

# **PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DE SONORA. ANTECEDENTES, CONDICIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS.**

Ing. David Peña Hernández

Director de Planeación del Desarrollo Sustentable

Instituto del Medio Ambiente y el Desarrollo Sustentable del estado de Sonora. IMADES.  
Bernardo Reyes y Aguascalientes, esq. Col. San Benito. Hermosillo, Sonora, México. 83191.  
mailto: [dpena@cideson.mx](mailto:dpena@cideson.mx), [dpena@imades.org](mailto:dpena@imades.org),

## **RESUMEN**

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio de Sonora, POETSON, así como sus respectivas actualizaciones han sido realizados desde sus inicios con el financiamiento de las instancias de gobierno estatal, en particular con el apoyo de diversas secretarías de estado, entre las que destaca la de Infraestructura Urbana y Ecología (SIUE) y federal, que representa actualmente la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT); con la participación de grupos interdisciplinarios de investigadores y técnicos así como con la cooperación de diversas instituciones principalmente Sonorenses.

La primera aproximación del POETSON fue coordinada por IMADES (antes CIDESON) al inicio de la década de los 90's; misma que ha la fecha cuenta con dos actualizaciones parciales realizadas en el 2000 y en el 2001. Los resultados de los primeros estudios fueron presentados y publicados en su oportunidad en el primer Congreso Nacional de Ordenamiento Ecológico realizado en Tepatitlán, Jalisco en 1999 (Peña, 1999).

El POETSON se conceptualiza como un instrumento necesario para llevar a cabo una planeación consistente del uso del suelo. Su realización implica varias etapas organizadas sistemáticamente que deben ser ubicadas no solo como fases estáticas, sino en un marco temporal dinámico. En este sentido se hace énfasis en la variabilidad temporal a que ha estado sujeto este proceso y sus implicaciones en el ámbito de la toma de decisiones.

En el presente artículo se pretende compartir la experiencia que el Instituto del Medio Ambiente y el Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora, IMADES, como coordinador principal del proceso ha ganado en el campo de los ordenamientos y se expone de manera general la situación del POETSON desde el inicio de su planteamiento hasta su situación actual, discutiendo lo más sobresaliente de un proceso que ha la fecha cumple ya 10 años.

Como resultado de este proceso se puntualizan los elementos necesarios para proporcionar las condiciones que faciliten el decreto de los Ordenamientos ecológicos en general y en particular del POETSON, condición necesaria para su instrumentación legal.

## **MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL**

La implementación del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio, POET, en general, se encuentra indicada en las principales leyes ambientales nacionales, en particular en la General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA, 1996), y en la de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora (LEEPAES, 1991), donde dependiendo del campo de aplicación su formulación y ejecución se vuelven competencia de la federación, a través de la SEMARNAT, o bien del Estado, a través de sus respectivas instancias ambientales y que en el caso de Sonora corresponde a la SIUE.

Los principales lineamientos metodológicos empleados en su realización proceden del Instituto Nacional de Ecología, organismo descentralizado de la SEMARNAT (INE, 2001).

## **ANTECEDENTES**

### Los primeros logros

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio de Sonora, POETSON, así como sus respectivas actualizaciones han sido realizados desde sus inicios con el financiamiento de las instancias de gobierno estatal, en particular con el apoyo de diversas secretarías de estado, entre las que destaca la de Infraestructura Urbana y Ecología (SIUE) y federal, que representa actualmente la Secretaría de Medio

Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT); con la participación de grupos interdisciplinarios de investigadores y técnicos así como con la cooperación de diversas instituciones principalmente Sonorenses.

La primera aproximación del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio de Sonora, POETSON, se realizó al inicio de la década de los 90's; misma que ha la fecha cuenta con dos actualizaciones parciales realizadas en el 2000 y en el 2001.

Los resultados de los primeros estudios, realizados entre 1993 y 1996, fueron presentados en su oportunidad a las autoridades competentes. Así mismo fueron difundidos mediante su publicación tanto en la página de internet del IMADES (<http://www.cideson.mx/>), como en diversos foros locales y nacionales, destacando entre estos últimos su presentación en el Primer Congreso Nacional de Ordenamiento Ecológico del Territorio, realizado en Tepatitlán, Jalisco en 1999 (Peña, 1999). En forma de síntesis podemos mencionar que éste ha sido el más completo de los esfuerzos realizados, debido a que cubrió 5 de las 6 fases metodológicas a realizar: organización, caracterización, diagnóstico, pronóstico y propuesta. Desafortunadamente quedaron pendientes por cubrir las actividades relacionadas con la fase de gestión que según los lineamientos metodológicos vigentes en ese periodo consistían básicamente en obtener el consenso social a partir de procesos participativos, en particular de consultas públicas y el decreto de la propuesta de ordenamiento.

#### Actualización 2000

En el año 2000 se realiza la primera actualización del estudio finalizado en 1996. Bajo la dirección de consultores independientes e instituciones académicas se realiza, entre otras actividades, la transformación de los documentos y la cartografía original empleando programas de cómputo más convencionales y amigables como el "Acrobat" y el "Arc view", que facilitara a las dependencias responsables el acceso a la información del Ordenamiento.

#### Actualización 2001

La actualización 2001 del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio de Sonora representa la más reciente de las realizadas a la fecha, sin embargo no

considera una actualización total, sino solo de los campos más dinámicos de la fase de diagnóstico, con énfasis en la cartografía de los mismos. Los temas actualizados se presentan en la tabla 1.

### CONDICION ACTUAL

En este apartado se presentan los resultados obtenidos durante la última actualización del POETSON (SIUE, SEMARNAT, IMADES. 2001), en particular de algunos elementos de su fase de diagnóstico.

Los estudios realizados y en particular los correspondientes a los temas específicos requeridos en la fase de diagnóstico se realizaron en el marco de la política ambiental del estado y de la federación, donde se reconoce la necesidad de contar con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio de Sonora como un instrumento básico que permita la planeación del desarrollo orientada hacia la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de Sonora.

En este contexto la Secretaría de Infraestructura Urbana y Ecología, SIUE, en un marco de cooperación con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT, decidieron actualizar la fase de diagnóstico, para dar un paso más en este proceso que tiene como objetivo principal el proporcionar los instrumentos necesarios que permitan el tránsito de la sociedad sonoreense hacia el Desarrollo Sustentable. La institución responsable de coordinar dicha actualización fue el Instituto del Medio Ambiente y el Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora, IMADES.

### Participación institucional

Las distintas actividades realizadas durante la actualización del diagnóstico estuvieron coordinadas por el IMADES a través de la Dirección de Planeación del Desarrollo Sustentable, sin embargo es necesario señalar que no hubiese sido posible alcanzar los avances logrados sin la valiosa aportación de información proporcionada por las distintas instituciones gubernamentales, no gubernamentales y académicas entre otras.

Cabe resaltar las aportaciones de información que hicieron las distintas secretarías del estado en aspectos de turismo, minería y parques industriales; así como las que en

materia de agua y salinidad de suelos hizo la Comisión Nacional del Agua, tanto a través de la Gerencia Regional como de las subgerencias, técnica y de operación, así como de sus distritos de riego; así mismo fueron importantes las facilidades brindadas por El Consejo de Recursos Minerales, oficina Regional de Hermosillo, en la obtención de información minera; así como las participaciones de la Secretaría de Energía y de la SAGARPA, quienes aportaron información relacionada con los servicios gasolineros y agropecuarios respectivamente.

De gran valor sin duda fue la información proporcionada por los Directores de las Áreas Naturales Protegidas con decreto y manejo. En particular de las ANP 1) Reserva de la Biosfera Alto Golfo y Delta del Río Colorado ; 2) Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar; 3) Reserva Nacional Forestal y Refugio de Fauna Silvestre Ajos – Bavispe y 4) Área de protección de flora y fauna “Sierra de álamos – Río Cuchujaqui”.

La ejecución del estudio se llevó a cabo con la participación de un equipo interdisciplinario, con la colaboración de Instituciones académicas como la Universidad de Sonora, UNISON, a través del personal de investigación del DICTUS y del CONALEP 2, a través de sus estudiantes.

Todo este equipo estuvo bajo la supervisión de la Dirección General de Normatividad Ecológica de la SIUE, en el estado.

## **METODOLOGIA**

En el contexto metodológico, el diagnóstico representa una de las primeras fases del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio (INE, 2001).

Aquí se analizó la condición actual del estado de los recursos, a través de la ocurrencia de los fenómenos que degradan la calidad del ambiente. Los temas fueron cubiertos por un equipo de trabajo interdisciplinario, con la participación de especialistas en diversos campos, entre los que destacan los siguientes: suelos, ecología, hidrología, meteorología, contaminación ambiental, ingeniería química e industrial y en Sistemas de Información Geográfica (SIG).

Las principales actividades que se llevaron cabo incluyen:

1. Adquisición de material y equipo en general, requerido para la ejecución de las distintas actividades: material cartográfico, imágenes de satélite, papelería, etc.
2. Solicitud de información técnica institucional. Esta se realizó en coordinación con autoridades y personal de apoyo de la SIUE. Para ello la SIUE solicitó de manera directa y vía fax, la información necesaria a las distintas dependencias de la entidad, empleando un directorio preparado por el IMADES, con alrededor de 20 instituciones.
3. Gestión y Compilación de información institucional. Posterior a la solicitud de información se dio un periodo de una semana para recibir respuesta. Enseguida y con ayuda de los acuses de recibido se procedió a visitar de manera personal las dependencias para promover la fluidez de información. En esta misma fase se incluye la compilación de información documental en general.
4. El análisis y procesamiento de información. Fue realizado por un equipo interdisciplinario, con el apoyo de herramientas como las imágenes de satélite Landsat 7-TM del 2000, con resolución espacial de 30 m, proporcionadas por la SIUE. Así como de software convencional y especializado disponible en el IMADES, en particular de ERDAS, IDRISI, ILWIS y Arc View.
5. Trabajo de campo. Las actividades de campo incluyeron, entre otras, la compilación de información disponible en diversas instituciones de la Entidad, así como la verificación de información ya analizada en gabinete.
6. Actualización de temas. Los temas incluidos en la actualización fueron realizados de común acuerdo entre la SIUE e IMADES a nivel regional, con escalas de mapeo 1:250 000, tomando en consideración la normatividad ambiental vigente (INE, 2001). Comprenden tanto elementos del medio ambiental como social y económico, como se indica en la Tabla 1.

**Tabla 1. Temas cubiertos en la actualización 2001, del POETSON.**

<b>SUBSISTEMA NATURAL</b>
Mapa analítico de la hidrología (superficial y subterránea): Mapas de Hidrología Superficial y Subterránea.
Mapas analíticos de calidad de los recursos: agua, vegetación y suelo: Deterioro de condición hidrológica en la cuenca del Valle del Yaqui. Índices de sobreexplotación en mantos acuíferos Desmontes Salinidad de suelos en los Distritos de Riego
<b>SUBSISTEMA SOCIOECONOMICO</b>
Mapa analítico del riesgo y la vulnerabilidad del territorio a eventos naturales: Índices de Sequía
Mapa de áreas que están, o deberán estar, sujetas a manejo o protección especial (incluyendo especies con estatus): SANPES y Actualización de especies con Status - Flora y Fauna
<b>SUBSISTEMA ECONOMICO PRODUCTIVO</b>
Mapa de fuentes puntuales y aereales de contaminación: 3 Mapas de fuentes puntuales de contaminación: 1) Agua, 2) Suelo, 3) aire
Mapa de uso del Suelo: uso del Suelo

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de la actualización se concretan a la relación de mapas que aparecen en la tabla 1. Al respecto se menciona lo más resaltante de cada tema.

Deterioro de condición hidrológica en la cuenca del Valle del Yaqui.

Se realizó un análisis temporal de mapas digitales de coberturas (o superficies) para evaluar la condición hidrológica de la cuenca del Río Yaqui. Los resultados aunque con limitaciones indican un grado de deterioro bajo de la cuenca debido a que aparentemente solo se ha incrementado el escurrimiento en promedio, alrededor del 1%, que significa aproximadamente 50 hm<sup>3</sup>.

Índices de sobreexplotación de mantos acuíferos

Se realizó un análisis automatizado de la hidrología subterránea, a partir de la información disponible en la CNA y otras publicaciones. Se presentan mapas de acuíferos del Estado clasificados como sobre-explotados, sub-explotados, en equilibrio y la relación de estos con ciertos índices analizados. Se observa generalmente una congruencia entre las categorías definidas por CNA y el criterio utilizado, aunque con

algunas inconsistencias debidas, principalmente, a la carencia de información confiable.

Se concreta que 12 de los 44 acuíferos muestran un descenso anual en el nivel estático y en el almacenamiento. Los acuíferos que presentan mayores variaciones son: el de Caborca, Costa de Hermosillo, Sahuaral, Los Chirriones, Sonoyta - Puerto Peñasco y Mesa del Seri - La Victoria. El acuífero de Caborca es el que mayor abatimiento presenta, teniendo una reducción anual en su almacenamiento de 290 millones de m<sup>3</sup>/año.

#### Desmontes

A partir del análisis de imágenes de satélite se evaluaron los desmontes en el Estado. Del análisis resulta que en 1994 se obtuvieron 1,279,417.00 ha., mientras en la actualización aumentó en 342, 191 ha, haciendo un aproximación de 57000 ha/año.

Del análisis de imágenes de satélite TM 2000, resultaron 28,667.15 ha desmontadas en el estado. Un hecho que resalta al respecto es que las áreas desmontadas son considerablemente de menor superficie que las delimitadas en 1994, diferencia que puede tener sus orígenes en el uso de imágenes de satélite de mayor resolución en el análisis actual.

#### Salinidad de suelos en los Distritos de Riego

Se realizó un análisis temporal de la condición de la salinidad de suelos en los Distritos de riego del estado. No obstante las diferencias en los métodos de evaluación y las frecuencias de análisis se estima que existen alrededor de 107 000 has de suelos afectados por sales, en los DDR de Sonora (Región II, Noroeste), identificándose incrementos en las superficies afectadas por sales, en los DDR 051 y 038.

Por otra parte, es interesante señalar que las áreas afectadas por sales están aumentando en relación con la superficie cultivable disponible en los DDR, como se observa en los DDR 037, 051 y 038.



## Índices de Sequía

Se realizó un análisis comparativo entre índices de sequía. Se sugiere el uso de un índice de severidad de la sequía modificado para el estado de Sonora, debido a que dicho índice da peso a cada valor mensual (de acuerdo a su contribución relativa a la lluvia anual) y restringe la probabilidad de obtener sequía extremadamente severa, caso que en pocos lugares del mundo ocurre con frecuencia.

Se mostró que el índice de severidad de la sequía propuesto por el INE a nivel nacional resulta inapropiado por su inconsistencia al momento de ponderar los valores.

No obstante las limitaciones del índice, por tratarse de un valor anual, se logró establecer las zonas con mayor riesgo a sequías, tales como el Desierto de Altar, la Planicie costera de Hermosillo, la región del Valle de Tepache y Agua Prieta, la Selva baja y el Valle del Yaqui.

## SANPES y Actualización de especies con Status - Mapa, Flora y Fauna

Del análisis del Sistema de Áreas Naturales Protegidas del Estado de Sonora, SANPES, se concreta que las cifras con más certidumbre hasta ahora son las correspondientes a ANP federales con decreto y manejo debido a que se encuentran en operación, representando alrededor del 11,05% (2'012268,23 ha) de la superficie estatal (Figura 1). De concretarse todas las ANP propuestas dicho porcentaje podría ascender hasta un 17.5% de la superficie estatal.

La actualización de especies implicó una revisión exhaustiva de listados de flora y fauna y análisis de diversidad, entre otras.

Flora. Para el Estado de Sonora se reportan un total de aproximadamente 4000 especies. En conjunto las reservas del Estado arrojan un total de 2150 especies (casi el 60%), de las cuales 1046 corresponden a la Reserva Sierra de Álamos - Río Cuchujaquí, 631 El Pinacate y Gran Desierto de Altar, 419 para Sierras Los Ajos - La Púrica - Buenos Aires y 161 al Alto Golfo y Delta del Río Colorado.

Fauna. El grupo de aves presentó el mayor número de inclusiones y observaciones, en parte debido a que se contó con más y mejor información de este, que de otros grupos de fauna.

Se registraron 515 especies de vertebrados sujetos a un nivel de protección para Sonora. Los grupos que resultan con más especies en una categoría son los grupos de Reptiles, Aves y Mamíferos con 167, 147 y 148 respectivamente.

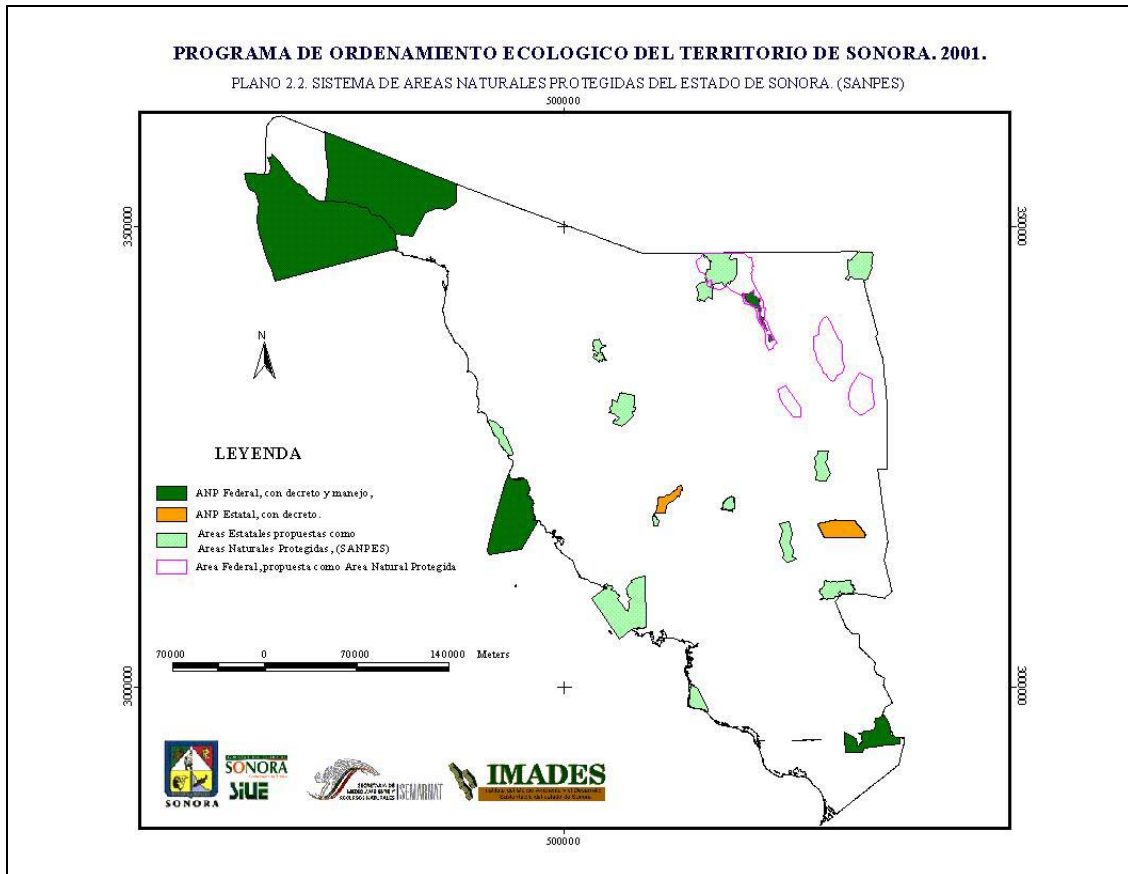


Figura 1. Sistema de áreas naturales protegidas de Sonora, SANPES.

Así mismo, 15 especies se consideran prioritarias por presentar estatus de protección en las 3 normas utilizadas como base de referencia. De estas especies sobresale, el carpintero real que varios autores lo declaran extinto en Sonora (Russell, 1998). La vaquita marina, *Phocoena sinus*, se clasifica en peligro de extinción, endémica y vulnerable por su disminución en su población y distribución de hábitat. El monstruo de Gila, *Heloderma horridum*, es amenazado endémica y vulnerable que podría llegar a la extinción si sigue su modificación del hábitat y el borrego cimarrón, *Ovis canadensis*, sujeta a protección especial y bajo riesgo.

## Fuentes puntuales y aereales de contaminación

### Agua

Con relación a las cargas contaminantes (Figura 2), los índices individuales de la calidad del agua en la red estatal y los datos analíticos de la red estatal de la calidad del agua en el estado de Sonora revelan que en la mayoría de las estaciones de monitoreo los indicadores como la demanda de oxígeno y coliformes rebasan los límites máximos permisibles de acuerdo a la NOM-001-ECOL-1996, para descarga en cuerpos de agua, donde se carece de tratamientos, ya que de acuerdo a la demanda de agua y tipo de descarga de aguas residuales de empresas de jurisdicción federal apenas la tercera parte pasa por un tratamiento antes de verterlo a cuerpos de agua. También se encontró que los mayores volúmenes de descarga se presentan en los municipios costeros estrechamente relacionados con las actividades acuícolas.

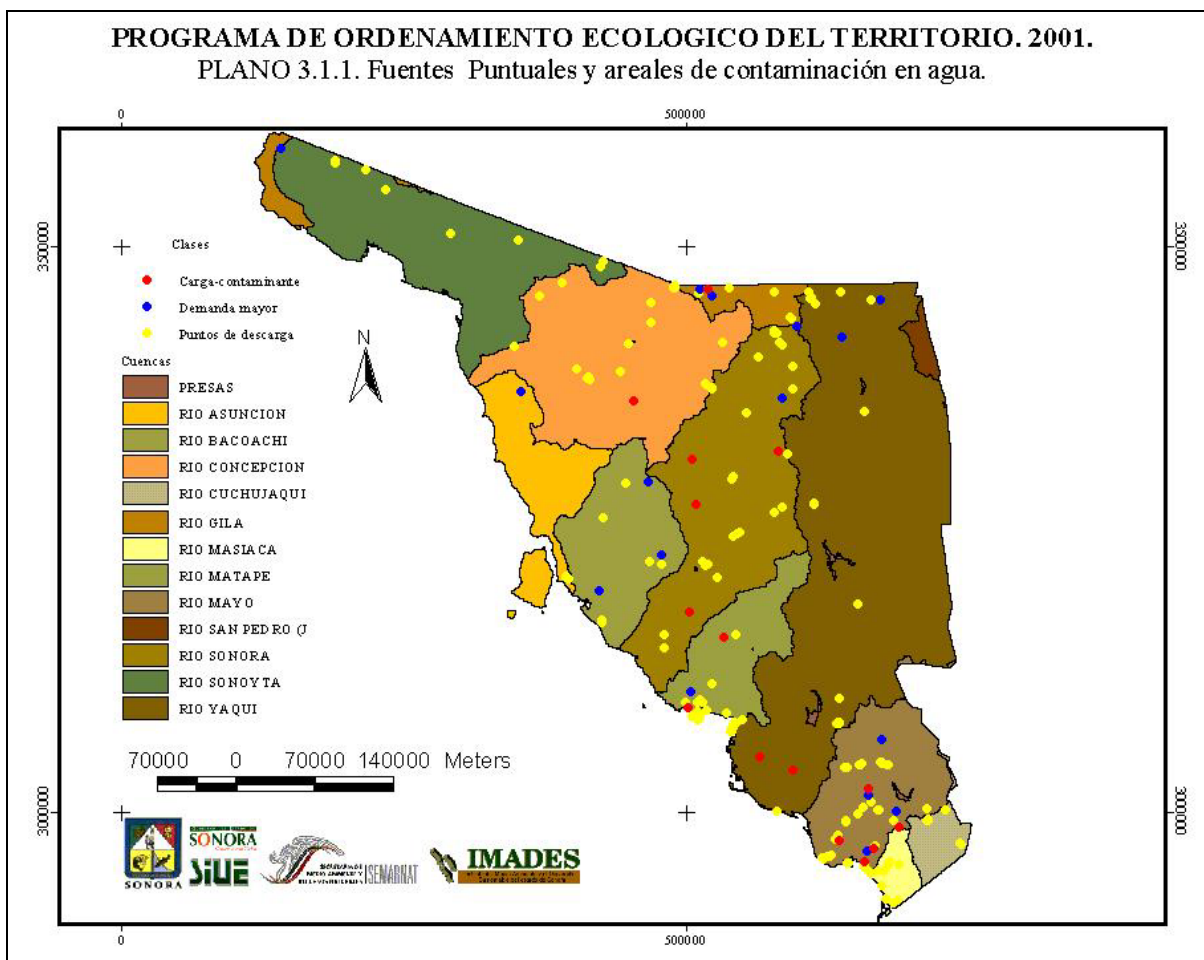


Figura 2. Distribución de cargas contaminantes en Sonora

## Suelo

En materia de contaminación del suelo, la generación de basura doméstica alcanza los mayores valores, alrededor de 857,528.7 ton/año, que se dispone mayormente en basureros municipales o tiraderos. Sigue en importancia la basura industrial de naturaleza no peligrosa y por último el sector de comercio y servicios.

En cuanto a la generación de residuos peligrosos de naturaleza CRETIB, ocupan el primer lugar los residuos de naturaleza inflamable, siguiendo en importancia los tóxicos, generados principalmente por el sector manufacturero.

Con respecto al diagnóstico de 1996 en este campo, existe un retroceso en la disposición final de residuos peligrosos al carecer de un centro de tratamiento y disposición final de residuos que sustituya el cierre del CYTRAR, haciendo más peligroso y desconocido el destino final de los residuos peligrosos.

## Aire

Por municipio, son Hermosillo y Cajeme quienes destacan con mayores fuentes de emisión, así como cargas de emisión. Se destaca en este apartado la necesidad de profundizar en información, así como en escala en las regiones industriales de los municipios de Hermosillo, Cajeme, Nogales y el complejo minero de Cananea donde la nube de puntos de fuentes fijas es mayor, aún cuando los radios de afectación no resultan mapeables a escala regional.

## Uso del Suelo

Del análisis temporal resalta el incremento de áreas agrícolas y de matorrales, así como de la actividad acuícola. En contraste se observa una disminución en los pastizales y en los bosques, siendo este último el descenso más importante al pasar de 12.57 a 11.3 %.

## **PERSPECTIVAS**

Afortunadamente, en México desde la década de los 80's se ha venido trabajando en la instrumentación legal del "Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio", en sus diferentes ámbitos: General, regional, local y marino. En el estado las experiencias

ganadas en este campo datan desde inicios de los 90's (SIUE, SEMARNAP, IMADES, 1998 y SIUE, SEMARNAT, IMADES, 2001), sin embargo por diversas causas no se han alcanzado los avances que se quisieran. Hemos cubierto de alguna manera la parte técnica, que involucra la realización de inventarios, diagnósticos, diversos análisis y la misma propuesta de Ordenamiento, requiriéndose, finalmente, de promover LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA que avale y consense la parte técnica, requisito esencial para que la propuesta presentada para su decreto y adquiera el carácter legal como instrumento de política ambiental y en particular como una herramienta de planeación que promueva el Desarrollo Sustentable.

Las principales causas que han limitado la finalización del POETSON han sido abordadas de alguna manera por Peña (2002). Podemos mencionar en primer lugar la falta de valoración del instrumento como tal, que ocasiona que se le ubique en sitios no prioritarios de la agenda de proyectos a implementar a inmediato o corto plazo; la naturaleza del Programa de Ordenamiento que requiere una actualización constante de los estudios que sustentan la propuesta, aspecto con frecuencia difícil de aceptar particularmente por los gastos que la realización de los mismos implican; algunos aspectos metodológicos que afortunadamente han mejorado y, en consecuencia de los primeros puntos, la insuficiencia de recursos financieros que se canalizan, sobre todo para realizar las actividades relacionadas con la fase de Consenso.

No obstante lo anterior, existen diferentes factores que nos permiten ver el futuro con optimismo. Entre éstos resaltan: a) el carácter legal de los POET, que les proporciona el ser exigido por las leyes ambientales nacionales; b) la mejora evidente y la mayor disponibilidad de herramientas técnicas más poderosas, que pueden ser utilizadas en su elaboración o actualización; c) la experiencia técnica que se ha ganado ha la fecha y la adopción de nuevos enfoques metodológicos, que tienden más hacia la valoración de la participación ciudadana como elemento indispensable desde las fases iniciales del proceso y d) por supuesto, la suma de capital fresco a través de fondos o fideicomisos que recientemente promueven nuevas instituciones como El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT, que fortalecen los esfuerzos que hasta ahora han realizado el Estado y la Federación, en particular a través de la Secretaría de Infraestructura Urbana y Ecología, SIUE y de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT.

Finalmente se recomienda que los ordenamientos se emprendan por ciclos completos (desde la caracterización o descripción hasta la formulación de la propuesta de

ordenamiento; con su respectiva participación ciudadana) o por fases continuas, de tal forma que las propuestas respectivas resulten en condiciones favorables para su decreto.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

CONGRESO DEL ESTADO.1991. Ley deL Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora. Hermosillo, Sonora.

INE. 2001. Términos de referencia generales para la elaboración de los Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio. [http://www.ine.gob.mx/dgoeia/ord\\_ecol/terminosref.html](http://www.ine.gob.mx/dgoeia/ord_ecol/terminosref.html)

Peña, 1999. Proyecto de Ordenamiento Ecológico del Territorio de Sonora – POETSON. Memorias electrónicas del Primer Congreso Nacional de Ordenamiento Ecológico del Territorio. Tepatitlán, Jalisco. 28 – 30 de Julio. Publicada en: <http://www.acude.udg.mx/divulga/jalisciencia/ordena/congreso/index.html>

Peña, H. D. 2002. El desarrollo sustentable de sonora: un trabajo de equipo. Entorno. Año 5 Número 9. Hermosillo, Sonora. Pp. 22 – 24.

SEMARNAP. 1996. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. México.

SIUE, SEMARNAT, IMADES. 1998. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio de Sonora. Estudio Técnico. Hermosillo, Sonora. México. 565 p.

SIUE, SEMARNAT, IMADES. 2001. Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio de Sonora. Fase de Diagnóstico. Hermosillo, Sonora. México.