	Áreas Prioritarias para su conservación en el Edo. de Querétaro	85

## Figuras

Figura 4.1	Escenarios ambientales preocupantes	12
Figura 4.2	Fases del ordenamiento territorial	14
Figura 4.3	Zonas en las Áreas Naturales Protegidas	27
Figura 5.1	Etapas de la Planeación	31
Figura 5.2	Declaración de Áreas Naturales Protegidas	38
Figura 5.3	Etapas de la Planeación Prospectiva General	41
Figura 5.4	Etapas de la Planeación Prospectiva aplicado a la Declaración de Áreas Naturales Protegidas	42
Figura 6.1	Sistema de Información Geográfica	45
Figura 6.2	Componentes de un Sistema de Información Geográfica	46
Figura 6.3	Tipos de datos en los Sistemas de Información Geográfica	48
Figura 6.4	Estructura de datos de un SIG	50
Figura 6.5	Funciones del Sistema de Información Geográfica	51
Figura 6.6	Búsqueda en un Sistema de Información Geográfica	53
Figura 6.7	Análisis en un Sistema de Información Geográfica	55
Figura 6.8	Despliegue y salida de información en un Sistema de Información Geográfica	56
Figura 6.9	Productos finales en un Sistema de Información Geográfica	57
Figura 7.1	Áreas Naturales Protegidas (ANP) del Estado de Querétaro	60
Figura 7.2	Parque Nacional Cerro de las Campanas	63
Figura 7.3	Zona Protectora Forestal	66
Figura 7.4	Parque Nacional "El Cimatarío"	70

Figura 7.5	Reserva de la Biosfera Sierra Gorda	73
Figura 7.6	Zona Sujeta a Conservación Ecológica “Peña Colorada”	77
Figura 7.7	Reserva Estatal Dr. Mario Molina Pasquel	80
Figura 7.8	Zona Sujeta a Conservación Ecológica “El Tángano”	83
Figura 7.9	El Zamorano	86
Figura 7.10	Sistema El Doctor – Río Moctezuma	88
Figura 7.11	Larrea Tridentata	91
Figura 7.12	Cascadas de la Barranca del Río Huimilpan	93
Figura 7.13	Corredor ecológico Presas Centenario – Paso de Tablas - Las Rosas	96
Figura 7.14	Sierra de La Laja	99
Figura 7.15	Peña de Bernal	100
Figura 7.16	SITEGEQ	102
Figura 7.17	Mapa de información catastral por municipio	104
Figura 7.18	Imagen de radar	104
Figura 7.19	Consulta de información en SITEGEQ	105
Figura 7.20	SANPEQ	109
Figura 7.21	Visor de Mapas del SANPEQ	110
Figura 7.22	Información ambiental del SANPEQ	111



---

# 1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo muestra la aplicación de la planeación y prospectiva desde el reconocimiento de las condiciones existentes, la planeación del futuro deseado y el establecimiento de acciones que logren convertir el presente en el futuro deseado consensuado.

El caso específico se refiere al proyecto emprendido por el Gobierno del Estado de Querétaro, que permitirá el crecimiento sustentable, en el que se convivirá ordenadamente entre los asentamientos humanos, sectores industriales, agrícolas, pero sin olvidar los espacios requeridos para mantener y preservar los recursos naturales, de forma tal que cada actividad se desarrolle en los espacios óptimos sin perjudicar otros sectores o bien la riqueza natural existente.

Es evidente que en un proyecto de esta magnitud la planeación y prospectiva tiene un importante papel, sin embargo, no sería posible desarrollarlo sin un Sistema de Información Geográfico que además de proporcionar información del presente, también permita visualizar los impactos de las acciones planteadas.

Dentro de toda la gama de información que el ordenamiento territorial del estado debe contemplar como son distribución de zonas habitacionales, industriales y agrícolas, el presente trabajo desea presentar el caso específico de las Áreas Naturales Protegidas, por ser un elemento indispensable para una planeación prospectiva eficiente, desde la panorámica que los recursos naturales que no se salvaguarden hoy, serán casi imposibles de restaurarse en el futuro, a diferencias de los asentamientos humanos, en cuyo caso las modificaciones en su ubicación, no generarán consecuencias históricas que puedan calificarse de irremediables.

## **2. ANTECEDENTES**

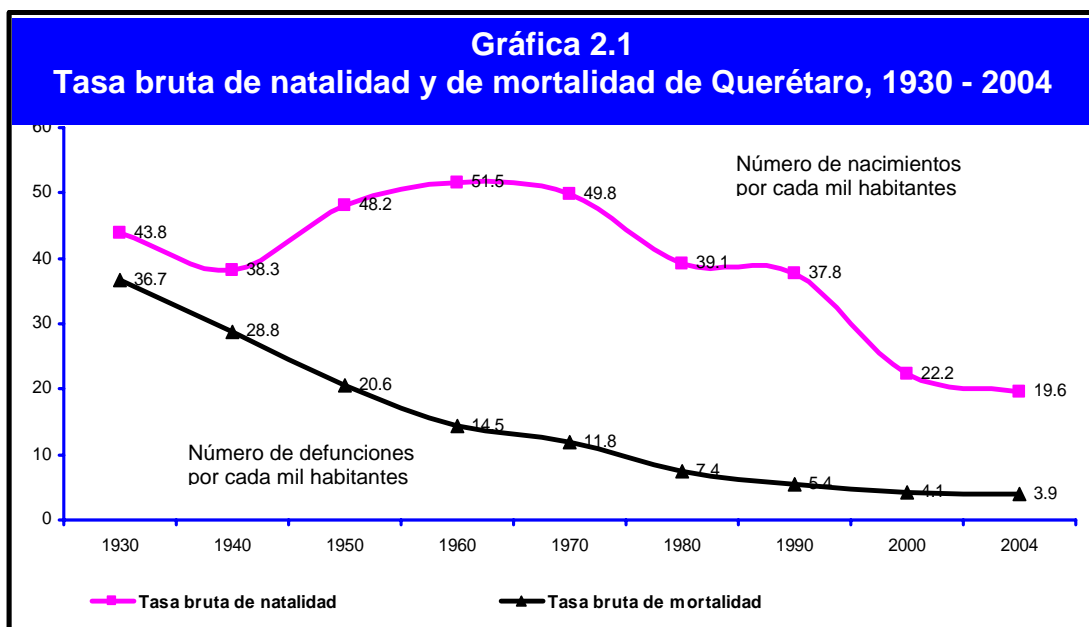
Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) se declaran en pro de asegurar una calidad de vida y una salvaguarda de los Recursos Naturales, los cuales se consideran un bien común. Sin embargo en la actualidad la demanda de un continuo crecimiento de zonas habitacionales paulatinamente ha desplazado áreas naturales en el estado, con sus respectivas consecuencias en el equilibrio ecológico del sistema.

Una de las transformaciones más importantes en Querétaro durante las pasadas décadas es el cambio en el volumen, estructura y distribución de la población estatal, lo cual está relacionado con modificaciones en las variables de mortalidad, natalidad y migración que, a su vez, reflejan otras variaciones en los ámbitos de la cultura, la política y la economía.

El descenso de la mortalidad es considerado un logro social del México moderno, considerándolo un indicador de la calidad de vida de la población. Se estima que en 1970 los queretanos vivían en promedio 59.6 años (los hombres 57.2 y las mujeres 62.1 años), mientras que a mediados de 2004 este indicador se haya situado en 75.2 años (72.7 para ellos y 77.7 para ellas). Esto representa un incremento en la esperanza de vida al nacer de cerca de 16 años en casi siete lustros. De acuerdo a los datos del Registro Civil del estado de Querétaro, al cierre de 2004, se registraron 6 mil 674 defunciones en toda la entidad en dicho año.

La natalidad también ha disminuido significativamente en el estado, pasando de 49.8 nacimientos por cada mil habitantes (Tasa Bruta de Natalidad, TBN) en 1970, a 19.6 en 2004. Según datos proporcionados por el Registro Civil de Querétaro, en toda la entidad se registraron 39 mil 612 nacimientos en 2004, lo que se aprecia en la gráfica 2.1.

Sin embargo a pesar de que la natalidad ha disminuido, no es la disminución de la mortalidad la causa única del desarrollo demográfico actual del estado, se conoce que uno de cada cinco queretanos nació en otra entidad, la migración se ha convertido en el factor que determina con mayor fuerza las transformaciones en la participación de las poblaciones estatales con respecto al total nacional, obedeciendo este fenómeno a las características económicas y sociales de los lugares de origen y destino que construyen polos de expulsión y de atracción.

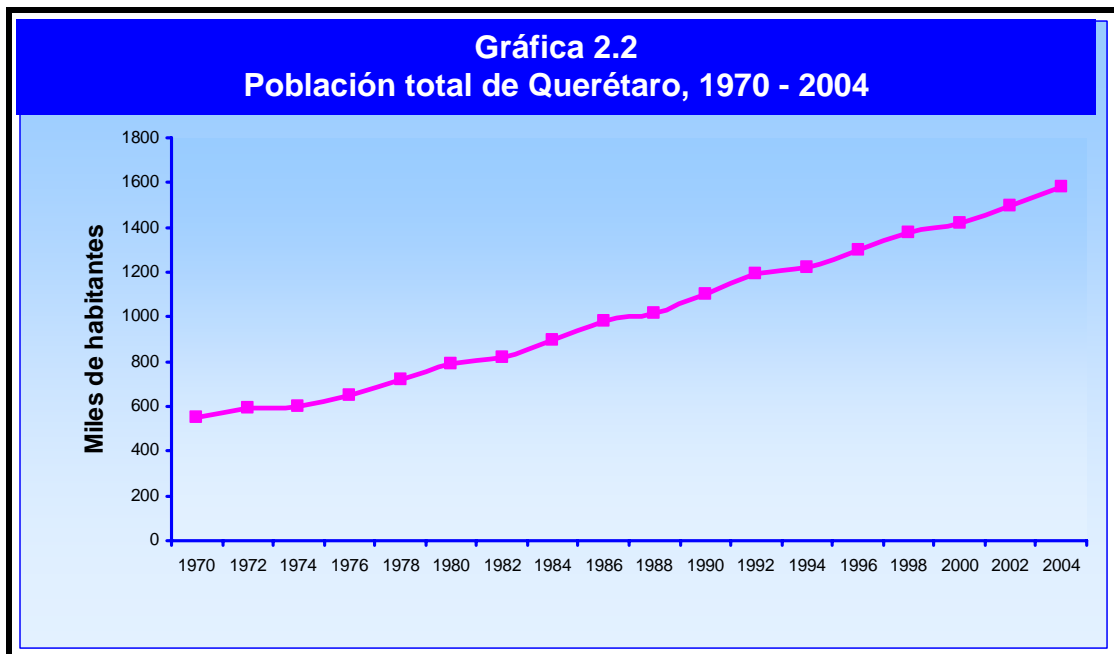


Fuente: INEGI, Proyecciones del 2000 y 2004 elaboradas por la CONAPO

En 1970, 91.6% de la población estatal había nacido en Querétaro, mientras que 8.3% lo había hecho en alguna otra entidad del país y sólo 0.1% en otra nación. Tres décadas más tarde, la información censal muestra que en Querétaro 78.2% de los habitantes eran nativos de la entidad, mientras que los inmigrantes de otros estados de la República significaban el 20.3% y los extranjeros el 0.3%.

Actualmente hay en Querétaro casi siete veces más población que en 1900. El último censo de población (2000) arrojó la presencia de un millón 404 mil 306 habitantes en el estado de Querétaro, en tanto que en 1950 había 286 mil 238 y en 1900 se registraron 232 mil 389. De esta forma, mientras que durante la primera mitad del siglo pasado Querétaro vio incrementar su población en casi 54 mil personas, durante la segunda se agregaron más de un millón 118 mil.

El periodo de mayor dinamismo demográfico fue la década de los 70, en que la entidad mostró tasas nunca antes vistas en la historia moderna, superando incluso el mayor registro nacional (que sucedió una década antes, en los 60, y fue de 3.3%): en promedio, Querétaro creció 4.1% cada año. Y si bien, en los siguientes lustros se ha venido aletargando el ritmo de incremento, en términos reales sigue siendo trascendente el número de habitantes que se agregan a la entidad: así, por ejemplo, en 2000 había 353 mil 071 hombres y mujeres más que los registrados en 1990, como se aprecia en la gráfica siguiente:



Fuente: INEGI, Proyecciones del 2002 y 2004 elaboradas por la CONAPO

---

Estas cifras implican una serie de variables a contemplar debido a que cada una de estas personas demandan satisfactores diversos y al mismo tiempo no se debe olvidar el compromiso de mantener y preservar los recursos naturales para beneficio no solo de las generaciones presentes sino también en salvaguarda de las generaciones futuras.

### 3. JUSTIFICACIÓN

La protección del ambiente representa una de las principales prioridades del desarrollo, por lo que se requiere contar con estrategias que permitan reorientar los sistemas económicos hacia una relación más armónica con la naturaleza y cambiar las prácticas de la sociedad que inciden en detrimento del equilibrio ecológico. El crecimiento y el dinamismo de la economía deben orientarse hacia el logro del desarrollo sustentable. Los diferentes actores de la sociedad deben encontrar nuevas formas de convivencia, con el fin de crear expectativas más favorables para la conservación del hábitat. Para ello, resultan necesarias las acciones que detengan el deterioro ambiental, antes de que este fenómeno afecte de modo irreversible la calidad de vida de las futuras generaciones.

Dentro de este marco de acciones es indispensable establecer con claridad áreas naturales protegidas, a fin de salvaguardar los recursos naturales existentes. Sin embargo esto no sería posible de no conjuntar las características de un Sistema de Información Geográfico (SIG) con las herramientas de planeación prospectiva, a fin de obtener la información indispensable veraz y suficiente, para la toma de decisiones, que asegure el desarrollo sustentable, la protección a la biodiversidad, y la calidad de vida de la población, de acuerdo a lo establecido en el Plan Estatal de Desarrollo 2004 – 2009 en el Eje “Bien Estar” que propone “Llevar a cabo las obras y acciones que permitan mejorar las condiciones de vida de la población, reduzcan las desigualdades sociales, integren armónicamente a las regiones de Querétaro y **se anticipen a las necesidades que la sociedad pueda demandar**”, en específico con la línea estratégica de “Constituir reservas territoriales activas que permitan al estado impulsar la generación de proyectos viables y sustentables, que estén validados por las dependencias involucradas”.

---

## 4. MARCO TEÓRICO

### 4.1 *Desarrollo Sustentable*

El Concepto de Desarrollo Sustentable adquirió relevancia a partir de un documento denominado "Informe Brundtland" (1987), (citado en Guzmán 2000), el cual es una propuesta que fundamentó, a su vez, la realización de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (Cumbre de la Tierra) celebrada en Río de Janeiro, Brasil en 1992. El Informe Brundtland señala que:

"El desarrollo sustentable es el desarrollo que satisface las necesidades del presente, sin comprometer la capacidad de que las futuras generaciones puedan satisfacer sus propias necesidades"

La definición de Desarrollo Sustentable representa la visión de futuro de muchas naciones en la actualidad. Alrededor del concepto se proponen misiones y estrategias como base de trabajo para distintas instituciones.

Aunque la definición o propuesta de trabajo asumida durante la Cumbre de la Tierra tiene fines muy específicos, existen diferentes interpretaciones al respecto. Sobresalen, por interés del momento en que se presenta este análisis, seis concepciones sobre la sustentabilidad:

- Vandana Shiva, (citado en Guzmán 2000), señala que existen dos significados de sustentabilidad; el primero se refiere a la sustentabilidad de la naturaleza y de los pueblos, en el que es necesario reconocer que la naturaleza es el soporte de nuestras vidas. Sustentar la naturaleza implica mantener la integridad de sus procesos, ciclos y ritmos. En segundo lugar señala que el tipo de sustentabilidad referido al mercado, implica mantener un abastecimiento de materias primas para la producción industrial. En el

---

primer caso la conservación es la base de la producción; en el segundo es sólo un agregado.

- Para Henri Aeselrad, (citado en Guzmán, 2000), existen dos líneas de interpretación de la crisis ambiental, la que reconoce la capacidad de mercado de respetar las exigencias ambientales y propone identificar los elementos que permitirían continuar el modelo de desarrollo capitalista; y la que ve en la crisis ambiental el reflejo de una crisis en el modelo capitalista de desarrollo y, plantea un cambio en la estructura de poder sobre los recursos naturales. El primer enfoque es el resultado de considerar al ambiente como un bien libre y por lo tanto la solución sería adjudicarle un precio monetarizado, por lo que se intenta considerar a la naturaleza como capital y permitir la permanencia del actual modelo de desarrollo sin alterar la estructura de poder.
  
- Niccolo Gligo (citado en Guzmán, 2000), establece que, la virtud de sustentabilidad consiste en colocar al ambiente y al desarrollo en un mismo plano, como integrantes de una misma realidad y distingue cinco factores para construir el concepto:
  - a. Coherencia ecológica, uso de los recursos naturales en función de su aptitud
  - b. Estabilidad socio – estructural, formas sociales de usufructo y posesión de la tierra
  - c. Complejidad de infraestructura, flujo de entrada y salida de las transformaciones del medio
  - d. Estabilidad económica financiera, condiciones macroeconómicas al manejo de recursos
  - e. Incertidumbre y riesgos, conocimiento y capacidad para el control de las perturbaciones



- Miguel Altieri, (citado en Guzmán, 2000), respecto del uso de los recursos naturales, sugiere que un método de análisis y desarrollo tecnológico no sólo se debe centrar en la productividad, sino en otros indicadores del comportamiento del agroecosistema, tales como:
  - a. Sustentabilidad, habilidad de un agroecosistema para mantener la producción a través del tiempo, en la presencia de repetidas restricciones ecológicas y presiones socioeconómicas.
  - b. Equidad, el grado de uniformidad con que son distribuidos los productos de agroecosistema entre los productores y consumidores.
  - c. Estabilidad económica, relacionada con la capacidad del agricultor para predecir precios en el mercado de insumos y productos.
  - d. Productividad, la cantidad de producción por unidad de superficie, trabajo e insumos utilizados.
  
- Goodland y Ledec (1987), (citado en Guzmán, 2000), han definido el desarrollo sostenible como un patrón de transformaciones sociales y estructuras económicas las cuales optimizan los beneficios económicos y sociales disponibles en el presente, sin poner en peligro el potencial probable de beneficios similares en el futuro (Pronatura, 1999).

En términos económicos Goodland y Ledec (1987) definen al desarrollo sustentable como el sistema económico en el cual un número de gente y una cantidad de bienes y servicios mantienen un nivel constante, siendo ecológicamente sostenibles en el tiempo y cubriendo al menos las necesidades básicas de esa población.

- Para la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, (citado en Guzmán, 2000), el desarrollo sostenible como estrategia es "mejorar la calidad de vida sin rebasar la capacidad de carga de los ecosistemas que la sostienen", (IUCN, 1991).

Sin embargo a pesar de los distintos análisis efectuados, hoy, a más de 15 años de la proclamación del concepto de "Desarrollo Sustentable" como paradigma de un nuevo modelo de crecimiento económico, la realidad indica un avance poco significativo en el plano concreto de los hechos.

Por lo que es posible identificar que el asunto de fondo no radica en hacer definiciones a la medida para cada gusto, sino en encontrar los mecanismos que nos acerquen a cerrar la brecha entre desarrollo y subdesarrollo.

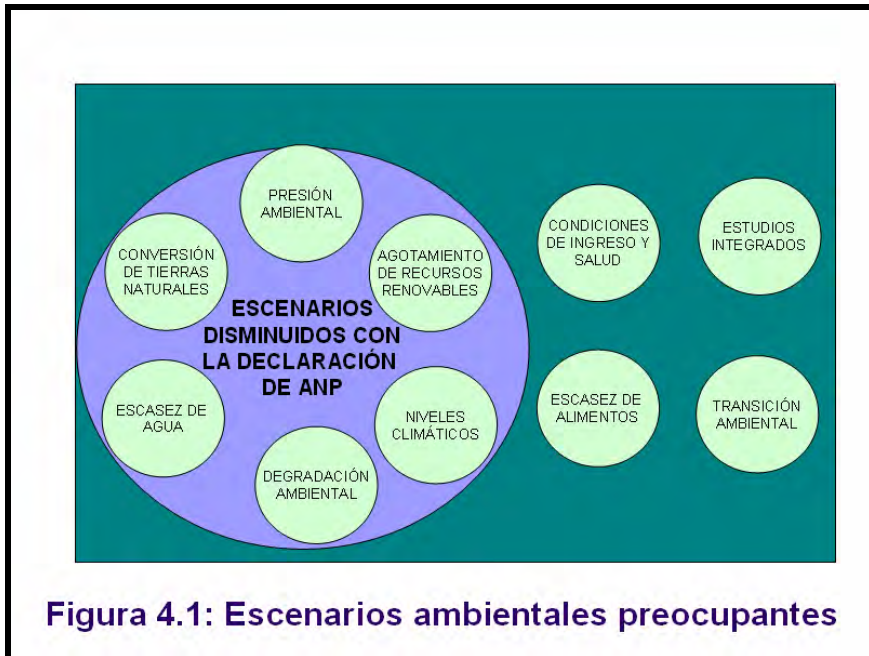
Roberto Sánchez (Universidad de California en Santa Cruz, 1998) propone que el Desarrollo Sustentable basado en las concepciones economistas nos llevan a definirlo como una herramienta de trabajo "como proceso" y no "como meta final". Este sustento se basa en el análisis de que, ver el concepto como meta final lleva a los que la utilizan a no definir con claridad sus metas finales. Por otro lado, la ventaja que Sánchez ve en asumir dicho concepto como transición o proceso es que, favorece el desarrollo de mecanismos para definir acciones concretas que logre en el futuro alcanzar dicho estilo de desarrollo. Esto a su vez, sería más realista y conveniente considerando sobre todo, que pueda medirse y cuantificarse, sobre todo si se trata de incorporar dicha herramienta teórica como herramienta de trabajo en procesos de planeación del desarrollo.

Actualmente con base en estudios internacionales algunos de los temas ambientales preocupantes a nivel mundial son:

- *Incremento inequitativo en las condiciones de ingreso y salud.* Se considera que el ingreso per cápita se incrementará en 50% y 100%, y que la esperanza de vida en 5% y 8% para 2025 y 2050, respectivamente, lo que implica un mayor consumo de Recursos Naturales.
- *Presión ambiental.* El incremento del consumo y la producción excederán las ganancias de la productividad. En el escenario se considera que la eficiencia energética está proyectada para que se incremente por un factor de 1.2 al 2025, y 1.8 al 2050. Al mismo tiempo, la demanda total de energía se incrementará por un factor de 1.2 y 1.4 al 2025 y 2050, respectivamente. De igual manera, la demanda total de alimentos se incrementará por un factor de 1.5 al 2025 y 2.0 al 2050, lo anterior sin considerar las grandes diferencias regionales.
- *Riesgo de agotamiento de los recursos renovables.* Debido a la diferencia entre consumo y renovación de los mismos.
- *Niveles climáticos.* No se han logrado las metas acordadas en convenios internacionales.
- *Escasez de alimentos.* La dificultad de alimentar a "un segundo mundo", ¿cómo alimentar al doble de la población en el 2050?
- *Escasez de agua "confirmada".* Lo cual impedirá un desarrollo de las poblaciones.
- *Conversión de tierras naturales.* El cambio de uso de suelo se proyecta como inevitable, dado el continuo desarrollo de asentamientos humanos.
- *Degradación ambiental.* La cual podría hacer más frágil la salud global en el largo plazo

- *Necesidad de transiciones ambientales.* El cambio de uso de tecnologías ambientalmente amigables que en algunos casos ya está presente.
- *Necesidad de estudios integrados.* No es una solución pero es un esquema para análisis y debate, para definir metodología, análisis de sensibilidad y escenarios para la toma de decisiones en mejores opciones.

Por lo que, ante este escenarios y concibiendo al desarrollo sustentable no como una meta sino como un proceso, es posible establecer que la declaración de Áreas Naturales Protegidas tiene consecuencias directas en reducir la presión ambiental, evitar el riesgo de agotamiento de los recursos renovables, contribuir al logro de las metas sobre niveles climáticos, contribuir a disminuir la escasez de agua, disminuir la conversión de tierras naturales y evitar la degradación ambiental, que en resumen son el 60% de los temas preocupantes en el ámbito internacional, lo que se observa claramente en la figura 4.1.



Fuente: Elaboración propia

---

## 4.2 *Ordenamiento Territorial*

El Ordenamiento Territorial se refiere a la regulación y orientación de la distribución de las actividades productivas, tanto en centros de población como en el medio rural, así como a la forma en que son utilizados los recursos naturales. Esta concepción implica dos tipos de instrumentos: el Ordenamiento Territorial de los Asentamientos Humanos, a cargo de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) y el Ordenamiento Ecológico, competencia de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

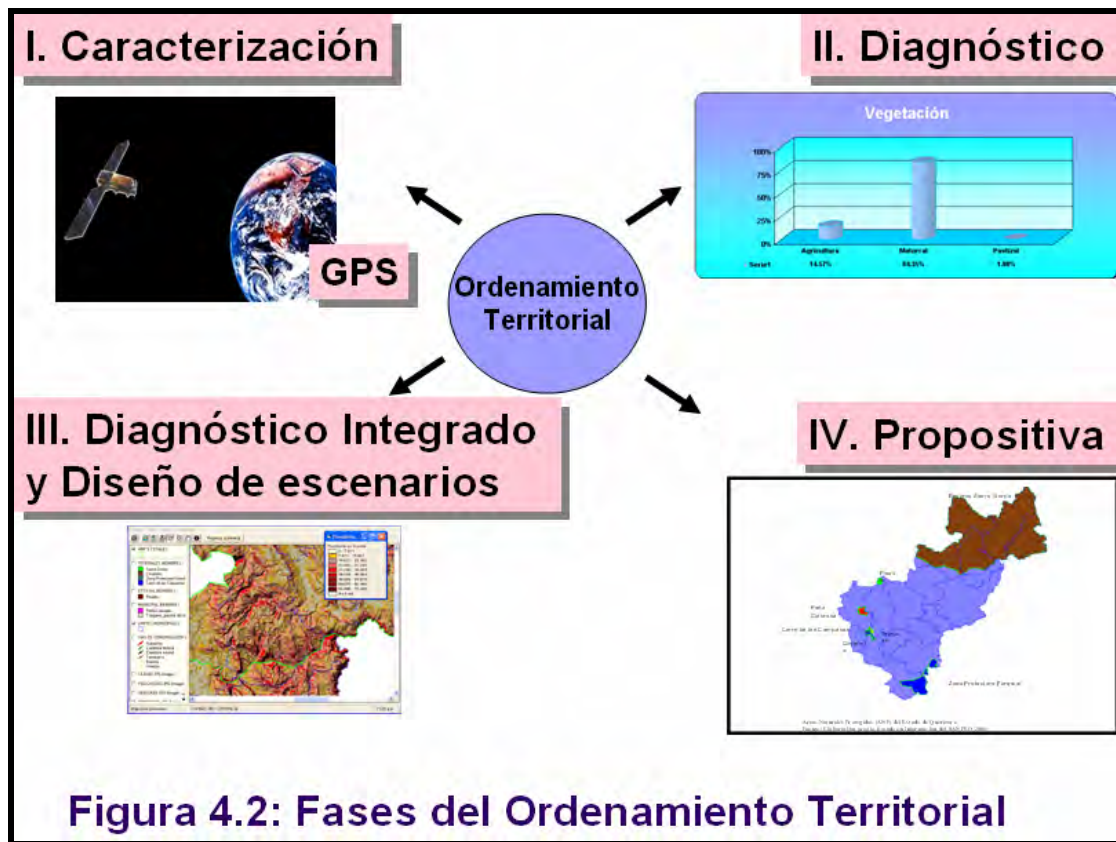
Los objetivos del ordenamiento territorial son:

- Prevenir, controlar, corregir y, en su caso, revertir los desequilibrios que se observan en el desarrollo del país;
- Consolidar aquellas formas de ocupación y aprovechamiento compatibles con las características del territorio.
- Propiciar patrones de distribución de la población y de las actividades productivas consistentes con la habitabilidad y potencialidad del territorio.

A través de estos tres objetivos básicos, se buscan la planeación adecuada del uso de la tierra, la distribución espacial equilibrada de los proyectos de inversión, la eficiente organización funcional del territorio, y la promoción de actividades productivas, así como, mecanismos eficientes para la provisión de servicios, tanto para contribuir efectivamente al mejoramiento constante de la calidad de vida de la población, como para asegurar la integridad y la funcionalidad de los ecosistemas, a mediano y largo plazos.

En un caso específico, el proceso de elaboración del Programa Estatal de Ordenamiento Territorial, requirió de cuatro fases de trabajo técnico:

- I.- Caracterización.
- II.- Diagnóstico.
- III.- Diagnóstico Integrado y Diseño de Escenarios.
- IV.- Propositiva.



Fuente: Elaboración propia

Es importante que en cada una de las fases se requiere de un grupo de trabajo interdisciplinario para recopilar, seleccionar y analizar las diversas expectativas y requerimientos de los habitantes.

## **Fase I: Caracterización**

Esta fase consta de una serie de estudios detallados para caracterizar y analizar el territorio. Su propósito principal es contestar a 3 preguntas: ¿Qué hay?, ¿Cuánto hay? y ¿Dónde está?. Para contestarlas, se reúne y analiza información sobre tres subsistemas: el natural, el económico y el social, así como el contexto político-administrativo y los factores externos que afectan la forma en que funcionan y se interrelacionan. Es decir el sistema territorial es objeto de análisis como un todo dinámico, compuesto por elementos, factores, interacciones e interrelaciones.

En el caso del Subsistema Natural, la caracterización considera los elementos suelo, agua, vegetación y fauna silvestres, así como el aire, los cuales se tratan de manera particular. Sin embargo en conjunto, se analizan los elementos del medio físico-biótico en dos vertientes: ecosistemas naturales y soporte para los asentamientos humanos y el desarrollo de sus actividades económicas.

En lo que se refiere al Subsistema Económico, son relevantes las variables relacionadas con las condiciones económicas, la estructura de la tenencia de la tierra por tipo, distribución e importancia relativa, y las actividades productivas predominantes. La caracterización y análisis considera los tres sectores de actividad por subsector y rama.

Al interior del Subsistema Social, se identifican las características socio-demográficas de los asentamientos humanos, tales como: volumen de población; dinámica demográfica (fecundidad, mortalidad, esperanza de vida, migración, etc.); estructura de la población (sexo y grupos de edad); distribución espacial de la población (localidades urbanas, rurales y aisladas, asentamientos regulares e irregulares, sistema de ciudades, lugares

---

centrales y regiones de alta marginación); crecimiento demográfico; infraestructura, equipamiento y servicios básicos.

El análisis del sistema territorial, a partir de la caracterización de los tres subsistemas que lo conforman, debe considerar el contexto político-administrativo en el que éstos se ubican, identificando factores correspondientes a: aspectos jurídicos; de planeación, programación y organización social; de desarrollo organizacional de la administración pública; de organización política; así como aspectos culturales, económicos y tecnológicos.

### **Fase II: Diagnóstico**

Esta fase contesta a la pregunta: ¿Cómo está? mediante el análisis de los datos recabados en la etapa anterior. Se detectan procesos en los subsistemas individuales que permiten delinear su situación.

Citando algunos ejemplos, en el caso del Subsistema Natural se definen las zonas de mayor o menor fragilidad y los potenciales de uso del territorio de acuerdo a sus características; para el Subsistema Económico se detectan y describen los flujos comerciales, la localización preferencial de los recursos, la estructura y organización de los diferentes sistemas productivos; y para el Subsistema Social se detectan los patrones de inserción de la población en el territorio, la calidad de vida a través de la disposición de servicios básicos.

### **Fase III: Diagnóstico Integrado y Diseño de Escenarios**

Esta fase comprende dos etapas principales: la primera consiste en la realización de un diagnóstico integrado, cuyo propósito es lograr el conocimiento integral del territorio a partir del diagnóstico de la fase anterior en esta fase se analizan las interacciones de los subsistemas integrándolos para la detección de elementos, funciones, procesos y fenómenos que



---

explican la situación actual y permiten valorar las potencialidades, limitaciones y problemas del territorio en términos globales.

Los procesos de evaluación que se efectúan en esta fase son:

- Evaluación del uso del territorio, que detecta las aptitudes principales de éste, entendidas como el mejor uso que se le puede dar al suelo tomando en cuenta sus atributos naturales y socioeconómicos.
- Evaluación del desarrollo socioeconómico municipal y regional, en donde se valora el desarrollo socioeconómico de la entidad a nivel municipal, detectando su estado actual, el potencial con el que cuenta y las limitantes que sufre.
- Evaluación de la integración funcional del sistema territorial, que expresa como se articula el territorio, es decir, como interactúa la población sobre éste a través de las infraestructuras de conexión, como comunicaciones y transportes, equipamiento y servicios.

La segunda etapa de esta fase consiste en el Diseño de Escenarios de uso y aprovechamiento del territorio. En ésta, todo el cúmulo de información diagnóstica producida entra como insumo para pensar y diseñar el futuro del uso y aprovechamiento del territorio, especialmente referido a los tres ejes del diagnóstico integrado. En esta etapa se llevan a cabo Talleres de Planeación Participativa, donde se incorpora la participación de la sociedad para la elaboración de escenarios deseables a mediano plazo.

#### **Fase IV: Propositiva**

Partiendo de estos escenarios y con el respaldo del trabajo anterior, se plantea el Modelo y el Programa de Ordenamiento Territorial en esta fase, que comprende el pronóstico y prospectiva de las tendencias de los factores ambientales identificados en las etapas anteriores mediante una segunda fase de talleres de planeación participativa.

---

Por último, se establecen las fases operativas como un primer horizonte con las etapas de comunicación y gestión.

Para la identificación y caracterización de los subsistemas que dan lugar a la estructura territorial así como para el desarrollo del diagnóstico y la prospectiva, se requiere un Sistema de Información que aplique los conceptos y herramientas de la tecnología de Sistemas de Información Geográfica, SIG, desde una perspectiva de vinculación de datos del medio físico-biótico y social, esto es, datos geo-estadísticos con expresión cartográfica.

Los datos correspondientes a las variables e indicadores que alimentan al sistema permiten la caracterización y análisis del territorio y la interpretación funcional de los procesos involucrados en cada uno de los subsistemas que lo componen.

La base de datos del sistema ofrece la vinculación de la información resultante de los trabajos de caracterización y análisis de los subsistemas natural, económico y social, así como de los conjuntos espaciales determinados como unidades territoriales.

Las consultas, manejo de datos y la emisión de reportes tanto gráficos como de texto permiten disponer de información geo-referenciada, de tal modo, a través del SIG, es posible acceder a información en lo que se refiere a:

1. Evaluación de tierras
2. Cambios de uso del suelo
3. Deterioro (erosión/erodabilidad)
4. Disponibilidad de agua (superficial y subterránea)

5. Áreas de riesgo por fenómenos de alto impacto (geo-estructurales, geomorfohidrológicos, efectos climáticos)
6. Habitabilidad
7. Organización espacial de los asentamientos humanos
8. Dinámica, estructura y características poblacionales (incluyendo etnicidad)
9. Distribución espacial de las actividades productivas y de extracción
10. Red de flujos e interacciones de la estructura económica

Con toda la información contenida en el Ordenamiento Territorial es posible identificar las áreas con riquezas naturales y que deben ser reservas, a fin de evitar que el crecimiento demográfico invada estas zonas que posteriormente serían irrecuperables o bien que las zonas se usen para fines distintos que su vocación óptima dañando en forma secundaria los recursos existentes.

### 4.3 *Áreas Naturales Protegidas (ANP)*

En México la protección de áreas naturales se inicia en 1876 con la expropiación del Desierto de los Leones para proteger sus manantiales; posteriormente en 1917 esta zona se convertiría en el primer parque nacional del país.

El parque nacional constituyó la primera categoría de ANP que se estableció en nuestro país, siendo su finalidad original, establecer áreas que por su ubicación configuración, topografía y otras circunstancias constituyeran una belleza natural propicia para el recreación y fomento del turismo.

Durante el periodo presidencial del general Lázaro Cárdenas (1935 -1940), se dio gran impulso a estas áreas, estableciéndose cuarenta parques nacionales en todo el país, y al paso del tiempo el instrumento de política ambiental con mayor definición jurídica para la conservación de la biodiversidad son las Áreas Naturales Protegidas. Éstas son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados. Se crean mediante un decreto presidencial y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA, Última Reforma DOF 07-12-2005), su reglamento, el programa de manejo y los programas de ordenamiento ecológico. Están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley.

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra actualmente 154 áreas naturales de carácter federal que representan más de 18.7 millones de hectáreas. Estas áreas se clasifican como se muestra en el siguiente cuadro:

<b>Tabla 4.1 Áreas Naturales Protegidas de carácter Federal en México</b>		
<b>Número de áreas protegidas</b>	<b>Categoría</b>	<b>Superficie en hectáreas</b>
35	Reservas de la Biosfera	10.956.505
67	Parques Nacionales	1.456.988
4	Monumentos Naturales	14.093
2	Áreas de Protección de Recursos Naturales	39.724
28	Áreas de Protección de Flora y Fauna	6.073.127
17	Santuarios	689
<b>154</b>		<b>18.727.860</b>

Fuente: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Febrero del 2006

De acuerdo a lo especificado en la LGEEPA (Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Última Reforma DOF 07-12-2005) en su Título Segundo "Biodiversidad", en su capítulo I "Áreas Naturales Protegidas", artículo 45, el establecer áreas naturales protegidas, tiene por objeto:

- Preservar los ambientes naturales representativos de las diferentes regiones biogeográficas y ecológicas y de los ecosistemas más frágiles, para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos.
- Salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres de las que depende la continuidad evolutiva; así como asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio nacional, en

---

particular preservar las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial.

- Asegurar el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y sus elementos.
- Proporcionar un campo propicio para la investigación científica y el estudio de los ecosistemas y su equilibrio.
- Generar, rescatar y divulgar conocimientos, prácticas y tecnologías, tradicionales o nuevas que permitan la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio nacional.
- Proteger poblados, vías de comunicación, instalaciones industriales y aprovechamientos agrícolas, mediante zonas forestales en montañas donde se originen torrentes; el ciclo hidrológico en cuencas, así como las demás que tiendan a la protección de elementos circundantes con los que se relacione ecológicamente el área; y
- Proteger los entornos naturales de zonas, monumentos y vestigios arqueológicos, históricos y artísticos, así como zonas turísticas, y otras áreas de importancia para la recreación, la cultura e identidad nacionales y de los pueblos indígenas.

Para el cumplimiento de las disposiciones de la presente Ley, en relación al establecimiento de las áreas naturales protegidas, se realizará una división y subdivisión que permita identificar y delimitar las porciones del territorio que la conforman, acorde con sus elementos biológicos, físicos y socioeconómicos, los cuales constituyen un esquema integral y dinámico, por lo que cuando se realice la delimitación territorial de las actividades en las áreas naturales protegidas, ésta se llevará a cabo a través de las siguientes zonas y sus respectivas subzonas, de acuerdo a su categoría de manejo:

I. Las zonas núcleo, tendrán como principal objetivo la preservación de los ecosistemas a mediano y largo plazo, en donde se podrán autorizar las actividades de preservación de los ecosistemas y sus elementos, de investigación y de colecta científica, educación ambiental, y limitarse o prohibirse aprovechamientos que alteren los ecosistemas. Estas zonas podrán estar conformadas por las siguientes subzonas:

a) De protección: Aquellas superficies dentro del área natural protegida, que han sufrido muy poca alteración, así como ecosistemas relevantes o frágiles y fenómenos naturales, que requieren de un cuidado especial para asegurar su conservación a largo plazo. En las subzonas de protección sólo se permitirá realizar actividades de monitoreo del ambiente, de investigación científica que no implique la extracción o el traslado de especímenes, ni la modificación del hábitat.

b) De uso restringido: Aquellas superficies en buen estado de conservación donde se busca mantener las condiciones actuales de los ecosistemas, e incluso mejorarlas en los sitios que así se requieran, y en las que se podrán realizar excepcionalmente actividades de aprovechamiento que no modifiquen los ecosistemas y que se encuentren sujetas a estrictas medidas de control. En las subzonas de uso restringido sólo se permitirán la investigación científica y el monitoreo del ambiente, las actividades de educación ambiental y turismo de bajo impacto ambiental que no impliquen modificaciones de las características o condiciones naturales originales, y la construcción de instalaciones de apoyo, exclusivamente para la investigación científica o el monitoreo del ambiente, y

II. Las zonas de amortiguamiento, tendrán como función principal orientar a que las actividades de aprovechamiento, que ahí se lleven a cabo, se

---

conduzcan hacia el desarrollo sustentable, creando al mismo tiempo las condiciones necesarias para lograr la conservación de los ecosistemas de ésta a largo plazo, y podrán estar conformadas básicamente por las siguientes subzonas:

a) De preservación: Aquellas superficies en buen estado de conservación que contienen ecosistemas relevantes o frágiles, o fenómenos naturales relevantes, en las que el desarrollo de actividades requiere de un manejo específico, para lograr su adecuada preservación.

En las subzonas de preservación sólo se permitirán la investigación científica y el monitoreo del ambiente, las actividades de educación ambiental y las actividades productivas de bajo impacto ambiental que no impliquen modificaciones sustanciales de las características o condiciones naturales originales, promovidas por las comunidades locales o con su participación, y que se sujeten a una supervisión constante de los posibles impactos negativos que ocasionen, de conformidad con lo dispuesto en los ordenamientos jurídicos y reglamentarios que resulten aplicables.

b) De uso tradicional: Aquellas superficies en donde los recursos naturales han sido aprovechados de manera tradicional y continua, sin ocasionar alteraciones significativas en el ecosistema. Están relacionadas particularmente con la satisfacción de las necesidades socioeconómicas y culturales de los habitantes del área protegida. En dichas subzonas no podrán realizarse actividades que amenacen o perturben la estructura natural de las poblaciones y ecosistemas o los mecanismos propios para su recuperación. Sólo se podrán realizar actividades de investigación científica, educación ambiental y de turismo de bajo impacto ambiental, así como la infraestructura de apoyo que se requiera, utilizando ecotécnicas y materiales tradicionales



---

de construcción propios de la región, aprovechamiento de los recursos naturales para la satisfacción de las necesidades económicas básicas y de autoconsumo de los pobladores, utilizando métodos tradicionales enfocados a la sustentabilidad, conforme lo previsto en las disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

c) De aprovechamiento sustentable de los recursos naturales: Aquellas superficies en las que los recursos naturales pueden ser aprovechados, y que, por motivos de uso y conservación de sus ecosistemas a largo plazo, es necesario que todas las actividades productivas se efectúen bajo esquemas de aprovechamiento sustentable. En dichas subzonas se permitirán exclusivamente el aprovechamiento y manejo de los recursos naturales renovables, siempre que estas acciones generen beneficios preferentemente para los pobladores locales, la investigación científica, la educación ambiental y el desarrollo de actividades turísticas de bajo impacto ambiental. Asimismo, el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre podrá llevarse a cabo siempre y cuando se garantice su reproducción controlada o se mantengan o incrementen las poblaciones de las especies aprovechadas y el hábitat del que dependen; y se sustenten en los planes correspondientes autorizados por la Secretaría, conforme a las disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

d) De aprovechamiento sustentable de los ecosistemas: Aquellas superficies con usos agrícolas y pecuarios actuales. En dichas subzonas se podrán realizar actividades agrícolas y pecuarias de baja intensidad que se lleven a cabo en predios que cuenten con aptitud para este fin, y en aquellos en que dichas actividades se realicen de manera cotidiana, y actividades de agroforestería y silvopastoriles,

siempre y cuando sean compatibles con las acciones de conservación del área, y que contribuyan al control de la erosión y evitar la degradación de los suelos. La ejecución de las prácticas agrícolas, pecuarias, agroforestales y silvopastoriles que no estén siendo realizadas en forma sustentable, deberán orientarse hacia la sustentabilidad y a la disminución del uso de agroquímicos e insumos externos para su realización.

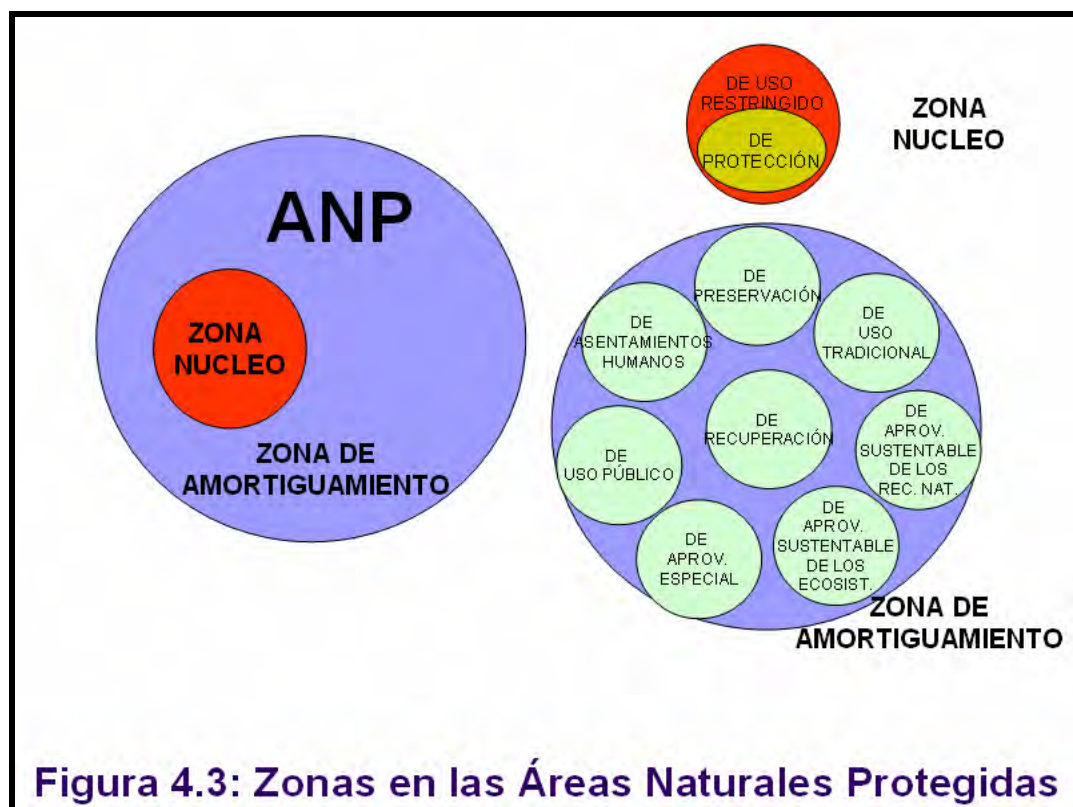
e) De aprovechamiento especial: Aquellas superficies generalmente de extensión reducida, con presencia de recursos naturales que son esenciales para el desarrollo social, y que deben ser explotadas sin deteriorar el ecosistema, modificar el paisaje de forma sustancial, ni causar impactos ambientales irreversibles en los elementos naturales que conformen. En dichas subzonas sólo se podrán ejecutar obras públicas o privadas para la instalación de infraestructura o explotación de recursos naturales, que generen beneficios públicos, que guarden armonía con el paisaje, que no provoquen desequilibrio ecológico grave y que estén sujetos a estrictas regulaciones de uso sustentable de los recursos naturales.

f) De uso público: Aquellas superficies que presentan atractivos naturales para la realización de actividades de recreación y esparcimiento, en donde es posible mantener concentraciones de visitantes, en los límites que se determinen con base en la capacidad de carga de los ecosistemas. En dichas subzonas se podrá llevar a cabo exclusivamente la construcción de instalaciones para el desarrollo de servicios de apoyo al turismo, a la investigación y monitoreo del ambiente, y la educación ambiental, congruentes con los propósitos de protección y manejo de cada área natural protegida.

g) De asentamientos humanos: En aquellas superficies donde se ha llevado a cabo una modificación sustancial o desaparición de los ecosistemas originales, debido al desarrollo de asentamientos humanos, previos a la declaratoria del área protegida, y

h) De recuperación: Aquellas superficies en las que los recursos naturales han resultado severamente alterados o modificados, y que serán objeto de programas de recuperación y rehabilitación. En estas subzonas deberán utilizarse preferentemente para su rehabilitación, especies nativas de la región; o en su caso, especies compatibles con el funcionamiento y la estructura de los ecosistemas originales.

La clasificación anterior se puede resumir en la figura siguiente:



Fuente: Elaboración propia

La LGEEPA (Última Reforma DOF 07-12-2005) en su Título Segundo “Biodiversidad”, en su capítulo I “Áreas Naturales Protegidas”, artículo 46, considera áreas naturales protegidas, las siguientes:

- Reservas de la biosfera;
- Parques nacionales;
- Monumentos naturales;
- Áreas de protección de recursos naturales;
- Áreas de protección de flora y fauna;
- Santuarios;
- Parques y Reservas Estatales, y
- Zonas de preservación ecológica de los centros de población.

**Reserva de la biosfera**, se constituirán en áreas biogeográficas relevantes a nivel nacional representativas de uno o más ecosistemas no alterados por la acción del ser humano o que requieran ser preservados y restaurados, en las cuales habitan especies representativas de la biodiversidad nacional, incluyendo a las consideradas endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.

**Parques Nacionales**, son representaciones biogeográficas a nivel nacional de uno o más ecosistemas que se signifiquen por su belleza escénica, su valor científico, educativo de recreo, su valor histórico, por la existencia de flora y fauna, por su aptitud para el desarrollo del turismo, o bien por otras razones análogas de interés general.

**Monumentos Naturales**, se establecen en áreas que contienen uno o varios elementos naturales, que su por carácter único, valor estético, histórico o científico, se resuelva incorporar a un régimen de protección absoluta. No tienen la variedad de ecosistemas ni la superficie necesaria para ser incluidos en otras categorías de manejo.

---

**Áreas de Protección de Recursos Naturales,** Son áreas destinadas a la preservación y protección del suelo, las cuencas hidrográficas, las aguas y en general los recursos naturales localizados en terrenos forestales de aptitud preferentemente forestal. Se consideran dentro de esta categoría las reservas y zonas forestales, las zonas de protección de ríos, lagos, lagunas, manantiales y demás cuerpos considerados aguas nacionales, particularmente cuando éstos se destinen al abastecimiento de agua para el servicio de las poblaciones.

**Áreas de Protección de Flora y Fauna,** Son áreas establecidas de conformidad con las disposiciones generales de la LGEEPA y otras leyes aplicables en lugares que contiene los hábitats de cuya preservación dependen la existencia, transformación y desarrollo de especies de flora y fauna silvestres.

**Santuarios,** son áreas establecidas en zonas caracterizadas por una considerable riqueza de flora o fauna o por la presencia de especies subespecies o hábitat de distribución restringida, abarcan cañadas, vegas, relictos, grutas, cavernas, cenotes, caletas u otras unidades topográficas o geográficas que requieran ser preservadas o protegidas.

Es importante para definir adecuadamente el tipo de Área Natural Protegida contar con la información que fundamente la riqueza del lugar y para ello es indispensable en primer lugar la convicción del desarrollo sustentable como un proceso para entender la importancia de la promulgación de áreas de reserva, en segundo lugar contar con un ordenamiento territorial que permita la elección óptima de la ubicación de las reservas y finalmente el conocimiento de los tipos de áreas que contempla la ley a fin de que las declaratorias cumplan con las especificaciones y sean legalmente reconocidas.

---

## 5. PLANEACIÓN PROSPECTIVA

### 5.1 *Planeación*

La planeación se puede definir como el proceso por el cual se determinan las acciones a seguir en el futuro (horizonte de planeación) a fin de reducir la incertidumbre y fortalecer el cumplimiento de un objetivo. (Cassaigne, 2000).

En toda planeación es importante fijar el horizonte de planeación (tiempo), y la inversión económica, considerando las posibles contingencias, las alternativas al plan original, las reservas en caso de cambios y además prever los riesgos y amenazas. (Miklos, Tello, 1998)

Para tal efecto se requiere de las siguientes acciones:

- Reducción progresiva del distanciamiento planeación-operación.
- Manejo de indicadores de eficiencia, eficacia, equidad y trascendencia.
- Prioridad al alcance más que a la profundidad.
- Interacción más que acciones aisladas o con contactos esporádicos.
- Mayor capacidad de identificación y análisis de las causas de desviaciones cuantitativas y cualitativas.
- Actualización, extensión y corrección permanentes.
- Convergencia de las acciones organizacionales con la planeación y reconocimiento de su labor por parte de la sociedad.

Es necesario, a fin cumplir con los objetivos eficientemente, contar con un modelo de planeación accesible y práctico que contemple la experiencia y trayectoria de los involucrados, permita afrontar la problemática detectada y genere una actitud preventiva y creativa. Si lo anterior se cumple se incrementaría la habilidad de aprender y adaptarse a nuevas circunstancias,

con el menor costo viable y con niveles mayores de trascendencia, eficiencia, eficacia y equidad.

Independientemente de la metodología de planeación seleccionada, esta comprenderá al menos los cinco pasos mostrados en la figura siguiente:



Fuente: Elaboración propia

**a) Diagnóstico.** La elaboración de un diagnóstico del presente nos permite identificar el estado actual del sistema bajo estudio, es decir conocer que funciona, como funciona y por que funciona.

Esto observado desde la perspectiva del presente trabajo implica la elaboración del Programa Estatal de Ordenamiento Territorial, en la etapa de caracterización y diagnóstico. (Figura 4.2 del presente trabajo).

---

Para la herramienta computacional usada (Arc Gis) se refiere a la introducción de los datos base del proyecto, considerando que las fuentes de los datos son diversas desde estudios realizados con anterioridad hasta trabajos en campo en la fecha del proyecto.

**b) Escenarios.** La elaboración de escenarios es útil para darse una idea de la situación del futuro. Los escenarios abarcan desde la extrapolación tendencial de las estructuras del presente (escenario tendencial) hasta el otro extremo, donde se caracterizan escenarios deseables con estructuras muy diferentes a las actuales o bien escenarios catastróficos. Entre estos escenarios extremos pueden figurar una variedad de escenarios intermedios. La creatividad de quienes planifican deben conducir al planteamiento de escenarios que, por realismo operativo, tendrán que ser tecnológica, política, jurídica y económicamente viables para evitar escenarios utópicos. Sin embargo este paso se comentará con más detalle al referir propiamente la planeación prospectiva.

En el marco del presente trabajo esta etapa es equivalente al diagnóstico integrado y diseño de escenarios que es la tercera fase del Programa Estatal de Ordenamiento Territorial en donde por medio de una serie de análisis técnicos y de cuestionarios aplicados en la comunidades se establece no solo la situación actual del estado sino al mismo tiempo el futuro deseado. Los futuros deseables fueron posteriormente analizados por equipos técnicos y se seleccionaron los proyectos más viables desde el punto de vista de mayor población beneficiada e inversión posible.

En el caso del software su función en esta etapa es presentar de una manera rápida y clara los escenarios actuales y futuros en caso de la realización de los proyectos presentados a fin de permitir algunos cambios en alcances y



---

observar por los equipos técnicos los beneficios alcanzados y seleccionar adecuadamente los proyectos a financiar.

**c) Fines.** Definición de fines (objetivos y metas) asociados a cada uno de los escenarios. Los objetivos corresponden a la definición operativa de las características de un escenario; esta definición implica que los objetivos deben ser teóricamente alcanzables y que la aproximación de este alcance tendrá que ser medible.

En el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial se identifican problemáticas y las metas a corto, mediano y largo plazo que resolvieran dichas problemáticas. Es en este punto donde es posible identificar que algunas de las problemáticas, se relacionan directamente con el uso sustentable de los recursos, y por lo tanto con la organización del territorio, a fin de salvaguardar recursos no renovables, como ejemplo se puede citar la importancia de salvaguardar las zonas de recarga de los mantos freáticos ya que una de las principales problemáticas del estado es el abasto de agua con ayuda del software esto puede ser ubicado en un espacio preciso y al mismo tiempo obtener algunos gráficos que ayuden a evaluar el cumplimiento de los objetivos.

**d) Medios** La definición de medios (políticas, estrategias, programas, tácticas, acciones, presupuestación) que supuestamente conducirán al sistema de su estado presente al escenario elegido.

En el caso de las Áreas Naturales Protegidas las acciones se basaron en el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial dando como resultado una instrumentación de medios y las estrategias de empleo de los mismos, que finalmente se cristalizan en las declaratorias de las áreas de reserva y la formulación de los programas de manejo de las mismas.

El volumen de información que se maneja en un proyecto de esta índole es de tal envergadura que es imposible analizarla sin la ayuda de una herramienta informática que resuma en forma grafica las acciones, avances, recursos invertidos, y beneficios alcanzados.

**e) Evaluación y control**, La elaboración de mecanismos de evaluación y control sirve para medir en forma permanente los objetivos operativos alcanzados y compararlos con los previstos: si se encuentran diferencias no tolerables entre lo deseado y lo logrado deberán identificarse las causas para corregirlas; lo que constituye un control (cibernético, administrativo o logístico).

Al convertirse el futuro en presente, el último paso de un ciclo de planeación (evaluación y control) se convierte en el primero del ciclo subsecuente (diagnóstico); de ahí que la planeación sea continua.

En el caso de las Áreas Naturales Protegidas se tiene esta herramienta de control en los Programas de Manejo, pero será importante que la información de los recursos disponibles en cada una de las áreas se mantenga actualizada en el Sistema de Información Geográfica a fin de plantear mejoras en las acciones de los programas y ejecutar un proceso continuo de planeación.

## 5.2 *Planeación Prospectiva*

Se pueden resumir los fundamentos conceptuales de la planeación prospectiva en los cuatro bloques metodológicos siguientes: (Miklos, Tello 1998)

**a) Para todo fenómeno complejo se abre una multiplicidad de futuros.**

Debe hablarse, pues, de futuros en plural y no de un futuro en singular cuando se lleva a cabo un ejercicio prospectivo. Normalmente ni el “futuro inercial o proyectivo”, que se esboza a través del análisis de tendencias y su extrapolación, ni el presente proyectado como futuro, correspondiente al estilo de planeación anacrónico o reactivo, son los más probables ni los más importantes de los “futuros posibles” para efecto de la formulación de planes contingentes.

Para fines de análisis pueden formularse diversos “futuros libres de sorpresas”, “futuros deseables” y “futuros indeseables”, cada cual con distintas probabilidades de realización y con promesas o amenazas de impactos diferentes, así como con un continuo de futuros intermedios.

Por ello, en planeación prospectiva es indispensable aprender a pensar en términos de futuros y no de futuro, a contemplar contingencias, a programar acciones con flexibilidad y apertura de miras, y a aceptar la incertidumbre esencial que todo ello encierra como un elemento más de trabajo, que no debe ignorarse.

En el caso de la declaración de Áreas Naturales Protegidas (ANP) esta serie de futuribles se establece en base a los resultados del Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y en específico contemplando los cuestionarios aplicados a los diferentes sectores de una comunidad desde la sociedad en

general, hasta los presidentes municipales, contemplando en este intervalo a los miembros de los consejos ciudadanos, los responsables de las áreas de desarrollo, las cámaras de industriales, los colegios de profesionistas, los docentes de todos los niveles y por lo tanto cada sector tiene un proyecto prioritario que permite a los analistas conjuntar una riqueza de perspectivas, compaginarlas y establecer los “futuros indeseables”, “futuros deseables” y una gama intermedia de futuribles entre estos dos extremos.

Algunos de los proyectos pueden no ser viables por aspectos económicos, sociales, políticos o técnicos. Es en este punto donde el Arc Gis tiene su primera intervención ya que nos permite analizar basado en datos reales la viabilidad de los proyectos sugeridos de acuerdo a las características del entorno, a fin de determinar eficientemente las zonas de reserva.

***b) El futuro no es sólo un objeto potencial de pronóstico probabilístico,*** sino también el resultado de acciones sobre las que en ocasiones se puede tener influencia directa o tangencial significativa. De este modo, al decir de Ackoff el futuro es en parte previsible, y en parte diseñable y construible. Bajo este enfoque, nuestros futuros no son tanto destinos que se nos imponen cuanto productos de nuestros actos, de nuestras ideas, de nuestro trabajo y de nuestros errores. Por ello, los determinismos de todo género son ajenos a la prospectiva. El futuro no ha sido trazado de antemano. No existe más que como potencialidad plural. Esto, desde luego, no significa que todo futuro es posible.

En el caso de las declaratorias de Áreas Naturales Protegidas el grupo de analistas se encargó de alimentar al Arc Gis la información de los distintos escenarios y plantear los impactos en el entorno que dichos escenarios, lo cual permite delinear las zonas de reserva pero al mismo tiempo conocer el estado actual de dichas áreas de forma tal que se definen las acciones para

declararlas como Áreas Naturales Protegidas (ANP), lo cual inicia desde el Estudio Técnico Justificativo (ETJ), que culmina en una Declaratoria oficial de ANP (DOANP).

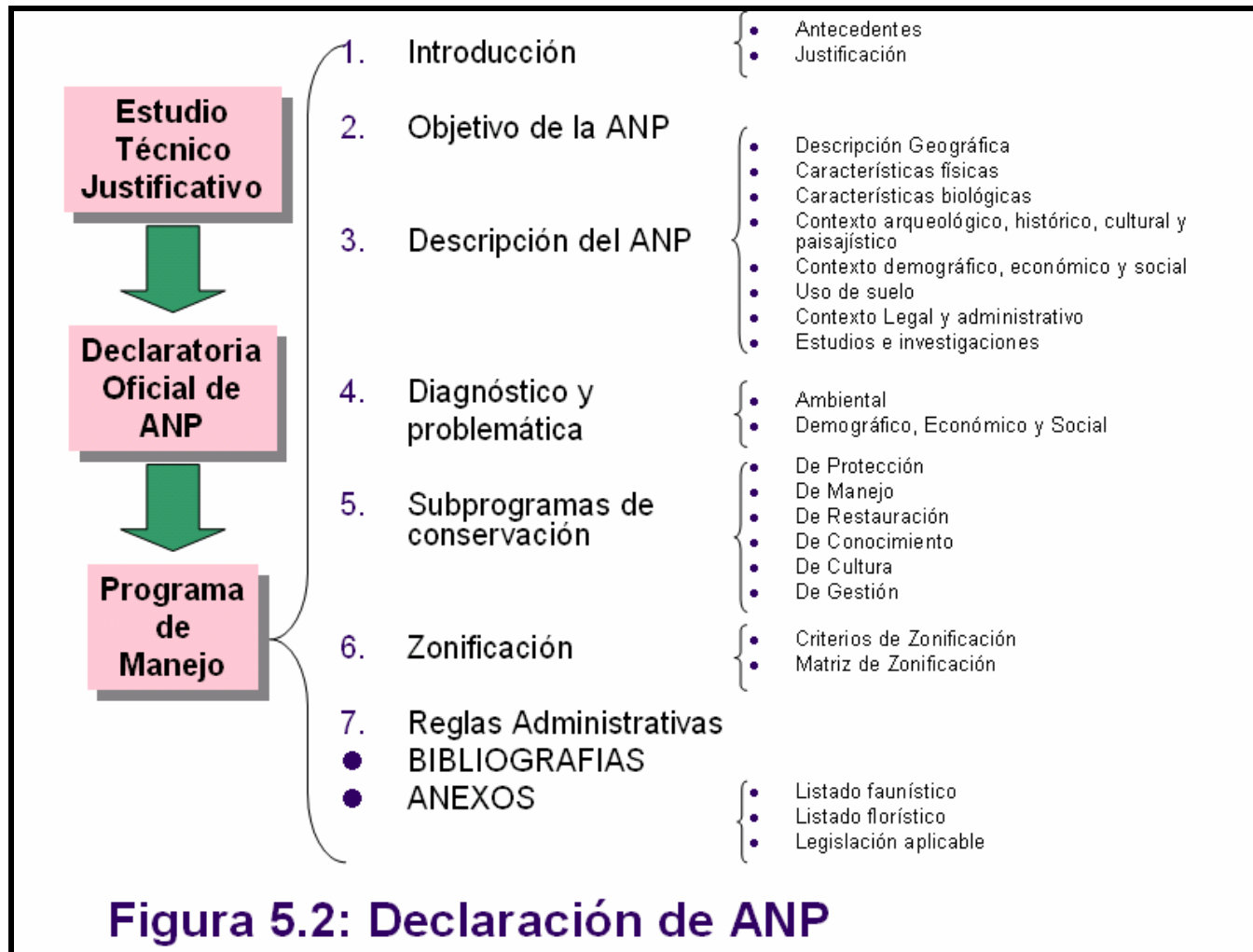
Sin embargo es importante que el proceso no termina con la declaratoria, dado que una vez decretada un ANP se requiere un Programa de Manejo (PM) que garantiza su conservación por medio de una correcta administración de los recursos asignados.

Cabe mencionar que el Estudio Técnico Justificativo pasa a ser parte del Programa de Manejo a fin de que esta información se actualice constantemente a fin de nuevamente mantener un proceso continuo de planeación desde el diagnóstico, el planteamiento de escenarios en cada uno de los subprogramas de conservación, la definición de fines particulares, la definición de acciones concretas y la evaluación de la eficacia de dichas acciones.

Obviamente cada uno de los documentos mencionados deberán estar basados en la legislación vigente pero aún más importante en la eficiente descripción de los recursos a proteger.

Nuevamente el SIG nos ayuda a ejecutar las actividades mencionadas al permitir analizar las condiciones reales a través no solo de imágenes de satélite, sino también por una serie de análisis de proximidad, sobreposición y generación de redes.

El proceso de declaración de un ANP se ilustra en la figura 5.2.



Fuente: Elaboración propia

**c) La adecuada comprensión de la velocidad de cambio de los fenómenos cuyos futuros se busca delinear,** es pieza clave de la calidad de los pronósticos formulados. No es indispensable que esta comprensión sea sistematizada totalmente o que sea de naturaleza cuantitativa, pero no puede estar ausente pues sin ella los pronósticos difícilmente serán los adecuados.

Por ello, en todo ejercicio realmente prospectivo es indispensable vincular a diversos expertos que tengan visiones complementarias o hasta contradictorias acerca del sistema analizado.

La prospectiva puede definirse, desde este punto de vista, y en primera instancia, como una tarea esencialmente interactiva, de extracción no sesgada y eficaz, de la opinión experta sobre el devenir de uno o más fenómenos complejos.

Una vez con todos los elementos cargados se analiza en mesas de trabajo las diferentes alternativas de Áreas Naturales Protegidas desde diferentes puntos de vista, como son, el beneficio social y político, la inversión requerida para su implementación y mantenimiento, y el impacto ambiental que se produce en el momento de la construcción y por su funcionamiento. Al realizar dicho análisis el Arc Gis permite a los participantes de las mesas de trabajo sugerir modificaciones en los proyectos originales y observar las repercusiones obtenidas en los proyectos y en cada una de las aristas analizadas a fin de obtener una declaratoria viable.

**d) Como el presente es infinitamente denso no resulta conveniente centrarse en él como punto de partida del estudio del futuro,** aunque resulta cierto que es lo usual en el análisis de coyuntura. Partir del presente multifacético implica recorrer demasiadas trayectorias potenciales de cada

porción de la realidad actual. Conviene, por el contrario, comenzar por identificar “futuribles” holísticos, es decir, futuros a la vez posibles y deseables, para volver después al análisis de sus trayectorias e inserciones y de los codeterminantes que nos permitirían alcanzarlos. Lo cual se observaría en las mesas de trabajo citadas en el bloque metodológico anterior.

De lo anterior es posible identificar que en tanto se utilice la metodología prospectiva, su aplicación requiere de las cuatro etapas siguientes:

- Normativa
- Definicional
- Confrontativa
- Determinativa

La primera engloba la conformación del futuro deseado, es decir, el diseño del “futurible” (futuro deseable y posible).

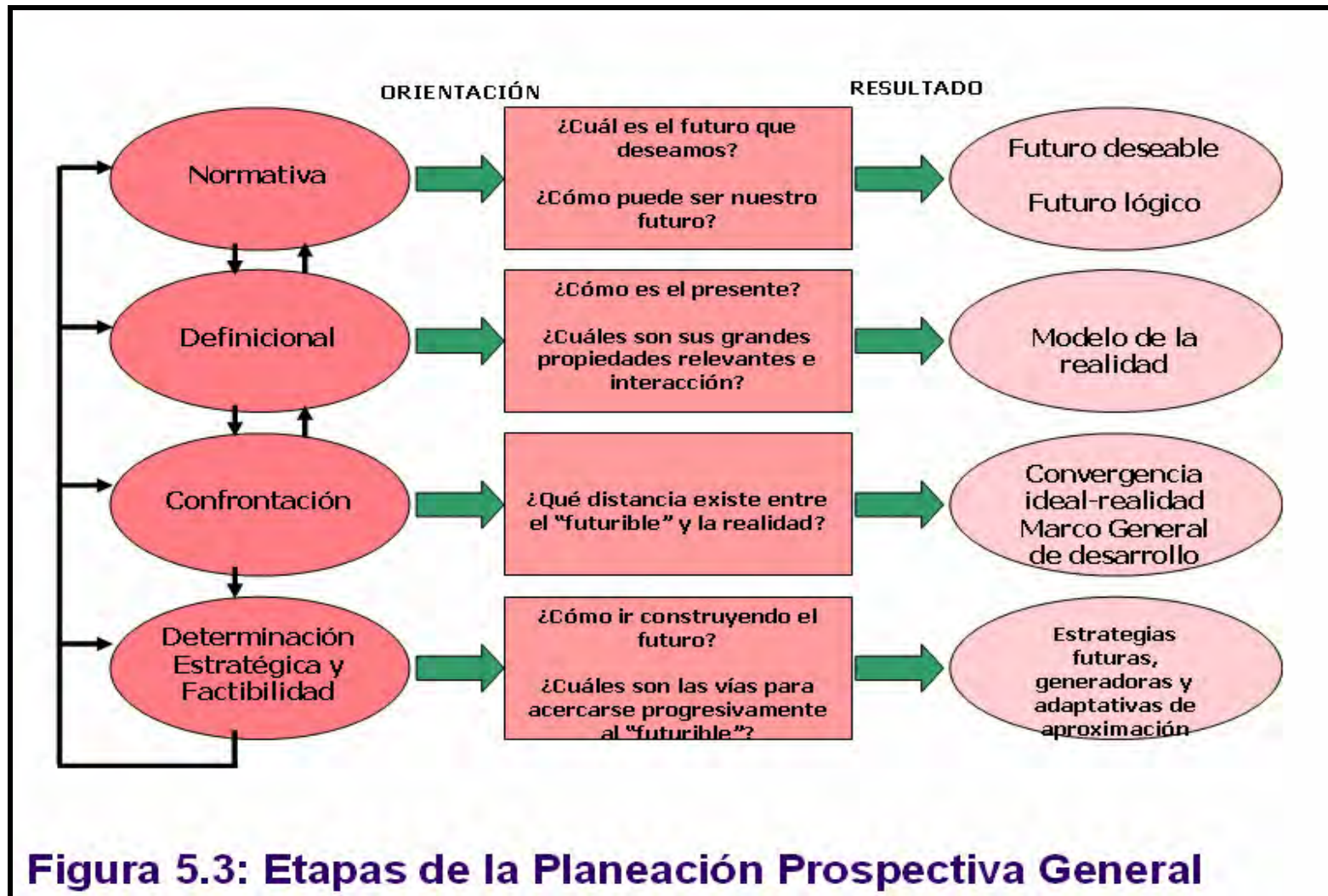
La definicional se orienta a la elaboración del modelo de la realidad en la cual habrán de tomarse las decisiones.

En la tercera se contrastan los resultados de las dos anteriores, provocándose la convergencia para definir el marco de orientación global.

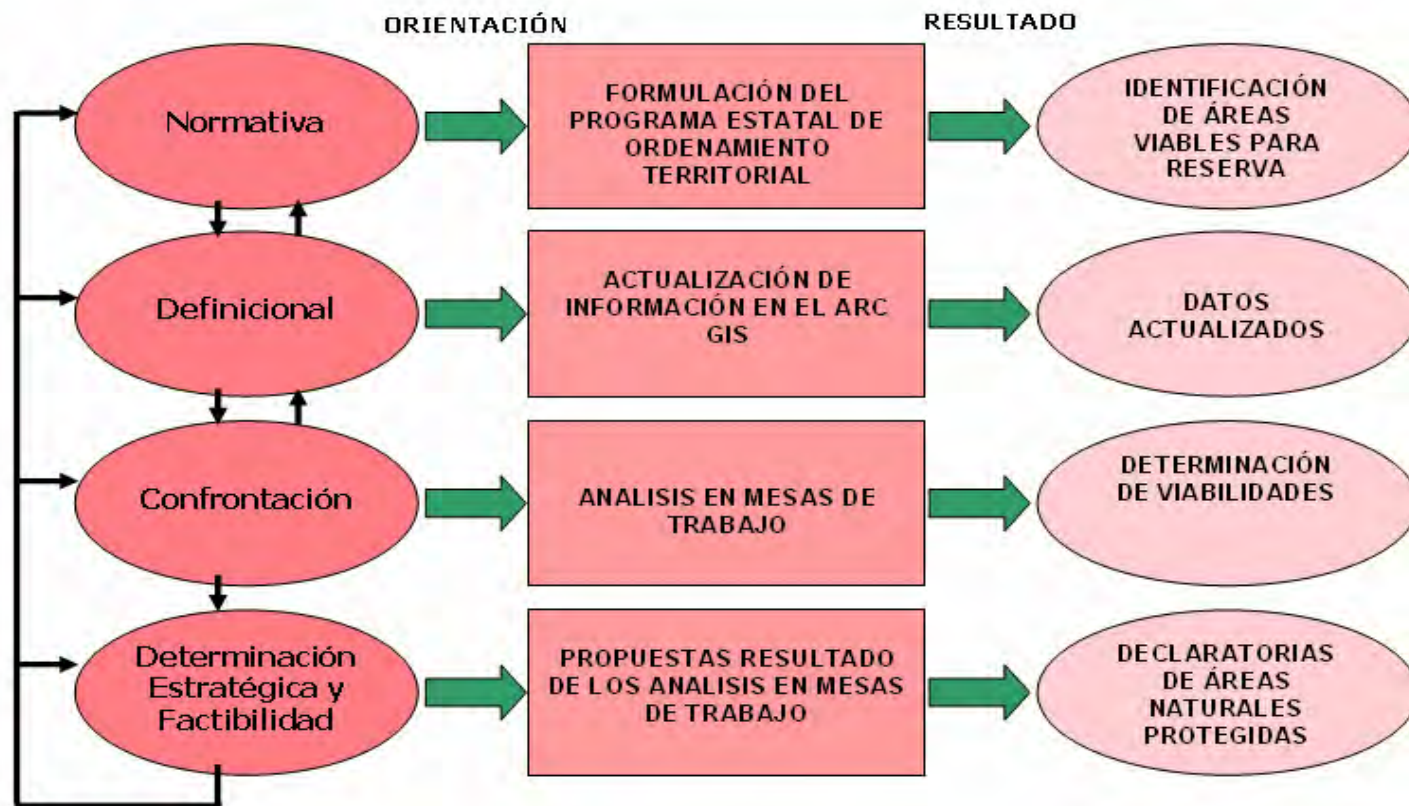
Por último, en la fase de determinación estratégica y de factibilidad se definen los futuros posibles y se muestran opciones políticas concretas.

Estas cuatro etapas se describen con respecto al proyecto en líneas anteriores y a continuación se comparan dos esquemas que muestran las etapas de la planeación prospectiva, el primero de ellos con un enfoque general y el segundo aplicado a la declaración de Áreas Naturales Protegidas.





Fuente: Miklos, Tello 1998



**Figura 5.4: Etapas de la Planeación Prospectiva aplicado a la declaración de ANP**

Fuente: Miklos, Tello 1998, adaptado

## 6. HERRAMIENTAS DISPONIBLES DE PLANEACIÓN PARA PROSPECCIÓN DE DESARROLLO SUSTENTABLE

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) pueden definirse en general como un conjunto de hardware, software, datos, procedimientos, reglamentos, expertos y estructura organizacional, integrados para procesar, almacenar, manejar y analizar espacialmente datos georeferenciados que son útiles para generar modelos de nuestro entorno territorial.

Los SIG abarcan un amplio rango de campos de aplicación, con el apoyo que proporcionan las técnicas de automatización se obtienen elementos útiles para el desarrollo, la planeación y la conservación a través del modelado espacial, es decir son una herramienta útil para la adecuada toma de decisiones.

En los SIG, los datos se pueden plasmar en esquemas e imágenes geográficos con sus localizaciones exactas en la superficie terrestre. Son herramientas que nos sirven para realizar análisis de información en forma espacial y geográfica.

Los Sistemas de Información Geográfica permiten:

- Organización de datos
- Visualización de datos
- Diseño y producción de mapas
- Consulta espacial
- Análisis espacial

La **organización de datos**, permite almacenar datos de modo que se sustituye una mapoteca analógica por una mapoteca digital, lo cual posee

---

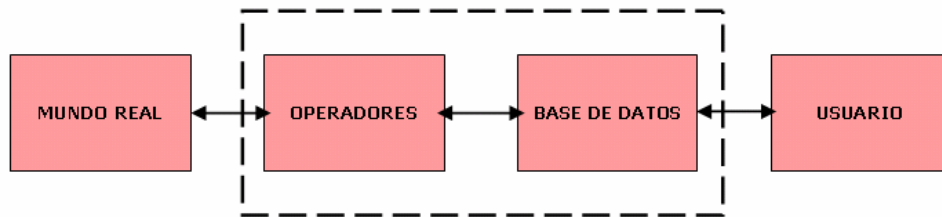
ventajas, como la reducción de espacio físico, evitar el deterioro de los productos en papel, la rápida recuperación de datos, la posibilidad de reproducir copias sin pérdida de calidad y la capacidad de compartir los datos con múltiples usuarios.

La **visualización de datos**, permite involucrar espacialmente diversos niveles de información.

El **diseño y producción de mapas**, permite crear y actualizar mapas temáticos, en este momento se tienen dos tendencias, el procesamiento de tipo descriptivo, esto es el inventario de la información, y procesamiento de tipo prescriptivo, análisis y modelamiento de la información, siendo éste último el que permite un análisis prospectivo.

El **análisis espacial**, permite con un conjunto de procedimientos el modelado, consulta, integración y análisis de los datos, en función de su distribución geográfica. Es un procedimiento y siempre dependerá del interés que estudia las relaciones espaciales entre objetos y elementos geográficos. A estos análisis se pueden integrar variables estadísticas.

Al conjuntar las tareas anteriormente mencionadas se identifica que el SIG constituye un puente de soporte para la toma de decisiones entre el mundo real y el usuario, al permitirle a este último a través del manejo de operadores y bases de datos hacer análisis diversos que le permiten cuantificar su realidad como lo muestra la figura 6.1.



**Figura 6.1: Sistema de Información Geográfica**

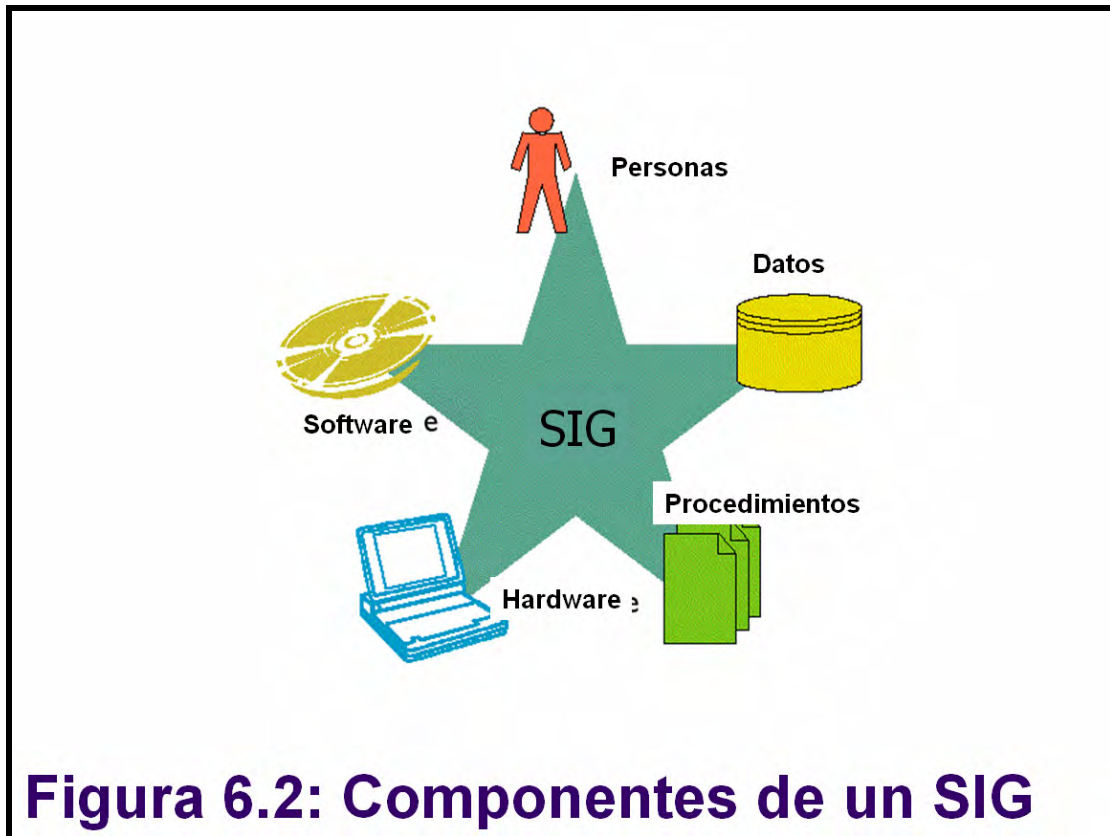
Fuente: OIRSA, 2000

Ampliando la definición anterior, se puede decir que un SIG es un conjunto de programas de computadora que integran diferentes funciones. Desde la captura de datos, en particular de mapas espaciales con información coherente, cargar y almacenar datos de mapas internamente referenciados geográficamente, para uso posterior de los mismos, analizar y modelar (manipular, sobreponer, medir, calcular y recuperar) los datos espaciales hasta obtener resultados, despliegue de nuevos mapas o resultados en forma tabular.

El conjunto de operadores, constituye un sistema de administración o gestión de bases de datos, cuyo propósito es el administrar los grandes archivos que contienen datos tabulares relacionados con los diferentes recursos que se analizan. Los SIG son sistemas de información espacial, automatizados, referenciados internamente y diseñados para administrar y analizar datos. Se estima que para poder introducir esta tecnología en el campo de las aplicaciones, hay que desarrollar información clara, concisa y veraz para los Sistemas de Información Geográfica. De nuevo, el desarrollo de la base de datos: Espacial y tabular resulta ser la piedra angular sobre la que se fundamenta el desarrollo de cualquier SIG.

## 6.1 Componentes de un SIG

Los componentes básicos para desarrollar las tareas de un SIG se ilustran a continuación:



Fuente, Kasianchuk, Taggart 2005.

**Personas**, son el principal componente del SIG, ya que desarrollan los procedimientos y definen las tareas del SIG, son el elemento que puede simplificar o dificultar el funcionamiento del resto de los componentes de acuerdo a su competencia.

**Datos**, es importante su disponibilidad y exactitud ya que pueden afectar los resultados de búsquedas y análisis realizados por el SIG.

---

**Hardware**, la capacidad de este elemento afecta la velocidad de procesamiento, la facilidad de uso y el tipo de salidas de información disponibles.

**Software**, que incluye no solamente el Arc GIS, sino también incluyen programas para el manejo de bases de datos, imágenes y estadísticas.

**Procedimientos**, el análisis requiere una buena definición de los procedimientos u operaciones que actúan sobre la información contenida en la base de datos. En forma más precisa, una función de un SIG puede ser definida como un procedimiento algorítmico abstracto, o conjunto de estos, que permite seleccionar, procesar y actualizar el contenido de la base de datos espacial.

Cada una de las funciones del SIG debe ser formulada en los términos más generales posibles, independientemente de su implementación concreta en un determinado sistema, de tal manera que puede ser evaluada, criticada y mejorada desde un punto de vista estrictamente analítico.

## 6.2 Categorías de Datos Espaciales

En un SIG se pretende agrupar la organización de datos espaciales. Específicamente se tienen sistemas de punto, de red o lineal y de áreas o polígonos. En general, se utilizan tres notaciones básicas para representar la posición espacial de los fenómenos geográficos: puntos, líneas y polígonos.

Los puntos, las líneas y los polígonos suelen definirse en los mapas por medio de coordenadas cartesianas (x, y) (longitud/latitud, etc.), que es el sistema que más se utiliza para medir la posición espacial y para analizar sus diversas propiedades, incluyendo la medición.



Fuente, Kasianchuk, Taggart 2005.



---

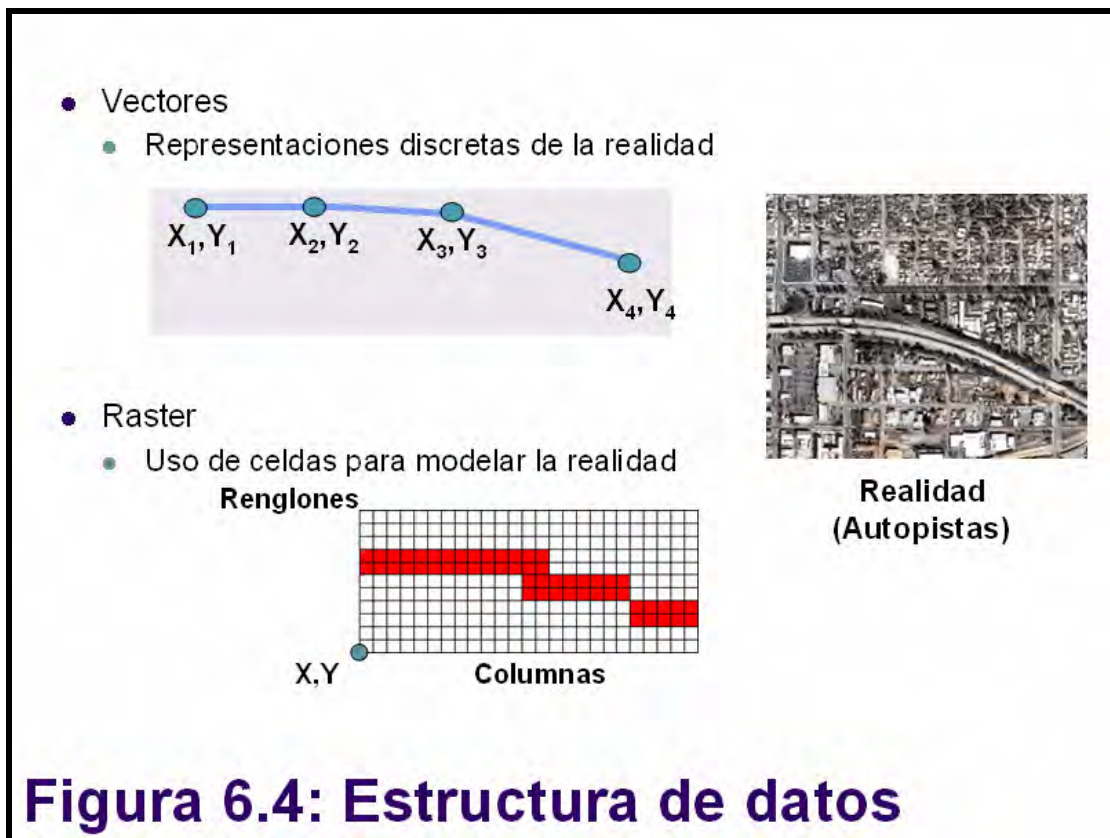
Los tipos de datos sirven para representar elementos espaciales, así bajo el tipo de dato puntual puede agruparse toda aquella información cuyo atributo puede representarse por un punto (ejemplos: Poblados, represas, etc.); el tipo de red contempla información de nodos y líneas (ejemplos: Un sistema de carreteras, un sistema líneas de transmisión, etc.) y el de áreas, es aquel que representa mediante polígonos áreas específicas (ejemplos: Superficies de cultivos, superficies a ser inundadas, etc.).

El sistema deberá manejar los tres tipos de datos y proveer sobreposición de un tipo sobre el otro. Por ejemplo: Al analizar un Área Natural Protegida se requiere conocer las condiciones geológicas (área), las vías de acceso cercanas, los ríos involucrados (líneas) y verificar la ubicación de individuos de flora en peligro de extinción (punto).

### 6.3 Estructuras de Datos

Las estructuras de datos empleadas en SIG, se clasifican en dos categorías: Estructuras topológicas y teselares. Las topológicas se asocian a la descripción vectorial, en tanto que las teselares se ajustan a la descripción raster.

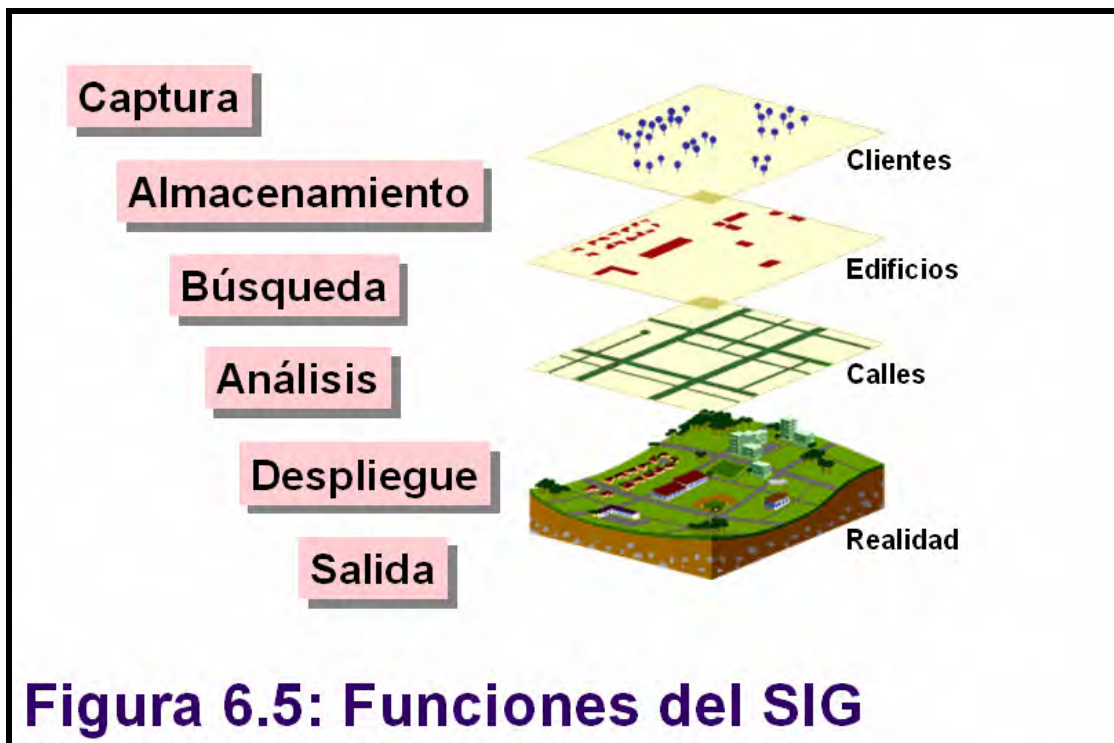
La diferencia fundamental entre estos dos tipos de estructura, radica en el modelo de espacio que cada una supone. Las estructuras topológicas asumen un espacio geográfico continuo que cumple los postulados de la geometría euclidiana. Las estructuras teselares, en cambio, dividen el espacio geográfico en elementos discretos, requiriendo la adopción de una geometría digital.



Fuente, Kasianchuk, Taggart 2005.

## 6.4 Funciones de un SIG

Las funciones de un SIG, inician desde la captura de datos, su almacenamiento, la búsqueda de datos específicos a efecto de realizar análisis, que permitan desplegar un modelado y obtener resultados digitales o impresos (productos).



Fuente, Kasianchuk, Taggart 2005.

La captura de datos en un SIG está condicionada por dos factores fundamentales: la fuente de información espacial y el formato digital de la base de datos.

La información espacial, previa su introducción en el sistema, puede encontrarse ya en formato digital (por ejemplo, imágenes digitales obtenidas con sensores remotos) siempre y cuando el SIG tenga los elementos de "software" para poder interpretar esa información, o estar contenida en algún

tipo de documento analógico (por ejemplo: Una fotografía aérea o un mapa impreso).

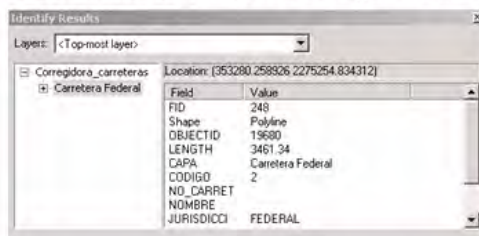
En el primer caso, las funciones de entrada de información no son otra cosa que procedimientos de transformación de coordenadas y de cambio de formato, para adaptar los datos originales al esquema de representación en la base de datos.

En el segundo caso, la entrada de datos al sistema resulta más laboriosa, requiriéndose toda una serie de manipulaciones: Preparación de los documentos, digitalización y corrección de errores.

El **almacenamiento** de la información en un SIG permite mantener y actualizar datos espaciales y el texto asociado a ellos (etiquetas). Los datos de mapas deben ser referenciados a un sistema de coordenadas geográficas (por ejemplo: Latitud y longitud) que permita ubicar las cualidades del mapa en cuestión directamente sobre la superficie de la tierra, con los puntos, líneas y polígonos usados para representar las ubicaciones de las diferentes características del mapa dentro del SIG.

**La búsqueda y análisis** de la información se refiere a que un SIG permite hacer consultas y recuperar datos de mapas digitales e información de carácter tabular, acerca de un determinado recurso que se encuentra almacenada en la base de datos. Para evitar confusión hay que señalar que los sistemas de información geográficos y los sistemas cartográficos asistidos por computador se diferencian, precisamente por la capacidad de los primeros de transformar los datos espaciales originales, con el propósito de responder preguntas particulares.

- Identifica características específicas



- Identifica características basado en condiciones



**Predios del municipio de Corregidora  
con área mayor a 100,000 ha**

## Figura 6.6: Búsqueda en un SIG

Fuente, Elaboración propia

En este contexto es posible identificar 4 clases de operaciones fundamentales en análisis de mapas:

- Reclasificar las categorías de un mapa
- Sobreposición
- Medición de distancias – conectividad
- Análisis de proximidad.

La reclasificación o recodificación de las categorías de un mapa comprende asignar nuevos valores a los existentes en el mapa. La reasignación incluye sólo un mapa, sin generar nueva información espacial (límites nuevos), esto es, sólo se reasigna la información existente. La reasignación puede ser una función de la posición, valores iniciales, tamaño, forma o contigüidad.

La reasignación puede efectuarse en forma directa, por ejemplo, se desea pesar un mapa de pendientes asignando un mayor peso de 10 a las pendientes mayores de 50% y despreciando las pendientes menores de 10%.

Categoría	Leyenda	Nuevo valor	Nueva leyenda
1	0 - 10%	0	Fuera de análisis
2	10 - 20%	1	10-20%
3	30 - 50%	2	30-50%
4	> 50	10	> 50 %

La sobreposición en general, incluye diferentes operaciones, desde algebraicas: Suma, resta, multiplicación, división entre 2 mapas, hasta especiales, como elevar un mapa a la potencia de otro, obtener el máximo de dos mapas, el mínimo, divisiones normalizadas, cubrimiento, promedio, entre otras.

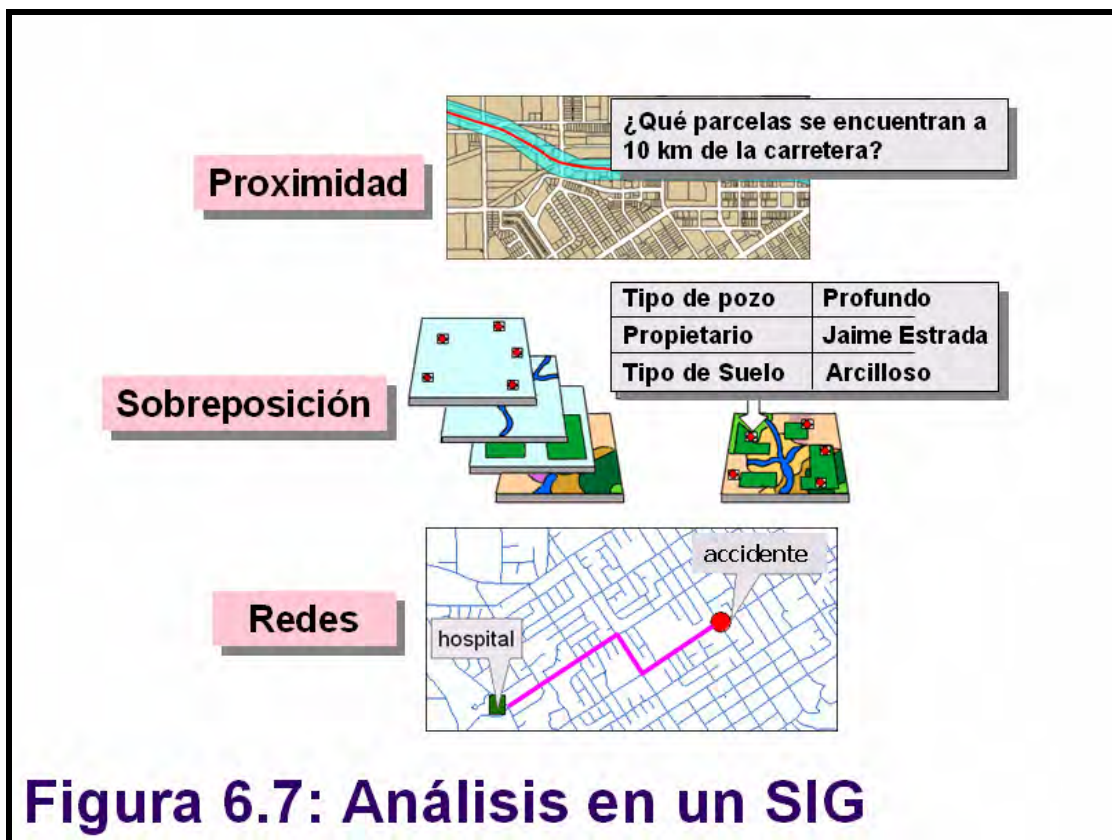
La vecindad se relaciona con funciones que toman en cuenta propiedades de región, que incluyen el cálculo de longitudes, área, perímetro o forma, o al número de elementos (píxeles), o a una sobreposición que ocurre dentro de un área definida por otra región. Por ejemplo: Producir un mapa en el que las áreas administrativas sean codificadas acorde al número de escuelas que contienen.

Otra función toma en cuenta la relación de un punto a sus vecinos, incluyendo comparación con los píxeles vecinos, cálculo de promedios pesados, valores máximo y mínimo, medidas de diversidad o tasas de cambio parciales de las estadísticas superficiales, se incluyen aquí cálculos de pendientes, aspectos, niveles de sombra, etc.

La proximidad incluye mediciones de distancias desde una característica en particular, sea un punto, una línea o un área. De las funciones proximidad - vecindad se han derivado los análisis de superficies de costos, que resuelven

problemas de ruta óptima, distribución de flujo en redes, análisis de dispersión, entre las más comunes.

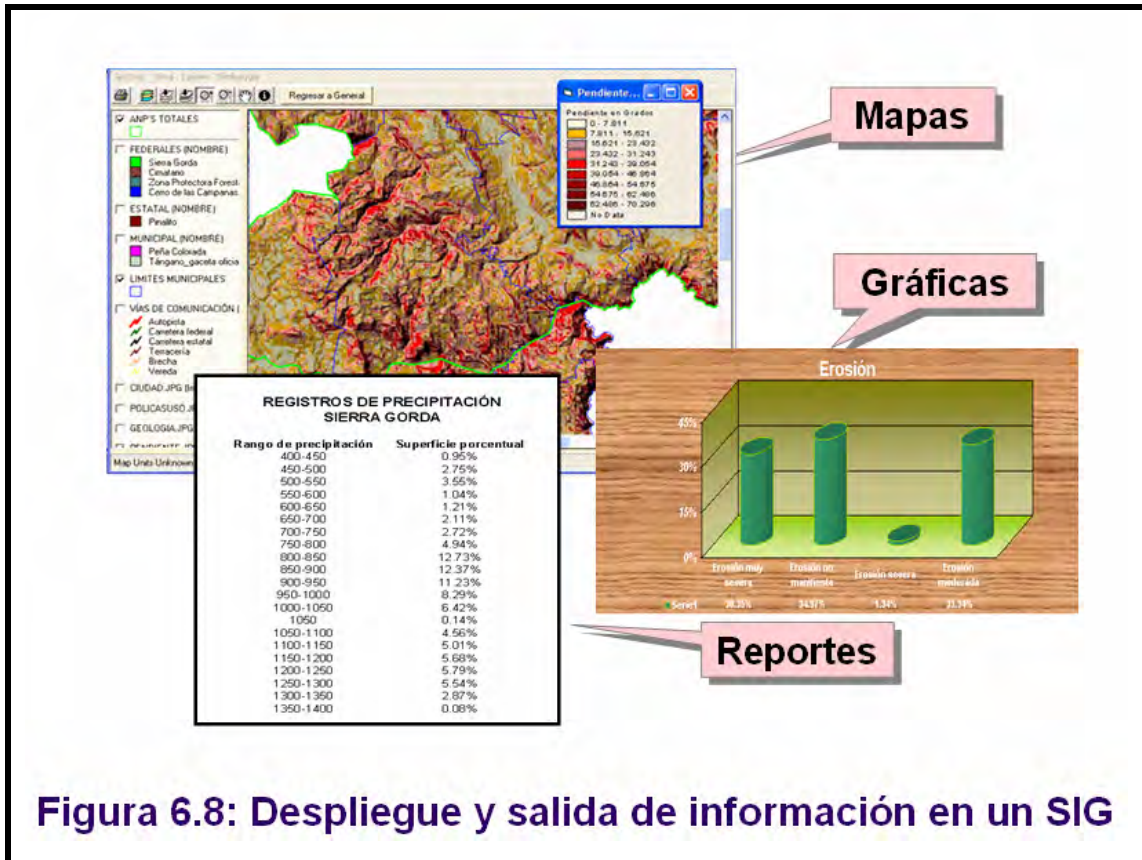
Se tiene una cuarta clase de funciones, que incluye la dinámica de las variaciones de los patrones espaciales en el tiempo, por ejemplo, se deben tomar en cuenta los cambios en los mapas de cobertura y uso de suelo con respecto al tiempo, y cómo afecta esto a otros análisis con información de la base de datos. Es precisamente en esta función donde la planeación prospectiva hace uso de esta herramienta para delimitar la zonas de reserva más adecuadas para convertirse en Áreas Naturales Protegidas.



Fuente, Kasianchuk, Taggart 2005.

Respecto al **despliegue y salida de la información**, el SIG permite una serie de funciones de recuperación de datos: El examen de la información vía una pantalla, con consultas de parte del usuario por medio del teclado, se

pueden extraer vistas o ventanas de imágenes, o bien generar ventanas para consultas. Se puede efectuar una consulta espacial usando hojas múltiples de mapas y se permite la recuperación de los atributos booleanos y resumen estadísticos.

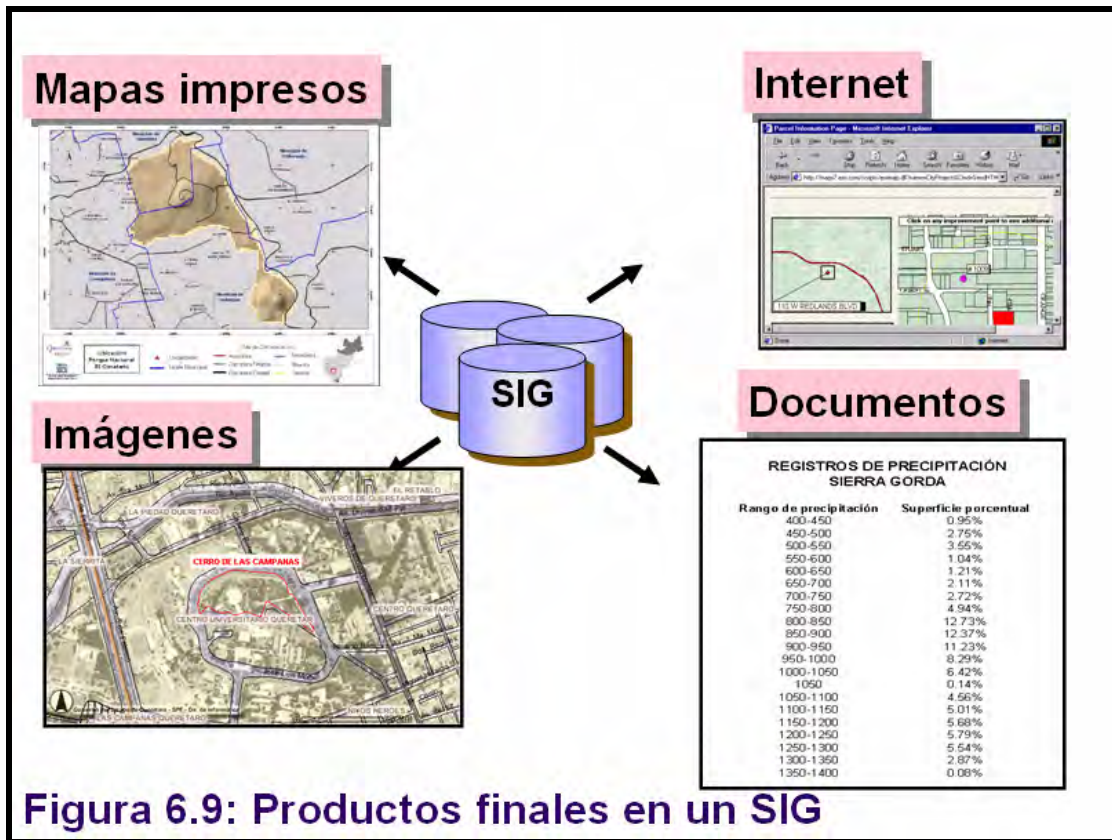


Fuente, Elaboración propia

Así mismo permite obtener diferentes productos finales como son:

- Mapas impresos con diferentes capas de información
- Información para consulta en Internet
- Imágenes específicas de áreas de interés
- Documentos o tablas con los datos analizados.





**Figura 6.9: Productos finales en un SIG**

Fuente, Elaboración propia

---

## 7. EL CASO DEL ESTADO DE QUERÉTARO

En el presente trabajo se ha revisado desde el concepto de desarrollo sustentable, que al entenderse como un proceso nos lleva a una herramienta imprescindible que nos sirva de marco de referencia que sería el ordenamiento territorial y a través de este análisis el establecer adecuadamente las áreas de reserva ideales a la problemática vigente, que se refleja en declaratorias de Áreas Naturales Protegidas (ANP).

Sin embargo para que este proceso se desarrolle en forma óptima se requiere de una planeación prospectiva y el uso de las herramientas tecnológicas existentes como son los Sistemas de Información Geográfica, por lo que en este capítulo es posible mostrar el resultado de la conjunción de los elementos revisados individualmente. Este caso específico de aplicación es el Sistema de Áreas Naturales Protegidas del Estado de Querétaro.

### *7.1 Áreas Naturales Protegidas declaradas en el Estado de Querétaro*

Las características topográficas, climáticas y geológicas tan diversas que se presentan en el estado de Querétaro, han permitido el desarrollo de una importante biodiversidad tanto de ecosistemas como de especies que deben ser conservados por los beneficios ambientales, económicos y sociales que proporcionan, y una de las formas de lograrlo es a través del establecimiento de Áreas Naturales Protegidas (ANP).

La entidad cuenta con siete áreas naturales protegidas decretadas; cuatro de competencia federal, dos estatales y una municipal, las cuales han sido creadas con distintas finalidades entre las que se tienen la conservación de

la biodiversidad, de la cubierta vegetal y de los suelos, mejorar el ambiente de los entornos urbanos y mantener la recarga de los acuíferos.

<b>Tabla 7.1: Áreas Naturales Protegidas del Estado de Querétaro</b>				
Área	Localización por municipio	Año de declaración	Superficie en ha	% de la Sup. Estatal
Parque Nacional Cerro de las Campanas	Querétaro	1937	3.8	0.0003
Zona Protectora Forestal	Amealco de Bonfil y San Juan del Río	1941	23255.0	1.98
Parque Nacional El Cimatario	Querétaro, Huimilpan y Corregidora	1982	2447.9	0.21
Reserva de la Biosfera Sierra Gorda	Pinal de Amoles, Jalpan de Serra, Peñamiller, Arroyo Seco y Landa de Matamoros	1997	383567.5	32.59
Zona Sujeta a Conservación Ecológica Peña Colorada	Querétaro	2002	3506.6	0.30
Reserva Estatal Dr. Mario Molina Pasquel	El Marqués	2003	1592.5	0.14
Zona Sujeta a Conservación Ecológica El Tángano	Querétaro, Huimilpan y El Marqués.	2005	855.3	0.07
<b>Total</b>			<b>415228.5</b>	<b>35.29</b>

Fuente: Secretaría de Desarrollo Sustentable, Febrero 2006.

**Federales:**

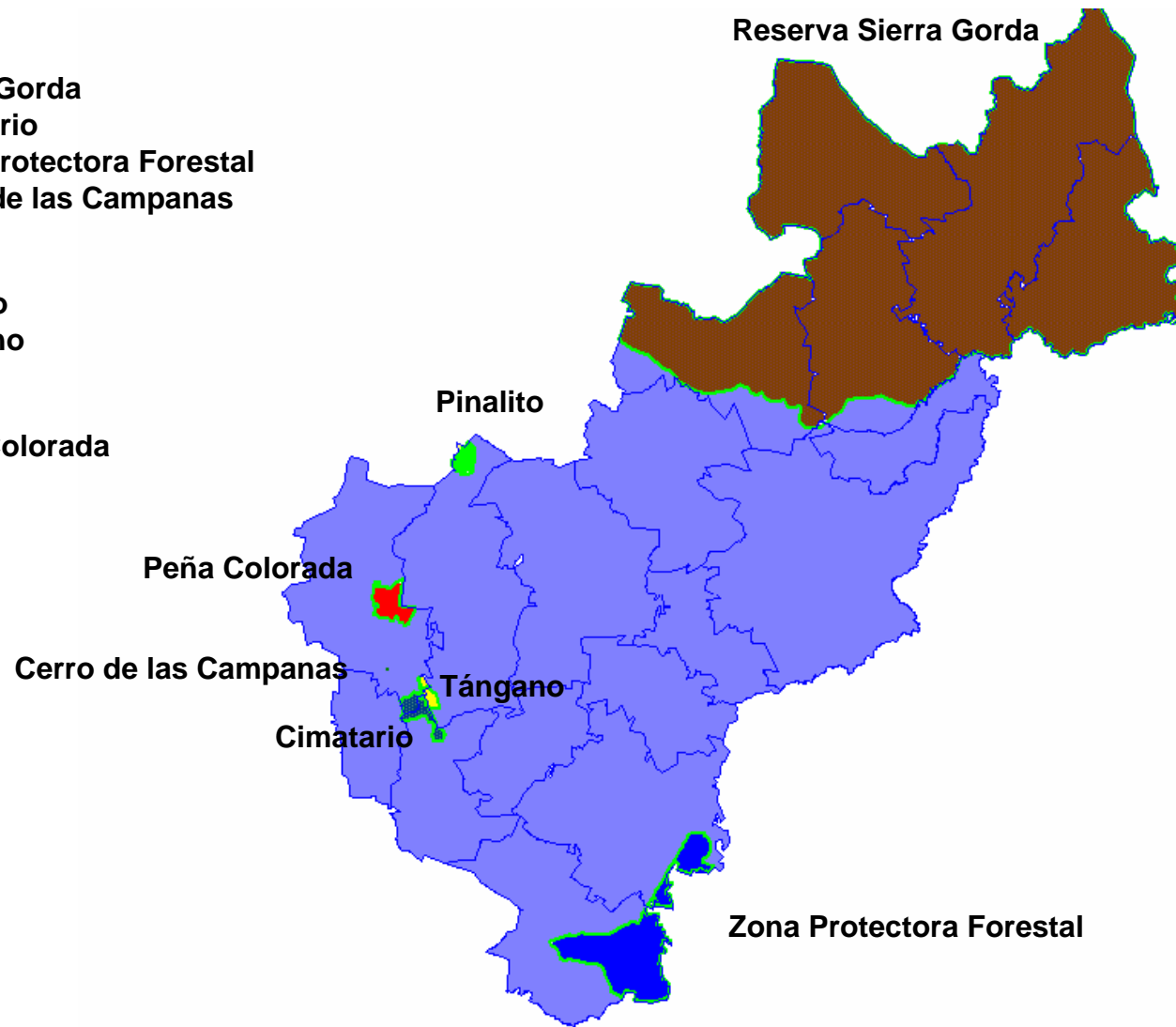
- Sierra Gorda
- Cimatarío
- Zona Protectora Forestal
- Cerro de las Campanas

**Estatales:**

- Pinalito
- Tángano

**Municipal:**

- Peña Colorada



**Figura 7.1: Áreas Naturales Protegidas (ANP) del Estado de Querétaro**

Fuente: Elaboración propia, basado en información del SANPEQ 2006

## **Parque Nacional Cerro de las Campanas**

Durante el periodo presidencial del general Lázaro Cárdenas (1935 -1940), se dio gran impulso al establecimiento de áreas protegidas, declarándose cuarenta parques nacionales en todo el país, uno de los cuales correspondió al Estado de Querétaro el "Cerro de las Campanas", decretado el 7 de julio de 1937 y que originalmente contaba con una superficie aproximada de 60 hectáreas.

Desafortunadamente, el crecimiento de la ciudad provoca que a partir de 1959 comenzara su desintegración, se afectaron varias hectáreas en 1967, para la construcción del parque infantil "La República", una escuela secundaria y el Tecnológico de Querétaro.

En 1969, se iniciaron y realizaron las gestiones para que el Gobierno Federal permutara con el Estatal, el área que hasta este momento ocupaba el parque nacional, a cambio de lo cual el gobierno Federal recibió 20 hectáreas en la localidad de Calamanda dentro del municipio de El Marques, las cuales se destinaron a la creación de un vivero forestal. Esta permuta fue publicada en el Periódico Oficial de Gobierno del Estado, "La Sombra de Arteaga" del día 9 de diciembre de 1971.

El Gobierno del Estado ya con el dominio de los terrenos que quedaban del Parque Nacional, publicó el mismo 9 de diciembre de 1971 el decreto que otorga la autorización para que se transfieran los derechos de casi la totalidad de los terrenos a favor de diferentes instancias públicas y privadas como la UAQ, el Club de Leones, el Club Rotario, el ISSSTE y el IMPI (ahora DIF), entre otros.

Los terrenos del parque habían sido distribuidos y solo quedaba la parte cerril en el centro de lo que fuera el área del parque, que hasta 1988 quedó

---

ociosa, permitiendo la proliferación de basureros clandestinos, desertificación y abandono parcial de lo que fuera el lugar donde se venció el Imperio.

Durante la administración de Mariano Palacios Alcocer y Braulio Guerra Malo, Gobernador del Estado y Presidente municipal respectivamente, se creó el proyecto de rescate del sitio histórico y del monumento nacional con la finalidad de crear un área destinada a fomentar el esparcimiento, la proyección cultural e impulsar el equilibrio entre la naturaleza y la zona urbana. Este proyecto se realizó en 1989-90, dando fin a la obra y siendo entregada el día 5 de febrero de 1991.

Geológicamente hablando el parque está ubicado sobre un edificio volcánico constituido por rocas basálticas, cuyo fracturamiento permite la infiltración de las aguas pluviales.

La vegetación natural del área, que originalmente era un matorral de mezquite y huizache con algunas especies de tepehuajes, nopal, garambullo, ocotillo, yucas y granjenos, como se puede observar por algunos ejemplares que aun quedan en el área, ha sido sustituida casi en su totalidad por pasto y especies ornamentales, la mayoría de ellas exóticas como eucaliptos, casuarinas, jacarandas, palmas, bougambilias, tuyas, pirules y ficus, entre otras.

La importancia de El Cerro de las Campanas radica en el aspecto histórico y recreativo, ya que por su superficie de solo 3.8 ha (un 0.0003 % de la superficie total del estado), y las modificaciones que ha tenido, no posee una diversidad biológica importante.



**Figura 7.2: Parque Nacional Cerro de las Campanas**

Fuente: Elaboración propia, basado en información del SANPEQ 2006

## **Zona Protectora Forestal**

Decretada el 4 de Noviembre de 1941, la Zona Protectora Forestal de los terrenos comprendidos dentro de las cuencas parciales de los ríos San Ildefonso, Ñado, Aculco y Arroyo Zarco, ocupa parte de los estados de México, Hidalgo y Querétaro. En este último, la superficie es de aproximadamente 23,255 ha, esto representa un 1.98 % de la superficie total del estado, de la parte sur de los municipios de Amealco y San Juan del Río.

En esa época, la conservación de los Sistemas Nacionales de Riego, por su costo e importancia para la agricultura, resultaba asunto prioritario para el desarrollo del país, por lo tanto, para lograr lo anterior la cuenca de alimentación de dichos sistemas, requería mantener una cubierta forestal suficiente que garantizara la regularidad de las condiciones climáticas y mantuviera constante el régimen de los manantiales, arroyos y ríos, controlando al mismo tiempo la cantidad de azolves que afectarían las áreas de embalse de las obras de captación; bajo estas consideraciones se estableció la Zona Protectora Forestal.

En la superficie correspondiente al estado de Querétaro, predomina un clima templado con una precipitación que oscila entre los 600 y 750 mm. anuales, y una temperatura promedio de 13 a 14 °C.

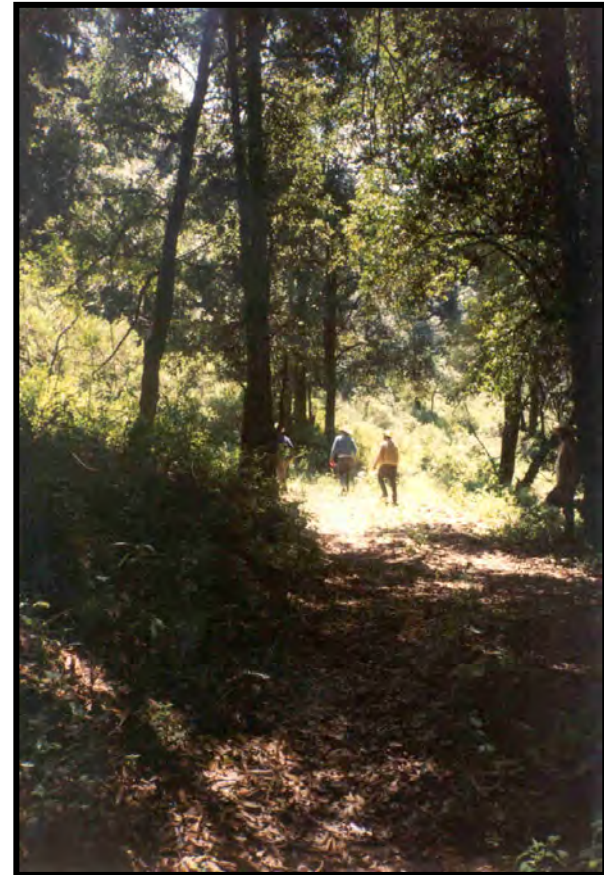
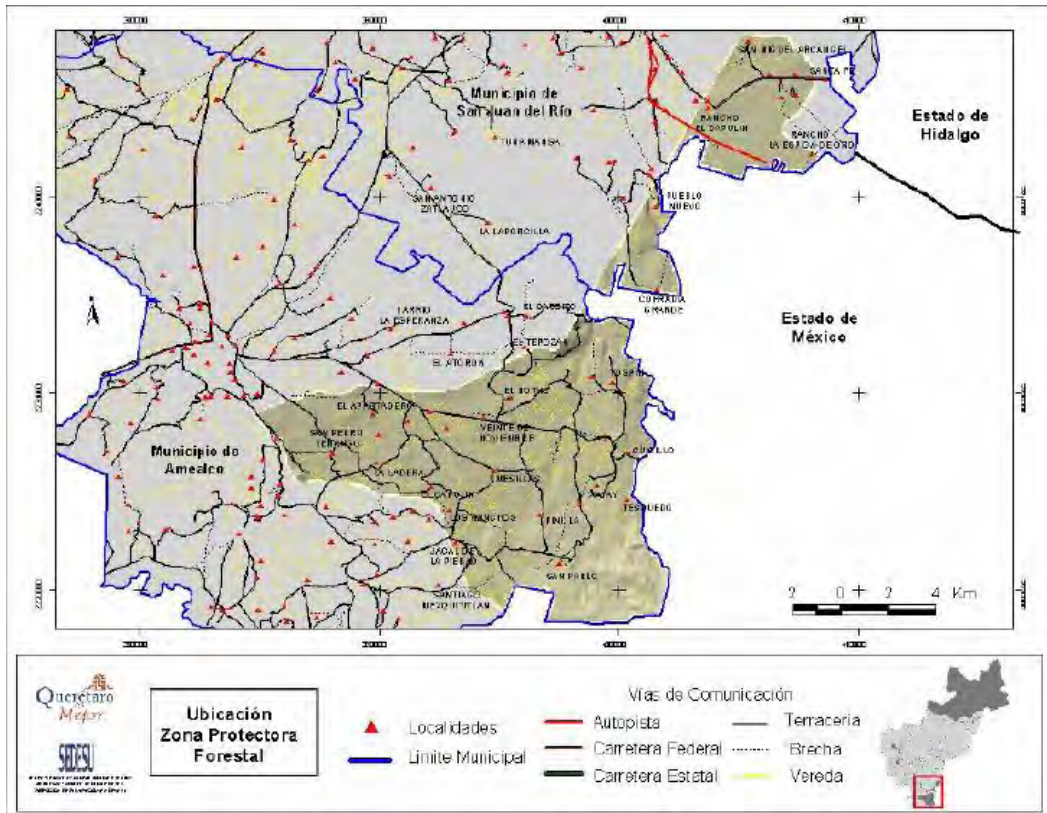
La vegetación natural que aun se encuentra en el área, corresponde a bosques de encino, encino-pino, matorrales y pastizales. Las especies más comunes que se presentan son: encinos (*Quercus* sp.), madroño (*Arbutus xalapensis*), tepozán (*Buddleia cordata*), *Crataegus pubescens*, pino (*Pinus montezumae* y *P. leiophylla*), nopales (*Opuntia* sp.), garambullo (*myrtillocactus geometrizans*) y huizache (*Acacia* sp.). Cabe señalar que la mayor parte de la vegetación original ha sido sustituida por zonas agrícolas de temporal.



---

La fauna al igual que la vegetación presenta un alto grado de perturbación, debido principalmente a la pérdida de hábitat, algunas de las especies registradas son las siguientes: *Hyla arenicolor* (rana arborícola), *Rana montezumae* (rana), *Kinosternon integrum* (tortuga casquito), *Phrynosoma orbiculare* (camaleón cornudo), *Pituophis deppei* (alicante), *Bubulcus ibis* (garza chapulinera), *Columbina inca* (tortolita), *Sphyrapicus varius* (carpintero), *Pyrocephalus rubinus* (mosquero cardenalito), *Lepus californicus* (liebre), *Spermophilus variegatus* (ardillón), *Urocyon cinereoargenteus* (zorra gris) y *Procyon lotor* (mapache), entre otras.

Durante el periodo de 1941 a 1982, las áreas naturales protegidas pasaron desapercibidas tanto para la Federación como para las autoridades locales.



**Figura 7.3: Zona Protectora Forestal**

Fuente: Elaboración propia, basado en información del SANPEQ 2006

### **Parque Nacional "El Cimatario"**

El 21 de julio de 1982 en el Diario Oficial de la Federación se publica el decreto que establece la zona de El Cimatario como Área Natural Protegida con categoría de Parque Nacional, que después de pasar por varias administraciones quedo finalmente en manos del Gobierno del Estado quien la administra desde 1992, sin embargo, legalmente es a partir del 24 julio de 1997 cuando se designa a la Secretaria de Desarrollo Agropecuario como dependencia responsable mediante acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación,.

Entre las características que motivaron la declaratoria de "El Cimatario" como Parque Nacional se encuentra su belleza natural y escénica, que lo hizo ser uno de los paseos predilectos de los lugareños, además de coadyuvar a la conservación del medio ambiente y mejorar el hábitat de los asentamientos humanos del lugar. También tiene relevancia histórica, ya que en ese lugar se libró la batalla conocida como de "los 30 contra los 400", donde el grupo minoritario perteneciente al Ejército Trigarante, obtuvo el triunfo sobre las tropas mayoritarias del Ejército Virreinal, destacándose éste como un hecho significativo para la Independencia de nuestro país.

El Parque, originalmente tenia una superficie de 2,447-87-40 ha, (0.21 % de la superficie estatal), la cual ha sufrido reducciones con motivo de la construcción del libramiento Sur-Poniente y el camino de acceso hacia la localidad de La Noria, por lo que su área se ha visto disminuida.

El clima en el Parque es semiárido, con lluvias en verano que van de los 550 a los 600 mm, y con una temperatura promedio anual de 18 a 19 °C, que permite el desarrollado de una vegetación de matorral xerófilo y de bosque tropical caducifolio, incluso pudo haber bosque de encino ya que aun se encuentran algunos ejemplares en algunas áreas del parque.

En la parte colindante a la ciudad de Querétaro, se puede observar un matorral crasicale en el que el estrato superior de 4 a 5 m. de alto está formado por varias especies de nopales, principalmente *Opuntia streptacantha* (nopal cardón), *O. leucotricha* (duraznillo) y *O. hyptiacantha* (hartón), que forman poblaciones densas muy notorias. Frecuentemente están acompañadas por *Myrtillocactus geometrizans* (garambullo), *Prosopis laevigata* (mezquite), *Acacia farnesiana* y *A. schaffneri* (huizache), especies que se encuentran en este matorral en densidades menores que los nopales, además de la presencia conspicua pero esporádica de *Yucca filifera* (palma), así como de *Ipomoea murucoides* (cazahuate ó palo bobo). Formando un estrato arbustivo menor, de aproximadamente 1.5 m. de altura, se encuentran *Zaluzania augusta* (limpiatuna, tronadora), *Karwinskia humboldtiana* (sarabullo ó tullidora) y *Mimosa biuncifera* (shaminí ó uña de gato). Además de estos elementos es común observar un alto número de especies leñosas que dan al matorral mayor densidad.

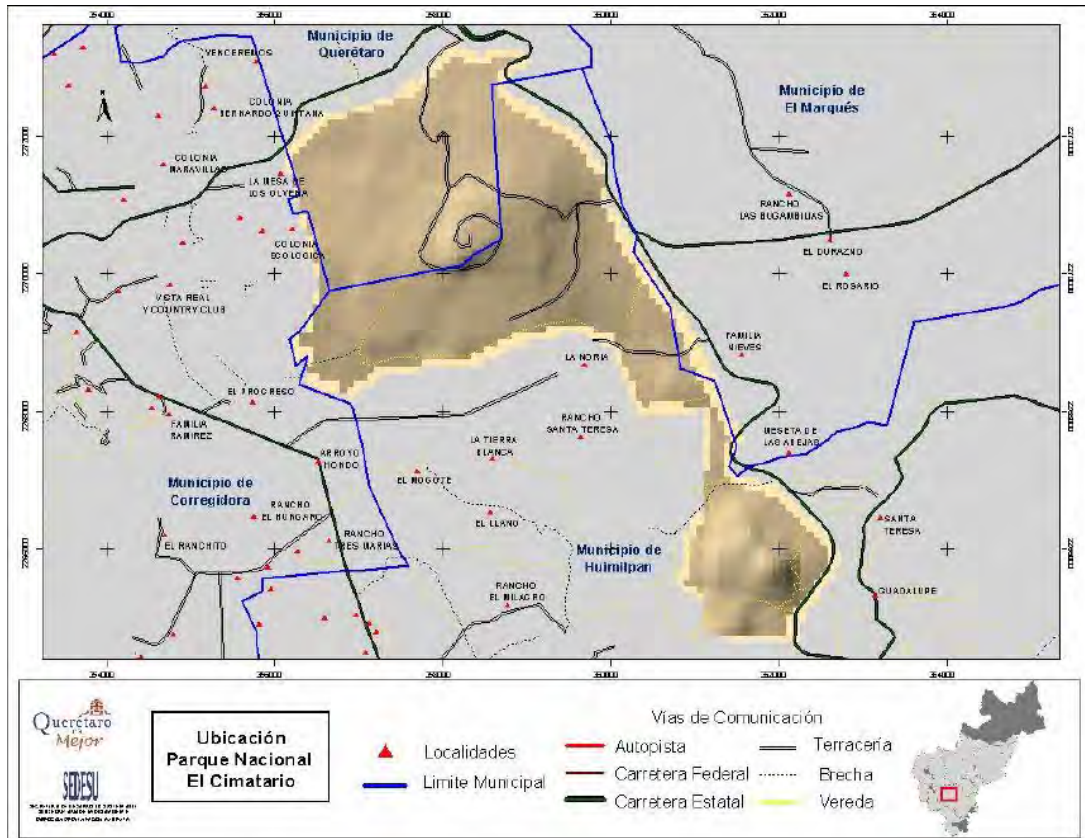
En laderas o cañadas que reciben más humedad este matorral es de mayor altura y adquiere la fisonomía de bosque tropical caducifolio. En diferentes áreas del parque se pueden encontrar algunos sitios en los que tal bosque se mezcla estrechamente con el matorral crasicale.

Por ser uno de los pocos lugares cercanos a la ciudad de Querétaro que conservan en regular estado de conservación su vegetación natural, el parque actúa como un refugio de la fauna silvestre ya que el habitat es gradualmente mermado por el crecimiento de la ciudad y su área conurbada. Entre las especies de aves, mamíferos y reptiles que se encuentran dentro del parque destacan el cenizote (*Mimus poliglottus*), Paloma huilota (*Zenaida macroura*), matraca desértica (*Campylorhynchus brunneicapillus*), gavilancillo (*Falco sparverius*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), tlacuache (*Didelphis virginiana*), conejo (*Sylvilagus floridanus*), aaardilla de

---

tierra (*Spermophilus mexicanus*), zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), zorrillo (*Mephitis macroura*), lagartija rasposa (*Sceloporus* sp.), vivora de cascabel (*Crotalus* sp.) y alicante (*Pituophis deppei*).

Dentro del parque se cuenta con dos áreas en las que se reproduce venado cola blanca mexicano y texano y año con año se realizan reforestaciones en diferentes áreas. Recientemente se desarrollo un área recreativa denominada "Cimacuatico", que es administrada por la Secretaría de Turismo de Gobierno del Estado.



**Figura 7.4: Parque Nacional "El Cimatario"**

Fuente: Elaboración propia, basado en información del SANPEQ 2006

### **Reserva de la Biosfera Sierra Gorda**

Ubicada en la parte norte y noreste del Estado de Querétaro, ocupa la totalidad de los municipios de Arroyo Seco, Jalpan de Serra y Landa de Matamoros, la mayor parte de Pinal de Amoles y de Peñamiller, con una superficie de 383,567-44-87.5 ha. que representa el 32.59% del territorio estatal. Cuenta con 11 zonas núcleo donde se conservan muestras representativas de ecosistemas originales significativamente conservados, caracterizados por su gran riqueza biológica y fragilidad que abarcan una extensión total de 24,803-35-87.5 ha. equivalentes al 6.45% de la superficie total de la reserva. El resto del área constituye la zona de amortiguamiento cuya extensión es de 358,764-09- 00 ha.

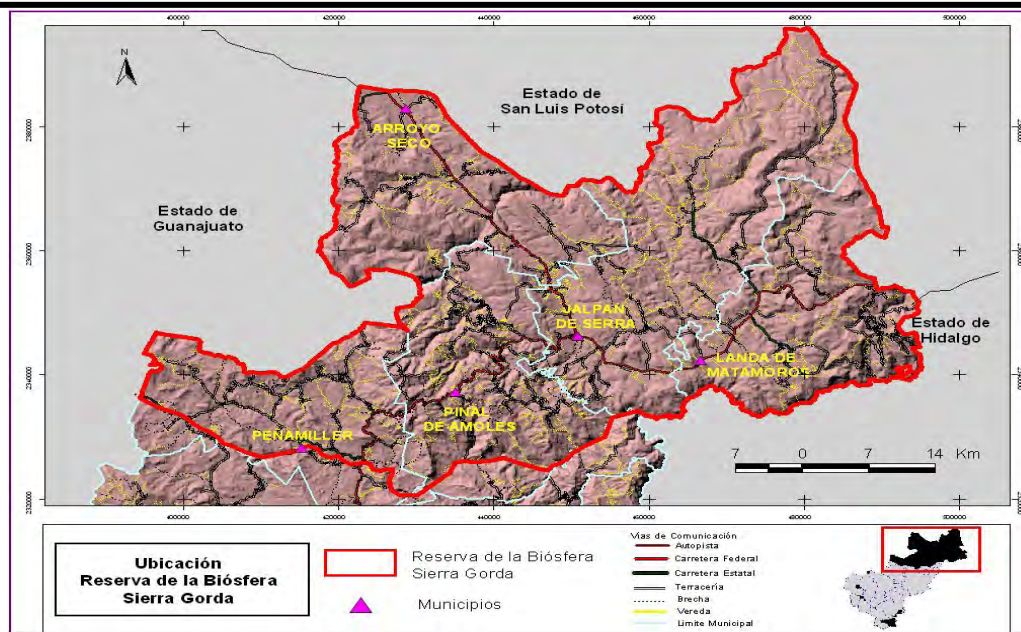
Las características biogeográficas que conforman a la Sierra Gorda Queretana, es decir la variedad de paisajes, climas, ecosistemas, así como el grado de conservación de sus elementos y la representatividad de la biodiversidad en el ámbito nacional, ejemplificada en la gran variedad de ecosistemas y de especies, así como la participación de los diferentes sectores de la población en favor de la conservación y la protección de los recursos naturales de la región, coadyuvaron a que esta región se estableciera como área natural protegida con categoría de reserva de la biosfera mediante declaratoria publicada el 19 de mayo de 1997, en el Diario Oficial de la Federación.

La declaratoria de esta área se realizó con la finalidad de preservar y rehabilitar los ecosistemas de la reserva, tales como los bosques mesófilos, selvas medianas, bosques de pino y encino y el matorral xerófilo, sus recursos naturales, biodiversidad y procesos evolutivos, así como inducir y orientar el aprovechamiento ordenado, de dichos componentes, que permita su permanencia para las generaciones presentes y futuras y el adecuado desarrollo económico y social para los habitantes de la zona.

Los diferentes eventos que modelaron el paisaje de la Sierra Gorda, determinaron que la reserva presente una topografía muy abrupta, es decir con fuertes pendientes donde la diferencia altitudinal va de los 300 a los 3,100 msnm, lo que propicia la presencia de varios climas y el desarrollo de siete tipos de vegetación, donde se tienen al menos 1,724 especies de plantas vasculares, de las que destacan por ser endémicas, es decir de distribución restringida, o por estar en algún estatus de riesgo, orquídeas (*Laelia anceps*, *Encyclia mariae*), biznagas (*Astrophytum ornatum*, *Echinocatus grusonii*, *Lophophora difusa*), magnolias (*Magnolia schideana*) y palmas (*Dion edule*, *Zamia fischeri*, *Ceratozamia mexicana*), entre otras.

Respecto a la fauna se tienen reportadas 23 especies de anfibios, 72 de reptiles, 131 de mamíferos y 363 de aves, muchas de las cuales se encuentran en algún estatus de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2001.





**Figura 7.5: Reserva de la Biosfera Sierra Gorda**

Fuente: Elaboración propia, basado en información del SANPEQ 2006

### **Zona Sujeta a Conservación Ecológica "Peña Colorada"**

El 22 de enero de 2002, el municipio de Querétaro, declaró una superficie de 3,506 ha como Zona Sujeta a Conservación Ecológica Peña Colorada, la cual representa un 0.30 % de la superficie estatal y tiene como objetivo la conservación y protección de la diversidad genética de las especies florísticas y faunísticas, así como propiciar el desarrollo socioeconómico regional mediante el aprovechamiento sostenible e integral de los recursos naturales, a través del fomento a la investigación y tecnología aplicada, la educación ambiental e histórico-cultural y de las actividades recreativas y turísticas de bajo impacto.

Esta zona se ubica en el municipio de Querétaro, tiene riqueza y abundancia de recursos bióticos, presentando matorral xerófilo y bosque tropical caducifolio. El matorral xerófilo cracicaule se caracteriza por la presencia de arbustos espinosos y especies suculentas, que en su estrato arbóreo alcanzan como altura máxima 3 m y en el arbustivo entre 1 y 2 m; se desarrolla sobre suelo planos o de escasa pendiente, en lugares rocosos y de suelo poco profundo. El estrato arbóreo se compone de especies como *Opuntia* sp. (nopales), *Myrtillocactus geometrizans* (garambullo), *Acacia* sp. (huizache), *Ipomea murocoides* (palo bobo) y *Celtis pallida* (granjeno). El estrato arbustivo lo conforman principalmente *Zaluzania augusta* (limpia tunas), *Mimosa biuncifera* (uña de gato), *Agave americana* (maguey) y *Crotón ciliato-glanduloso*. El estrato bajo esta dominado por diversas especies de gramíneas (pastos) y algunas cactáceas como: *Ferocactus latispinus* (biznaga ganchuda), *Mammillaria magnimamma*, *Nyctocereus serpentinus* y *Coryphanta erecta*.

El bosque tropical caducifolio de esta zona alcanza de 3 a 4 m de altura, esta compuesto principalmente por leguminosas como *Senna polyantha* (tepehuaje) y *Lysiloma microphylla* (palo de arco) además de árboles como

Bursera fagaroides (palo xixote), Ipomoea murucoides (palo bobo), Bursera palmeri (copal) y Condalia velutina (granjeno) se desarrolla sobre suelos someros y pedregosos, principalmente en cañadas con pendientes moderadas; generalmente se mezcla con el matorral cracicaule pero se distingue por la cantidad de leguminosas que presenta.

El matorral ocupa el 90.18 % del total de la superficie, la agricultura el 6.46% y el bosque tropical caducifolio el 2.55% de la superficie.

El sistema se encuentra rodeado por dos extensos valles aluviales: al oriente el valle de Amazcala cuyo nivel de base es de 1,900 msnm y al sur y poniente el valle de Querétaro con 1,850 msnm. Al norte el límite natural esta definido por el perímetro del cerro Rueda Panales, que es la máxima elevación en la zona con 2,340 m. de altitud. Otras elevaciones importantes son al oriente y sirviendo de límite natural, el Cerro Prieto con 2,270 m y el cerro Peña Colorada con 2,230 m.

El tipo de clima prevaleciente en la región es de tipo semiseco semicálido (BS h1), con lluvias en verano, caracterizado por una temperatura media anual de entre 18° y 19° C y una precipitación total por año que fluctúa entre 450 y 630 mm., concentrada principalmente en julio.

El área pertenece a la región 12 de la cuenca Lerma-Chapala y localmente al conjunto de cañadas que la constituyen forman una sección del parte-aguas entre las microcuencas correspondientes a Querétaro y Amazcala.

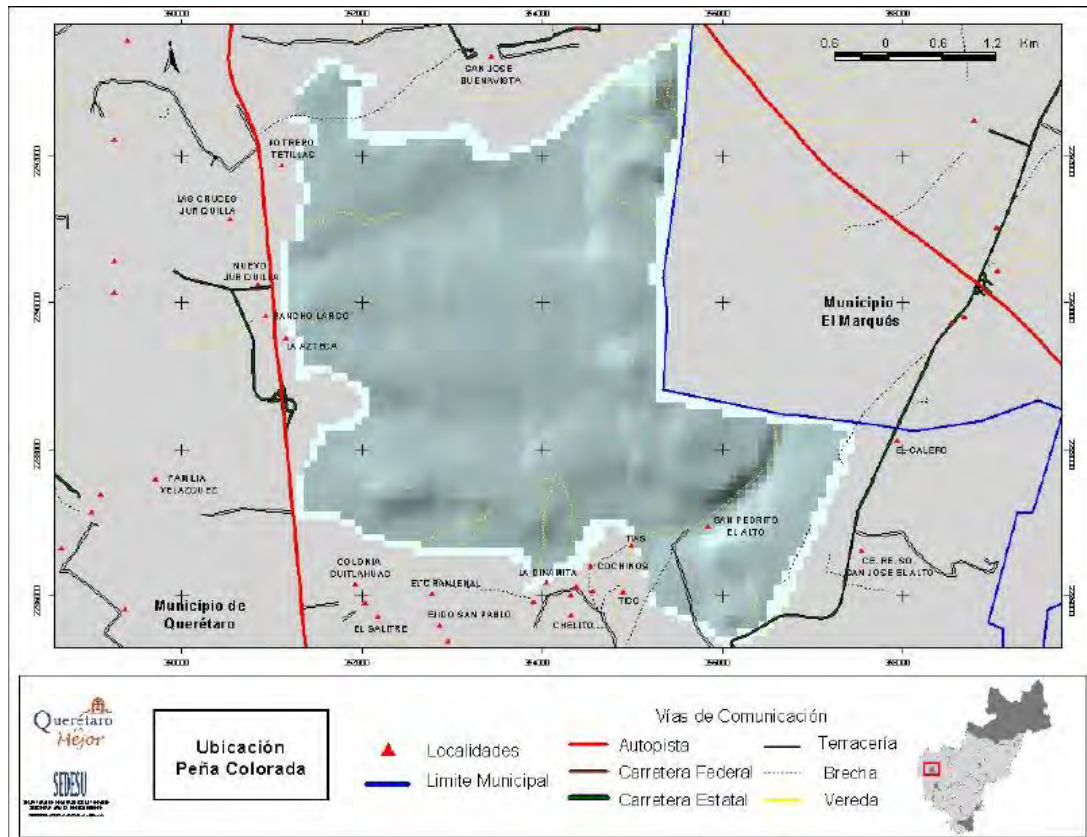
Los arroyos que conforman la red hidrológica superficial son temporales y drenan hacia cada uno de los valles adyacentes donde parte del agua es infiltrada y parte se dirige a los canales conductores del Río Querétaro.

El cuerpo de agua más importante dentro del área es el bordo del Salitre, pero además se encuentran aproximadamente otros diez bordos pequeños que sirven de abrevaderos y para el riego de algunos cultivos.

De la fauna se listan las siguientes especies: *Didelphys virginiana* (Tlacuache), *Mormoops megalophylla* (Murciélago), *Lepus californicus* (Liebre), *Taxidea taxus* (Tlacoyote), *Bassariscus astutus* (Cacomixtle), *Sciurus oculatus* (Ardilla roja), *Urocyon cinereoargenteus* (Zorra gris), *Mustela frenata* (Comadreja), *Conepatus mesoleucos* (Zorrillo de espalda blanca), *Spermophilus mexicanus* (Ardilla de tierra), *Accipiter striatus* (Gavilan), *Vireo nelsoni* (Vireo enano), *Buteo jamaicensis* (Aguililla cola roja), *Cathartes aura* (Aura), *Callipepla squamata* (Codorniz), *Geococcyx velox* (Correcaminos), *Amazilia violiceps* (Colibrí), *Melanerpes aurifrons* (Cheque).

El único poblado comprendido dentro del área es San Pedrito El Obraje, los poblados más cercanos son El Salitre, San José Buenaventura, La Solana y Santa Rosa Jáuregui, además de los fraccionamientos Juríca y Juriquilla.

Dentro de la poligonal existe un proyecto para el aprovechamiento minero de la compañía COMERMIN S.A. DE C.V., existe agricultura de riego en la comunidad de San José Buenavista, así como una granja porcina y avícola cerca del Salitre, sin embargo el uso potencial del área es predominante para la vida silvestre con el 35.69 % y forestal con el 43.23% de la superficie, debido a la estructura de la vegetación, más no para la producción maderera.



**Figura 7.6: Zona Sujeta a Conservación Ecológica "Peña Colorada"**

Fuente: Elaboración propia, basado en información del SANPEQ 2006

### **Reserva Estatal Dr. Mario Molina Pasquel**

El área se enclava en la provincia fisiográfica de la Mesa Central al norte del municipio de El Marqués, forma parte de una sierra donde destaca el cerro El Pinalito, con 2,980 msnm., su diversidad varía de ecosistemas boscosos en la parte alta, pasando por matorrales hasta los pastizales en la zona baja. Con base a la revisión bibliográfica en Zamudio 1992 y Calderón 1991, en dichos ecosistemas, se estimaron para el municipio de El Marqués, los registros de 161 especies, pertenecientes a 130 géneros y 52 familias. 300 especies, dentro de las que se encuentran *Myadestes occidentalis* (jilguero), *Kinosternon integrum* (tortuga casquito). Especies de fauna en alguna categoría de riesgo según la NOM-059-ECOL-2001 presentes en esta Reserva son, *Crotalus aquilus* (víbora de cascabel), como especie en estatus de protección especial y *Pituophis deppei* (alicante), como especie amenazada, *Phrynosoma orbiculare* (Camaleón), como especie amenazada y *Otus asio* (Tecolote oriental), como sujeta a protección especial.

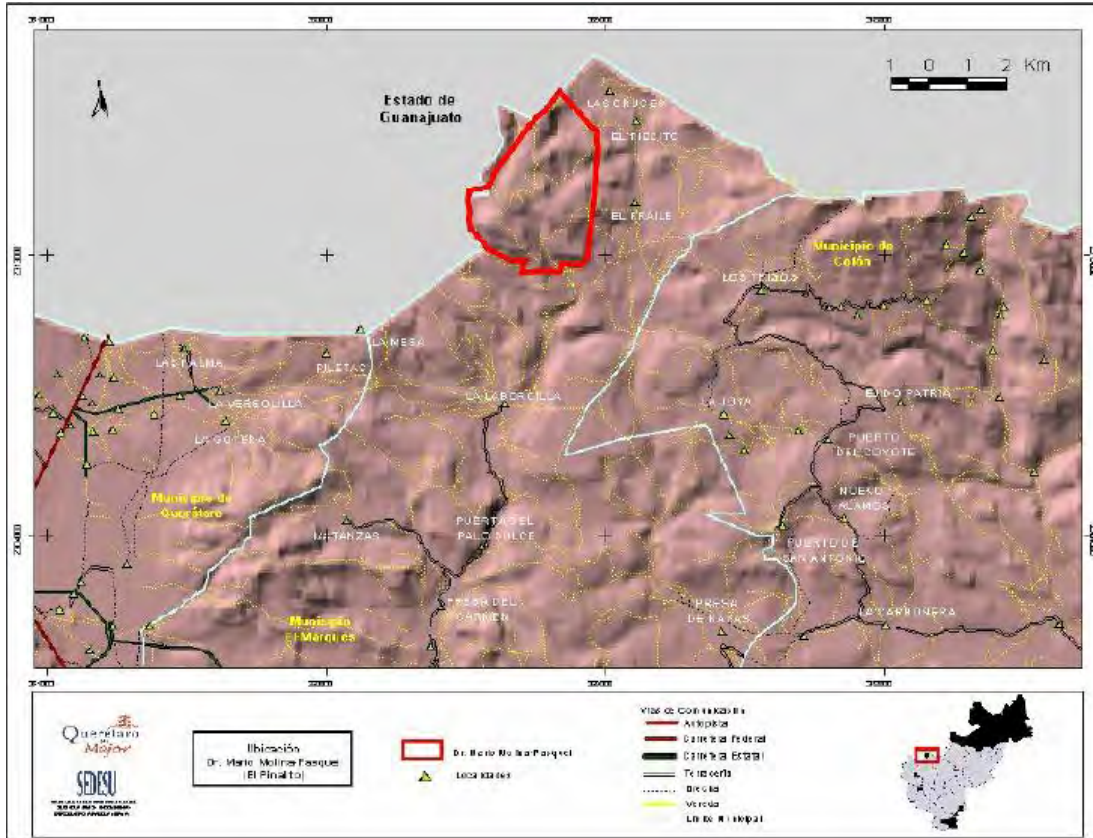
Hidrológicamente, el área forma parte del parte aguas continental ya que los escurrimientos pluviales que en el área se originan, escurren tanto hacia la vertiente del Océano Pacífico, como a la del Golfo de México, parte de los escurrimientos que fluyen hacia el Océano Pacífico alimentan la Presa del Carmen, con la que se riegan terrenos de la comunidad del mismo nombre, Pocitos y Santa Maria de los Baños en el Municipio de El Marqués.

Dicho predio se ubica por completo en las fracciones de Chichimequillas, del Municipio de El Marqués, en los límites con el Estado de Guanajuato, forma parte de la Provincia fisiográfica Mesa Central, en donde posteriormente se deberán declarar más áreas a fin de abarcar la superficie máxima posible de esta provincia.

---

El área conocida como "El Pinalito", se estableció mediante decreto publicado el 7 de Febrero de 2003, en el Periódico Oficial de Gobierno del Estado "La Sombra de Arteaga" con categoría de Reserva Estatal; cuenta con una superficie de 1,592-52-85.510 ha que representan el 0.14 % de la superficie estatal.

Desde el punto de vista climático en los cerros con alturas por arriba de los 2,700 msnm se presentan condiciones climáticas templadas con humedad media alta. Estas alturas y la vegetación propician temperaturas bajas por lo que es aquí en donde se condensa la humedad que llevan las nubes, propiciando la lluvia. En este sentido, es de vital importancia conservar y proteger la vegetación de estos cerros como forma de garantizar la existencia de agua para los ecosistemas naturales, para el consumo humano y sus actividades productivas.



**Figura 7.7: Reserva Estatal Dr. Mario Molina Pasquel**  
 Fuente: Elaboración propia, basado en información del SANPEQ 2006



### **Zona Sujeta a Conservación Ecológica "El Tángano"**

El 22 de febrero del 2005 se estableció mediante declaratoria emitida por el Ejecutivo Estatal la Zona Sujeta a Conservación Ecológica "El Tángano" ubicada al sureste de la Ciudad de Querétaro en una superficie de 855.27 hectáreas (0.07 % de la superficie estatal), que es parte de tres municipios, Querétaro, El Marqués y Huimilpan.

Esta área cuenta con una superficie de 855.27 hectáreas donde se desarrolla vegetación de bosque tropical caducifolio y matorral xerófilo crasicaule, en buen estado de conservación que se han visto sujetas a fuertes presiones por los cambios de uso para el desarrollo urbano. Estos dos tipos de vegetación con buen estado de conservación proporcionan importantes servicios ambientales entre los cuales se tienen la generación de oxígeno, la conservación de una importante biodiversidad, la captación e infiltración de la precipitación y la captura de carbono. Por lo tanto, el establecimiento de esta área tiene la finalidad de conservar un reducto de bosque tropical caducifolio con toda su biodiversidad, proteger una zona captadora de agua y de infiltración, mantener un área moderadora del clima y productora de oxígeno, contar con un espacio para fomentar la investigación, la educación ambiental, la recreación y el turismo, así como controlar el crecimiento de la mancha urbana.

El bosque tropical caducifolio presente en el "Tángano" constituye uno de los últimos reductos en buen estado de conservación que se presentan en el municipio de Querétaro manteniendo una diversidad importante de flora y fauna.

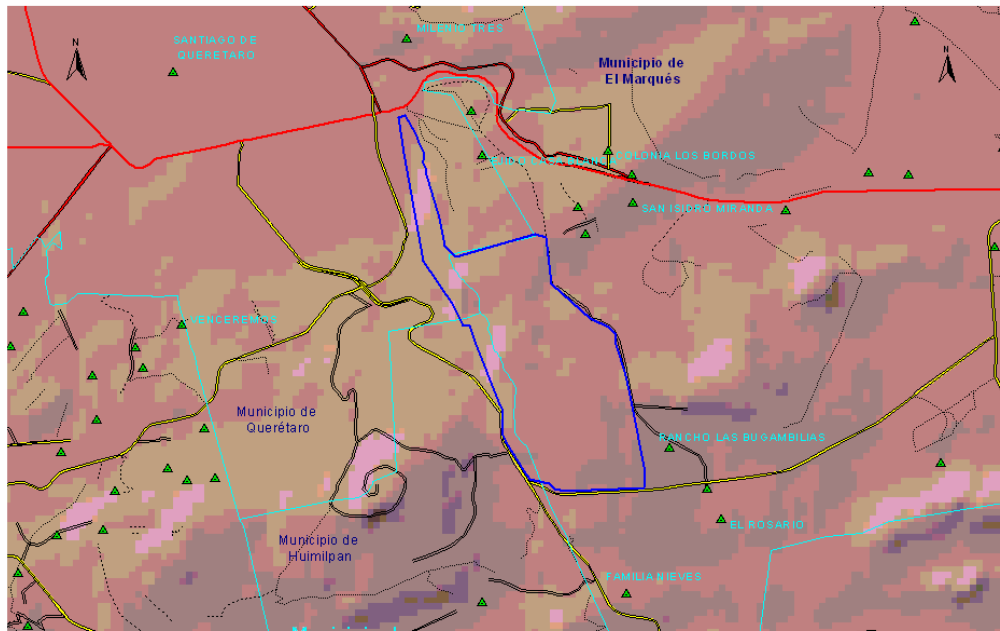
Se estima que el área cuenta con un total de 180 especies de flora de las cuales 26 tienen algún uso actual (medicinal, ornamental, forrajero,

---

alimenticio) o potencial y de las cuales dos se encuentran en estatus de conservación según lo establece la NOM-059-SEMARNAT-2001.

Respecto a la fauna se estima que es de 64 especies, siendo el grupo dominante el de las aves donde 7 de ellas se encuentran en algún estatus de riesgo según lo establece la NOM-059-SEMARNAT-2001.

Aunado a la riqueza anterior, recientemente se encontraron en el área vestigios arqueológicos consistentes en fragmentos de cerámica que corresponden al Periodo Epiclásico (600 - 900 años D. C.), cuyo estudio puede proveernos de información histórica sobre el área y sus pobladores.



**Ubicación  
El Tángano**

El Tángano  
 Localidades

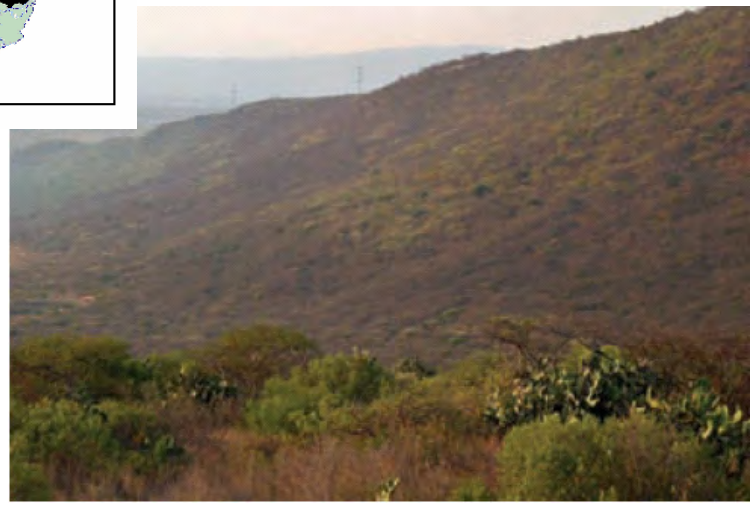
**Vías de Comunicación**

Autopista  
 Carretera Federal  
 Carretera Estatal  
 Terraceria  
 Brecha  
 Vereda  
 Limite Municipal



**Figura 7.8: Zona Sujeta a Conservación Ecológica "El Tángano"**

Fuente: Elaboración propia, basado en información del SANPEQ 2006



## *7.2 Áreas Naturales Protegidas a futuro en el Estado de Querétaro*

Debido a que el acelerado crecimiento de la población y de la infraestructura necesaria para satisfacer sus necesidades, sigue provocando que de manera gradual y constante se eliminen grandes extensiones de vegetación natural, así como de los bienes y servicios que esta proporciona, se hace necesario continuar con el establecimiento de áreas naturales protegidas, por lo cual el Gobierno del Estado y varios municipios trabajan en la realización de los estudios técnicos justificativos para su establecimiento, particularmente para La Presa Centenario y La trinidad en Tequisquiapan, la Peña de Bernal en Ezequiel Montes y El cerro de El Zamorano en Colón y Tolimán.

Aunque la superficie del estado es relativamente pequeña, con respecto al resto del país, gracias a sus características geológicas, fisiográficas y climáticas; alberga un mosaico de vegetación muy variado, pues cuenta con la representación de casi todos los grandes tipos de vegetación que se conocen para el país.

Sin embargo, la diversidad en el Estado de Querétaro ha sido mermada, con un paulatino, constante y eficaz incremento de la presión ejercida por los núcleos humanos, pues el alto índice en el aumento demográfico supone una demanda de satisfactores igualmente alta; con el consecuente efecto negativo sobre el medio.

Considerando lo anterior, la Secretaría de Desarrollo Sustentable (SEDESU) del Estado de Querétaro contempla propuestas de nuevas áreas para su incorporación al régimen de conservación, las cuales se resumen en el cuadro siguiente:

<b>Tabla 7.2: Áreas Prioritarias para su conservación en el Estado de Querétaro</b>				
<b>Agrupación</b>	<b>Propuesta</b>	<b>Localización por municipio</b>	<b>Superficie aproximada en ha</b>	<b>% de la Sup. Estatal</b>
<b>Zonas de montaña</b>	El Zamorano	Colón	700	0.06
	Sistema El Doctor –Río Moctezuma	Cadereyta y San Joaquín	Por definir	
	Reserva Natural para la protección de cactáceas – matorral micrófilo	Cadereyta y Peñamiller	100	0.008
<b>Zonas Semiáridas</b>	Cuenca de los ríos Huimilpan – El Pueblito	Huimilpan, Corregidora y Amealco	Por definir	
	Corredor Ecológico Presas Centenario - Paso De Tablas- Las Rosas	Tequisquiapan	7700	0.66
	Sierra de la Laja	Tequisquiapan	933	0.08
<b>Formaciones geológicas</b>	Peña de Bernal	Ezequiel Montes y Tolimán	80	0.007
	44 polígonos de conservación dentro de la zona metropolitana de Querétaro	Querétaro, Corregidora, Huimilpan, El Marqués	Por definir	

**Fuente:** Elaboración propia, basado en información del SANPEQ 2006

Cabe mencionar que estas áreas se proponen en base a un análisis desarrollado en la Secretaría que contempla no solo las condiciones actuales de los diferentes recursos naturales, sino aunado a ello la problemática legal de su declaratoria, los aspectos económicos y sociales vinculados a las áreas a proteger.

## El Zamorano



**Figura 7.9: El Zamorano**

**Fuente: SEDESU, 2005**

- Municipio: Colón
- Superficie Aproximada: 700 has.
- Ubicación: Entre las coordenadas 100°09' -100°11' long. W y 20°54' 00"- 20°56' lat. N.
- Rango altitudinal: 2,400 - 3,330 msnm.
- Caminos de Acceso: Al Zamorano se accede a través de un camino de terracería con dirección NW, que parte de la cabecera municipal de Colón.
- Poblaciones más cercanas: Los Trigos, Fuenteño.

Las zonas montañosas, aproximadamente 6,000 km<sup>2</sup>, del Estado de Querétaro se caracterizan por una distintividad biológica importante donde prevalece una riqueza de especies, endemismos y procesos ecológicos especiales causados por la transición de ecosistemas en áreas tan relativamente pequeñas.

El Zamorano alberga un conjunto de plantas de distribución restringida y por su altitud entre los 2,800 y 3,040 msnm. se presenta un bosque de *Abies religiosa* claramente definido.

Las zonas montañosas presentan áreas con hábitats naturales bien conservados, lo suficientemente grandes, para mantener los procesos ecológicos y evolutivos que crean y soportan la biodiversidad, el mantenimiento de poblaciones viables y respondan a posibles perturbaciones periódicas a gran escala y por largo tiempo. Se encuentra en el límite con el Estado de Guanajuato y comparte con él, un conjunto de plantas de distribución restringida, como *Arracacia macvaughii*, *Baccharis zamoranensis*, *Rubus macvaughii*, *Mammillaria droegeana*, *M. durispina*, *M. kelleriana*, *M. microeheli*, *M. ocotillensis* y *M. petterssonii*; además de que la parte correspondiente a Guanajuato ya esta decretada como área natural protegida.

En la parte del macizo montañoso encontramos un bosque de Oyamel y Encino con el 65.66% de superficie, mientras que en las faldas del cerro encontramos matorral subinerme y chaparral, pastizal natural y agricultura de temporal permanente y nómada.

Es una de las áreas más húmedas del estado, que regula el ciclo hidrológico de la región, perteneciendo a las Subcuencas de los Ríos Extoraz con un 89.5% y Río Apaseo con el 10.5% de la superficie.

Los principales objetivos de conservación para el área propuestos son ofrecer alternativas de desarrollo basadas en los valores culturales y tecnológicos de la zona, a fin de lograr el aprovechamiento integral y sostenido de los recursos naturales, conservar el hábitat de los endemismos y proteger el único relicto de bosque de oyamel en el estado.

## Sistema El Doctor - Río Moctezuma



**Figura 7.10: Sistema El Doctor – Río Moctezuma**

Fuente: SEDESU, 2005

- Municipios: Cadereyta y San Joaquín en su mayor parte se encuentra fuera de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, sin embargo, se considera como un corredor ecológico todo el sistema, debido a esto se propone como una declaratoria complementaria.
- Ubicación: Las coordenadas extremas son 21°09'13" latitud norte, 99°03'39" longitud oeste y 20°51' latitud norte, 99°36' longitud oeste.
- Rango altitudinal: 300 - 3,040 msnm.
- Caminos de acceso: A partir de la carretera San Juan del Río - Xilitla, en diferentes puntos parten tres vías de acceso; la primera en la localidad de San Javier de las Tuzas, Mpio. de Cadereyta, la segunda pocos kilómetros al norte de Vizarrón, Mpio. de Cadereyta y la tercera en la localidad de El Lobo, Mpio. de Landa de Matamoros.
- Poblaciones cercanas: Cerro Prieto, Sombrerete, Chavarrías, El Doctor, Piñones, San Joaquín, Tangojón, Mesa del Corozo.



En Querétaro, los sistemas de cañadas y barrancas, juegan un papel muy importante en los fenómenos geológicos, hidrológicos y biológicos. Su longitud asciende a 344 Km considerando los ríos Ayutla, Santa María, Extoraz y Moctezuma.

Ecológicamente los sistemas de cañadas presentan más de diez asociaciones vegetales debidas al gradiente altitudinal, en relativamente cortas distancias.

Como un elemento de la historia natural de los sistemas de cañadas debe mencionarse la importancia que estos han tenido en la evolución de la biota que los habita. Por su ubicación geográfica y conformación topográfica, estos han servido como refugios biogeográficos para ciertas especies, por lo que ahora vemos representado un importante número de endemismos y rarezas en la flora y fauna.

En particular para la flora del Río Santa María, se pueden citar las siguientes especies endémicas, raras o amenazadas: *Diospyros riojae* (P), *Fouquieria fasciculata* (A) y *Taxus globosa* (Pr) ; mientras que para el Río Moctezuma se encuentran *Dioon edule* (A), y *Yucca queretaroensis* (Pr).

Existen enclaves que marcan una notable influencia de otros conjuntos florísticos, como los de la Planicie del Golfo de México, que penetran a lo largo del cañón de este Río.

Por su ubicación geográfica, conformación topográfica y condiciones climáticas, el área de los cañones ha funcionado como refugio biogeográfico para ciertas especies, por lo que constituye un área de taxa vegetales de distribución restringida; como *Acacia micrantha*, *Acacia sororia*, *Ayenia rotundifolia*, *Argemone superba*, *Bauhinia coulteri*, *Gochnatia magna*, *Mimosa*

---

leucanoides, *Penstemon hidalguensis*, *Pinguicula agnata*, *P. montezumae* y *P. lilacina*, *Russelia maculosa* y *Yucca queretaroensis* (Pr).

Cuenta con suelos propios para el desarrollo de varias asociaciones vegetales, como el matorral submontano, matorral micrófilo, matorral rosetófilo, matorral cracicaule, encinar arbustivo, bosque de encino, bosque de pino, bosque de oyamel, bosque tropical caducifolio y bosque tropical subcaducifolio.

Se hayan especies con algún estatus de conservación como *Astrophytum ornatum*, *Echinocactus grusonii*, *E. platyacanthus*, *Mammillaria hahniana*, *M. longimamma*, *M. parkinsonii* y *Thelocactus hastifer*, entre otras.

En esta área el objetivo de conservación propuesto es conservar el área como un corredor biológico, cuyas funciones serán las de un sitio de disposición y paso de especies, para preservar y enriquecer la biodiversidad existente en el área. Así como preservar la diversidad genética de las especies florísticas y faunísticas de Querétaro, en particular las endémicas, las que están en peligro de extinción y aquellas de utilidad actual o potencial para los habitantes de la región.

## Reserva Natural para la protección de Cactáceas-Matorral Micrófilo



**Figura 7.11: Larrea tridentata.**

**Foto de Charters Michael**

- Municipio: Cadereyta y Peñamiller.
- Superficie Aproximada: 100 hectáreas.
- Régimen de Propiedad de la tierra: La zona propuesta podría quedar incluida en terrenos que pertenecen al ejido de Higuierillas, Municipio de Cadereyta, a los ejidos de San Lorenzo, Enramadas y Peña Blanca, Municipio de Peñamiller.
- Ubicación: La reserva natural para la protección de cactáceas podría ubicarse en un área circular, con superficie no menor a 100 has. (1,128 m de diámetro), cuyo centro se localiza en un punto a lo largo del meridiano 99°45'00" de Long. W, entre los paralelos 20°55'00" y 21°00'00" de Lat. N. Este punto corresponde aproximadamente a la trayectoria de la carretera 120 en su tramo entre Higuierillas y Peña Blanca en el extremo noroeste del municipio de Cadereyta en el área limítrofe con el municipio de Peñamiller.
- Rango altitudinal: Varía entre 1,300 a 1,600 msnm.
- Caminos de Acceso: Se encuentra comunicada por medio de la carretera 120 (San Juan del Río-Jalpan-Xilitla), que entronca con la carretera federal No. 57 (autopista México-Querétaro), en la Ciudad de

San Juan del Río, Qro. Se sitúa a aproximadamente a 120 Km de la capital del Estado. Otras comunicaciones con las que cuenta el lugar son el entronque Higuierillas-San Pablo Tolimán, también pavimentado y varios caminos de terracería que a partir de la carretera 120 comunican con los distintos poblados.

- Poblaciones más cercanas: Las poblaciones dentro del área de influencia de la reserva propuesta son: Peña Blanca, La Estación, San Lorenzo, Villa Emiliano Zapata, Higueras, Adjunta de Higueras e Higuierillas.

Los criterios para la selección del área son la presencia de una comunidad vegetal de gran interés como es el matorral desértico de Larrea-Fouquieria manchón relicto con afinidades con el desierto de Chihuahua.

La propia presencia de los matorrales de Larrea tridentata, especie que encuentra su límite sur de distribución en el hemisferio norte, precisamente en esta área del estado de Querétaro.

La presencia de especies vegetales únicas en toda la cuenca del Río Extoraz y la existencia de una gran variedad de cactáceas, incluyendo algunas endémicas. Sin olvidar la belleza escénica del lugar.

El objetivo de conservación propuesto es mantener una muestra de ecosistemas áridos en estado natural, manteniendo la diversidad ecológica y la regulación ambiental, así como proveer educación, investigación y monitoreo ambiental, servicios de recreación y ecoturismo

## Cuenca de los Ríos Huimilpan - El Pueblito



**Figura 7.12: Cascadas de la Barranca del Río Huimilpan.**

Foto de Gobierno del Estado de Querétaro

- Municipios: Huimilpan, Corregidora y Amealco.
- Ubicación: Las coordenadas extremas son; 20°15' latitud norte, 100°14' longitud oeste y 20°34' latitud norte, 100°29' longitud oeste.
- Caminos de acceso: Carreteras Corregidora - Huimilpan y Querétaro - Huimilpan.
- Poblaciones cercanas: El Vegil, Apapatáro, El Batán, Huimilpan, San Pedro.

El área tiene importancia nacional de saneamiento y restauración por formar parte de la Cuenca del Río Lerma. Es un área de recarga del acuífero que abastece el valle de Querétaro; lugar donde se asienta la mayor parte de la población y las industrias más importantes del estado.

Se presentan ocho tipos de vegetación, de los cuales la Agricultura cubre el 50 %, de la superficie; en estos se han encontrado 317 especies de flora de

las cuales se estima que aproximadamente el 50% tiene alguna utilidad actual (medicinal, alimenticia, construcción, forraje, captación de lluvia). Además cuenta con Matorrales un 22.56%, Pastizales con un 11.91% y Bosque con un 10.57% de superficie.

Se han identificado 36 especies de hongos y 12 de mixobacterias.

En cuanto a fauna se tienen identificadas 57 especies de vertebrados terrestres, 28 de mariposas, 45 de invertebrados acuáticos y 6 de peces.

La fauna presente es: *Bubulcus ibis* (Garza chapulinera), *Campylorhynchus brunneicapillus* (Comesebo), *Ardea herodias* (Garza morena), *Falco sparverius* (Gavilancillo), *Columbiana inca* (Tortolita), *Tyrannus vociferans* (Tirano gritón), *Zenaida macroura* (Huilota), *Rana berlandieri* Pr (Rana), *Kinosternon integrum*\* Pr (Tortuga casquito), *Sceloporus spinosus* R (Lagartija rasposa), *Nerodia melanogaster* A\* (Cochalera), *Didelphys virginiana* (Tlacuache común), *Tadaria brasiliensis* (Murciélago), *Sylvilagus floridanus* (Conejo del este), *Urocyon cinereoargenteus* (Zorra gris), *Mustela frenata* (Comadreja), *Conepatus mesoleucus* (Zorrillo espalda blanca), *Dicotyles tajacu* (Jabalí de collar), *Odocoileus virginianus* (Vanado de cola blanca).

El "Río del Pueblito" sustenta una vegetación de Matorral Crasicaule, Bosque de Galería y Bosque Tropical Caducifolio, además de las comunidades de plantas acuáticas que se encuentran a la orilla del río. Entre las especies dominantes del Matorral Crasicaule se encuentran: *Myrtillocactus geometrizans*, *Opuntia* spp., *Stenocereus dumortierii*, *Agave albomarginata* y *Ferocactus latispinus*, *Acacia* spp., *Karwinskia humboldtiana*, *Mimosa biuncifera* e *Ipomoea murucoides*.

En la comunidad del Bosque Tropical Caducifolio, los árboles dominantes llegan a medir entre 15 y 20 m. de altura y están representados por *Lysiloma divaricata*, *Bursera fagaroides*, *Ceiba acuminata*, *Senna polyantha* y *Stenocereus dumortieri*, entre otros; los arbustos más frecuentes són *Acacia farnesiana*, *Iresine cassiniiformis*, *Karwinskia humboldtiana* y *Eysenhardtia polystachya*. El Bosque de Galería o Ripario se distribuye a la orilla del río y está dominada por árboles de *Salix bonplandiana* y *Fraxinus uhdei* que llegan hasta los 25 m. de altura, mezclados con arbustos comúnmente de *Heimia salicifolia* y *Baccharis salicifolia*. Las asociaciones de las plantas acuáticas están compuestas principalmente por las siguientes especies *Cyperus* spp., *Carex* spp., *Scirpus* spp., *Polygonum hydropiperoides*, *Ludwigia peploides*, *Marsilea hirsuta*, *Commelina erecta*, *Heteranthera reniformis*, *Zannichelia palustris* y *Lemma gibba*.

De las 507 especies de flora y fauna preliminarmente registradas, trece se encuentran bajo algún estatus de conservación.

El objetivo de conservación propuesto es establecer estrategias conjuntas para promover alternativas y directrices para el manejo de los recursos naturales de la cuenca hacia una producción sustentable. Así como conservar las áreas naturales y restaurar áreas degradadas al establecer corredores ecológicos para la flora y fauna silvestre.

### Corredor Ecológico Presas Centenario - Paso de Tablas - Las Rosas

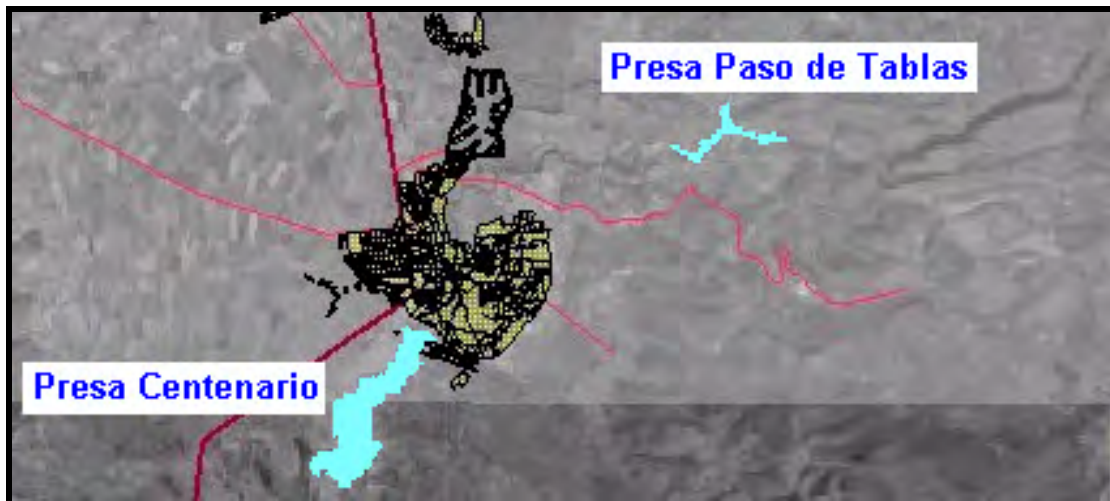


Figura 7.13: Corredor Ecológico Presas Centenario - Paso de Tablas - Las Rosas

Fuente: Elaboración propia

- Municipio: Tequisquiapan.
- Superficie Aproximada: 7,700 ha
- Régimen de Propiedad de la tierra: Privada, Ejidal, Federal, Municipal y Estatal.
- Ubicación: Ocupa la porción este, sur y sureste de este municipio, entre las coordenadas 99°48'51"-99°56'50" long. W, y 20°26'57" - 20°33'09" lat. N.
- Rango altitudinal: 1,750 - 2,450 msnm.
- Caminos de Acceso: Carretera 120, San Juan del Río -Tequisquiapan que entronca con la Autopista México-Querétaro, se encuentran a una distancia aproximada de 60 Km de la Ciudad de Querétaro y a 20 Km de San Juan del Río.
- Poblaciones más cercanas: Tequisquiapan, Bordo Blanco, Hacienda Grande y Las Rosas.



Existen extensos remanentes de los ecosistemas originales que sobreviven entre zonas deterioradas. Sin embargo las alteraciones de la cobertura vegetal pueden ocasionar el azolve total de las presas.

Con la remoción del lirio se ha observado una gran afluencia de aves migratorias, lo cual indica que los cuerpos de agua se han convertido en áreas de refugio, anidación o simplemente de tránsito de las aves.

En el área de influencia se han detectado 11 especies de peces, 17 especies de anfibios y reptiles y 17 especies de mamíferos.

La localidad de Las Rosas sirve como refugio de la *Danaus plexipus* (mariposa monarca), en su ruta migratoria.

De estudios realizados por el Instituto de Biología de la UNAM se han establecido registros para 45 especies de aves, tales como: *Ardea herodias* (Garza morena), *Anas platyrhynchos* (Pato salvaje), *Anas americana* (Pato de cabeza roja), *Podylimbus podiceps* (Zambullidor de pico anillado), *Podiceps nigricolis* (Zambullidor orejudo), *Actitis macularia* (Playerito alzacolita), *Columbina passerina* (Mucuy), *Stelgidopteryx serripennis* (Golondrina alas de sierra), *Sayornis nigricans* (Mosquero negro), *Hirundo rustica* (Golondrina tijereta), *Auriparus flaviceps* (Valoncito), *Campylorhynchus brunneicapillus* (Matraca desértica), *Polioptila caerulea* (Perlitas piis), *Toxostoma curvirostre* (Cuitlacoche común), *Guiraca caerulea* (Gorrión azul), *Amphispiza bilineata* (Chiero barba negra), *Spizella pallida* (Chimbitito pálido), *Icterus galbula* (Calandria norteña), *Passer domesticus* (Gorrión doméstico), *Carduelis psaltria* (Dominico).

El conjunto que se presenta tiene interés histórico porque la presa Centenario se construyó para conmemorar los 100 años de la Independencia

---

de México y junto con la Presa Paso de Tablas, alimentar la hidroeléctrica localizada en Las Rosas aguas abajo, cuya construcción data de 1902.

El objetivo de conservación propuesto es preservar espacios para el desarrollo, tránsito, y dispersión de fauna y flora terrestre, así como abrevadero de animales silvestres y domésticos. Aunado a contar a mediano plazo con las condiciones idóneas para darle un destino de aprovechamiento leve o semi-intensivo de tipo turístico a los cuerpos de agua con lo que se lograría preservar los elementos históricos y funcionales que las presas representan.

## Sierra de La Laja



**Figura 7.14: Sierra la Laja**

Fuente: Elaboración propia

- Municipio: Tequisquiapan
- Superficie Aproximada 933 has.
- Régimen de Propiedad de la Tierra: Ejidal.
- Ubicación: Se localiza al oeste de la cabecera municipal
- Rango altitudinal: 1800 - 2,000 msnm.
- Caminos de Acceso: Carretera San Nicolas - La Trinidad.
- Poblaciones más cercanas: La Trinidad.

Dentro del área se encuentra una zona arqueológica que se pretende proteger.

El objetivo de conservación propuesto por lo tanto es la protección de la zona arqueológica y de la vegetación natural y al mismo tiempo preservar la diversidad florística y faunística del área.

## Peña de Bernal



**Figura 7.15: Peña de Bernal**

**Fuente: Elaboración propia, 2005**

- Municipio: Ezequiel Montes y Tolimán.
- Superficie Aproximada: 80.00 has.
- Régimen de Propiedad de la tierra: Privada.
- Ubicación: El área se localiza al noroeste de la cabecera municipal de Ezequiel Montes y al sur de Tolimán, en las coordenadas 99°56'41" de Long. W y 20 44 54 de Lat. N
- Rango altitudinal: 2,050 - 2,420 msnm.
- Caminos de Acceso: Carretera Querétaro - Tolimán, aproximadamente a 56 Km de la Ciudad de Querétaro.

- 
- Poblaciones más cercanas: Las poblaciones importantes más cercanas son Bernal, San Antonio de la Cal y San Martín.

Es una formación ígnea intrusiva intermedia, única en el país (técnicamente conocida como "Tonalita" ) de aproximadamente 370 m de altura; que ha quedado expuesta por procesos de intemperismo y erosión.

Tiene un importante valor cultural y escénico para la población de Bernal y ha sido utilizada en varias publicaciones como un símbolo estatal y para la promoción turística.

El objetivo de conservación propuesto es desarrollar actividades relacionadas con la investigación científica, turismo, recreación y educación.

### 7.3 SIG Estatales para la planeación prospectiva de Desarrollo Sustentable



#### Sistema de Información Territorial y Estadístico del Gobierno del Estado de Querétaro (SITEGEQ)

El SITEGEQ se establece con el objetivo de promover la generación e integración de información estadística y geográfica que apoye la planeación del desarrollo del estado y sus municipios.

El proyecto es dirigido por la Secretaría de Planeación y Finanzas del Estado de Querétaro, en particular por la dirección de informática y la dirección de catastro. Aunque por ser una herramienta de uso multifinilaritario, para su base requiere de la información de diversas dependencias, como la Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras públicas a través de los planes de desarrollo urbano, la Secretaría de Desarrollo Agropecuario mediante la información del Registro Agrario Nacional, la Secretaría de Desarrollo Agropecuario, el DIF y el Consejo Estatal de Población, entre otras.

Este sistema es en realidad un Sistema de Información Geográfica, donde es posible identificar los elementos mostrados en la figura siguiente:



Figura 7.16: SITEGEQ

Fuente: Dirección de Informática del Gobierno del Estado de Querétaro, 2005

Para que la información del sistema se encuentre accesible a los usuarios que incluyan nueva información se cuenta con 8 servidores centrales y 12 servidores secundarios, los cuales permiten enlaces digitales en 11 municipios (Querétaro, San Juan del Río, Cadereyta, Jalpan, Tequisquiapan, El Marqués, Corregidora, Pedro Escobedo, Ezequiel Montes, Colón y Amealco), 13 oficinas de gobierno (Seguridad Pública, Auditorio Josefa Ortíz, SEDESU, SEDEA, Recursos materiales, SDUOP, SPF, Registro Público, COMEVI) y enlaces analógicos en 32 oficinas.

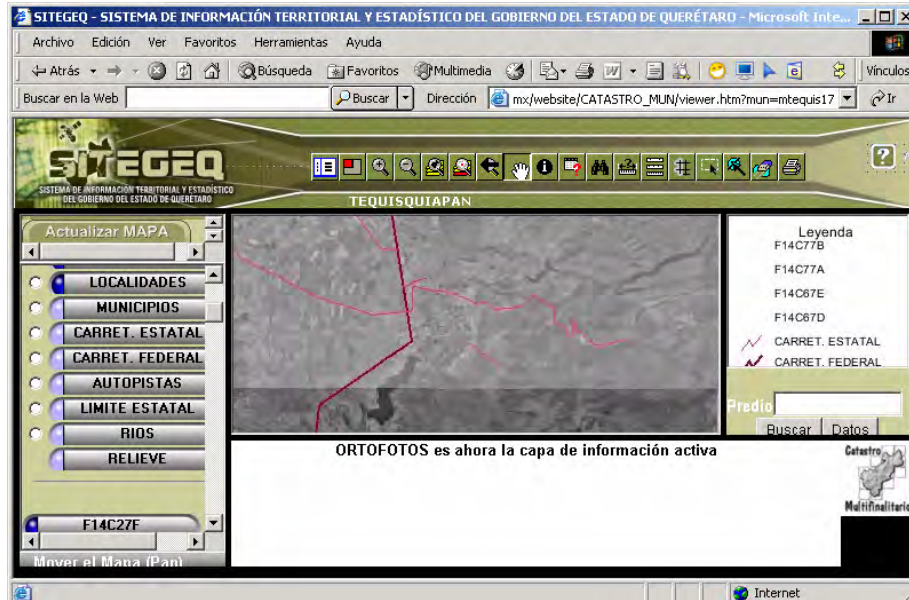
En el caso de los usuarios de consulta se tiene un acceso libre a la información vía Internet.

El SITEGEQ se usa actualmente como una herramienta para la elaboración de los Planes de Desarrollo Urbano, la planeación de obras públicas, la actualización de datos de población y marginación, la actualización de datos catastrales, la planeación de rutas de transporte, la ubicación exacta de sitios históricos y Monumentos, la ubicación de la infraestructura educativa, la creación de modelos digitales de elevación para uso de las entidades encargadas de desarrollar los programas de seguridad ciudadana.

Desde otra perspectiva el SITEGEQ permite a los usuarios generales el consultar información del estado en tres presentaciones:

- Mapa de información catastral por municipio.
- Imagen de radar
- Consulta de colonias, calles, localidades, carreteras, hoteles y escuelas.

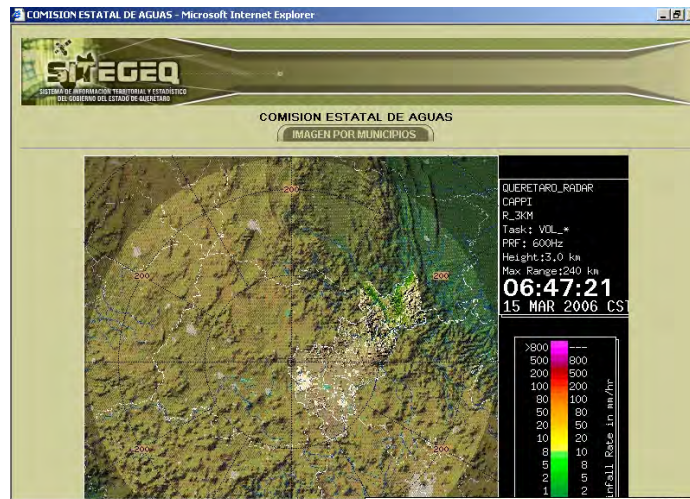
**Mapa de información catastral por municipio**, permite visualizar diferentes capas de información vectorial e incluso fotos raster, disponibles para todo el estado, así como efectuar búsquedas específicas de datos catastrales.



**Figura 7.17: Mapa de información catastral por municipio**

Fuente: Elaboración propia a través de SITEGEQ, 2006

**Imagen de radar**, En este caso se muestra la siguiente foto a partir de la cual se puede acercarse a los municipios deseados.



**Figura 7.18: Imagen de radar**

Fuente: Elaboración propia a través de SITEGEQ, 2006



**Consulta de colonias, calles, localidades, carreteras, hoteles y escuelas,** se muestra la información del estado de acuerdo a capas de información para sitios y monumentos, escuelas, hoteles, vías de acceso, colonias, calles, con la posibilidad de búsquedas específicas para cada una de las capas de información.

Es importante mencionar que esta sección cuenta también con el acceso a ortofotos y una liga de conexión al mapa digital de México, elaborado por el INEGI.



**Figura 7.19: Consulta de información en SITEGEQ**

**Fuente: Elaboración propia a través de SITEGEQ, 2006**



### **Sistema de Áreas Naturales Protegidas del Estado de Querétaro (SANPEQ)**

Se establece como una forma de buscar la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; constituye un documento de consulta pública en el que se incluye información relevante sobre las áreas naturales protegidas, así como de las áreas propuestas susceptibles de una futura declaratoria, y que da cumplimiento al Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas (SEANP) establecido en los artículos 95 al 98 de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LEEEPA) y a los compromisos adquiridos con el Convenio de Diversidad Biológica, firmado por México en 1993. El SANPEQ es un proyecto de la Secretaría de Desarrollo Sustentable (SEDESU) del Estado de Querétaro, en específico de la Subsecretaría de Medio Ambiente con su Dirección de Planeación Ambiental.

El desarrollo del SANPEQ ha sido soportado con un Sistema de Información Geográfica (SIG) que permite la ubicación espacial de información biológica, demográfica y geográfica, que hasta hace poco solo se realizaban en mapas impresos en papel, que hoy día son manejados electrónicamente, lo cual facilita la regulación y la toma de decisiones en los aprovechamientos forestales, cambios de uso de suelo, reforestaciones y medidas de control de erosión entre otras.

El SANPEQ se establece como un instrumento de gestión ambiental para apoyar la toma de decisiones sobre el aprovechamiento sustentable del

territorio, conciliando las actividades socioeconómicas con la integridad de los ecosistemas y que redunden en la conservación de la riqueza natural de la entidad.

### **Objetivos Generales del SANPEQ**

- Proporcionar a la población y a los tomadores de decisiones información ecológica y socioeconómica actualizada sobre las áreas naturales protegidas y las prioritarias de protección que permita el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la conservación de la biodiversidad.
- Contribuir a la conservación de los ecosistemas naturales del Estado, a través de la operación y establecimiento de áreas naturales protegidas.
- Preservar la diversidad genética de las especies florísticas y faunísticas de Querétaro, en particular las endémicas, amenazadas, sujetas a protección, probablemente extinta en el medio silvestre y en peligro de extinción y aquellas de utilidad actual o potencial para los habitantes de la entidad.
- Mantener los procesos ecológicos básicos que aseguran el ciclo hidrológico estatal y regional, la conservación de suelos, la regulación climática y la productividad agropecuaria, forestal y pesquera, a través de la regulación de las actividades productivas y la promoción de su aprovechamiento sustentable.
- Apoyar la protección y el conocimiento de los valores escénicos, históricos y culturales de Querétaro; incluyendo el uso tradicional de los recursos naturales.
- Promover la investigación científica, particularmente acerca de la ecología y manejo de los recursos naturales.

- Contribuir a la protección y promoción de los valores naturales del estado, facilitando actividades recreativas y educativas relacionadas con las áreas naturales protegidas.
- Ofrecer alternativas de desarrollo basadas en los valores culturales, tecnológicos y naturales de las distintas regiones de Querétaro, para el aprovechamiento integral y sostenido de los recursos naturales, y en particular de la flora y fauna silvestre.
- Controlar el crecimiento urbano, para mantener, mejorar o restaurar el equilibrio con los elementos naturales y mejorar la calidad de vida de la población.
- Impulsar el fortalecimiento de la conciencia ecológica y avanzar hacia un desarrollo sustentable.
- Contar con el inventario de las regiones y áreas ecológicamente más frágiles del estado y de aquellas que por sus especiales características, sean susceptibles de ser protegidas.
- Promover e impulsar los estudios básicos que fundamentaron las declaratorias para áreas naturales protegidas.
- Impulsar la elaboración y aplicación de programas de manejo para las áreas naturales protegidas que carecen de él.
- Promover el desarrollo de proyectos productivos a partir del aprovechamiento de los recursos naturales.
- Prevenir y controlar los procesos de erosión hídrica y eólica.
- Proteger y preservar los entornos naturales de zonas y vestigios arqueológicos, monumentos históricos y escénicos.
- Propiciar y fomentar las oportunidades de recreación y esparcimiento de la población.
- Mantener, proteger y mejorar los sistemas hidrológicos naturales de abastecimiento y calidad del agua.
- Garantizar que el uso del suelo sea acorde con su aptitud natural.

- Mantener el equilibrio de los ecosistemas urbano - industriales con el entorno natural.
- Apoyar y reforzar el sistema estatal de información ambiental.
- Impulsar la corresponsabilidad en la conservación y uso de los recursos naturales entre los diferentes sectores de la población.
- Promover, facilitar y apoyar la investigación en las ANP's y sus zonas de influencia para sustentar la toma de decisiones en su manejo, protección, mantenimiento y conservación.

Para los usuarios del SANPEQ se tienen dos alternativas:

- SANPEQ Presentación
- Visor de mapas

**SANPEQ Presentación**, Presenta diferentes opciones como se muestra en la figura siguiente:



**Figura 7.20: SANPEQ**

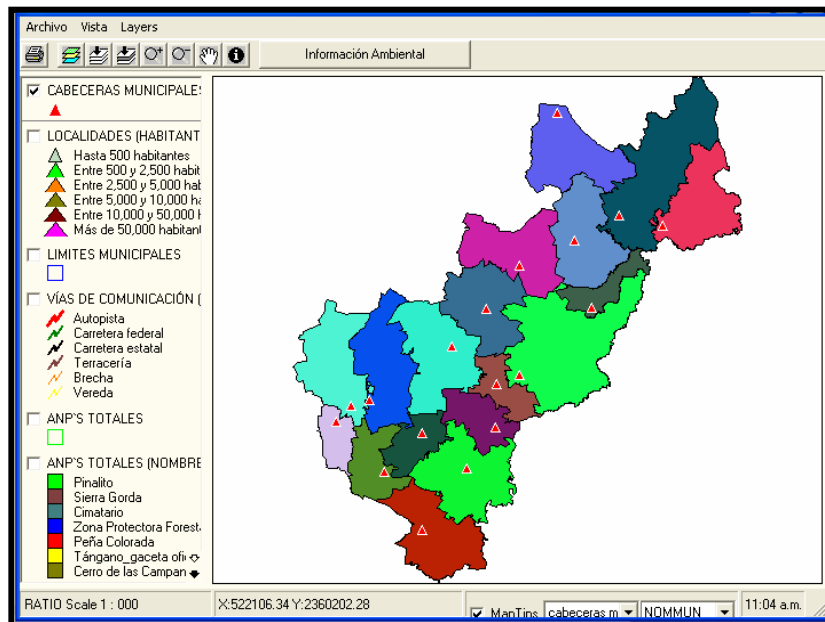
Fuente: SANPEQ, 2006

En las cuales se presentan además de los objetivos del SANPEQ, para todas las áreas decretadas o propuestas mapas e información estadística referente a usos de suelo, vegetación, uso potencial, edafología, clima, precipitación, topografía y erosión hídrica actual. Así mismo, se incluyen como anexos las declaratorias publicadas en el Diario Oficial de la Federación, el Periódico Oficial de Gobierno del Estado " La Sombra de Arteaga" o en la gaceta municipal de Querétaro según corresponda y el Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera "Sierra Gorda.

**Visor de mapas,** Es una herramienta que permite elaborar mapas del Estado de Querétaro con diferentes capas de información cuenta con dos opciones Información General e Información Ambiental.

En el caso de la información general las capas disponibles son:

- Cabeceras Municipales
- Límites Municipales
- Localidades
- Vías de Comunicación
- Áreas Naturales Protegidas
- Climas

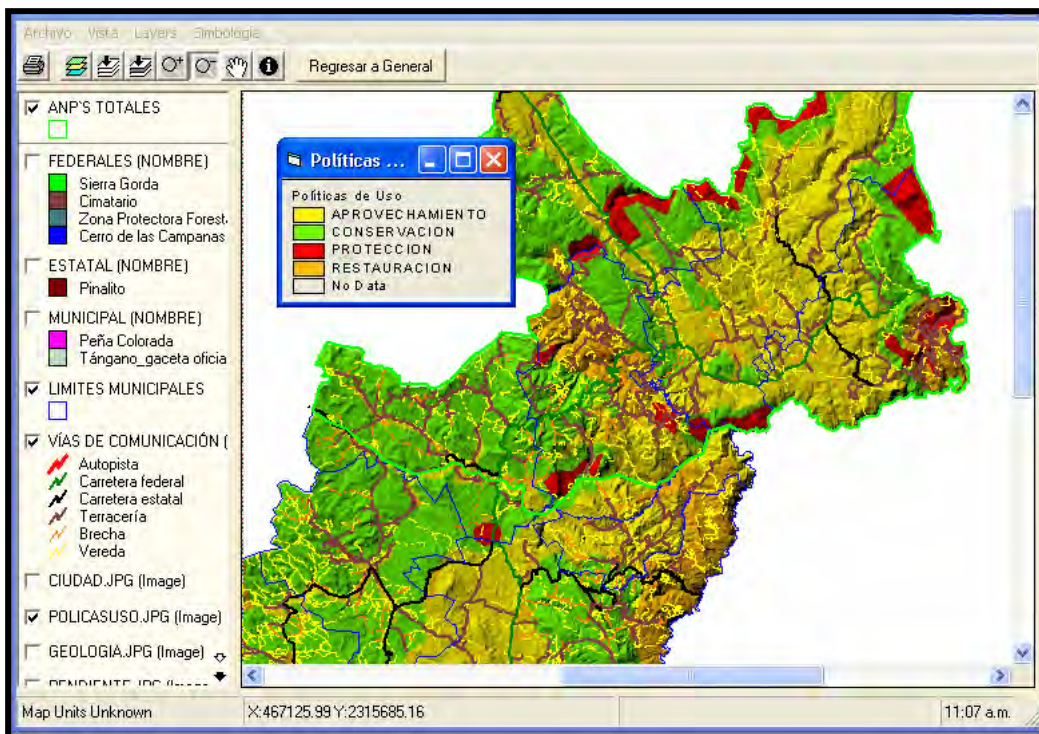


**Figura 7.21: Visor de Mapa del SANPEQ**

**Fuente: Elaboración propia a través de SANPEQ, 2006**

En el caso de la información ambiental las capas disponibles son:

- Límites Municipales
- Vías de Comunicación
- Áreas Naturales Protegidas
- Políticas de uso.
- Geología
- Pendientes
- Climas
- Erosión
- Vegetación
- Cuencas



**Figura 7.22: Información ambiental del SANPEQ**

**Fuente: Elaboración propia a través de SANPEQ, 2006**

El SANPEQ se distribuye en forma gratuita y es un disco con requerimientos sencillos de instalación, lo que lo hace accesible a cualquier usuario interesado en las ANP y características ambientales del estado de Querétaro.

---

## 8. CONCLUSIONES

El presente trabajo presenta un caso de aplicación, en el que la planeación prospectiva no es un modelo teórico sino que hace algunos años no se contaba con la tecnología que permitiese su aplicación, sin embargo los SIG con sus herramientas actuales otorgan a los involucrados la libertad de establecer en tiempos aplicables una gama de escenarios, contrastarlos y tomar decisiones que en efecto nos acerquen a nuestros futuros consensuados.

Se entiende que la protección del medio ambiente es en realidad la protección de la sobrevivencia del ser humano en nuestro planeta, es por ello que en los últimos años se ha acentuado el tema de desarrollo sustentable, concepto que para su aplicación requiere de herramientas de planeación como es el caso de los ordenamientos territoriales, en los que se contemplan los aspectos críticos de aumento de población y en consecuencia una mayor necesidad de satisfactores, pero sin olvidar la protección de los recursos naturales, que en un crecimiento sin planeación integral y prospectiva en realidad quedan totalmente vulnerables al desarrollo de los centros de población.

Una vez integrado un ordenamiento territorial, y un territorio para Área Natural Protegida será necesario una zonificación de la misma, sin embargo la cantidad de información que se maneja actualmente requiere el uso de Sistemas de Información Geográfica que permitan seleccionar la información trascendente para cada toma de decisión y con la viabilidad de presentarla en una forma gráfica, cuyo análisis es más sencillo pero al mismo tiempo en forma tabular para los casos en que se requieren datos específicos.



---

Finalmente la planeación prospectiva se ha cristalizado en el Estado de Querétaro en dos casos específicos. El primero de ellos, el SITEGEQ es una herramienta de planeación municipal y estatal que sirve de base para determinar focos de crecimiento en forma sustentable y por lo tanto en forma indirecta se protegen la biodiversidad y se mejora la calidad de vida del estado. El segundo caso es el SANPEQ que se enfoca a difundir las Áreas Naturales Protegidas del estado a fin de que la misma ciudadanía al conocerlas las resguarde.

En ambos casos los sistemas no son estáticos requieren de constante actualización conforme los centros de población se desarrollan, pero al mismo tiempo son la herramienta para ejercer una planeación prospectiva en el estado y lograr el futuro más adecuado a las características presentes sin restarle importancia a nuestra visión futura.

En muchas ocasiones la planeación prospectiva se ha citado como una teoría pero es importante su aplicación en los diversos ámbitos a fin de lograr un país con un verdadero desarrollo sustentable, que permita mejorar nuestra calidad de vida, al convertir nuestros deseos en realidades con acciones cotidianas.

## **9. GLOSARIO.**

**AMBIENTE:** El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

**APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE:** La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por períodos indefinidos;

**ARC GIS:** Gama de software de ESRI, útiles para el geoprocesamiento de información.

**ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS:** Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la LGEEPA.

**BIODIVERSIDAD:** La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

**CONSERVACIÓN:** La gestión de los recursos ambientales, aire, agua, suelo y organismos vivos, para obtener su permanencia y conseguir el nivel más alto de la calidad de la vida humana; la gestión en este contexto, incluye

---

estudios, investigación, legislación, administración, preservación, utilización, y supone educación y formación.

**CONTAMINACIÓN:** La presencia en el ambiente, de contaminantes en cantidades, concentraciones o niveles capaces de interferir negativamente en el bienestar y la salud de los organismos vivos.

**CONTAMINANTE:** Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

**CONTINGENCIA AMBIENTAL:** La situación de riesgo derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que pueda poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

**CULTURA AMBIENTAL:** El conjunto de conocimientos, hábitos y actitudes que estimulan a la sociedad a actuar en armonía con la naturaleza.

**DAÑO AMBIENTAL:** El menoscabo actual o remoto que se ocasiona o puede ocasionarse a los intereses particulares o colectivos, a partir de los efectos adversos que operan sobre el ambiente y la calidad de vida de los seres vivos.

**DESARROLLO SUSTENTABLE:** El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

**ECOSISTEMA:** La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de estos con el medio físico, en un espacio y tiempo determinados.

**ELEMENTOS NATURALES:** Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinados, sin inducción del ser humano.

**ERODABILIDAD:** La erosión hídrica resulta de los efectos de la lluvia y de las características del suelo. La capacidad potencial de la lluvia para provocar erosión se denomina erosividad, mientras que la susceptibilidad del suelo a la erosión se llama erodabilidad. Las características de suelo más significativas para la erodabilidad son su capacidad de infiltración y su estabilidad estructural.

**ESPECIE AMENAZADA:** Especie que se encuentra amenazada de extinción, si siguen operando factores que ocasionen el deterioro o modificación del hábitat o que disminuyan sus poblaciones.

**ESPECIE EN PELIGRO DE EXTINCIÓN:** Especie cuyas áreas de distribución o tamaño poblacional han sido drásticamente disminuidas, poniéndose en riesgo su viabilidad biológica en todo su rango de distribución.

**ESPECIE RARA:** Especie cuya población es biológicamente viable, pero muy escasa de manera natural, pudiendo estar restringida a un área de distribución reducida, o hábitats muy específicos.

**ESPECIE SUJETA A PROTECCIÓN ESPECIAL:** Especie sujeta a limitaciones o vedas en su aprovechamiento por tener poblaciones reducidas

---

o una distribución geográfica restringida, o para propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de especies asociadas.

**FAUNA SILVESTRE:** Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

**FLORA SILVESTRE:** Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

**GESTIÓN AMBIENTAL:** La totalidad de las acciones de las entidades de la administración pública y de los particulares, que se realizan o tienen efectos sobre el ambiente.

**IMPACTO AMBIENTAL:** La modificación del ambiente ocasionada por la acción de la naturaleza o del ser humano.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO:** El proceso de planeación y aplicación de las medidas conducentes para programar, regular, inducir y evaluar el uso de suelo y el manejo de los recursos naturales, a fin de proteger el ambiente y lograr su aprovechamiento sustentable, con base en el análisis de su deterioro, de su posible recuperación y de las potencialidades de aprovechamiento del mismo.

**PRESERVACIÓN:** El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y

hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales.

**PREVENCIÓN:** El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.

**PROTECCIÓN:** El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y prevenir y controlar su deterioro.

**RASTER,** Es una matriz donde cada elemento (pixel) esta referenciado por línea y columna, contiene un valor numérico, el tamaño o resolución del píxel es la superficie que representa un terreno.

**RECURSO NATURAL:** El elemento natural susceptible de ser aprovechado por el ser humano.

**RESTAURACIÓN:** Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

**TESELAR:** Se refiere al tipo de estructura de un sistema de almacenamiento de datos en un Sistema de Información Geográfica (SIG) que parte de dividir un terreno en una serie de celdillas sobre las que se codifican las distintas variables que integran el sistema. Opuesto de vectorial.

**VOCACIÓN NATURAL:** Condiciones que presenta un ecosistema para sostener una o varias actividades sin que se produzcan desequilibrios ecológicos.

---

**ZONIFICACIÓN:** El instrumento técnico de planeación que puede ser utilizado en el establecimiento de las áreas naturales protegidas, que permite ordenar su territorio en función del grado de conservación y representatividad de sus ecosistemas, la vocación natural del terreno, de su uso actual y potencial, de conformidad con los objetivos dispuestos en la misma declaratoria. Asimismo, existirá una subzonificación, la cual consiste en el instrumento técnico y dinámico de planeación, que se establecerá en el programa de manejo respectivo, y que es utilizado en el manejo de las áreas naturales protegidas, con el fin de ordenar detalladamente las zonas núcleo y de amortiguamiento, previamente establecidas mediante la declaratoria correspondiente.

## 10. REFERENCIAS

### 10.1 Bibliográficas

Gobierno del Estado de Querétaro, *Plan Estatal de Desarrollo 2004 - 2009*, 1ª. Edición, Gobierno del Estado de Querétaro, 2004

Kasianchuk Peter & Taggart Marnel, *Introduction to Arc GIS I*, 1ª edición, Estados Unidos, Ed. ESRI, 2005, 202 p.

Lara Caro Sandra Luisa y Alcántara Obregón José Luis, *Bases del Sistema de Información Territorial y Estadístico del Gobierno del Estado de Querétaro: Plataforma Tecnológica y Catastro Multifinalitario*, 1ª presentación, México, 2003.

Miklos Tomás y Tello Ma. Elena, *Planeación prospectiva. Una estrategia para el diseño del futuro*, 8ª<sup>ava</sup> reimpresión, México, Ed. Limusa Noriega y Centro de Estudios Prospectivos Fundación Javier Barros Sierra, 1998, 204 p.

Secretaría de Desarrollo Sustentable, *Anuario Económico 2005*, 1ª. Edición, Gobierno del Estado de Querétaro, 2005

Secretaría de Desarrollo Sustentable, *Programa Estatal de Ordenamiento Territorial*, 1ª. Edición, Gobierno del Estado de Querétaro, 2004

Secretaría de Desarrollo Sustentable, *Sistema de Áreas Naturales Protegidas del Estado de Querétaro*, 1ª. Edición, Gobierno del Estado de Querétaro, 2004

Secretaría de Planeación y Finanzas. Dirección de Informática, *Manual de Arc Gis Básico*, 1ª. Edición, Gobierno del Estado de Querétaro, 2005



## 10.2 Páginas Web.

Cámara de diputados del honorable Congreso de la Unión. *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente*. (Documento web). 7 de diciembre de 2005.

<http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/pdf/148.pdf>

Fecha de consulta: 22 de febrero del 2006

Cassaigne Hernández María del Rocío. *La Gestión Tecnológica: Un modelo ideal al alcance de todos*. (Documento web). 2000.

[www.siem.gob.mx/siem2000/spyme/semanapymes/doctosspymes/pnt-py~1.ppt](http://www.siem.gob.mx/siem2000/spyme/semanapymes/doctosspymes/pnt-py~1.ppt)

Fecha de consulta: 24 de febrero del 2006

Charters, Michael L. *California Plant Names: Latin and Greek Meanings and Derivations A Dictionary of Botanical Etymology* (Página web) 2003

<http://www.calflora.net/botanicalnames/images/larrea.jpg>

Fecha de consulta: 15 de marzo del 2006

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. *Mapoteca*. (Documento web). 2005.

[http://www.conanp.gob.mx/sig/imgmapoteca/map\\_regiones/centro\\_golfo.jpg](http://www.conanp.gob.mx/sig/imgmapoteca/map_regiones/centro_golfo.jpg)

Fecha de consulta: 21 de febrero del 2006

Gobierno del Estado de Querétaro, *Portal Informativo del Gobierno del Estado de Querétaro, Enciclopedia de los municipios*, (Página web) 2003

<http://gobilv9703.queretaro.gob.mx>

Guzmán García Saúl. *Los Dilemas del Desarrollo Sustentable*. (Documento web). 2000

[http://www.tij.uia.mx/elbordo/vol05/dil\\_des\\_sust\\_4.html](http://www.tij.uia.mx/elbordo/vol05/dil_des_sust_4.html)

Fecha de consulta: 21 de febrero del 2006

Instituto Nacional para el federalismo y el desarrollo municipal. *E-local* (Página web) 2004

<http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/queretaro/>

Fecha de consulta: 14 de marzo del 2006

Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria: México, Guatemala, Belice, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, República Dominicana. *Manual de vigilancia fitosanitaria*. (Documento web). 2000.

[www.oirsa.org/Publicaciones/VIFINEX/Manuales/Manuales-2000/Manual-07/indice.htm](http://www.oirsa.org/Publicaciones/VIFINEX/Manuales/Manuales-2000/Manual-07/indice.htm)

Fecha de consulta: 17 de febrero del 2006

Red Escolar Secretaría de Educación Pública – Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (SEP – ILCE) . *Red Escolar* (Página web) 2006  
[http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/publicaciones/publi\\_prodigios/cerro-campanas/informac.htm](http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/publicaciones/publi_prodigios/cerro-campanas/informac.htm)

Fecha de consulta: 14 de marzo del 2006

Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro. *SEDESU* (Página web) 2003

<http://gobilv9703.queretaro.gob.mx/sedesu/>

Fecha de consulta: 14 de marzo del 2006

Sistema de Información Territorial y Estadístico del Gobierno del Estado de Querétaro *SITEGEQ* (Página web) 2003

<http://www.recaudanet.gob.mx/mapas/>

Fecha de consulta: 15 de marzo del 2006