
**GUÍA TÉCNICA PARA LA FORMULACIÓN DE
CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA PARA
ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS
REGIONALES Y LOCALES**

INFORME FINAL

Septiembre, 2008

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	2
CAPÍTULO I. MARCO LEGISLATIVO.....	7
CAPÍTULO II. REVISIÓN DE PLANTEAMIENTOS CIENTÍFICOS SOBRE ESTRUCTURAS Y PROCESOS ECOLÓGICOS QUE PERMITEN FUNDAMENTAR LOS CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	15
FASE 1. Sistema Socio ambiental, Caracterización, Diagnóstico Ambiental y Prioridades de Atención Ambiental.....	19
FASE 2. Talleres, Diagnóstico Sectorial y Pronóstico	34
FASE 3. Construcción del Modelo de Ordenamiento Ecológico	41
CAPÍTULO III. DISEÑO DE UN ESQUEMA DE ELABORACIÓN DE CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA.....	44
CAPÍTULO IV. EJEMPLOS DE CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE UN ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL Y REGIONAL	50
CAPÍTULO V. REVISIÓN DE CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS DECRETADOS EN EL PAÍS	57
BIBLIOGRAFÍA	64
APÉNDICE 1. EJEMPLO DE DATOS REQUERIDOS PARA LA CARACTERIZACIÓN SECTORIAL	65

INTRODUCCIÓN

El presente documento consiste en una guía para elaborar criterios de regulación ecológica. Está dirigida a consultores ambientales a fin de homogeneizar el contenido y los alcances de los trabajos de ordenamiento ecológico que se realizan en el país.

El ordenamiento ecológico es un instrumento de política ambiental cuyo propósito es maximizar el consenso y minimizar el conflicto acerca del uso del territorio entre los actores sociales con la finalidad de avanzar hacia un desarrollo sustentable. Para ello se identifican las aptitudes del territorio así como las actividades económicas que se llevan a cabo o se quieren realizar en el territorio. Éste, lejos de ser considerado como un pedazo de tierra, es tomado en cuenta como la “...expresión de una organización social y de sus relaciones con el medio ambiente y los recursos” (Groppo, 2001). De esta manera, el centro de atención de un análisis de aptitud territorial, en el contexto de un ordenamiento del territorio, no es el espacio sino la relación sustentable entre el territorio y sus habitantes.

Conforme al Reglamento de la LGEEPA en Materia de Ordenamiento Ecológico, el proceso de ordenamiento ecológico integra un modelo que consiste en una serie de lineamientos y estrategias ecológicas que se aplican a las UGA. Las UGA muestran un patrón de ocupación territorial o distribución de las actividades económicas y productivas que maximiza el consenso y minimiza los conflictos ambientales. Los lineamientos son enunciados generales que indican el estado ambiental deseable del territorio demarcado por la UGA, y las estrategias ecológicas se refieren a los objetivos que se debe perseguir para alcanzar el lineamiento planteado, a los programas y proyectos gubernamentales y de la sociedad civil organizada que deben aplicarse o restringirse en dicha unidad, y a los criterios de regulación ecológica.

De acuerdo al Manual de Ordenamiento Ecológico (SEMARNAT / INE, 2006), los criterios de regulación ecológica (CRE) son “aspectos generales o específicos que norman los diversos usos de suelo en el área de ordenamiento e incluso de manera específica a nivel de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA)”. Sin embargo, esta definición le resta valor a los CRE que se plantean en ordenamientos estatales ya que la regulación del uso de suelo es sólo competencia del municipio. Por otro lado, el artículo 20 BIS 3 de la LGEEPA determina que, en ordenamientos ecológicos regionales, los CRE regulan acciones relacionadas con “la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales..., así como con la realización de actividades productivas y la ubicación de asentamientos humanos”. Tomando a la ley como eje rector de una definición práctica de CRE, éstos deben entenderse como *acciones delimitadas por umbrales o parámetros ambientales en las unidades de gestión ambiental (UGA) que permiten alcanzar el estado ambiental deseable de un territorio y que regulan o inducen la forma de ocupar el territorio o de manejar los recursos naturales*. En un ordenamiento impulsado por uno o más municipios, los CRE tendrán la facultad de regular los usos de suelo fuera de los centros de población existentes al momento de comenzar con el proceso de ordenamiento ecológico, además de regular actividades productivas y la ubicación de asentamientos humanos con el fin de resguardar los recursos naturales. En cambio, en el caso de los ordenamientos regionales que involucran únicamente a uno o más gobiernos estatales, los CRE se limitarán, en relación al uso de suelo, a inducir la forma de ocupar el territorio o de manejar los recursos naturales.

La elaboración de criterios de regulación ecológica representa una de las tareas más arduas del modelo de ordenamiento ecológico ya que debe asegurar que queden de manifiesto todas las restricciones consensuadas para evitar conflictos ambientales. Dichos criterios parten de un conocimiento sobre las actividades humanas que se llevan a cabo en el territorio a ordenar, de la fragilidad y

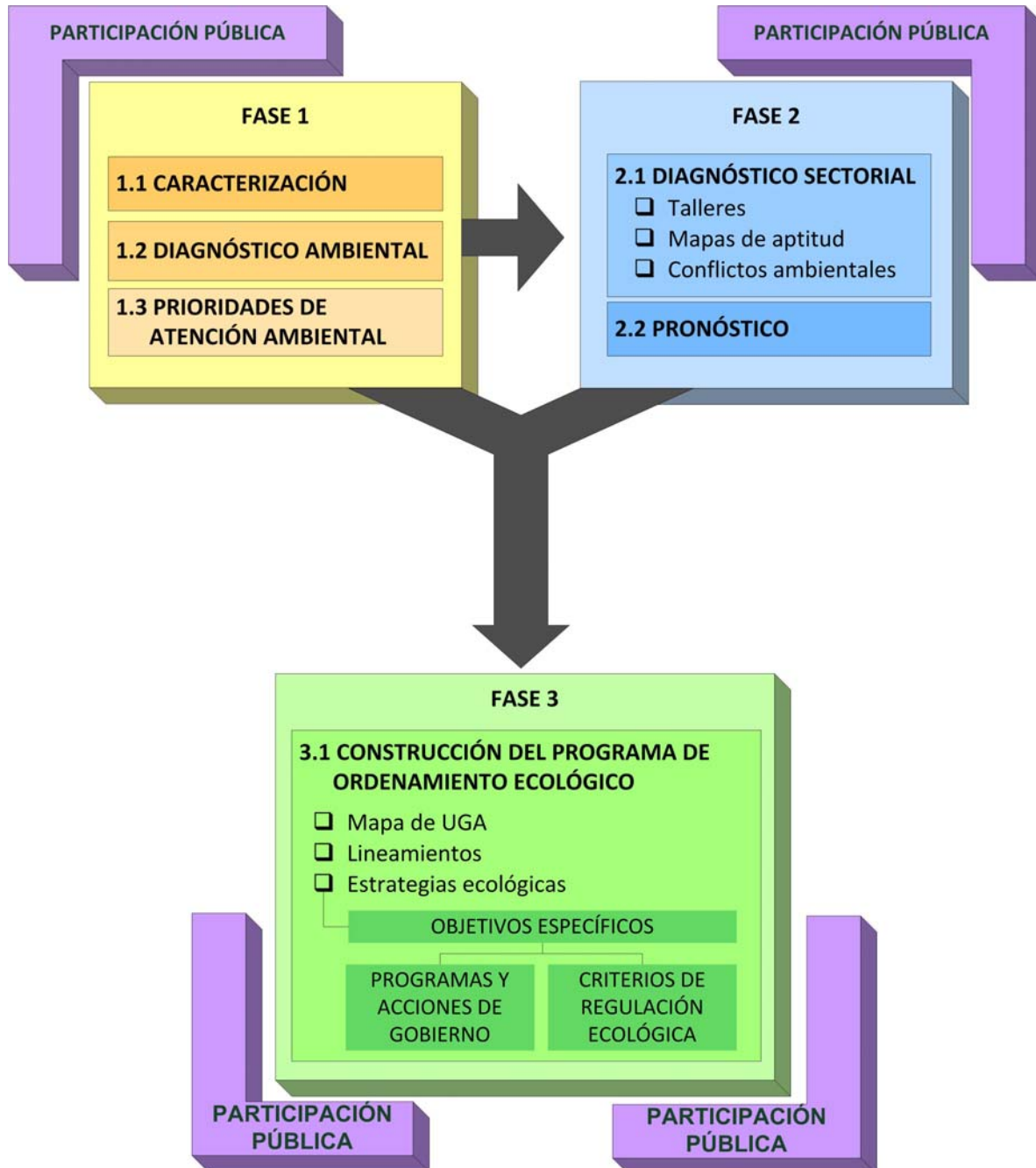
vulnerabilidad del territorio, de los conflictos ambientales identificados en la zona y de la problemática ambiental identificada. Asimismo, se fundamentan en los pronósticos que se han elaborado sobre el devenir ambiental de un territorio de acuerdo a uno u otro tipo de desarrollo.

Sin embargo, la descripción de estos criterios de regulación ecológica no siempre es la adecuada. Es común que dichos criterios pretendan regular acciones que no son atribución de un ordenamiento ecológico, o que se atengan a reafirmar la necesidad de cumplir una determinada norma, o que dada su redacción, no tengan fuerza jurídica.

Con este tipo de criterios, algunos ordenamientos ecológicos han quedado sin fuerza jurídica o su ejecución ha sido muy complicada para normar el uso de suelo y promover con ello la sustentabilidad en el manejo de los recursos naturales. Es por ello que ha surgido la necesidad de elaborar una guía que oriente al consultor en la definición de criterios de regulación ecológica. Además, esta guía tiene el propósito de apoyar en la elaboración de términos de referencia toda vez que expone la información mínima que todo estudio debe contener para definir criterios de regulación ecológica.

Por cuestiones prácticas, presupuestales y de tiempo, se sugiere que los POE estén organizados en tres fases: la primera en la que se realiza la identificación de los componentes del sistema socio ambiental, la caracterización, el diagnóstico ambiental y se prioriza la atención de los problemas ambientales de la región; la fase dos que aborda talleres de participación pública, el diagnóstico sectorial y el pronóstico; y finalmente la fase tres que integra la información de las fases uno y dos y construye el Modelo de Ordenamiento Ecológico (figura 1).

Figura 1. Fases del proceso de ordenamiento ecológico



El presente documento está conformado por cinco capítulos. El primero hace referencia al marco legislativo del ordenamiento ecológico, un instrumento de la política ambiental con atribuciones específicas que deben conocerse para evitar limitar su alcance jurídico. El segundo capítulo es el más extenso de todos y provee la información básica que se requiere analizar para definir los criterios de regulación ecológica. En este mismo capítulo, primero se discuten los aspectos que influyen en el desarrollo de una región, después éste se divide en la información que se debe recabar en cada fase del proceso de ordenamiento ecológico. El capítulo tercero trata sobre cómo elaborar los CRE. Aborda algunas reglas a seguir y muestra a partir de qué información se decide plantear determinados criterios de regulación ecológica. El cuarto capítulo presenta un ejemplo comentado de los lineamientos y estrategias de un ordenamiento ecológico local y regional. El último capítulo, el quinto, propone algunos ejemplos de CRE para regular acciones en una UGA. Estos ejemplos surgen de la revisión de algunos programas de ordenamiento ecológico y sirven de base para determinados modelos de ordenamiento ecológico.

CAPÍTULO I. MARCO LEGISLATIVO

El establecimiento de los criterios de regulación ecológica representa uno de los retos más complejos durante la formulación del Programa de Ordenamiento Ecológico. Esto se debe a que por un lado, se debe fomentar el aprovechamiento y desarrollo sustentable mediante la protección, restauración y conservación de los ecosistemas y recursos naturales y bienes y servicios ambientales¹, y por otro, incluir la distribución de competencias entre los tres órdenes de gobierno enmarcadas en un principio de legalidad² y facultad reglamentaria³.

Por consiguiente, cualquier acción que limite las libertades de particulares deberá estar adecuadamente fundada y motivada. Esto es, los criterios de regulación ecológica deberán estar justificados legal y técnicamente, y no pueden ser creados independientemente al proceso del POE, como resultado de acuerdos entre particulares o por intuición. Por esta razón, en esta guía se propone la división de los criterios en los recursos naturales que está protegiendo, y siempre responden a los objetivos específicos planteados, los cuales deberán estar fundados y motivados. Los objetivos específicos a su vez, responden a los lineamientos y éstos resultan de los resultados del diagnóstico sectorial y ambiental y el pronóstico.

Aunque esta guía se enfoca en la justificación técnica de los criterios de regulación ecológica, a continuación se presentan las áreas de competencia legal de los tres órdenes de gobierno a las que debe responder el Ordenamiento Ecológico.

¹ Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, Artículo 32 Bis.

² La prohibición del gobierno a no realizar actos para los cuales no está expresamente facultados.

³ El gobierno no puede exigir más formalidades que las expresamente previstas en la Ley.

El Ordenamiento Ecológico como instrumento de política ambiental se rige por varios principios fundamentales. Entre los más importantes, destacan (LGEEPA Artículo 15):

- I.- Los ecosistemas son patrimonio común de la sociedad y de su equilibrio dependen la vida y las posibilidades productivas del país;
- II.- Los ecosistemas y sus elementos deben ser aprovechados de manera que se asegure una productividad óptima y sostenida, compatible con su equilibrio e integridad;
- III.- Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico;
- IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique;
- VI.- La prevención de las causas que los generan, es el medio más eficaz para evitar los desequilibrios ecológicos;
- IX.- La coordinación entre las dependencias y entidades de la administración pública y entre los distintos niveles de gobierno y la concertación con la sociedad, son indispensables para la eficacia de las acciones ecológicas;
- XI.- En el ejercicio de las atribuciones que las leyes confieren al Estado, para regular, promover, restringir, prohibir, orientar y, en general, inducir las acciones de los particulares en los campos económico y social, se considerarán los criterios de preservación y restauración del equilibrio ecológico;
- XII.- Toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar. Las autoridades en los términos de esta y otras leyes, tomarán las medidas para garantizar ese derecho.

Las áreas de competencia directa de la SEMARNAT establecidas en la LGEEPA y que se relacionan con políticas ambientales de uso del suelo y por tanto con el Ordenamiento Ecológico son las siguientes:

1. Biodiversidad (LGEEPA, Título Segundo);

2. Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales (LGEEPA, Título Tercero)

- a. Aprovechamiento del Agua de los Ecosistemas Acuáticos (Capítulo I);
- b. Preservación y Aprovechamiento Sustentable del Suelo y sus Recursos (Capítulo II);
- c. Prevención y control los efectos generados en la exploración de los recursos no renovables en el equilibrio ecológico en integridad de los ecosistemas (Artículo 108);

3. Protección al Ambiente (LGEEPA, Título Cuarto)

- a. Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera (Capítulo II);
- b. Prevención y Control de la Contaminación del Agua y de los Ecosistemas Acuáticos (Capítulo III);
- c. Prevención y Control de la Contaminación del Suelo (Capítulo IV);
- d. Actividades Consideradas como Altamente Riesgosas (Capítulo V);
 - i. La Secretaría promoverá que en la determinación de los usos del suelo se especifiquen las zonas en las que se permita el establecimiento de industrias, comercios o servicios considerados riesgosos por la gravedad de los efectos que puedan generar en los ecosistemas o en el ambiente (Artículo 145);
- e. Materiales y Residuos Peligrosos (Capítulo VI). Cabe notar que los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados en coordinación con las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación (Artículo 150);
- f. Evaluación de impacto y riesgo ambiental (Artículo 28);
- g. Ruido, Vibraciones, Energía Térmica y Lumínica, Olores y Contaminación Visual

4. Participación Social e Información Ambiental (Título Quinto)

Asimismo, la SEMARNAT en coordinación con el Servicio Nacional Forestal tienen la atribución de regular el aprovechamiento, la protección, conservación y restauración de los ecosistemas y recursos forestales maderables y no maderables establecidos en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Es de vital importancia establecer los alcances de los criterios de regulación ecológica dependiendo de la modalidad del Ordenamiento Ecológico. Los Ordenamientos Ecológicos Regionales pueden incluir la totalidad o parte de una o más Entidades Federativas por lo que los criterios de regulación ecológica sólo pueden ejercerse de conformidad con los ámbitos de competencia de las partes firmantes en el Convenio de Coordinación. Por otro lado, los Ordenamientos Ecológicos Locales abarcan la totalidad o parte del territorio del Municipio por lo que los criterios pueden incluir atribuciones Municipales (e.g. Regulación del uso del suelo), así como atribuciones de competencia Estatal y Federal cuando éstos se acuerden en el pleno del Comité de Ordenamiento Ecológico e involucren las atribuciones de las partes firmantes en el Convenio de Coordinación.

Los ámbitos de competencia de la Federación, Entidades Federativas, Distrito Federal y Municipios en materia ambiental se establecen en los Artículos 5º, 7º y 8º de la LGEEPA y a continuación se enlistan las atribuciones de política territorial:

El Artículo 5º establece que son Facultades de la Federación:

1. La regulación y el control de las actividades consideradas como altamente riesgosas, y de la generación, manejo y disposición final de materiales y residuos peligrosos para el ambiente o los ecosistemas;
2. El establecimiento, regulación, administración y vigilancia de las áreas naturales protegidas de competencia federal;

3. La regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de las aguas nacionales, la biodiversidad, la fauna y los demás recursos naturales de su competencia;
4. La regulación de la contaminación de la atmósfera, proveniente de todo tipo de fuentes emisoras, así como la prevención y el control en zonas o en caso de fuentes fijas y móviles de jurisdicción federal;
5. La regulación de las actividades relacionadas con la exploración, explotación y beneficio de los minerales, sustancias y demás recursos del subsuelo que corresponden a la nación (entre los que se encuentran el petróleo y los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos, los minerales radioactivos, así como los minerales de los que se extraigan metales y metaloides utilizados en la industria; los yacimientos de piedras preciosas, de sal de gema y las salinas formadas directamente por las aguas marinas; los productos derivados de la descomposición de las rocas, cuando su explotación necesite trabajos subterráneos; los yacimientos minerales u orgánicos de materias susceptibles de ser utilizadas como fertilizantes y los combustibles minerales sólidos. Artículo 27 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos);
6. La regulación de la prevención de la contaminación ambiental originada por ruido, vibraciones, energía térmica, lumínica, radiaciones electromagnéticas y olores perjudiciales para el equilibrio ecológico y el ambiente;
7. La atención de los asuntos que afecten el equilibrio ecológico de dos o más entidades federativas.

A su vez, el Artículo 7º establece los ámbitos de competencia estatal y que están relacionados con políticas ambientales de uso del suelo, y son los siguientes:

1. La aplicación de los instrumentos de política ambiental previstos en las leyes locales en la materia, así como la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realice en bienes y

- zonas de jurisdicción estatal, en las materias que no estén expresamente atribuidas a la Federación;
2. La prevención y control de la contaminación atmosférica generada por fuentes fijas que funcionen como establecimientos industriales, así como por fuentes móviles, que conforme a lo establecido en esta Ley no sean de competencia Federal;
 3. La regulación de actividades que no sean consideradas altamente riesgosas para el ambiente;
 4. El establecimiento, regulación, administración y vigilancia de las áreas naturales protegidas previstas en la legislación local, con la participación de los gobiernos municipales;
 5. La regulación de los sistemas de recolección, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos e industriales que no estén considerados como peligrosos;
 6. La prevención y el control de la contaminación generada por la emisión de ruido, vibraciones, energía térmica, lumínica, radiaciones electromagnéticas y olores perjudiciales al equilibrio ecológico o al ambiente, proveniente de fuentes fijas que funcionen como establecimientos industriales, así como, en su caso, de fuentes móviles que conforme a lo establecido en esta Ley no sean de competencia Federal;
 7. La regulación del aprovechamiento sustentable y la prevención y control de la contaminación de las aguas de jurisdicción estatal; así como de las aguas nacionales que tengan asignadas;
 8. La prevención y el control de la contaminación generada por el aprovechamiento de las sustancias no reservadas a la Federación, que constituyan depósitos de naturaleza similar a los componentes de los terrenos, tales como rocas o productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales para la construcción u ornamento de obras;

9. La atención de los asuntos que afecten el equilibrio ecológico o el ambiente de dos o más municipios;
10. La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades que no se encuentren expresamente reservadas a la Federación, por la presente Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes.
11. La atención de los demás asuntos que en materia de preservación del equilibrio ecológico y protección al ambiente les conceda esta Ley u otros ordenamientos en concordancia con ella y que no estén otorgados expresamente a la Federación.

Por último, el Artículo 8º establece las siguientes atribuciones de los Municipios:

1. La formulación, conducción y evaluación de la política ambiental municipal;
2. La aplicación de los instrumentos de política ambiental previstos en las leyes locales en la materia y la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en bienes y zonas de jurisdicción municipal, en las materias que no estén expresamente atribuidas a la Federación o a los Estados;
3. La aplicación de las disposiciones jurídicas en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica generada por fuentes fijas que funcionen como establecimientos mercantiles o de servicios, así como de emisiones de contaminantes a la atmósfera provenientes de fuentes móviles que no sean consideradas de jurisdicción federal, con la participación que de acuerdo con la legislación estatal corresponda al gobierno del estado;
4. La aplicación de las disposiciones jurídicas relativas a la prevención y control de los efectos sobre el ambiente ocasionados por la generación, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos e industriales que no estén considerados como peligrosos;

5. La creación y administración de zonas de preservación ecológica de los centros de población, parques urbanos, jardines públicos y demás áreas análogas previstas por la legislación local;
6. La aplicación de las disposiciones jurídicas relativas a la prevención y control de la contaminación por ruido, vibraciones, energía térmica, radiaciones electromagnéticas y lumínica y olores perjudiciales para el equilibrio ecológico y el ambiente, proveniente de fuentes fijas que funcionen como establecimientos mercantiles o de servicios, así como la vigilancia del cumplimiento de las disposiciones que, en su caso, resulten aplicables a las fuentes móviles excepto las que sean consideradas de jurisdicción federal;
7. La aplicación de las disposiciones jurídicas en materia de prevención y control de la contaminación de las aguas que se descarguen en los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población, así como de las aguas nacionales que tengan asignadas, con la participación que conforme a la legislación local en la materia corresponda a los gobiernos de los estados;
8. La formulación y expedición de los programas de ordenamiento ecológico local del territorio, así como el control y la vigilancia del uso y cambio de uso del suelo, establecidos en dichos programas;
9. La preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en los centros de población, en relación con los efectos derivados de los servicios de alcantarillado, limpia, mercados, centrales de abasto, panteones, rastros, tránsito y transporte locales, siempre y cuando no se trate de facultades otorgadas a la Federación o a los Estados.

CAPÍTULO II. REVISIÓN DE PLANTEAMIENTOS CIENTÍFICOS SOBRE ESTRUCTURAS Y PROCESOS ECOLÓGICOS QUE PERMITEN FUNDAMENTAR LOS CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA

De acuerdo al Capítulo IV, Sección II, Artículo 20, Artículo 20 BIS 3 y BIS 4, de la LGEEPA, los programas de ordenamiento ecológico, tanto general del territorio como regional y local, tienen por objeto la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que se localizan en la región a la que aplica el ordenamiento. Para lograr este propósito es necesario conocer el estado en que se encuentran estos recursos así como sus tendencias en función de las presiones a que son sometidos como consecuencia de eventos naturales y actividades humanas.

En un ordenamiento ecológico, el territorio es considerado como un subsistema de un sistema nacional e internacional y al mismo tiempo, como un sistema compuesto por subsistemas que interactúan entre sí. Las poblaciones humanas, los manglares, las selvas, los desiertos, no son entes aislados sino que su situación depende del comportamiento de los demás objetos. Por esta razón, el ordenamiento de un territorio debe comenzar por la identificación de sus componentes y de cómo éstos interactúan entre sí, y conformar con ello, un sistema socio ambiental⁴.

El desarrollo de una región está vinculado con la visión que la población tiene acerca del devenir de su territorio y con la capacidad de éste de soportar de manera sustentable las actividades humanas que se llevan a cabo. De esta manera, las limitaciones de un área a su propio desarrollo pueden clasificarse en dos tipos: limitaciones perceptivas y limitaciones del medio físico y tecnológicas (figura 2). Las limitaciones perceptivas se refieren a la idea que tiene la población

⁴ Sistema socio ambiental: sistema compuesto por subsistemas del entorno natural, social, económico y político (cita)

acerca de cómo quiere que se conserve o modifique un determinado territorio. Estas ideas o percepciones muchas veces son generadas en respuesta a un cambio en una región vecina el cual ha agradado o desagradado a la población, y otras veces tienen que ver con los usos que tradicionalmente se le ha dado a la zona. Por su parte, las limitaciones del medio físico y tecnológicas hacen referencia a la vulnerabilidad ambiental. La vulnerabilidad se refiere al riesgo que corre un sistema de presentar un desequilibrio ecológico a causa de un evento externo. Mientras más vulnerable sea un sitio, mayores restricciones sobre el uso de recursos tendrá. Cabe destacar que entre las limitaciones del medio físico y tecnológicas más importantes se encuentra la capacidad de un ecosistema de suministrar los servicios ambientales que ciertos tipos de desarrollo demandan y de asimilar y procesar los desechos que estos generan.

Dado que en los estudios de planeación ambiental es más común hacer alusión a las limitaciones del medio físico y tecnológicas, empezaremos a detallar la información que se requiere de éstas. Después detallaremos las limitaciones perceptivas a modo de introducir al lector poco a poco, en un enfoque sistémico donde se manifieste la importancia de contar con información obtenida tanto a nivel global como individual para alcanzar el desarrollo sustentable de una región.

Limitaciones del medio físico y tecnológicas

La información que permite conocer las limitaciones del medio físico y tecnológicas de un sistema es recabada a través de datos oficiales y académicos así como de entrevistas, cuestionarios o talleres de participación pública. Por un lado, es necesario conocer el estado en el que se encuentran los ecosistemas de la región y la disponibilidad de recursos y por otro, averiguar la presión que las distintas actividades humanas ejercen sobre dichos recursos.

En particular, se requiere información y análisis sobre lo siguiente:

- Grado de conservación o deterioro de los ecosistemas
- Inventario de recursos: agua, cobertura vegetal, biodiversidad, suelo, aire
- Vulnerabilidad del sistema, a eventos naturales y a actividades humanas,
- Áreas críticas y prioritarias para la conservación, y
- Necesidades territoriales de los sectores.

Para visualizar un desarrollo sustentable, el POE debe también considerar la dinámica de los ecosistemas, recursos naturales y actividades humanas es decir, las tendencias de deterioro o conservación de los recursos y las tendencias de crecimiento poblacional y sectorial. De igual forma, debe procurar maximizar el consenso y minimizar los conflictos en una región, por lo que resulta de suma importancia la identificación de conflictos ambientales dada la concurrencia espacial de actividades incompatibles.

Limitaciones perceptivas

La percepción que tiene una sociedad acerca del escenario que vislumbra para su territorio representa, de alguna manera, una limitante a cualquier tipo de desarrollo que no comparta dicha percepción. Cuando existen valores ambientales e intereses distintos en una misma comunidad, se pueden generar conflictos sociales. La confrontación y negociación de estas diferencias debe ocurrir durante el proceso de ordenamiento ecológico para que dicho instrumento, una vez declarado, cuente con la legitimidad necesaria para defender la resolución adoptada.

La información relevante a considerar entre las limitaciones perceptivas al desarrollo de una región son:

- Visión de los sectores económicos acerca de cómo vislumbran su crecimiento. Esto permite conocer nuevos proyectos o recursos y lugares que el sector valora.

- Visión de los sectores acerca de cómo vislumbran el crecimiento de su municipio, estado o región. Con ello es posible saber qué proyectos, tanto públicos como privados, serán aceptados o rechazados por los diferentes sectores.
- Alianzas y diferencias entre sectores. Esto permite conocer qué actividades realmente incurren en un conflicto ambiental. Asimismo, proporciona información acerca de posibles alianzas que pudieran fomentarse a fin de orientar los intereses hacia un desarrollo sustentable.

Cabe mencionar que, metodológicamente, las limitaciones perceptivas se insertan en la fase de integración de mapas de aptitud. En éstos, no sólo los aspectos del medio físico quedan reflejados sino también los intereses de la población.

Figura 2. Información necesaria para conocer las limitaciones que afectan el desarrollo de una región.



A continuación se detalla la manera en que las limitaciones al desarrollo de una región se incorporan en las diferentes fases del ordenamiento ecológico. Dichas fases están representadas en la figura 1 de lo que corresponde a la introducción de este documento.

FASE 1. Sistema Socio ambiental, Caracterización, Diagnóstico Ambiental y Prioridades de Atención Ambiental

Al inicio de todo estudio de ordenamiento ecológico, es recomendable identificar los componentes del sistema socio ambiental para después caracterizar únicamente los subsistemas de este sistema y evitar información relacionada con cuestiones inútiles para el MOE. De esta manera, la Fase 1 del proceso de ordenamiento ecológico deberá, antes que nada, definir o delimitar el sistema socio ambiental, y después, caracterizar dicho sistema, realizar un diagnóstico ambiental e identificar los problemas ambientales que se deben atender de manera prioritaria. En otras palabras, en esta fase se recaba información acerca de qué hay en el territorio, cuánto hay y en qué estado se encuentra.

Los criterios de regulación ecológica deben considerar las interrelaciones del sistema para prever impactos acumulativos y a distancia.



1.1 Identificación de los componentes del sistema socio ambiental

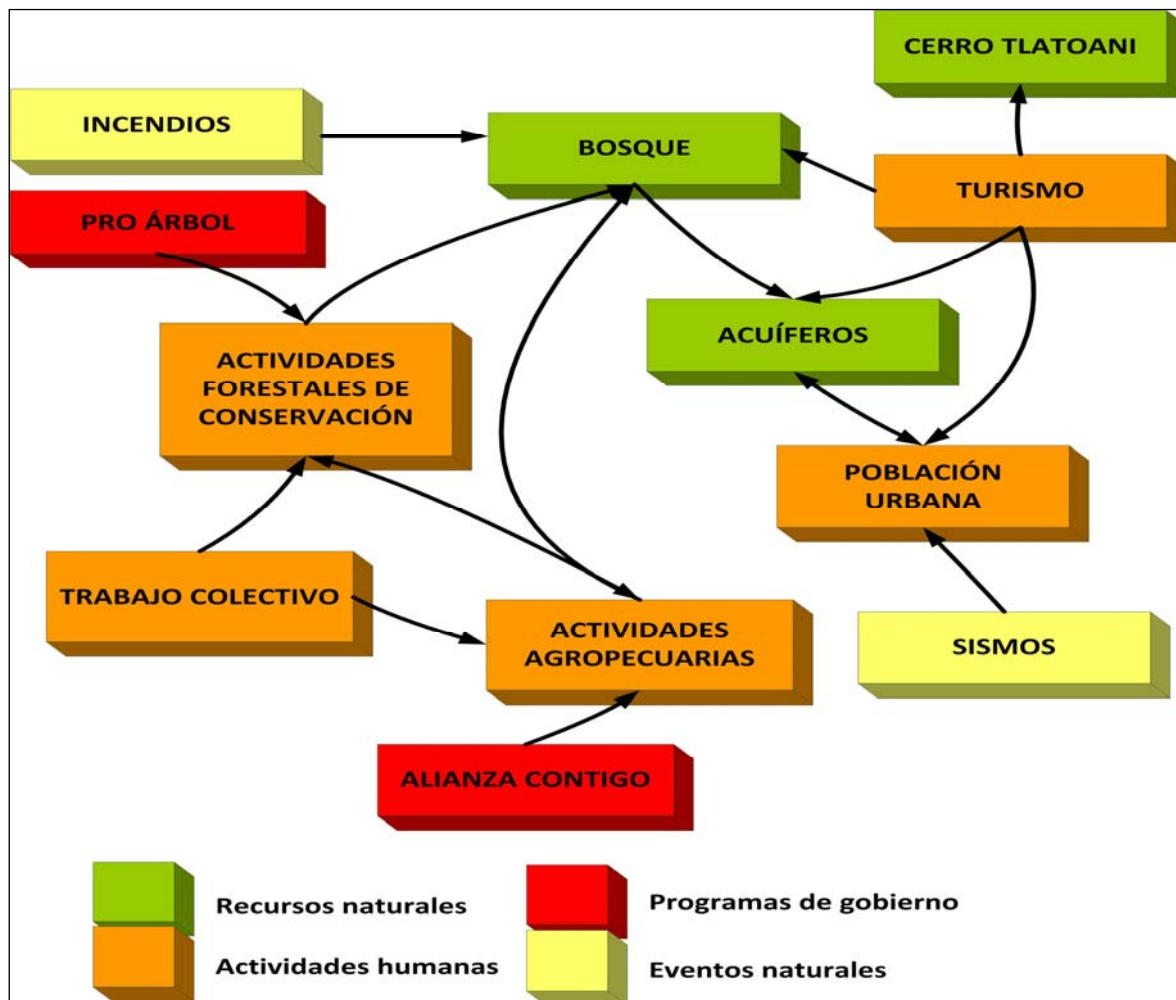
El sistema socio ambiental debe contener los componentes relacionados con la conservación, restauración o aprovechamiento de los recursos naturales, así como los procesos por medio de los cuales éstos interactúan. Dichos componentes comprenden no sólo a los recursos, ecosistemas, actividades humanas y eventos naturales, sino también a los programas y proyectos de gobierno con influencia en la modificación del territorio y a las necesidades e intereses de los individuos. En el proceso de ordenamiento ecológico, se irán identificando nuevos componentes que podrían irse añadiendo al primer sistema socio ambiental elaborado, como

son, determinadas iniciativas de conservación o desarrollo. Así, el primer bosquejo de sistema socio ambiental deberá identificar al menos los siguientes componentes:

- los recursos naturales importantes del lugar,
- los eventos naturales más comunes,
- las actividades humanas más sobresalientes y,
- algún programa o proyecto de gobierno o de la sociedad civil organizada que afecte a uno o más componentes del sistema.

Un ejemplo de sistema socio ambiental se ilustra en la figura 3.

Figura 3. Ejemplo de un sistema socio ambiental.



La información derivada de la caracterización es crucial para realizar un diagnóstico y pronóstico útil y fiable. Los criterios de regulación ecológica inducirán una u otra acción en función del diagnóstico y del pronóstico.



1.2 Caracterización de los subsistemas de la zona de estudio

La información que a continuación se enlista representa sólo algunos indicadores deseables en una caracterización. Cabe reconocer que dicha información existe o se encuentra disponible en ciertos lugares, pero no en todos. Asimismo, la información necesaria en cada estudio estará ligada a los componentes identificados en el sistema socio ambiental previamente elaborado.

1.2.1 Caracterización del medio físico

Uno de los grandes problemas que enfrenta el consultor durante la construcción del sistema de información geográfica es la representación óptima de los datos disponibles. Es importante, por tanto, seguir ciertas reglas de operación, entre las más importantes se encuentran:

- a) Reportar la escala geográfica y fuente original de la capa de información;
- b) Conocer la forma de obtención de información incluso de las capas de información oficiales, para saber que suposiciones son válidas durante su procesamiento. Por ejemplo, si no se cuenta con otra opción, se podría utilizar un mapa de vegetación y uso del suelo de INEGI y otro del Inventario Nacional Forestal para hacer un análisis de cambio de cobertura, pero se debe ser sistemático y transparente en las suposiciones que se hacen durante la reclasificación de las capas y de preferencia generalizar categorías para evitar errores;

- c) Mantener la consistencia lógica de escalas geográficas. Es decir, la combinación entre escalas es válida, siempre y cuando se reporte la escala más gruesa o, en su defecto, se haga un estudio de verificación en campo para toda el área de estudio geoestadísticamente válido y se reporte la incertidumbre de los resultados;
- d) Cuando el consultor genere capas de información, es imperativo reportar los sensores o instrumentos utilizados, las reglas de clasificación, así como un análisis riguroso de la incertidumbre del modelo usado, que debe incluir como mínimo, los campos de entrenamiento seleccionados geoestadísticamente, los errores de comisión y de omisión y el error total.
- e) Evitar usar información que únicamente cubra una porción del territorio a estudiar, ya que incorporar ésta al SIG regional puede resultar en sesgos importantes;
- f) Cuando no se utilice información oficial, las autoridades a cargo del proyecto deben autorizar y avalar la fuente usada;
- g) Mantener la consistencia lógica de escalas temporales. Por ejemplo, no es válido usar como referencia únicamente un mapa de vegetación de 1993 para un OE del 2008.

A continuación se presenta la información más comúnmente usada durante la caracterización del medio físico.

Tabla 1. Información relevante para una caracterización del medio físico, utilidad que dicha información representa, etapa del proceso de ordenamiento ecológico en la que se la emplea y fuente de la información.

Información	Ejemplo	Utilidad	Fuente
Cambio de uso del suelo y vegetación		Permite conocer las tendencias de cambio de cobertura del suelo, procesos de deforestación, expansión de la mancha agrícola y urbana, relación cobertura natural/cobertura antrópica.	Capas de vegetación y uso del suelo INEGI o Inventario Nacional Forestal. Cuando se generen estas capas, observar la reglas de operación señaladas anteriormente.
Fragmentación		Es de vital importancia cuando existen hábitat importantes de especies relevantes y hay procesos de deforestación significativos.	Análisis generado por el consultor a partir de las capas de vegetación y uso del suelo.
Recarga natural del acuífero/ agua disponible/ agua concesionada		Permite conocer la disponibilidad de agua para consumo humano.	CONAGUA
Topografía / Modelo de Elevación Digital		Permite conocer la elevación, pendiente, exposición, aspecto, y es un insumo para la generación de la geomorfología.	INEGI
Edafología		Relevante en estudios regionales durante la identificación de atributos ambientales sectoriales.	INEGI
Geología		Relevante en estudios regionales como insumo para otras capas de información y durante la identificación de atributos sectoriales.	INEGI

Información	Ejemplo	Utilidad	Fuente
Geomorfología		Información generada por el consultor que le permite conocer los procesos físicos más importantes de la región como lo son la erosión, los efectos de escorrentía, zonas sujetas a inundación, zonas sujetas a derrumbes, dinámica costera, etc.	Consultor con base en capas de INEGI
Superficie potencial con obras y políticas de conservación y restauración de suelos		Permite conocer los esfuerzos de conservación y restauración existentes en el territorio.	SEMARNAT; SAGARPA; CONAFOR; CONANP
Riqueza y endemismo de especies de flora y fauna		Insumo para la priorización de áreas de conservación.	CONABIO
Especies incluidas dentro de la Norma Oficial Mexicana 059-SEMARNAT-2001		Insumo para la priorización de áreas de protección.	CONABIO
Áreas naturales protegidas y reservas		Insumo para la priorización de áreas de protección.	CONANP; Gobiernos Estatales
Áreas prioritarias para la conservación		Insumo para la priorización de áreas de protección.	CONABIO; RAMSAR; TNC;

1.2.2 Caracterización socioeconómica

La caracterización socioeconómica de todo estudio de ordenamiento ecológico debe contener información relevante para un diagnóstico y pronóstico relacionado con la modificación del territorio de un determinado sistema socio ambiental. En algunos lugares, la información sobre vandalismo y drogadicción podría ser irrelevante para ordenar el territorio, en cambio, en otros lugares podría ser clave para pronosticar el crecimiento de una actividad como es el turismo. Si el sistema socio ambiental descrito no refleja, por ejemplo, problemas de seguridad, la descripción del vandalismo resultaría inútil en la caracterización socioeconómica.

En la tabla 2 se enlistan algunos datos e información que debería contener una caracterización socioeconómica.

Tabla 2. Información relevante para una caracterización socioeconómica, utilidad que dicha información representa, etapa del proceso de ordenamiento ecológico en la que se la emplea y fuente de la información.

Información	Ejemplo de datos requeridos	Utilidad	Fuente
Población	Residentes permanentes y temporales; distribución por categoría urbana, mixta y/o rural	Conocer el consumo de recursos y generación de residuos	INEGI
Tendencias de crecimiento poblacional	Tasa de crecimiento de población; proyecciones de crecimiento; densidad de población	Realizar pronósticos sobre las necesidades de recursos naturales y de procesamiento de residuos	INEGI, CONAPO
Conflictos sociales	Existencia de etnias, grupos; índice de drogadicción; vandalismo; índice de marginalidad; desempleo; ...	Conocer las causas de posibles conflictos sociales que pudieran limitar el desarrollo de ciertas actividades	INEGI; Secretaría de Salud; ...

Información	Ejemplo de datos requeridos	Utilidad	Fuente
Crecimiento población local por empleo generado	PEA por región o localidad; ...	Aportar datos para calcular la capacidad de carga del sistema o vulnerabilidad de ecosistemas ante nuevos proyectos	INEGI
Disponibilidad de infraestructura	Tipos de vialidades, cantidad y distribución; acceso a servicios públicos; ...	Conocer las limitaciones u oportunidades de algunas iniciativas de desarrollo o conservación	INEGI
Generación de residuos	Generación de aguas residuales; capacidad de las plantas de tratamiento de aguas residuales; generación de desechos sólidos municipales; capacidad de los sitios destinados a la disposición final de desechos sólidos municipales; generación de residuos peligrosos; capacidad de los sitios destinados a la disposición final de residuos peligrosos	Aportar datos para calcular la capacidad de carga del sistema o vulnerabilidad de ecosistemas ante nuevos proyectos	Dependencia local de agua potable y alcantarillado; Dependencia local de recolección de desechos sólidos municipales
Consumo de recursos	Consumo de agua potable de los centros de población; Volumen de agua concesionado por actividad;	Aportar datos para calcular la capacidad de carga del sistema o vulnerabilidad de ecosistemas ante nuevos proyectos	Dependencia local de agua potable y alcantarillado; CONAGUA; Delegación Semarnat

La caracterización sectorial es tomada en cuenta, entre otras cosas, para calcular la capacidad de carga del sistema en función de las actividades humanas. Los criterios de regulación ecológica consideran la capacidad de carga para restringir o fomentar determinadas acciones.

1.2.3 Caracterización Sectorial

Como se dijo en la introducción de este documento, por razones presupuestales y de tiempo la caracterización sectorial de la primera fase del proceso de ordenamiento ecológico no brinda la información necesaria para hacer mapas de aptitud sectorial. En esta fase, se recomienda recabar la información de fuentes oficiales así como de entrevistas a los representantes de los distintos sectores activos en la región. El trabajo de esta etapa debe ofrecer información acerca de los actores sociales presentes en la región, del estado de desarrollo de cada una de las actividades relacionadas con la modificación del territorio, y de una visión todavía no consensuada acerca del crecimiento que esperan para su sector y para su territorio. Asimismo, debe proveer información acerca de las alianzas y diferencias entre los sectores, misma que deberá corroborarse en talleres de participación pública en la fase dos, y que servirá para prever altercados o sinergias entre sectores al momento de negociar el MOE en la fase tres del proceso de ordenamiento ecológico. En la fase dos, la caracterización sectorial se realiza en talleres de participación pública y se enfoca en recabar información cartográfica que podrá emplearse para la construcción de mapas de aptitud sectorial.

En la tabla 3 se enuncia información deseable a recabar para conformar la caracterización sectorial de la fase uno.

Tabla 3. Información relevante para una caracterización sectorial, utilidad que dicha información representa, etapa del proceso de ordenamiento ecológico en la que se la emplea y fuente de la información.

Información	Ejemplo de datos requeridos	Utilidad	Fuente
Estado de desarrollo del sector *	Hectáreas sembradas, cabezas de ganado, número de cuartos de hotel, número de visitas a un parque, número de minas, producción industrial,...	Conocer las tendencias de crecimiento sectorial; información para cálculo de capacidad de carga	SAGARPA, SECTUR, INEGI, Secretaría de Economía, Secretaría de Energía, Secretaría de Turismo, ...
Visión de los sectores económicos acerca de cómo vislumbran su crecimiento.	Planes de construir x número de cuartos de hotel; crecimiento de turismo exclusivo; intensificar actividad agropecuaria, ...	Conocer planes de nuevos proyectos de alto impacto.	Entrevistas con representantes de los sectores tanto público como privado.
Visión de los sectores acerca de cómo vislumbran el crecimiento de su municipio, estado o región.	Sitios de interés para la conservación o para un mayor aprovechamiento; tipo de aprovechamiento.	Conocer los valores ambientales de los sectores y de la población en general para evitar conflictos sociales.	Entrevistas con representantes de los sectores tanto público como privado.
Alianzas y diferencias entre sectores	Alianzas entre ganaderos e inmobiliarios porque los primeros venden sus tierras a los segundos; diferencias entre pescadores y operadores turísticos por un mismo espacio...	Conocer la incompatibilidad real de actividades y las posibles alianzas que pudieran apoyar la construcción de un desarrollo sustentable.	Entrevistas con representantes de los sectores. Los datos se pueden analizar con un programa de redes sociales. Los más usados son UCINET, PAJEK, SOCNET,... todos ellos disponibles en www.insna.org

*Esta información se encuentra desglosada en la tabla A1 del Apéndice 1.

1.3 Diagnóstico Ambiental

Mientras que la caracterización describe qué existe en el sistema, el diagnóstico explica cómo se encuentra el sistema, es decir, cómo interactúan los componentes del sistema y qué resulta de ello. De manera práctica, el diagnóstico identifica los elementos que contribuyen a la vulnerabilidad del territorio y a los principales conflictos ambientales. Los criterios de regulación ecológica toman en cuenta estos aspectos para promover el desarrollo sustentable de la región o localidad.

A diferencia del diagnóstico sectorial que se realiza en la Fase 2 del proceso de ordenamiento ecológico, el diagnóstico ambiental explica cómo se encuentran actualmente los recursos y cuáles son más vulnerables dadas las actividades presentes. En cambio, el diagnóstico sectorial brinda una proyección a futuro, representada espacialmente, sobre las necesidades e intereses sectoriales y cómo estas necesidades podrían vulnerar los recursos naturales y ecosistemas.

A continuación se enlistan algunos aspectos que el diagnóstico ambiental puede contener dependiendo del sistema que se está estudiando.

1.3.1 Vulnerabilidad del sistema

La vulnerabilidad es la propensión de un sistema o de alguno de sus componentes de verse afectado por una amenaza. Depende del grado de exposición y de la sensibilidad del sistema, es decir, la vulnerabilidad está en función de la presión a la que se somete el ambiente y de las características constitutivas y estructurales del sistema. Esta presión puede ser causada por eventos naturales o por actividades humanas. Para fines de los ordenamientos ecológicos, es la vulnerabilidad de los asentamientos humanos la que se toma en cuenta cuando la presión está dada por eventos naturales, mientras que es la vulnerabilidad de los ecosistemas naturales la que interesa conocer cuando la presión está dada por actividades humanas.

A continuación se presenta una tabla con el tipo de información que se requiere trabajar para analizar la vulnerabilidad de un sistema.

Tabla 4. Información sugerida para realizar análisis de vulnerabilidad del sistema.

Análisis	Utilidad	Información requerida
Vulnerabilidad de acuíferos por sobreexplotación o contaminación (Modelos tipo DRASTIC y SWAT)	Conocer la capacidad de los acuíferos dependiendo de la presión sobre el uso del suelo y contaminación por fuentes fijas.	Balance hídrico; volumen extraído de pozos; profundidad del acuífero; tipo de suelo; permeabilidad; uso del suelo
Vulnerabilidad de ecosistemas por la sobreexplotación y contaminación de los recursos naturales	Conocer la capacidad de los ecosistemas de soportar un determinado número de personas y actividades.	Actividades humanas; necesidades de las actividades productivas; producción de residuos ⁵ ; capacidad de procesamiento de residuos; cantidad y calidad de los recursos naturales
Vulnerabilidad de la biodiversidad por la destrucción, fragmentación o transformación radical de un hábitat	Conocer la capacidad de los ecosistemas de mantener su biodiversidad dada la tasa actual de cambio de uso de suelo.	Mapa de uso de suelo en distintos tiempos.
Vulnerabilidad de ecosistemas por la introducción de plantas, animales y parásitos	Conocer el riesgo que corren los ecosistemas de conservar su situación actual dada las posibilidades de introducir especies exóticas a través del intercambio de mercancías.	Riqueza de especies,, endemismos, sitios de origen de plantas cultivadas, grado de diversificación de especies y de actividades; intercambio de mercancías.
Vulnerabilidad para la población por eventos meteorológicos, topográficos, geotécnicos y geológicos	Conocer la probabilidad de riesgo sobre la población por eventos naturales.	Frecuencia de eventos en los últimos años, mapa de geomorfología, mapa de vegetación

⁵ Residuos que contaminan el aire, agua y suelo.

1.3.2 Áreas críticas y prioritarias para la conservación

Las áreas críticas y prioritarias para la conservación se definen a partir de aquellos sitios sometidos a procesos de destrucción de los recursos naturales, ya sea por el cambio de uso de suelo o por actividades que generan su sobreexplotación y contaminación.

A continuación se puede observar, dependiendo de la región, el tipo de análisis necesarios para definir áreas críticas y prioritarias para la conservación.

Tabla 5. Estrategias de planeación y determinación de áreas prioritarias para la conservación

Tipo de análisis y modelos	Utilidad	Insumos
ECOLOGÍA DEL PAISAJE		
Modelos markovianos de cambio de cobertura	Calcula la probabilidad de cambio de un tipo de cobertura a otro en un periodo determinado	Mapas de cobertura de por lo menos dos fechas distintas ⁶
Modelos de heterogeneidad del paisaje	Proveen información sobre la heterogeneidad del paisaje (o diversidad de hábitat) y la pérdida de ésta a consecuencia de cambios en el uso del suelo	Mapas de cobertura de por lo menos dos fechas distintas
Análisis de conectividad del paisaje	Permite conocer la conectividad del sistema e identificar los parches y corredores más importantes de una región	Mapas de hábitat o parches de vegetación adecuados para una o varias especies relevantes
Fragmentación del paisaje	Analiza a través de una serie de métricos (e.g. número, tamaño, distribución y forma de parches) el cambio en los patrones del paisaje y sus efectos sobre el hábitat de una o varias especies relevantes	Mapas de hábitat o parches de vegetación para una o varias especies relevantes en dos fechas distintas

⁶ Es crucial ser consistente con la escala espacial y el sistema de clasificación de tipos de cobertura para tener resultados confiables.

Tipo de análisis y modelos	Utilidad	Insumos
Modelos de sitios irreemplazables	Permite identificar las zonas críticas del paisaje sin las cuales el sistema natural perdería especies prioritarias o su integridad funcional	Mapas ponderados de zonas prioritarias, hábitat o parches de vegetación para una o varias especies relevantes, y de preferencia la ubicación geográfica (presencia-ausencia) de éstas resultado de datos de muestreo o colecta
ECONOMÍA DE RECURSOS NATURALES		
Modelos de optimización para la selección de áreas críticas (modelos de programación lineal, algoritmos genéticos o modelos estocásticos subóptimos)	Selecciona de manera sistemática y rigurosa las áreas mínimas críticas o prioritarias para la conservación	Mapas ponderados de zonas prioritarias, hábitat o parches de vegetación para una o varias especies relevantes, y de preferencia la ubicación geográfica (presencia-ausencia) de éstas resultado de datos de muestreo o colecta
Análisis costo-beneficio	Análisis financiero que permite ponderar y evaluar los costos y beneficios de una estrategia de planeación (como el impulso de un proyecto de desarrollo o la creación de una zona de veda o protección)	Los costos económicos, sociales y ambientales presentes y futuros traducidos en pesos al valor presente de los costos y beneficios de una estrategia de planeación
Análisis BOCR (Beneficios-Oportunidades-Costos-Riesgos)	Modelo multicriterio que evalúa beneficios, costos, oportunidades y riesgos de una estrategia de planeación	La estimación de beneficios, costos, riesgos y oportunidades económicos, sociales, ambientales y políticos presentes y futuros de una estrategia de planeación
BIOESTADÍSTICA		
Modelos de viabilidad de poblaciones	Calcula la probabilidad de extinción de una especie	Datos históricos sobre el número de individuos de una especie en una región determinada, así como las tasas de fecundidad, natalidad, supervivencia, y muerte de los individuos en las distintas etapas de su ciclo de vida

Tipo de análisis y modelos	Utilidad	Insumos
Modelos de distribución de especies	Estima la probabilidad de distribución espacial de una especie con base en variables cartografiables ambientales	Cada especie requiere distintos insumos para su modelación, entre las variables más comunes se encuentran: tipo de cobertura, precipitación, temperatura, elevación, pendiente, orientación, tipo y textura del suelo, presencia o ausencia de otras especies, etc.

1.4 Prioridades de Atención Ambiental

Este apartado refleja las implicaciones de las actividades actuales sobre el estado de los recursos y ecosistemas. Identifica los principales problemas ambientales de la región y prioriza la atención que se les debe asignar. Los análisis que se deben realizar para conformar este apartado así como la información requerida para dichos análisis se reflejan en la tabla 6.

Tabla 6. Información necesaria para definir prioridades de atención ambiental

Información	Ejemplo de datos	Utilidad	Fuente
Identificación de componentes críticos y recursos limitantes	Ecosistemas sometidos a mayor presión; disponibilidad de recursos; demanda de recursos;...	Reflejar los principales problemas ambientales.	Vulnerabilidad del sistema
Identificación de programas y proyectos de gobierno y de la sociedad civil organizada que atienden componentes críticos y recursos limitantes	Programas y proyectos con objetivos relacionados a la conservación, restauración o aprovechamiento de recursos naturales	Dar a conocer aquéllos problemas ambientales que se encuentran sin atención gubernamental o de la sociedad civil organizada.	Programas y proyectos de dependencias de gobierno o de la sociedad civil organizada relacionados con la modificación del territorio.

FASE 2. Talleres, Diagnóstico Sectorial y Pronóstico

En esta fase el consultor debe avocarse a recabar datos espaciales relacionados con la ocupación del suelo actual y la proyectada. La participación pública juega un papel crucial ya que es en este momento cuando los diferentes sectores económicos y de conservación pueden expresar sus necesidades e intereses. Los productos que se obtengan de esta fase del estudio deben dejar constancia de qué quiere la gente, cuáles son las tendencias de crecimiento y cuál es el panorama futuro del territorio en caso que éste crezca de una u otra manera.

La primera parte de esta segunda fase consiste en elaborar un diagnóstico sectorial, que incluye talleres de participación pública, integración de mapas de aptitud y construcción de un pronóstico según diferentes tendencias de crecimiento.

2.1 Diagnóstico Sectorial

El diagnóstico sectorial brinda información relacionada con las necesidades e intereses de los sectores económicos y de conservación que se encuentran en la región. Se utiliza como insumo la información generada en la fase uno y la recabada en talleres de participación pública. Con ésta se elaboran mapas de aptitud sectorial. Cuando dichos mapas se sobreponen, se reflejan los conflictos ambientales es decir, la concurrencia espacial de actividades incompatibles. Sin embargo, a pesar del nombre que se le asigna, esta concurrencia no siempre implica un conflicto. Ello es posible corroborar al analizar los resultados de alianzas y diferencias entre sectores obtenidos en la fase uno.

Los talleres de participación pública brindan información que después es empleada para la generación de mapas de aptitud. Los criterios de regulación ecológica no se vinculan directamente con ellos.



2.1.1 Talleres de participación pública

Los talleres de participación pública tienen por objetivo recabar información acerca de las características del territorio que las distintas actividades de la región requieren para su desempeño. La información debe poder representarse cartográficamente y debe ser ponderada por los participantes. Ello permitirá utilizarla en un sistema de información geográfica (SIG) y conformar mapas que reflejen los sitios de mayor a menor aptitud para los distintos sectores.

Asimismo, los talleres de participación pública son un espacio idóneo para validar la información recabada en la fase uno. En esta etapa del proceso de ordenamiento ecológico se debe procurar contar con la participación de todos los sectores de la región. La ausencia de uno de ellos dejaría alguna actividad fuera del ejercicio de integración de mapas de aptitud sectorial y podría generar conflictos en las últimas etapas del proceso.

La información recabada en estos talleres, una vez consensuada, deberá publicarse en minuta a fin de darla a conocer y permitir nuevos debates con personas que no hubieran asistido a los talleres. La publicación en minuta también sirve para dejar constancia sobre el acuerdo acerca de una visión común de desarrollo para la región.

En la tabla 7 se enlistan algunos atributos cartografiables del paisaje que distintos sectores han identificado.

Tabla 7. Ejemplo de Información necesaria para elaborar los mapas de aptitud sectorial.

Característica de los atributos ambientales	Datos	Fuente y escala más fina disponible
FÍSICOS		
Presencia/ausencia; distancia	Línea de costa	INEGI Capa topográfica Escala:1:50,000
Tipo (presencia/ausencia)	Geoformas	Mapa de geomorfología generado por el consultor
Menor que/mayor que;	Pendiente	INEGI Capa topográfica Escala:1:50,000
Menor que/mayor que;	Elevación	INEGI Capa topográfica Escala:1:50,000
Tipo (presencia/ausencia)	Suelo	INEGI Capa edafológica Escala:1:250,000
Disponibilidad/recarga/extracción	Acuíferos	CONAGUA Escala variable
Menor que/mayor que;	Profundidad del acuífero	CONAGUA Escala variable
Tipo (presencia/ausencia)	Hidrología agua superficial /Cuerpos de agua	INEGI Hidrología agua superficial y Uso de suelo y vegetación. Escala1:250,000
Tipo (presencia/ausencia)	Hidrología agua subterránea	INEGI Hidrología agua subterránea Escala1:1,000,000
Menor que/mayor que;	Precipitación promedio anual	INEGI Escala: 1:250,000
Menor que/mayor que;	Temperatura promedio anual	INEGI Escala: 1:250,000
Tipo (presencia/ausencia)	Fallas, estructuras y fracturas	INEGI Escala: 1:1,000,000
BIOLÓGICOS		
Tipo (presencia/ausencia)	Vegetación y uso del suelo	INEGI Carta Uso de suelo y vegetación. Escala1:250,000
Presencia/ausencia; densidad	Registros de colectas de especies	CONABIO Escala y distribución de información variable
Presencia/ausencia	Áreas Naturales Protegidas	CONANP Escala variable
Presencia/ausencia	Regiones prioritarias	CONABIO Escala variable
ANTROPOGÉNICOS		
Tipo (presencia/ausencia); distancia	Asentamientos humanos	INEGI Toponimios de cartas vectoriales Escala: 1:50,000
Tipo (presencia/ausencia); distancia	Vías de comunicación	INEGI Cartas vectoriales Escala: 1:50,000

Característica de los atributos ambientales	Datos	Fuente y escala más fina disponible
Tipo (presencia/ausencia); distancia	Pozos	INEGI Cartas vectoriales Escala: 1:50,000
Tipo (presencia/ausencia); distancia	Infraestructura	INEGI Cartas vectoriales Escala: 1:50,000
Presencia/ausencia; distancia	ZOFEMAT	SEMARNAT Escala:?
Tipo (presencia/ausencia); distancia	Zonas federales (bases militares, puertos, marinas, aeropuertos, etc.)	Catastro municipal, SEDENA, SCT. Escala variable
Presencia/ausencia	Zonas arqueológicas	INEGI Cartas vectoriales Escala: 1:50,000

La información relacionada con la aptitud de cada sector para cada UGA es empleada para definir los lineamientos. Los criterios de regulación ecológica no se relacionan de manera directa con los mapas de aptitud.

2.1.2 Mapas de Aptitud

Los mapas de aptitud se integran con la información derivada de los talleres de participación pública. La información de estos talleres tiene que ver con atributos cartografiables del paisaje, que reflejan las necesidades de los sectores, pero también con aspectos relacionados con lo que en el inicio de este apartado llamamos *limitaciones perceptivas*, y que está más vinculada a los intereses y valores ambientales de los mismos sectores.

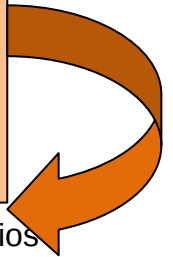
El proceso para obtener ambos tipos de información debe realizarse con técnicas que aseguren su transparencia y rigurosidad. Asimismo, estas técnicas deben permitir el manejo de un número ilimitado de variables tanto tangibles como no tangibles, cuantitativas como cualitativas en una estructura lógica que pueda integrar las expectativas, valores y juicios subjetivos de los diferentes grupos sectoriales.

En ocasiones, la información derivada de los talleres es inapropiada para conformar mapas de aptitud sectorial. Esto puede deberse a que no existen

mapas con la escala necesaria para reflejar los atributos del paisaje expresados por los sectores o porque simplemente, para la región en cuestión, se carece de las capas de información mencionadas. Un ejemplo del primer caso es cuando se tiene una cartografía de suelos con una escala menor a 1:250,000 y entonces resulta inútil representar espacialmente el tipo de suelo como atributo importante para el desarrollo de una actividad sectorial. Para el segundo caso, algunos ejemplos son cuando se menciona a la batimetría, o un tipo de vegetación diferenciada, o la profundidad del acuífero como atributos importantes para una determinada actividad pero se carece de esas capas de información.

2.1.3 Conflictos Ambientales

La información relacionada a conflictos ambientales es considerada por los criterios de regulación ecológica con el fin de maximizar el consenso y minimizar el conflicto y los desequilibrios ecológicos.



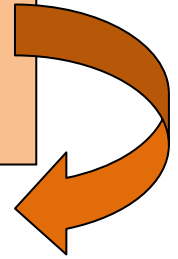
La sobreposición de mapas de aptitud permite identificar espacialmente los sitios donde hay concurrencia de actividades. Cuando éstas son incompatibles, se dice que en determinado lugar existe o existirá un conflicto ambiental.

La información relevante que se debe reportar en relación a conflictos ambientales se enlista en la tabla 8.

Tabla 8. Información relevante para analizar conflictos ambientales

Información	Datos	Utilidad	Fuente
Concurrencia espacial de actividades	Actividades con aptitud espacial similar	Conocer las actividades que podrían entrar en conflicto y restringirlas para minimizar dicho conflicto.	Mapas de aptitud sectorial
Recursos disputados	Disponibilidad de recursos; necesidad de recursos por actividad	Conocer los recursos limitantes por los que compiten diferentes actividades y regular acciones que impidan impactos negativos graves sobre el ambiente.	Caracterización del medio físico; Diagnóstico sectorial
Dimensión del conflicto	Superficie en conflicto	Delimitar la regulación de ciertas acciones a la zona de conflicto.	Mapas de aptitud sectorial

Los criterios de regulación ecológica toman en cuenta el comportamiento de los atributos ambientales dado un determinado desarrollo (pronóstico) para inducir acciones que reduzcan la degradación ambiental.

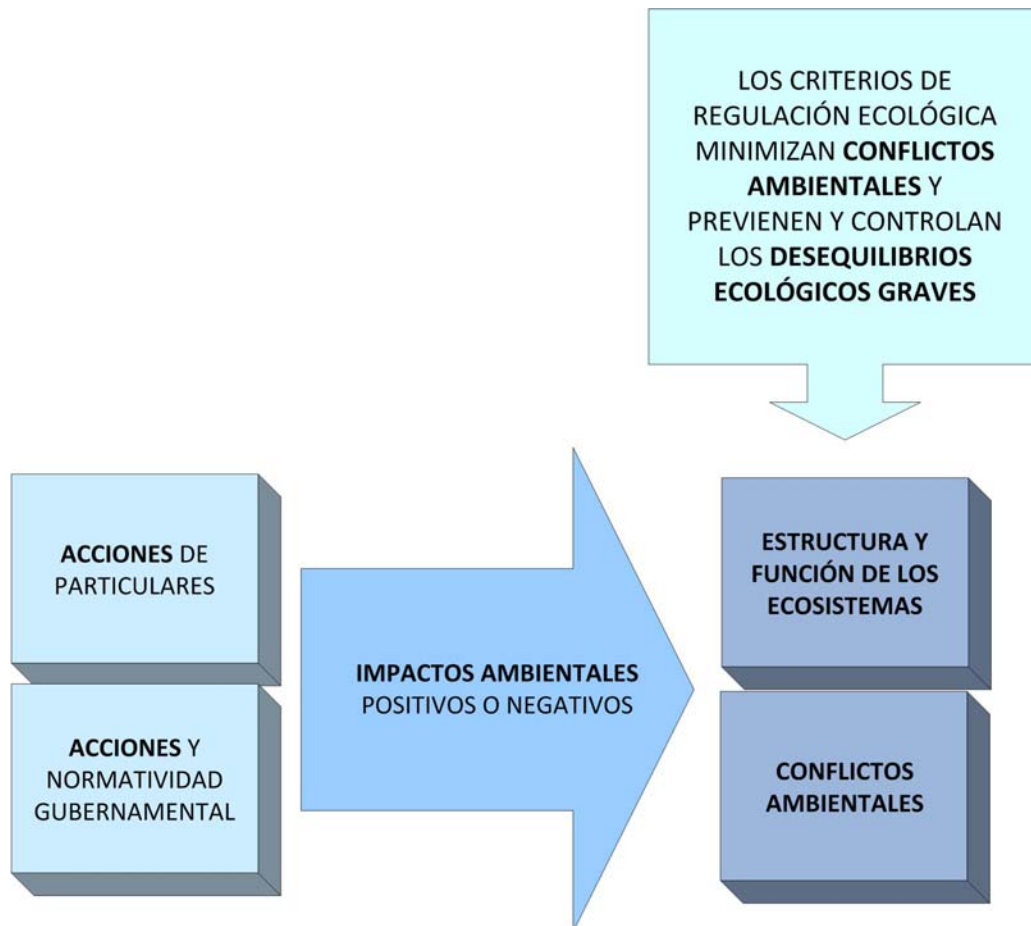


2.2 Pronóstico

El pronóstico de un estudio de ordenamiento ecológico permite conocer distintas tendencias de los ecosistemas en función de diferentes escenarios de desarrollo. Se encuentra íntimamente ligado al diagnóstico ambiental y sectorial y debe proveer datos acerca de las posibles tendencias de desarrollo de la región. De acuerdo a estas tendencias y al análisis de la capacidad de carga del sistema para determinados proyectos, el pronóstico deberá ser capaz de justificar las acciones y restricciones que requerirán implementarse para lograr un desarrollo sustentable. En la figura 4 se muestra cómo se relaciona el pronóstico con los criterios de regulación ecológica.

Los escenarios que se modelan en esta etapa provienen de la visión de desarrollo regional expresada por los diferentes sectores. El primer paso en este tipo de ejercicio es describir las relaciones sinérgicas que ocurren entre los diferentes ambientes naturales y después determinar cómo estos ambientes son impactados por las actividades sectoriales. Después, con un modelo de simulación se puede examinar la posible evolución de los atributos ambientales. Cuando se carece de datos cuantitativos sobre la mayoría de las interrelaciones de las variables del sistema pero se cuenta con un buen entendimiento de las relaciones entre los atributos del sistema socio ambiental, se aconseja el empleo de modelos de simulación de variables cualitativas. Uno de estos modelos ya empleados en ordenamiento ecológicos es el conocido como KSIM (Kane, 1972) cuya aplicación puede consultarse en Bojórquez-Tapia et al. 1997.

Figura 4. Esquema sobre la utilidad del pronóstico en la elaboración de CRE



Las tendencias de deterioro y conservación de los recursos naturales deben poder ser analizadas a partir de información brindada en el diagnóstico. En la tabla 9 se muestra la información requerida para analizar las mencionadas tendencias.

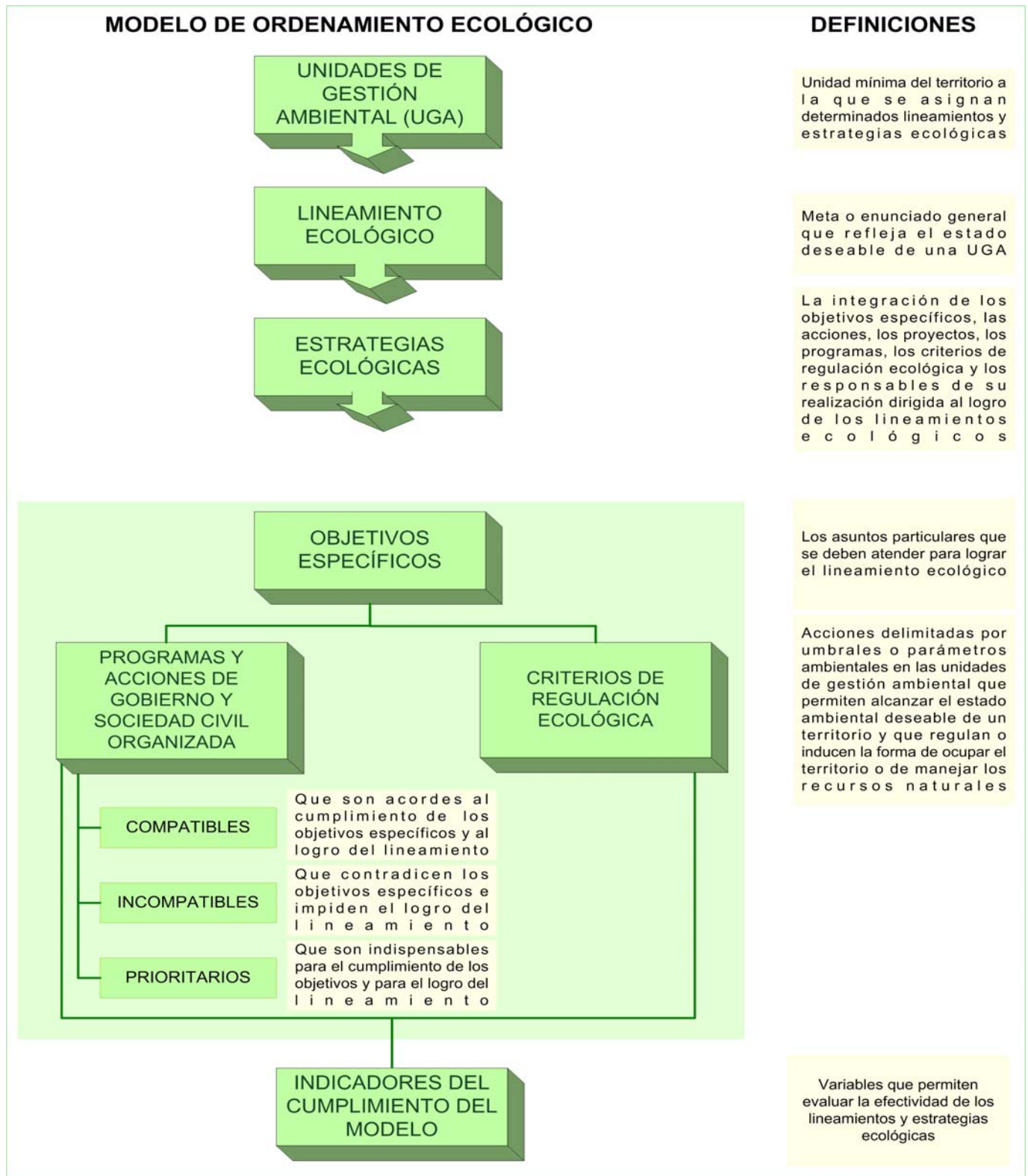
Tabla 9. Información necesaria para determinar las tendencias de deterioro y conservación de los recursos naturales

Información	Ejemplo de datos	Utilidad	Fuente
Escenarios	Visión de los sectores acerca del crecimiento regional	Simular el porvenir de ecosistemas y recursos bajo diferentes escenarios de desarrollo.	Caracterización y diagnóstico sectorial
Interacción entre ambientes naturales	Procesos y dinámicas ecológicas	Conocer las interdependencias entre diferentes ecosistemas y recursos naturales	Caracterización del medio físico y diagnóstico ambiental
Interacción entre ambientes naturales y actividades humanas	Capacidad de carga del acuífero y otros ecosistemas	Conocer las tendencias de deterioro y conservación de los ecosistemas	Diagnóstico ambiental
Evolución de las actividades sectoriales	Tasa de crecimiento poblacional; cambio de disponibilidad de infraestructura; cambio en la producción; ...	Las tendencias de crecimiento poblacional y sectorial	Caracterización sectorial y pronóstico

FASE 3. Construcción del Modelo de Ordenamiento Ecológico

La fase tres implica la elaboración del modelo de ordenamiento ecológico (MOE). Este modelo integra el mapa de UGA, y para cada UGA, un lineamiento y estrategias ecológicas (figura 5). El lineamiento corresponde a un enunciado general que describe el estado deseable de la UGA. Por su parte, las estrategias se componen por objetivos, programas y proyectos de gobierno y de la sociedad civil organizada, y por criterios de regulación ecológica.

Figura 5. Componentes del Modelo de Ordenamiento Ecológico



En la tabla 10 se expone la información que se emplea para la elaboración de lineamientos y estrategias ecológicas, y que ha sido recabada a lo largo del proceso de ordenamiento ecológico.

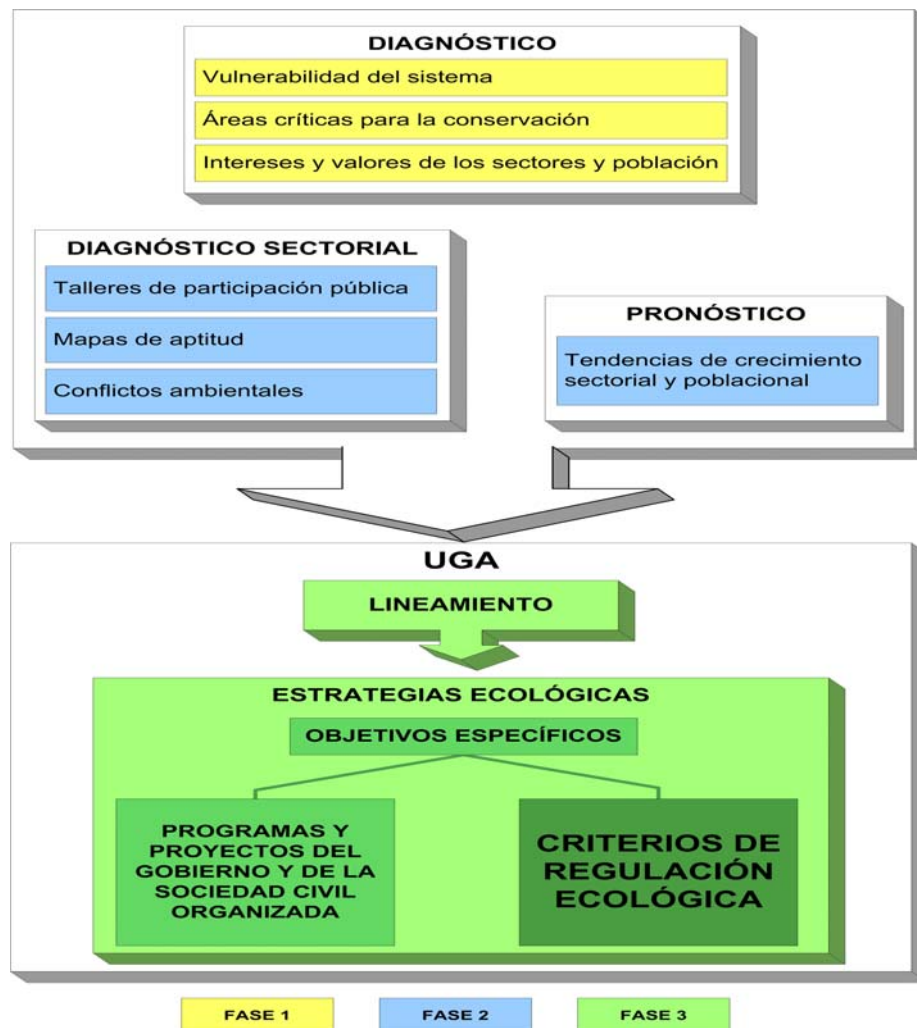
Tabla 10. Información requerida para la construcción de los componentes del MOE

Productos del Modelo de Ordenamiento Ecológico	Información requerida	Fase del OE donde se encuentra la información requerida
Mapa de UGA	Caracterización del medio físico; Mapas de aptitud sectorial; Conflictos ambientales	Fase 1: Caracterización; Diagnóstico ambiental Fase 2: Diagnóstico sectorial
Lineamiento	Vulnerabilidad del sistema; Mapas de aptitud sectorial	Fase 1: Diagnóstico ambiental Fase 2: Diagnóstico sectorial
Estrategias Objetivos	• Vulnerabilidad del sistema • Áreas críticas para la conservación • Intereses y valores ambientales de los sectores y población en general que maximizan el consenso y minimizan el conflicto	Fase 1: Diagnóstico ambiental; Caracterización sectorial Fase 2: Diagnóstico sectorial
Programas y Proyectos	• Caracterización sector gobierno	Fase 1: Caracterización sectorial
Criterios de Regulación Ecológica	• Capacidad de carga • Tendencias de crecimiento poblacional y sectorial • Tendencias de deterioro y conservación de ecosistemas	Fase 1: Diagnóstico ambiental Fase 2: Diagnóstico sectorial; Pronóstico

CAPÍTULO III. DISEÑO DE UN ESQUEMA DE ELABORACIÓN DE CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA

Como se mencionó anteriormente, los criterios de regulación ecológica son las acciones delimitadas por umbrales o parámetros ambientales en las unidades de gestión ambiental (UGA) que permiten alcanzar el estado ambiental deseable de un territorio y que regulan o inducen la forma de ocupar el territorio o de manejar los recursos naturales. La elaboración de criterios de regulación ecológica comienza cuando los lineamientos y objetivos específicos para cada UGA ya están definidos (figura 6).

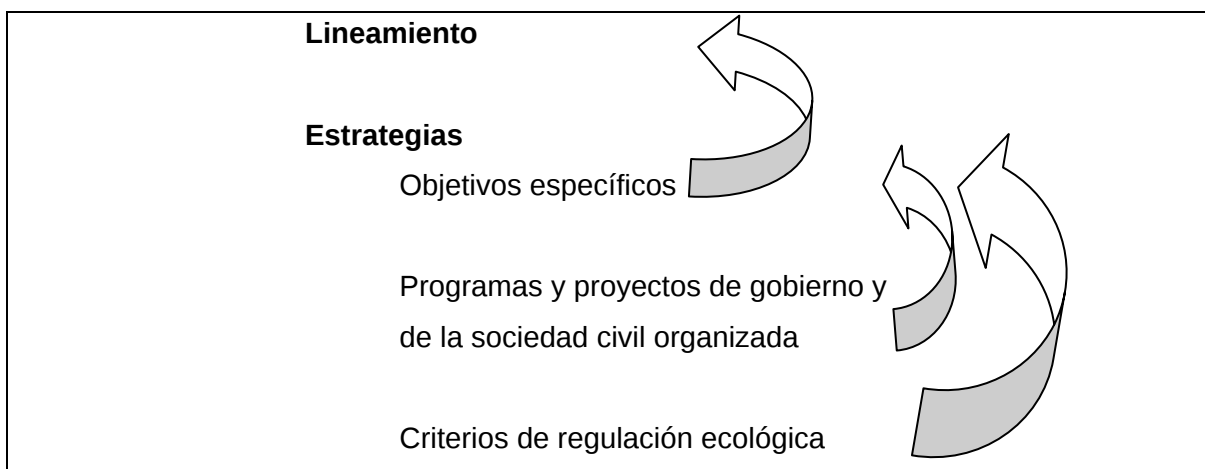
Figura 6. Recopilación de la información necesaria para elaborar CRE



Mientras que un lineamiento se refiere a un enunciado general sobre el estado deseable de la UGA, las estrategias ecológicas nos dicen cómo lograr, mediante programas, proyectos y criterios de regulación ecológica, que la UGA cumpla con el lineamiento.

En orden de formulación, los criterios de regulación ecológica son los últimos en elaborarse y, al igual que los programas y proyectos de gobierno y de la sociedad civil organizada, responden directamente a los objetivos planteados. De esta manera, para cada objetivo se elaboran uno o más criterios de regulación que a su vez están vinculados con la conservación de los recursos y con evitar desequilibrios en los ecosistemas (LGEEPA, Cap. IV, Secc. II, Art. 19).

La secuencia para formular CRE se presenta en el siguiente esquema:



Conforme al artículo 20 bis 5, de la sección II del capítulo IV de la LGEEPA, los programas de ordenamiento ecológico local regularán el uso de suelo expresando las motivaciones que lo justifiquen. Es por ello que en el apartado de CRE, éstos deben especificar a qué objetivo responden y, en su caso, deberán también mencionar si están relacionados con algún aspecto particular de ese objetivo. Por ejemplo, si un objetivo es mantener la integridad de las zonas de manglar, un criterio que responde a este objetivo pudiera ser la prohibición de explotación o extracción de fauna y flora del manglar. Pero otros criterios podrían estar

relacionados con el mantenimiento de la calidad del agua del manglar. Por esta razón, el criterio no sólo especificará a qué objetivo hace referencia sino que precisará si se aboca a conservar la integridad de la flora y fauna o la calidad del agua del manglar.

En el caso de los ordenamientos ecológicos regionales, los CRE no pueden hacer alusión a la regulación del uso de suelo y se limitan a regular acciones que permitan la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que se encuentren en la región, así como regular actividades productivas y la ubicación de asentamientos humanos fuera del fondo legal (LGEEPA, Cap. IV, Secc. II, Art. 20 bis 3).

En general, los CRE se conforman por un enunciado imperativo que puede ser restrictivo o permisivo, y debe tomar en cuenta una serie de normas para llegar a ser útiles y pertinentes:

- ***Deben ser competencia de los OE.*** Algunos criterios rebasan las facultades normativas de los ordenamientos ecológicos. Por ejemplo, la prohibición de extraer agua es competencia de la CONAGUA y el ordenamiento ecológico no puede incidir en ello de manera directa. Puede hacerlo a través de restricciones sobre las autorizaciones a proyectos que requieran para su construcción y operación, concesiones de agua adicionales, lo cual es competencia del ayuntamiento, estado o federación según sea el caso.
- ***Deben considerar las atribuciones que cada nivel de OE tiene.*** Mientras que el municipio tiene por atribución la regulación del suelo, los gobiernos estatales no la tienen. Por tanto, un OE regional que involucre al gobierno estatal no puede tener CRE que prohíban un uso de suelo en un determinado lugar aunque sí puede limitar el uso de suelo a manera de inducir un desarrollo sustentable. En cambio un OE municipal sí puede prohibir usos de suelo e incluso puede establecer densidades de

construcción en nuevos asentamientos o ampliaciones de los mismos que se encuentren fuera de los centros de población decretados por el congreso del estado, con la intención de resguardar los recursos naturales (Interpretado de LGEEPA, Cap. IV, Secc. II, Art. 20 bis 5, Apartado III)

- ***Deben responder a uno o más de los objetivos señalados para la UGA.*** A veces, al elaborar los CRE nos damos cuenta que algunos de ellos no responden a un objetivo previamente planteado. Cuando esto sucede, es necesario replantear los objetivos.
- ***Deben evitar ser redundantes con otras normas oficiales.*** Por ejemplo, la prohibición de verter aguas residuales en cuerpos de agua se encuentra estipulado en la NOM-001-ECOL-1996, de la Ley de Aguas Nacionales y su reglamento. Sería repetitivo volverlo a restringir en los CRE.
- ***Deben evitar ser redundantes con otros criterio.*** Por ejemplo, si un CRE tiene la intención de prohibir la construcción de estructura permanente en un sitio, un CRE que prohibiera la construcción de caminos pavimentados en el mismo sitio sería redundante con el primero.
- ***Debe poderse monitorear su cumplimiento.*** Los criterios están asociados a uno o muchos indicadores ambientales que pueden dar cuenta del cumplimiento de los mismos. Si los criterios no pueden ser monitoreados, entonces son intrascendentes. Por ejemplo, medir la modificación del flujo natural del agua en un manglar sería sumamente complicado para una dependencia de gobierno. Prohibir esta modificación implicaría poder monitorear si ésta ocurre o no. Si ninguna dependencia puede realizar el monitoreo, el CRE resulta inútil. Para estos casos, en que no se conocen los parámetros y los componentes vitales de un sistema están en riesgo de perder su integridad funcional, se recomienda establecer criterios que exijan, a través de las MIA, que los promoventes de proyectos, demuestren con evidencias que sus acciones no resultarán en desequilibrios ecológicos graves o daños graves a los ecosistemas.

- **Deben ser vinculantes con programas y atribuciones de los niveles de gobierno.** En lo posible, cuando se proponen acciones, éstas deberían poder ser integradas en algún programa o proyecto ya existente. En su defecto, se debería proponer no sólo el nuevo programa o proyecto sino también la dependencia responsable de llevarlo a cabo.

A continuación se presentan algunos ejemplos de criterios de regulación ecológica y la información que motiva su planteamiento.

Ejemplo 1. *“La autorización de todo desarrollo turístico estará condicionado a la presentación de un programa de separación y reciclado de residuos sólidos aprobado por el Ayuntamiento”.*

Información requerida para plantear este criterio:

Información	Análisis requerido	Fase del proceso de OE en que se obtuvo la información
UGA con aptitud turística	Mapas de aptitud	Fase 2: Diagnóstico sectorial
Relleno sanitario al límite de su capacidad	Vulnerabilidad del sistema/capacidad de carga	Fase 1: Caracterización socioeconómica; diagnóstico ambiental
El municipio carece de condiciones físicas para instalar nuevos rellenos sanitarios o sitios de disposición final de residuos.	Caracterización del medio físico; vulnerabilidad del sistema	Fase 1: Caracterización; diagnóstico ambiental
Posibilidad de contaminación del acuífero por residuos sólidos municipales	Vulnerabilidad del sistema; tendencias de deterioro de ecosistemas y recursos naturales	Fase 1: Diagnóstico ambiental Fase 2: Pronóstico

Ejemplo 2. “Se prohíbe la construcción de más de 2000 cuartos de hotel o su equivalente en residencias. Es responsabilidad del Ayuntamiento la regulación de este criterio y reportar en la bitácora ambiental el cumplimiento de esta acción”.

Información	Análisis requerido	Fase del proceso de OE en que se obtuvo la información
UGA con aptitud turística	Mapas de aptitud	Fase 2: Diagnóstico sectorial
Lineamiento que hace referencia al desarrollo turístico sustentable	Vulnerabilidad del sistema; Aptitud sectorial	Fase 1: Diagnóstico ambiental Fase 2: Diagnóstico sectorial; Conflicto ambiental
Generación de aguas residuales por cuarto de hotel	Caracterización socioeconómica; Vulnerabilidad del sistema/capacidad de carga;	Fase 1: Caracterización; Diagnóstico ambiental
Arrecifes vulnerables a aguas residuales	Caracterización del medio físico (arrecifes colindantes con el área a aprovechar); Vulnerabilidad del sistema/capacidad de carga;	Fase 1: Caracterización; Diagnóstico ambiental
Zona sin aptitud para instalar una planta de tratamiento	Caracterización del medio físico; vulnerabilidad del sistema	
Posibilidad de contaminación del acuífero por residuos sólidos municipales	Vulnerabilidad del sistema; tendencias de deterioro de ecosistemas y recursos naturales	Fase 1: Diagnóstico ambiental Fase 2: Pronóstico

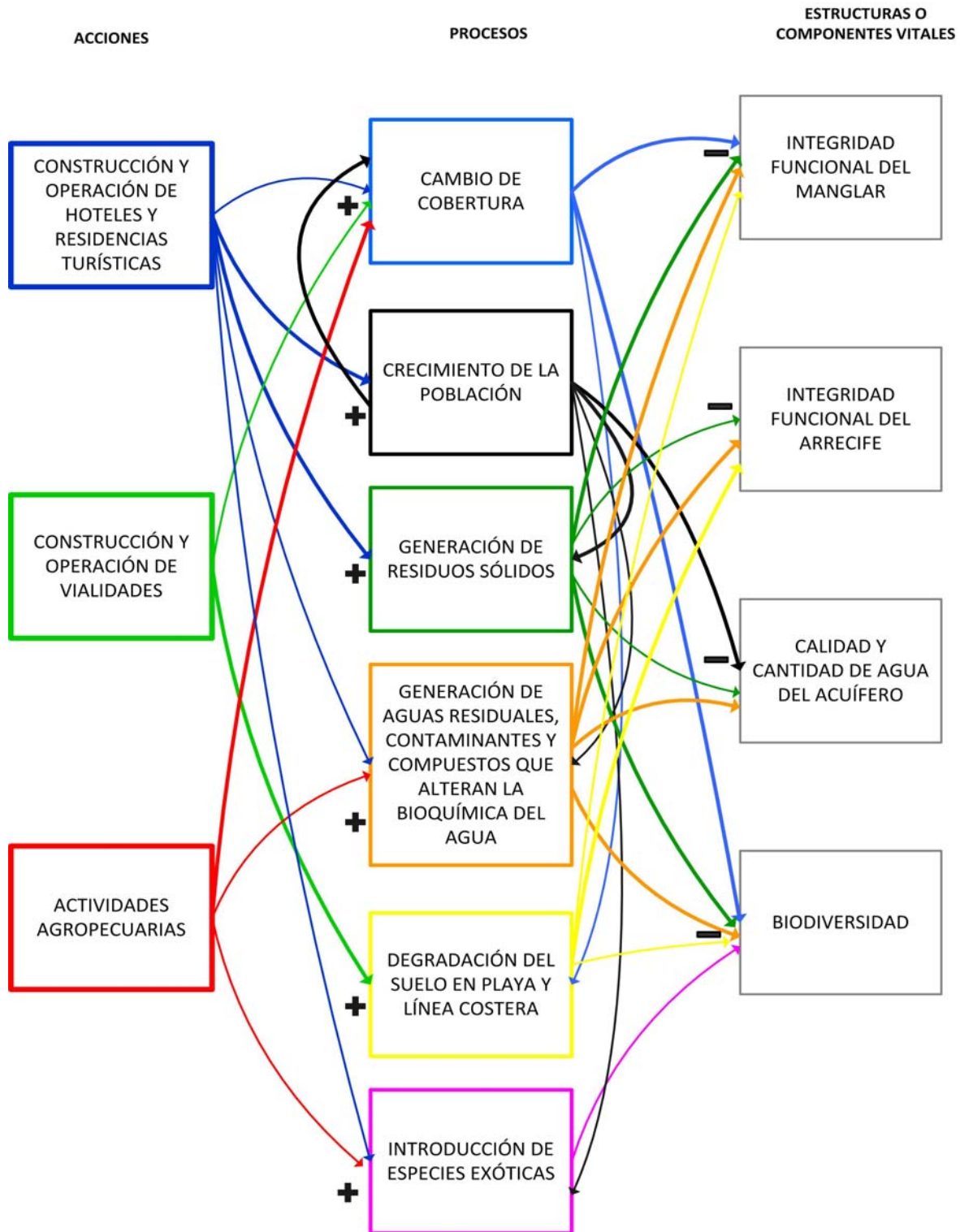
CAPÍTULO IV. EJEMPLOS DE CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE UN ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL Y REGIONAL

La especificación del lineamiento y estrategias ecológicas de una UGA proviene, como se ha mencionado a lo largo de este documento, de la información del recabada y procesada en los estudios de caracterización, diagnóstico y pronóstico del territorio. A continuación se enuncian algunas características de la UGA que servirá como ejemplo.

<i>Superficie:</i> 2000 ha.
<i>Cobertura:</i> Selva baja 77%; Manglar 15%; Áreas agrícolas abandonadas 4%; Turismo 4%.
<i>Aspectos de biodiversidad:</i> existencia de tres crustáceos endémicos a la isla y de 300 ha de manglar sin perturbación alguna. <i>Vulnerabilidad para la población:</i> ninguna.
<i>Vulnerabilidad ecológica:</i> integridad de arrecifes y manglar por disposición de aguas residuales y construcción de infraestructura permanente.
<i>Disponibilidad de Agua potable:</i> Suficiente para abastecer a más de 300,000 habitantes en la isla.
<i>Tratamiento de aguas residuales:</i> En la UGA no existe servicio de drenaje ni una planta de tratamiento a menos de 80 km.
<i>Disposición de residuos sólidos:</i> el único relleno sanitario de la isla, con la población actual, se verá rebasado en menos de tres años.
<i>Concurrencia de actividades incompatibles:</i> Turismo y conservación.
<i>Comentarios:</i> actualmente la UGA tiene ocupado sólo un 4% de su superficie con actividades turísticas. La UGA se encuentra enfrente de los arrecifes más visitados y colinda con un ANP. La Asociación de Hoteleros desea construir 6000 nuevos cuartos de hotel e instalar el 33% de ellos en esta UGA.

Tomando en cuenta los datos recién expuestos, en la siguiente figura se sintetiza la relación entre las acciones de particulares y las estructuras o componentes vitales de los ecosistemas. Las interacciones que resulten en impactos

ambientales negativos deberán atenderse a través de criterios de regulación ecológica.



Lo siguiente corresponde a un ejemplo de la información por UGA que se representa en un Modelo de Ordenamiento Ecológico. Por cuestiones de presentación, se hará alusión a sólo algunos criterios de regulación ecológica; no se tiene la intención de representar un ejemplo exhaustivo. En la columna derecha se presentan dos tipos de comentarios relacionados con el criterio propuesto. Los comentarios en azul claro corresponden a las diferencias en redacción que tendrán que implementarse para adecuar el criterio a la modalidad regional o local del POE. Los comentarios en verde claro son recordatorios de las reglas de construcción de los criterios.

Lineamiento Asegurar que el incremento de las actividades turísticas relacionadas con hotelería e inmobiliario residencial sea de manera sustentable⁷. Estrategias Objetivos específicos 1. Proteger la integridad funcional de las 300 ha de cobertura de manglar. 2. Proteger la integridad funcional de los arrecifes aledaños. 3. Minimizar los impactos acumulativos negativos sobre el acuífero y la biodiversidad resultantes de la generación de residuos sólidos en la isla. 4. Garantizar el libre acceso a las playas. Programas y Proyectos de Gobierno y la Sociedad Civil Organizada Compatibles Programas cuyas actividades estén relacionadas con: 1. Conservación y monitoreo del manglar y arrecifes. 2. Promoción de desarrollo turístico. 3. Conservación y mantenimiento de la infraestructura pública existente. 4. Programas de reciclaje y separación de residuos sólidos municipales.	Verifique que los programas y proyectos estén relacionados con los objetivos. Vuelva a plantear los objetivos cuando identifique un programa relevante y éste no tenga relación con algún objetivo.
--	---

⁷ Lineamiento motivado por Título Primero, Capítulo IV, Sección II, Artículo 20 Bis 4, Fracción II, de la LEGEEPA que dice: *Los programas de ordenamiento ecológico local..... tendrán por objeto: II.- Regular, fuera de los centros de población, los usos del suelo con el propósito de proteger el ambiente..., fundamentalmente en la realización de actividades productivas y la localización de asentamientos humanos.*

Incompatibles Programa cuyas actividades estén relacionadas con: 1. Desarrollo agropecuario y forestal 2. Pesca 3. Minería 4. Desarrollo urbano: nuevas viviendas, servicios públicos, vías de comunicación 5. Introducción de especies exóticas. 6. Vialidades y obras en general que se realicen sobre humedales o a menos de 100 metros de distancia de los mismos. 7. Vialidades y obras en general que modifiquen los flujos hídricos naturales hacia el manglar.	
Prioritarios 1. Programa de monitoreo de la densidad y cobertura del manglar existente en un periodo menor a 2 años. Responsable: Delegación SEMARNAT y los Estados y Ayuntamientos firmantes en el convenio de coordinación. 2. Programa de monitoreo de la calidad del arrecife aledaño en un periodo menor a 2 años. Responsable: CONANP. 3. Programa de separación y reciclado de residuos sólidos. Responsable: El Estado en coordinación con los Ayuntamientos.	Note que la propuesta de nuevos programas y proyectos puede involucrar sólo a aquéllos niveles de gobierno y dependencias que firmaron el convenio de coordinación del ordenamiento ecológico.

Acciones o Criterios de Regulación Ecológica

1. AGUA <i>Acciones relacionadas con la conservación de la calidad del agua del acuífero que contribuyen al logro de los objetivos específicos planteados.</i>	Observe que los criterios están divididos por tipo de recurso sobre los cuales la SEMARNAT tiene atribución y competencia.
Motivo: Asegurar el objetivo N° 3. Particularmente, disminuir la cantidad de desechos sólidos a disponer dada la falta de aptitud de los terrenos de la isla para albergar un relleno sanitario y, de esta manera, prevenir impactos acumulativos que afecten negativamente la calidad del acuífero.	Recuerde que los criterios deben tener sustento técnico y jurídico. Entre más transparente sea la construcción de criterios, más fácil será su validación y aplicación por los actores sociales.

1.1 La autorización de todo desarrollo turístico estará condicionado a la presentación de un programa de separación y reciclado de residuos sólidos aprobado por el Ayuntamiento. 1.1bis La autorización de todo desarrollo turístico queda condicionado a la presentación en la MIA, de un programa de separación y reciclado de residuos sólidos.	Recuerde que los criterios deben estar relacionados con los objetivos. Vuelva a plantear los objetivos cuando se dé cuenta de la importancia de un criterio que no esté relacionado con algún objetivo. El criterio 1.1 aplica únicamente para OE locales y el 1.1BIS aplica para todos los OE.
2. BIODIVERSIDAD <i>Acciones relacionadas con la conservación de la biodiversidad que contribuyen al logro de los objetivos específicos planteados.</i>	
Motivo: Asegurar el objetivo N° 1. Particularmente, evitar la contaminación del agua y modificación de los flujos hídricos de los manglares. 2.1 Quedan prohibidas las obras municipales y privadas que alteren el flujo natural del agua, tanto dulce, como salobre y marina, hacia el manglar y las lagunas costeras. 2.1 bis La autorización de cualquier obra o en esta UGA queda condicionada a la presentación de evidencias en las Manifestación de Impacto Ambiental, que demuestren que las acciones y obras del proyecto tanto en su fase de construcción, como en la de operación no alterarán el flujo natural del agua, tanto dulce, como salobre y marina, hacia el manglar y las lagunas costeras. 2.2 Se prohíbe la construcción de caminos municipales y privados sobre humedales y cuerpos de agua y a menos de 100 metros de los mismos. Es responsabilidad del Ayuntamiento registrar anualmente en la bitácora ambiental los resultados de la supervisión de este criterio.	Note que el nivel de especialización técnica y financiamiento requeridos para la evaluación de ciertos componentes ambientales sobrepasa las capacidades actuales de las autoridades. Por lo tanto, el promotor del proyecto u obra deberá ser el responsable de esta actividad a través de la MIA. Observe la especificidad de los criterios: el área restringida o variable a monitorear y los responsables del monitoreo. Este criterio extiende lo que establece el art. 60 TER de la LGVS a humedales y cuerpos de agua por lo que no resulta redundante.

2.3 Se prohíbe la modificación de cuerpos de agua, zonas inundables y manglares por la construcción de campos de golf. Es responsabilidad del Ayuntamiento la supervisión anual de esta restricción y su registro en bitácora ambiental. 2.4 La autorización de depósitos de combustibles queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental y en el Estudio de Riesgo Ambiental que demuestren que tales obras no generen impactos irreversibles sobre los ecosistemas naturales que deriven en conflictos ambientales y desequilibrios ecológicos graves.	Este criterio sólo aplica a OE locales. Tenga presente que los proyectos relacionados con hidrocarburos son atribución de la SENER. Sin embargo, el OE puede incidir a través de las MIA y velar por aspectos relacionados con la prevención y control de la contaminación.
Motivo: Asegurar el objetivo N°1. Particularmente, evitar la disminución de riqueza y abundancia de las poblaciones de flora y fauna de los manglares. 2.5 La autorización de nuevas obras de vialidad o ampliación de las existentes, queda condicionada a la presentación de evidencias en la MIA que garanticen que la infraestructura vial permitirá el desplazamiento ininterrumpido de la fauna silvestre nativa. Motivo: Asegurar el objetivo N° 2. Particularmente, evitar la contaminación del agua de mar por actividades humanas por lixiviados, escurrimientos y disposición. 2.6 Se prohíbe la construcción de más de 2000 cuartos de hotel o su equivalente en residencias. Es responsabilidad del Ayuntamiento la regulación de este criterio y reportar anualmente en bitácora ambiental el cumplimiento de este criterio. 2.7 La autorización para la construcción y operación de cualquier desarrollo hotelero queda condicionada a la presentación de evidencias en la MIA, que demuestren que los efectos directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto, no rebasarán la capacidad de suministro de servicios y procesamiento de desechos del Ayuntamiento.	Recuerde que los ordenamientos locales no pueden incluir restricciones de competencia Estatal o Federal. No obstante, a través de las MIA se puede proteger la integridad y funcionalidad de ecosistemas relevantes. No olvide que los OE locales tienen la atribución de regular el uso de suelo fuera de los centros de población. Por ello, criterios como el número de cuartos de hotel pueden y deben incluirse en este instrumento. Este criterio debe estar motivado en la capacidad de carga del sistema. Este criterio sólo aplica a los OE locales.

2.8 Es obligatorio el riego de áreas verdes con aguas que tengan una calidad mínima equivalente a las obtenidas con tratamiento terciario. Es responsabilidad de la PROFEPA la supervisión anual de esta acción y su registro anal en bitácora ambiental.	Note que sólo se le puede adjudicar responsabilidad a las dependencias e instituciones que firmaron el convenio de coordinación del ordenamiento ecológico.
3. SUELO <i>Acciones relacionadas con la conservación del suelo que contribuyen al logro de los objetivos específicos planteados</i>	
Motivo: Asegurar los objetivos N° 1 y N° 2. 3.1 Se prohíbe la construcción de infraestructura permanente en playas y a menos de 50 m de la línea de costa. Es responsabilidad del Ayuntamiento dar un seguimiento anual a esta restricción. 3.1bis La autorización para la construcción de infraestructura permanente en playas queda condicionada a la presentación de evidencias en una Manifestación de Impacto Ambiental, que demuestren que dichas obras no alterarán el movimiento natural de los sedimentos de la playa y que no provocará procesos de erosión en la misma. 3.2 Se prohíbe la construcción de obras e instalación de dispositivos que afectan la dinámica costera natural. Es responsabilidad del Ayuntamiento monitorear este criterio y reportar anualmente los resultados en bitácora ambiental.	Recuerde que la regulación sobre parte de las playas es competencia federal, este criterio sólo aplica a partir de los 20m de la línea de costa. Sólo sería aplicable en caso de existir un acuerdo al respecto del Comité de OE. Otra manera de incidir es a través del criterio 3.1BIS de esta misma sección. Este criterio entra en la misma categoría que el criterio 3.1.

CAPÍTULO V. REVISIÓN DE CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS DECRETADOS EN EL PAÍS

Para la compilación del siguiente catálogo de CRE, se revisaron los siguientes instrumentos y se adecuaron los criterios a los recursos competencia de la SEMARNAT:

- Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo
- Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Tlaxcala
- Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California
- Ordenamiento Ecológico Territorial de la región Costa Maya, Quintana Roo
- Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco
- Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal
- Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de La Paz
- Ordenamiento Ecológico Local de Cozumel

Los criterios de este catálogo están en proceso de revisión jurídica por lo que se recomienda prudencia en el uso de éstos.

En el caso de los ordenamientos locales, la responsabilidad del cumplimiento de los criterios es del Ayuntamiento, mientras que en los ordenamientos regionales, los responsables son las entidades federativas firmantes. Sin embargo, todos los CRE deberán ser considerados por la Dirección General de Impacto Ambiental de la SEMARNAT, como elementos de decisión durante la revisión de la manifestación de impacto ambiental del proyecto. Cabe mencionar que estos criterios no responden a una UGA o ecosistema en particular, simplemente dan una idea del tipo de criterios que podría contener un MOE.

Ordenamientos locales y regionales

Biodiversidad

- Se prohíbe la autorización de acciones o proyectos que introduzcan fauna exótica.
- Se prohíbe la autorización de nuevos desarrollos agrícolas extensivos con el fin de minimizar la deforestación y pérdida de biodiversidad.
- Se prohíbe la autorización de acciones o proyectos con excepción de programas de restauración, sobre corredores biológicos prioritarios.
- Se prohíbe la autorización de acciones o proyectos que involucren el pastoreo de ganado mayor y caprino en zonas prioritarias para la conservación.
- Sólo se autorizarán proyectos de aprovechamiento forestal que aseguren la permanencia de corredores faunísticos.
- Se prohíbe la autorización de plantaciones comerciales monoespecíficas.
- Se prohíbe la autorización de acciones o proyectos que colinden con áreas naturales protegidas, con excepción de aquellos que consideren un área de amortiguamiento de por lo menos 200m.
- Se prohíbe la autorización de acciones o proyectos sobre la vegetación de manglar o a 50m de ésta.
- Se prohíbe la autorización de acciones o proyectos que involucren la instalación de campamentos temporales en áreas con vegetación natural.
- La autorización de proyectos o acciones a menos de 200m de la costa quedan condicionados a la presentación de evidencias en la MIA que demuestren que no se alterará la integridad funcional de las dunas, playas y arrecifes que resulten en conflictos ambientales y desequilibrios ecológicos graves.
- Se prohíbe la deforestación o cambio de cobertura natural en más de un 20% de la UGA para mantener la integridad funcional del ecosistema.
- Se prohíbe la autorización de acciones o proyectos que involucren el desmonte de la vegetación riparia alrededor de los cuerpos de agua.
- Se prohíbe la autorización de acciones o proyectos que involucren la fabricación, transporte, almacenamiento, manejo y uso de plaguicidas y herbicidas en zonas prioritarias para la conservación.

- La autorización de cualquier obra o en esta UGA queda condicionada a la presentación de evidencias en la Manifestación de Impacto Ambiental, que demuestren que las acciones y obras del proyecto tanto en su fase de construcción, como en la de operación no alterarán el flujo natural del agua, tanto dulce, como salobre y marina, hacia el manglar y las lagunas costeras.
- La autorización de plantas desalinizadoras queda condicionada a la presentación de evidencias en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que la disposición de salmueras no modifica las características fisicoquímicas del agua de mar ni impacta hábitat terrestres, costeros y ni al acuífero que resultarían en desequilibrios ecológicos graves y conflictos ambientales.
- La autorización de nuevas vialidades queda condicionada a la presentación de evidencias en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que éstas no tienen impactos negativos acumulativos y irreversibles sobre el flujo natural del agua dulce y marina, así como sobre los movimientos y mortalidad de la fauna que conllevarían a desequilibrios ecológicos graves y conflictos ambientales.
- Es de carácter obligatorio para la estimación de impactos ambientales, presentar en la Manifestación de Impacto Ambiental de cualquier proyecto sobre los ecosistemas de manglar información cartográfica a una escala 1:100 o más fina, y ser consistente con la base cartográfica del POE.
- La autorización de proyectos de recorridos turísticos queda condicionada a la presentación de evidencias en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que la actividad a desarrollar no tendrá efectos negativos irreversibles sobre la flora y fauna silvestre que deriven en desequilibrios ecológicos graves y conflictos ambientales.

Agua

- Se prohíbe la autorización de acciones o proyectos alteren las zonas de recarga de acuíferos.
- Se prohíben la autorización de proyectos o acciones que durante su construcción u operación provoquen la sobreexplotación de los acuíferos ya sea directa o indirectamente.
- La autorización de proyectos mineros queda condicionada a la presentación de evidencias en la MIA que demuestren que durante la construcción u operación del proyecto no se contaminarán las aguas superficiales o subterráneas.

- Sólo se autorizarán proyectos de acuacultura en sistemas de estanques cerrados.
- Se prohíbe la autorización de proyectos o acciones que involucren el dragado, relleno, excavaciones, o remoción de la vegetación en lagunas, ríos, y a 50 m de la línea de costa.
- La autorización para la construcción y operación de cualquier desarrollo hotelero queda condicionada a la presentación de evidencias en la MIA, que demuestren que los efectos directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto, no rebasarán la capacidad de suministro de servicios y procesamiento de desechos del Ayuntamiento.

Suelo

- Se prohíbe la autorización del establecimiento de asentamientos en zonas de conservación con pendientes mayores al 15% para evitar la degradación del suelo.
- Se prohíben la autorización de proyectos o acciones, con excepción de programas de restauración, en la franja de 50 metros a ambos lados del cauce sobre la vegetación de ríos, arroyos, para evitar la degradación del suelo.
- Se prohíbe la autorización de proyectos de ganadería intensiva en zonas con pendientes mayores al 20%.
- Se prohíben la autorización de proyectos agrícolas en zonas sujetas a erosión o salinización.
- Se prohíbe la autorización de proyectos pecuarios en áreas con pendientes mayores al 30%.

Recursos Forestales

- Se prohíbe la autorización de proyectos forestales que involucren el control químico de plagas y enfermedades forestales.
- Sólo se autorizarán plantaciones forestales comerciales en un 30% de la UGA para mantener la integridad funcional del ecosistema.

Ordenamientos Locales Únicamente

Biodiversidad

- Se prohíbe el uso de cebos con veneno para el control de plagas en áreas agrícolas y pecuarias para evitar la muerte de fauna nativa.
- Los proyectos y actividades que resulten en cambio de cobertura deberán estar rodeados de una barrera de vegetación para asegurar la conservación de especies prioritarias.
- Sólo se autorizarán proyectos que mantengan una franja de vegetación natural sobre el perímetro de los predios silvo-pastoriles para mantener corredores de fauna nativa.
- Se prohíben proyectos o actividades que cambien la cobertura natural en más de un 20% del predio.
- Se prohíbe el acceso, con excepción de autoridades competentes, a las playas durante la época de arribo, desove y eclosión de tortugas marinas.
- Se prohíbe la ganadería extensiva para evitar la dispersión de especies invasoras.
- Se prohíbe la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA) con fines de recreación o uso cinegético.
- Se prohíbe la siembra de especies forrajeras con bajo valor nutricional para evitar la deforestación.
- Sólo se permite la recolección de especies nativas no protegidas para autoconsumo.
- Se prohíbe la extracción de especies nativas en zonas prioritarias para la conservación, con la excepción de fines de reproducción, propagación, reintroducción y restauración.

Agua

- Se prohíbe la autorización de proyectos que resulten en la expansión de la frontera agrícola, con el fin de evitar la sobreexplotación del acuífero.
- Sólo se autorizarán proyectos agrícolas cuando estos implementen prácticas de conservación del agua, tales como:
 - o sistemas de captación in situ de agua de lluvia
 - o distanciamiento entre surcos para cultivos en hilera;
 - o delimitación de áreas dedicadas al escurrimiento en cultivos de

cobertura total;

o diseño de microcuencas para frutales

- Se prohíbe la autorización de proyectos agrícolas, con excepción de aquellos que apliquen herbicidas biodegradables, de rápida degradación, específicos o selectivos con el fin de mantener los cauces libre de contaminantes.
- Sólo se autorizarán proyectos agrícolas cuando éstos cuenten con canales de riego, trampas de sedimentos o desarenaderos antes de su salida a las corrientes y cuerpos de agua.
- Se prohíbe la autorización de actividades pecuarias que involucren baños garrapaticidas, con excepción de aquellos que estén ubicados zonas planas sobre superficies impermeables y a por lo menos 1.5 km de cuerpos de agua.
- Sólo se autorizarán proyectos agropecuarios que establezcan una zona de amortiguamiento de 50m alrededor de los cuerpos de agua.
- Se prohíbe la autorización de proyectos o acciones que involucren la construcción o revestimiento de caminos locales que impidan la recarga del acuífero.
- Se prohíbe la construcción de más de 1000 cuartos de hotel o su equivalente en residencias. Es responsabilidad del Ayuntamiento la regulación de este criterio y reportar anualmente en bitácora ambiental el cumplimiento de este criterio

Suelo

- Sólo se autorizarán proyectos agrícolas cuando estos implementen prácticas de conservación del suelo
 - o terrazas perpendiculares a la pendiente;
 - o surcado de contorno;
 - o curvas de nivel;
 - o cultivos en fajas;
 - o cultivos en cobertera;
 - o barreras rompe vientos perpendiculares a la dirección del viento (en áreas susceptibles a la salinización por arrastre partículas del suelo);

- Sólo se autorizarán proyectos agrícolas que incorporen los esquilmos producto de la actividad agrícola para mitigar los efectos de la erosión y prevenir incendios.
- Se prohíben los proyectos de extracción de materiales que no cuenten con un programa de restauración
- Se prohíbe la autorización de bancos de extracción de materiales.
- Queda prohibido el uso de maquinaria agrícola en suelos poco profundos y de alta permeabilidad.
- Se prohíbe el uso de explosivos y maquinaria pesada para evitar la degradación del suelo.

Conflictos Ambientales

- Se prohíbe la ampliación de la reserva territorial del PDU.
- Se prohíbe el uso de la red primaria y secundaria de agua para actividades agropecuarias, acuícolas y silvícolas.

BIBLIOGRAFÍA

Artículo 27. *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.*

Bojórquez-Tapia, L.A., S. Díaz Mondragón y R. Saunier. 1997. Ordenamiento ecológico de la Costa Norte de Nayarit. Organización de Estados Americanos-UNAM.

Grosso, P. 2001. ¿Sistemas agrarios: hacia un nuevo enfoque territorial? Presentación del taller. Higuerote, Venezuela.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, Artículo 32 Bis.

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, 2007.

Ley General de Vida Silvestre.

SEMARNAT / INE. 2006. Manual del Proceso de Ordenamiento Ecológico.

APÉNDICE 1. EJEMPLO DE DATOS REQUERIDOS PARA LA CARACTERIZACIÓN SECTORIAL

Tabla 11. Ejemplo de datos requeridos por sector para describir las tendencias de crecimiento y calcular la capacidad de carga de los ecosistemas por tipo de actividad.

Información necesaria por sector (últimos 5 años)	Fuente
AGROPECUARIO Superficie sembrada Superficie para pastoreo Producción en toneladas Producción en cabezas de ganado Valor de la producción Volumen de agua concesionada Número de personas empleadas	SAGARPA; CONAGUA; Dependencia local de agua potable y alcantarillado
ACUACULTURA Y PESCA Número de desarrollos acuícolas Número de campamentos pesqueros Número de puertos comerciales Producción en toneladas Valor de la producción Aguas residuales generadas Número de personas empleadas	SAGARPA; CONAGUA; Dependencia local de agua potable y alcantarillado
TURISMO Número de cuartos de hotel Número de residencias turísticas Número de campos de golf Número de marinas Número de turistas Tipos de paseos turísticos (diversidad) Ocupación hotelera Valor de la actividad Consumo de agua por actividad Generación de aguas residuales Generación de desechos sólidos Número de personas empleadas	SECTUR; ASOCIACIÓN DE HOTELEROS LOCAL; Dependencia local de agua potable y alcantarillado; Dependencia local de recolección de residuos sólidos municipales
MINERÍA Número de bancos de extracción de material mineral activos Número de bancos de extracción de material mineral inactivos Número de bancos de extracción de material mineral potenciales Actividades mineras Valor de la producción	SENER; CONAGUA; Asociación minera local; Dependencia local de agua potable y alcantarillado; Dependencia local de recolección de residuos sólidos municipales

Consumo de agua Generación de aguas residuales Generación de desechos sólidos Número de personas empleadas	
TERMINAL PORTUARIA Número de embarcaciones atendidas Toneladas de productos movilizados Número de personas movilizadas Capacidad portuaria Actividades portuarias Número de personas empleadas	API, Terminales portuarias
INDUSTRIA Actividades industriales Valor de la producción Número de personas empleadas Consumo de agua Consumo de materia prima Generación de aguas residuales Generación de desechos sólidos Emisiones de gas	Delegación SEMARNAT; CANACINTRA; S. DE ECONOMÍA; CONAGUA; Asociación de industrias local; Dependencia local de agua potable y alcantarillado; Dependencia local de recolección de residuos sólidos municipales
GOBIERNO Descripción de programas y proyectos por dependencia Programas y proyectos prioritarios para la dependencia y el gobierno	Dependencias cuyas actividades se ven involucradas en la modificación del territorio
INMOBILIARIO Número de proyectos construidos fuera del fundo legal Número de proyectos en proceso de construcción fuera del fundo legal Número de personas empleadas Consumo de agua Generación de aguas residuales Generación de desechos sólidos	Dirección de Desarrollo Urbano; Empresas inmobiliarias locales
FORESTAL Superficie explotada Superficie reforestada Producción en toneladas Valor de la producción Número de personas empleadas	CONAFOR; Delegación SEMARNAT