



...: Ingeniería Ambiental

## **CURSOS ABIERTOS**

**CURSO CA163**

# **MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

**PERIODO:**

**4 AL 8 DE ABRIL**

## **APUNTES GENERALES**

**Instructoras:**

*Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce*

*Bio. Ma. Teresa Adame González*

**PALACIO DE MINERÍA**

**ABRIL 2005**

# MÉTODOS DE IMPACTO AMBIENTAL

## ÍNDICE

I. INTRODUCCION .....	3
II. QUÉ ES LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL? .....	4
III. QUIENES ESTÁN INVOLUCRADOS EN EL PROCESO DEL EIA?.....	7
IV. LAS EIA DEBEN INTEGRARSE AL CICLO PROYECTO .....	9
V. PRINCIPIOS PARA EL MANEJO DE LA EIA .....	11
VI. EL PROCESO DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL .....	14
VI.1. SONDEO AMBIENTAL .....	15
VI.1.1. <i>Evaluación preliminar</i> .....	16
VI.2. ORGANIZACIÓN .....	17
VI.3 ALCANCE .....	17
VI.4. EL ESTUDIO DE EIA.....	18
VI.4.1. <i>la Identificación</i> .....	19
VI.4.2. <i>Predicción</i> .....	24
VI.4.3. <i>Evaluación</i> .....	28
VI.5. CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....	31
VIII. PREDICCIÓN .....	35
IX. EVALUACIÓN .....	38
X. MEDIDAS PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS.....	41
XI. DOCUMENTACIÓN .....	44
XI.1. UTILIZANDO LOS RESULTADOS.....	45
XI.2. RECURSOS NECESARIOS PARA LA EIA.....	47
XII. MÉTODOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES .....	50

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

# **METODOS DE IMPACTO AMBIENTAL**

## **I. INTRODUCCION**

**La política ecológica del Ejecutivo Federal en México prevé que la realización de obras o actividades públicas y privadas que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones señaladas en los reglamentos y las normas técnicas ecológicas, se sujeten a la autorización previa del Gobierno Federal o de las entidades federativas o municipios. El proponente de un proyecto debe presentar ante la autoridad una manifestación de impacto ambiental, que es el documento mediante el cual se da a conocer con base en estudios, el impacto ambiental significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.**

**Los estudios encaminados a identificar, predecir, evaluar y presentar los impactos ambientales y proponer las medidas de mitigación, deben realizarse previamente a la ejecución de las obras o actividades por lo que constituyen una importante herramienta en la etapa de planeación.**

**Ante el caudal de información que se maneja y por la complejidad de los fenómenos naturales y socioeconómicos que están involucrados en los proyectos, el desarrollo de los estudios de impacto ambiental requiere la participación de equipos interdisciplinarios.**

**A raíz de la realización de los estudios ambientales y de los planes de ordenamiento territorial, existen una amplia gama de métodos de evaluación aplicados a los diagnósticos, los estudios de impacto ambiental, los planes de manejo, los sistemas de gestión ambiental, las auditorías y los planes de ordenamiento; tales métodos utilizan los modelos generales de evaluación de proyectos: listas de chequeo o verificación, matrices simples y**

**Instructoras:**

**Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce**

**Bio. Ma. Teresa Adame González**

**ABRIL 2005**

# GRACIAS

**BIOL. MARÍA TERESA ADAME  
GONZALEZ**

**BIOL. GABRIELA M. T. CEDILLO PONCE**

PERITOS EN IMPACTO AMBIENTAL  
PERITOS EN RIESGO AMBIENTAL  
PERITOS COMO AUDITOR AMBIENTAL

Grupo Bios

53655774

Sistemas Integrales del Medio Ambiente

53597095

[sima2001@prodigy.net.mx](mailto:sima2001@prodigy.net.mx)

escalonadas, redes de flujo con rutas críticas y sistemas semicuantitativos de evaluación.

Para la obtención de la información requerida en las evaluaciones de impacto ambiental destaca la utilización de metodologías y técnicas de medición de variables ambientales, ya que con ellas es posible realizar adecuadamente una predicción, identificación e interpretación del impacto ambiental en los diferentes componentes del medio ambiente.

## II. QUÉ ES LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL?

La Evaluación del Impacto Ambiental, o EIA, es un estudio formal para predecir las consecuencias ambientales de grandes proyectos de desarrollo. Ejemplos de grandes proyectos pueden ser la construcción de una represa con fines hidroeléctricos, la irrigación de un valle, o el desarrollo de un puerto.

La EIA se concentra en problemas, conflictos o limitaciones de recursos naturales que podrían afectar la ejecución del proyecto. Examina los impactos del proyecto sobre la población, su territorio, sus medios de vida, o sobre otros proyectos aledaños. Además de predecir problemas potenciales, la EIA identifica las medidas para minimizar los problemas y sugiere cómo adaptar el proyecto al ambiente propuesto.

El objetivo de la EIA es asegurar que los problemas potenciales se hayan señalado y previsto al inicio de la fase de planificación y diseño del proyecto. Para este fin, los resultados de la evaluación deben comunicarse a los diferentes grupos responsables de la toma de decisiones del proyecto propuesto: a los proyectistas e inversionistas, legisladores, planificadores y políticos. En algunos países, al término de la evaluación del impacto ambiental, se prepara un informe llamado Declaración o Manifiesto del Impacto Ambiental que se somete al gobierno como requisito para obtener la

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

autorización del proyecto. Luego de leer las conclusiones de la Evaluación del Impacto Ambiental, los ingenieros y planificadores pueden adaptarlo de manera tal que los beneficios del proyecto se logren y mantengan sin causar problemas inadvertidos.

La EIA es una fase importante para la decisión final del proyecto propuesto. Es una ayuda para quienes toman decisiones y contribuye al logro de los resultados del proyecto:

Un proyecto que ha sido diseñado tomando en cuenta sus condiciones locales tiene mayores probabilidades de completarse dentro del tiempo y presupuesto requeridos y de evitar dificultades durante su ejecución.

Un proyecto que conserva los recursos naturales que utiliza será sustentado por ese ambiente indefinidamente.

Un proyecto que alcanza sus objetivos sin dañar su ambiente recaba crédito y reconocimiento a quienes lo han propuesto.

En resumen, una Evaluación del Impacto Ambiental:

Predice los impactos ambientales del proyecto.

Encuentra la forma de reducir impactos inaceptables y adapta el proyecto a las condiciones locales.

Presenta estas condiciones y opciones a quienes toman decisiones.

La Evaluación del Impacto Ambiental es un instrumento gerencial

Al igual que los análisis económicos y estudios de viabilidad técnica, la EIA es un instrumento gerencial para los funcionarios y administradores que deben tomar decisiones importantes sobre grandes proyectos de desarrollo.

Los planificadores y administradores están familiarizados con los estudios económicos y de ingeniería. Estos estudios proveen la base para diseñar proyectos sólidos que sean económicamente viables. Los estudios de EIA son considerados instrumentos de igual importancia para el diseño de un

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

proyecto viable.

En años recientes, muchos proyectos han encarado serias dificultades por no haber prestado debida atención a los factores ambientales circundantes. Algunos proyectos han sido rechazados por agotar recursos naturales, otros han sido abandonados por oposición de la población, por costos imprevistos que han sobrecargado el presupuesto, por originar daños diversos al ambiente, o por causar accidentes desastrosos.

Dada esta experiencia, es evidente que resulta riesgoso efectuar, financiar o aprobar un proyecto sin antes considerar sus consecuencias ambientales - y luego ubicar y diseñar el proyecto minimizando sus impactos adversos (ilustración 1). Se deben formular las siguientes preguntas en relación a cualquier proyecto:

Puede funcionar con seguridad, sin causar serios riesgos de accidentes o efectos sobre la salud a largo plazo?

El ambiente puede soportar la carga de residuos y contaminación que producirá el proyecto?

Su ubicación puede originar conflictos por el uso de terrenos cercanos, o demorar el proceso de desarrollo de la zona?

Cómo afectará a la pesca, la agricultura o la industria?

Hay suficiente infraestructura, tales como carreteras y alcantarillado para apoyar el proyecto?

Hay suficiente agua, energía y otros recursos que demandará el proyecto?

Qué recursos humanos utilizará o reemplazará el proyecto, y qué efectos sociales tendrá sobre la comunidad?

Qué daños no previstos puede causar a los recursos nacionales, tales como selvas vírgenes, áreas de turismo o zonas históricas y culturales?

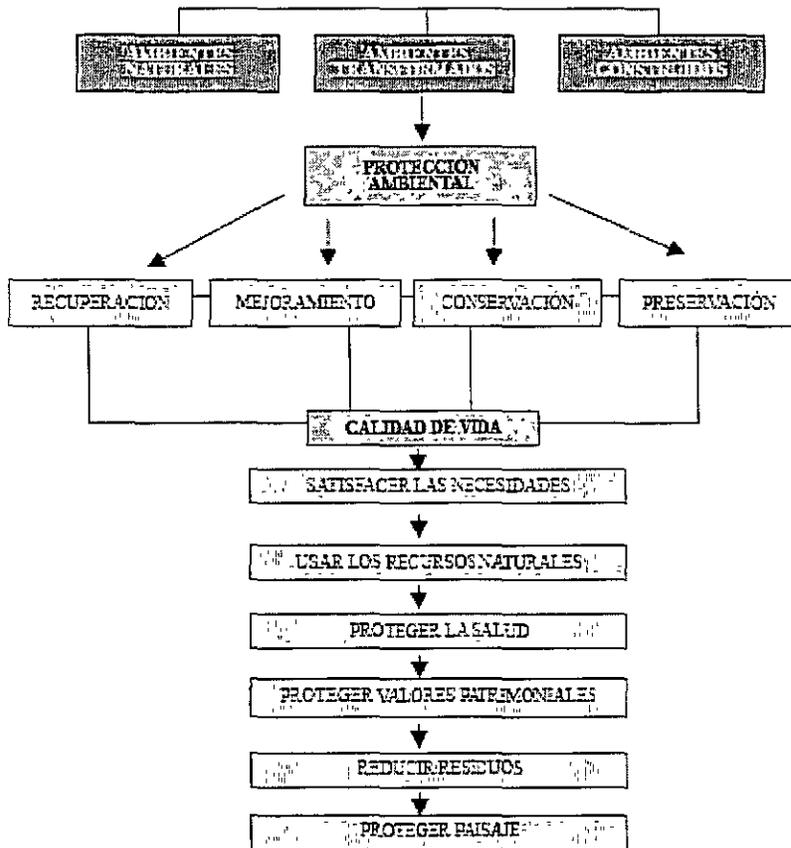
Ilustración 1 Características del medio ambiente y medidas de protección

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005



### III. QUIENES ESTÁN INVOLUCRADOS EN EL PROCESO DEL EIA?

Los responsables del proyecto del desarrollo - los proyectistas - son quienes generalmente realizan los estudios de EIA. En algunos casos, los responsables son compañías privadas, en otros, son autoridades de distintos sectores del gobierno (ej. transportes o agricultura).

Cada vez es más frecuente que los gobiernos y las agencias internacionales exijan como requisito legal un estudio de EIA por parte del proyectista. En tales casos, el informe de EIA tiene que ser sometido a la autoridad competente para que el gobierno otorgue el permiso correspondiente. Sin embargo, muchos proyectistas por propia iniciativa están incorporando el

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

proceso de EIA dentro de su rutina. Ellos reconocen que los problemas ambientales pueden ocasionar riesgos y costosos impedimentos y también pueden originar dudas sobre la efectividad del proyectista para asumir sus responsabilidades. Un proyectista prudente utiliza anticipadamente todos los instrumentos gerenciales disponibles que le aseguren el éxito del proyecto.

Aunque usualmente el proyectista es el responsable de llevar a cabo la EIA, la autoridad competente también debe intervenir:

Brindando asesoría general, formatos anteriores de EIA o ejemplos a seguir.

Utilizando los resultados alcanzados para decidir sobre el proyecto y luego asegurar que se cumplan todas las medidas de minimización de impactos negativos.

Las preocupaciones y puntos de vista de los diferentes grupos interesados y afectados por el proyecto deben ser tomados en cuenta a lo largo del proceso de la EIA. Cada uno de estos grupos tendrá una manera diferente de usar los resultados de la EIA:

El responsable del proyecto necesita ubicar el proyecto y reducir los impactos ambientales adversos.

El inversionista necesita saber cómo los impactos afectan la viabilidad del proyecto y qué problemas ocasiona.

La autoridad competente utiliza los resultados de la EIA para decidir la aprobación del proyecto sobre otros proyectos que ellos desean promocionar.

Otras autoridades del gobierno necesitan saber las consecuencias de los impactos negativos sobre otros proyectos que ellos desean promocionar.

El legislador necesita conocer la extensión del impacto y determinar su aceptación.

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

El planificador regional necesita determinar la interferencia del proyecto con programas adyacentes y con el uso del terreno.

La comunidad o sus representantes necesitan saber si el proyecto afecta su calidad de vida.

El político necesita saber quiénes están afectados, en qué forma y cuáles son las áreas de interés y preocupación.

#### IV. LAS EIA DEBEN INTEGRARSE AL CICLO PROYECTO

Actualmente, la mayoría de los gobiernos son conscientes de los impactos indeseables que trae consigo el desarrollo industrial a gran escala. En 1970, Estados Unidos fue el primer país en establecer la Evaluación del Impacto Ambiental como requisito legal para la autorización de grandes proyectos de desarrollo. Desde entonces, los demás países y las agencias internacionales como la Organización de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, siguen utilizando las EIA como instrumento gerencial para las decisiones cotidianas que cimientan la economía de un país. La clave parece residir en el manejo y diseño de las EIA, de tal forma que provean información útil y oportuna a quienes toman decisiones a lo largo del proyecto. En otras palabras, las EIA deben enriquecer la fase de planificación del proyecto. Sólo modificando y adaptando los proyectos, las EIA pueden constituirse en instrumentos importantes para proteger el ambiente, asegurando el éxito de un desarrollo sostenible.

La ilustración 2, presenta el ciclo de un proyecto y muestra cuándo y cómo una evaluación del Impacto Ambiental puede contribuir positivamente a la evolución del ciclo.

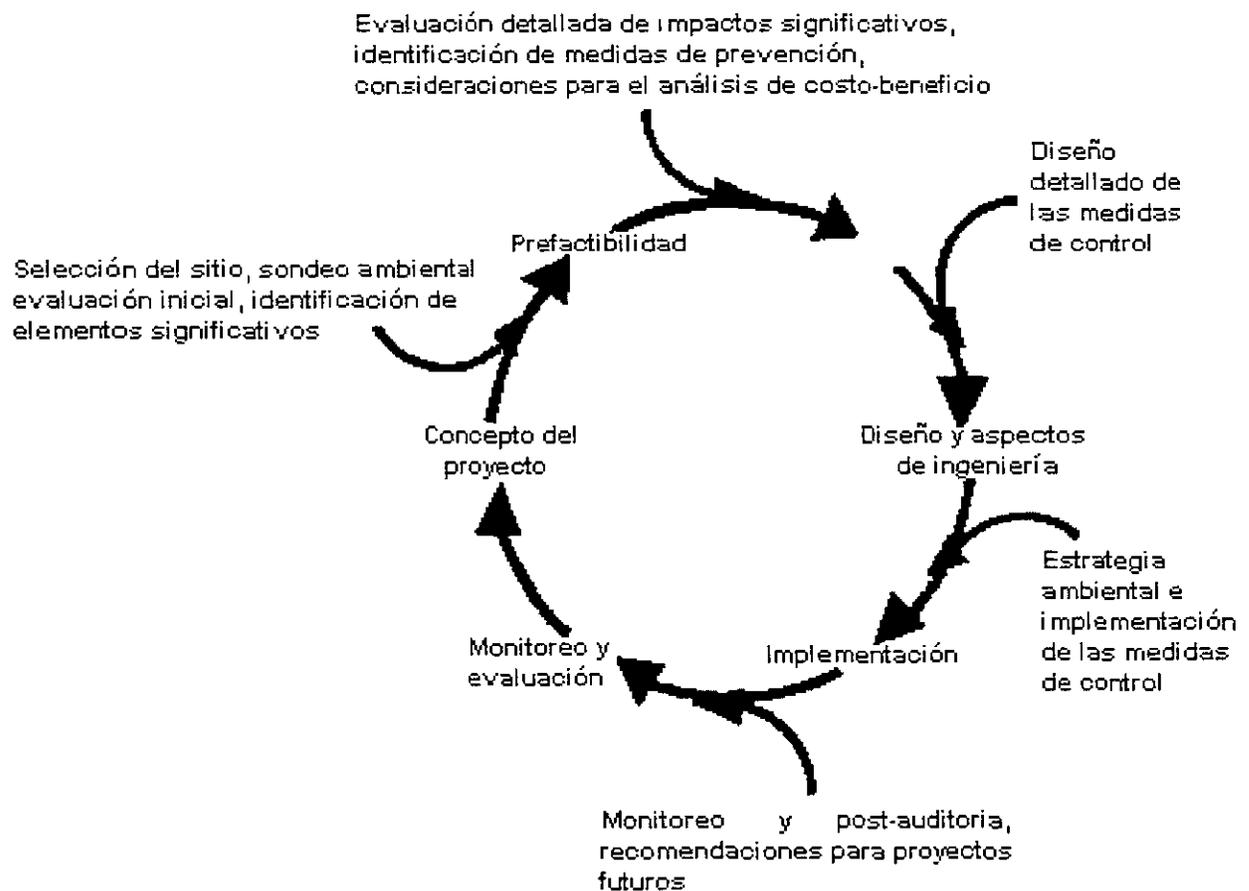
Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

**Ilustración 2 Ciclo de de un proyecto sometido a una evaluación de impacto ambiental**



## V. PRINCIPIOS PARA EL MANEJO DE LA EIA

**Principio 1.-** Atención a los focos principales. Es importante que la Evaluación del Impacto Ambiental no trate de cubrir demasiados tópicos con excesivo detalle. En el estado inicial, el alcance de la EIA deberá limitarse solamente a los impactos ambientales más serios y de mayor posibilidad. Algunas EIA se presentan en largos y complicados informes que abarcan miles de páginas. Tan extenso trabajo es innecesario y hasta contraproducente porque los resultados de la EIA deben ser fácilmente accesibles y de uso inmediato para quienes toman decisiones y para los planificadores del proyecto. Cuando se sugieren las medidas de prevención, es importante centrarse nuevamente sólo en el estudio de problemas que ofrecen solución. Es fácil desperdiciar tiempo considerando medidas que no son prácticas o totalmente inaceptables para los responsables del proyecto o para el gobierno. Para comunicar las conclusiones, las EIA deben incluir un resumen de la información relevante de acuerdo a las necesidades de cada grupo involucrado en la toma de decisiones. Los datos que sustentan la información debe proveerse separadamente.

**Principio 2.-** Involucre a las personas y grupos pertinentes. Así como es importante no perder tiempo y esfuerzos en temas irrelevantes, es imprescindible ser selectivo cuando se involucra personas en el proceso de la EIA. Generalmente, se requieren tres tipos de participantes para una EIA: Aquellos que van a administrar y ejecutar el proceso de EIA (usualmente un coordinador y un equipo de expertos)

Aquellos que pueden contribuir con ideas, hechos o puntos de vista; incluye a científicos, economistas, ingenieros, responsables de la toma de decisiones, y representantes de grupos interesados o afectados.

Aquellos que pueden autorizar, controlar o alterar el proyecto, esto es, a los responsables de la toma de decisiones, incluyendo al proyectista, agencia

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

financiera o inversionista, autoridades competentes, legisladores y políticos.

**Principio 3.-** Relacione la información con las decisiones del proyecto. La EIA debe organizarse de tal manera que apoye directamente las diversas decisiones que se toman durante el proyecto. Debe iniciarse con suficiente anticipación para proveer información que mejore el diseño básico y debe avanzar paralelamente con las etapas de planificación del proyecto. En una secuencia típica:

Cuando el proyectista y el inversionista abordan el concepto del proyecto y consideran posibles factores ambientales.

Cuando el proyectista está buscando la ubicación del proyecto y rutas de acceso, las consideraciones ambientales ayudan en el proceso de selección.

Cuando los ingenieros están creando el diseño del proyecto, la EIA identifica normas y reglamentos para cumplir con los requisitos del diseño.

Cuando se solicita la autorización del proyecto, se presenta el informe de la EIA y se da a conocer al público.

Cuando el proyectista implementa el proyecto, se ejecutan las medidas de monitoreo y prevención consideradas en la EIA.

**Principio 4.-** Presente opciones claras para la minimización de impactos y para una adecuada administración ambiental. Para ayudar a quienes toman decisiones, la EIA debe diseñarse de tal forma que presente opciones claras para la planificación e implementación del proyecto y debe incluir los posibles resultados de cada opción. Por ejemplo, para mitigar impactos adversos la EIA puede proponer:

Tecnologías para controlar la contaminación.

Reducir, tratar o disponer residuos.

Concesiones o compensaciones para los grupos afectados.

Para posibilitar la compatibilidad ambiental del proyecto, la EIA puede

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

**sugerir:**

**Varios lugares de ubicación.**

**Cambios en el diseño y operación del proyecto.**

**Limitaciones a su tamaño inicial y crecimiento.**

**Identificar programas que incrementen los recursos locales y la calidad del ambiente.**

**Para asegurar que la implementación del proyecto preserve el ambiente, la EIA puede prescribir:**

**Monitorear programas o supervisar los impactos en forma periódica.**

**Planes de contingencia para las medidas de control.**

**La participación de la comunidad en decisiones posteriores.**

**Principio 5.-** Provea información que pueda ser utilizada por quienes toman decisiones, El objetivo de la EIA es asegurar que los problemas ambientales sean previstos e identificados por quienes toman decisiones. Para lograrlo, los responsables de la toma de decisiones deben comprender a cabalidad las conclusiones de la EIA. La mayoría de quienes toman decisiones no usan información, por muy importante que ésta sea, a menos que se la presente en términos y formatos inmediatamente accesibles.

**Establezca brevemente los hechos y predicciones sobre los impactos, comente sobre la credibilidad de esta información y resuma las consecuencias de cada una de las opciones propuestas.**

**Escriba con la terminología y vocabulario que emplean quienes toman decisiones y la comunidad afectada por el proyecto.**

**Presente los resultados más importantes en un documento conciso, respaldado por material de apoyo en forma separada cuando sea necesario.**

**Haga que el documento sea fácil de leer y usar, incluyendo ilustraciones donde sea posible.**

**Instructoras:**

**Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce**

**Bio. Ma. Teresa Adame González**

**ABRIL 2005**

## VI. EL PROCESO DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Antes de comenzar la EIA, a pesar de su importancia para el éxito del proyecto, el proceso completo de EIA no es necesario para todo tipo de proyecto de desarrollo. Para un proyecto de gran envergadura, una EIA puede consumir considerables recursos y expertos. Si no se requiere una detallada EIA, estos recursos pueden utilizarse para otros fines.

Antes de proceder a una EIA completa se deben aplicar dos niveles de evaluación: el sondeo ambiental y la evaluación preliminar. Cuando estos dos niveles de evaluación son un requisito legal, el proyectista generalmente realiza la evaluación y somete los resultados a la agencia competente. La agencia puede decidir que:

No hay motivo de preocupación, o

La evaluación debe continuar a su siguiente nivel.

La ventaja de este enfoque por niveles es que la investigación se expande a medida que avanza la planificación del proyecto. El "sondeo" es apropiado cuando el proyecto es sólo un concepto. Luego, cuando el proyecto ha sido más discutido, una "evaluación preliminar" puede detectar impactos potenciales. Entonces, antes de iniciar las fases preliminares de factibilidad y diseño, se puede iniciar una EIA completa que influya en las futuras decisiones. Este enfoque asegura también que los impactos se examinen con suficiente anticipación durante la etapa de planificación y no posteriormente cuando la ubicación o diseño ya han sido decididos por otros factores.

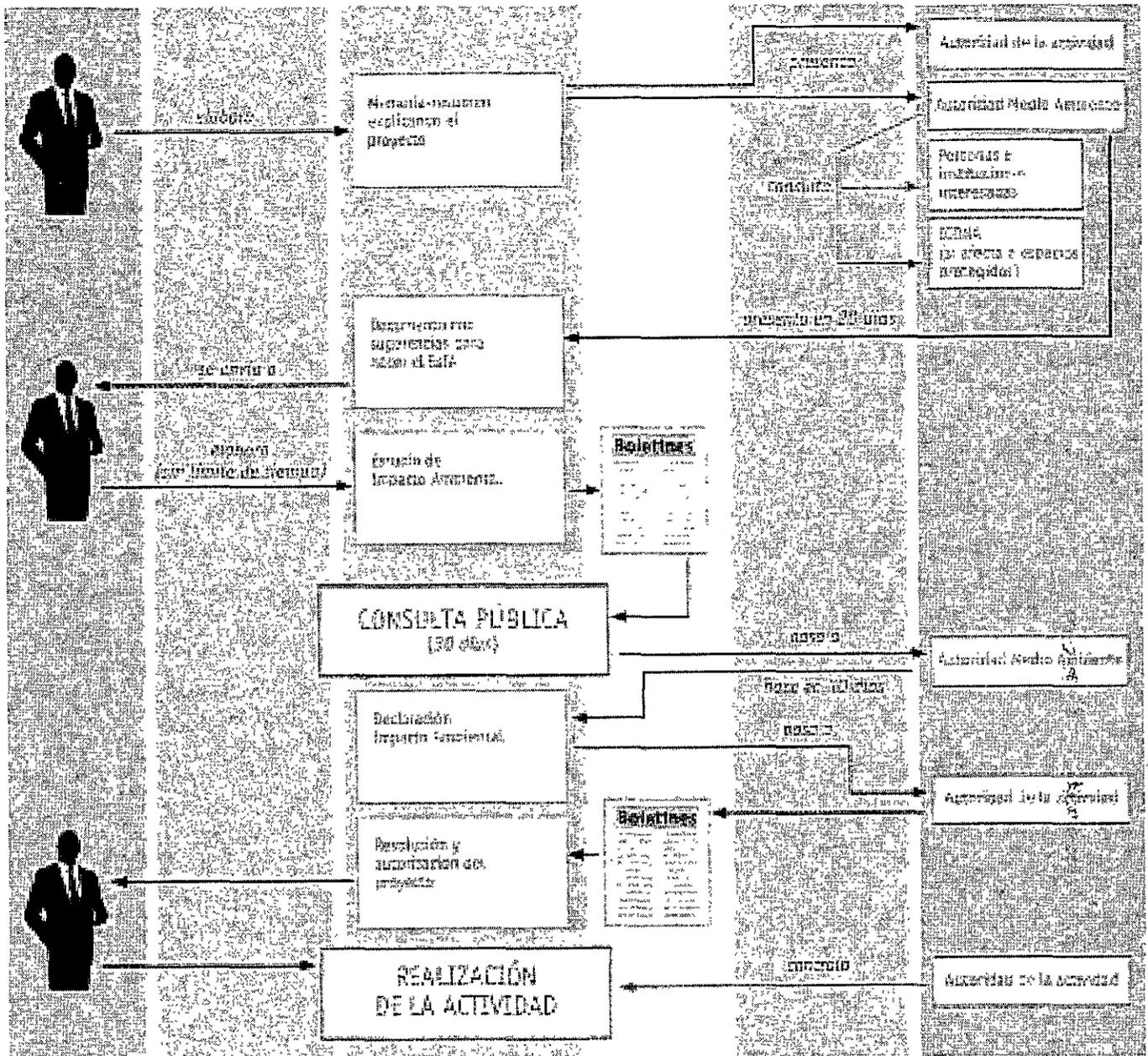
*Ilustración 3 Etapas de realización de la evaluación medioambiental*

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005



VI.1. Sondeo ambiental.

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

El sondeo ambiental es el primer y más simple nivel de evaluación del proyecto. El sondeo determina el tipo de proyecto que de acuerdo a experiencias anteriores no causa problemas ambientales serios. Este ejercicio puede tomar varias modalidades:

Evaluación de criterios simples tales como ubicación o tamaño.

Comparación del proyecto con listas de proyectos típicos que raramente necesitan una EIA (ej. colegios) o que definitivamente requieren una EIA (ej. minas de carbón).

Estimación de impactos generales (ej. necesidad de incrementar infraestructura) y comparación de estos impactos con límites permisibles establecidos.

Realización de análisis complejos utilizando datos disponibles.

#### *VI.1.1. Evaluación preliminar*

Si el sondeo ambiental no descarta un proyecto, se procede a la Evaluación Preliminar. Esto involucra considerable investigación y un conjunto de expertos para:

Determinar los impactos claves del proyecto sobre el ambiente local.

Describir en términos generales y predecir la extensión de los impactos.

Evaluar brevemente su importancia a quienes toman decisiones.

La evaluación preliminar puede ayudar en la primera fase de planificación a centrar la discusión sobre la posible ubicación del proyecto y puede advertir oportunamente sobre los desequilibrios ecológicos que éste podría ocasionar. El interés de realizar una evaluación preliminar corresponde al proyectista ya que en la práctica, esta etapa puede obviar la necesidad de una EIA completa.

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

## **VI.2. Organización**

Si la autoridad competente después de revisar la evaluación preliminar estima que es necesario realizar una EIA completa, el siguiente paso del proyectista es organizar un estudio de EIA. esto implica:

Designar y dar instrucciones a un coordinador independiente y al equipo de expertos (las disciplinas representadas se decidirán después de la etapa de "alcance" del proyecto, pero el equipo debe incluir a un comunicador social).

Identificar a las personas claves que tomarán decisiones respecto a la planificación, financiamiento, autorización y control del proyecto a fin de caracterizar la audiencia de la EIA.

Investigar las leyes y normas que afectarán estas decisiones.

Establecer contactos con cada uno del grupo de toma de decisiones.

Determinar cuándo y dónde se comunicarán los resultados de la EIA.

## **VI.3 Alcance**

La primera tarea del equipo de EIA es determinar el alcance de la EIA. El objetivo del alcance es asegurar que el estudio examine todos los temas de importancia para la toma de decisiones. Al inicio, el equipo conformará su visión panorámica del proyecto mediante discusiones con el proyectista, responsables de la toma de decisiones, agencias normativas, instituciones científicas, líderes comunales y otros para incluir todas las facetas posibles y las preocupaciones de cada grupo. Luego, el equipo debe seleccionar los impactos principales que va a enfocar basado en la magnitud, extensión geográfica, significado para quienes toman decisiones, o características locales especiales (ej. erosión del suelo, especies en peligro de extinción, o proximidad con restos arqueológicos).

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

#### VI.4. El estudio de EIA

**El estudio de EIA en sí empieza luego de determinar el alcance del proyecto. En forma concreta, el estudio de EIA intenta responder cinco preguntas:**

**Qué sucederá como resultado del proyecto?**

**De quien es competencia (federal o estatal)?**

**Qué modalidad le aplica?**

**Cuáles serán las consecuencias de los impactos?**

**Son importantes los impactos?**

**Qué se puede hacer para atenuar los impactos?**

**Cómo se debe informar a quienes toman decisiones sobre lo que se necesita hacer?**

**Como llevar a cabo un Programa de seguimiento a condicionantes?**

Después que se proponen las medidas de control a los impactos en respuesta a la pregunta (4), el equipo puede preguntar nuevamente: Qué sucederá como resultado del proyecto? A menudo, la EIA se convierte en un proceso de interrogación cíclica a las cuatro primeras preguntas hasta que se presenten soluciones viables a quienes toman decisiones.

La primera etapa de un estudio de impacto ambiental (ilustración 4) consiste en describir las características del proyecto y las obras y actividades que en él se involucran en sus diferentes fases: selección del sitio, preparación del sitio y construcción, operación y mantenimiento y abandono del sitio. A continuación debe hacerse una caracterización de la situación ambiental existente en la zona de influencia del proyecto, haciendo énfasis en los posibles niveles de alteración. La descripción del ambiente debe incluir los aspectos generales del medio natural (físico y biológico) y socioeconómico.

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

Como parte final de esta primera etapa, se predicen las condiciones ambientales futuras que se tendrían en el sitio, de no llevarse a cabo el proyecto.

La segunda etapa es el elemento fundamental del estudio de impacto ambiental y consiste en tres fases principales: identificación, predicción y evaluación de los efectos que tendrá la implantación del proyecto en sus diferentes etapas sobre el ambiente. Para llevar a cabo esta segunda etapa, se han desarrollado numerosas técnicas, que presentan ventajas y desventajas respecto de las otras, por lo que aquella o aquellas que se apliquen deberán seleccionarse considerando el tipo de proyecto, la información disponible y las características del ambiente en el sitio de que se trate.

En la tercera etapa del estudio se proponen las medidas de prevención, control y mitigación de los efectos negativos que ocasionaría el proyecto sobre el ambiente, tomando en cuenta los impactos evaluados en la etapa anterior.

Finalmente, la cuarta etapa del estudio consiste en comunicar sus resultados mediante el documento denominado Manifestación de Impacto Ambiental.

#### *VI.4.1. la Identificación*

La respuesta a la primera pregunta - Qué sucederá como resultado del proyecto? - ha sido parcialmente considerada en términos generales. Si se ha hecho una "evaluación preliminar" se habrán revisado los efectos del proyecto, de igual modo, el "alcance" habrá centrado el estudio en los puntos más importantes para quienes toman decisiones. Entonces,

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

considerando estos resultados, el estudio de EIA identificará formalmente los impactos que deberán ser evaluados detalladamente. Esta fase de identificación puede usar estos otros métodos:

Compilación de una lista de impactos clave - tales como variaciones en la calidad del aire, niveles de ruido, especies silvestres, diversidad biológica, cambios en el paisaje, en el sistema social y cultural, en la situación de los asentamientos y en el porcentaje de empleo - tomados de otras EIA similares. Se deberá recopilar la mayor cantidad posible de ejemplos afines.

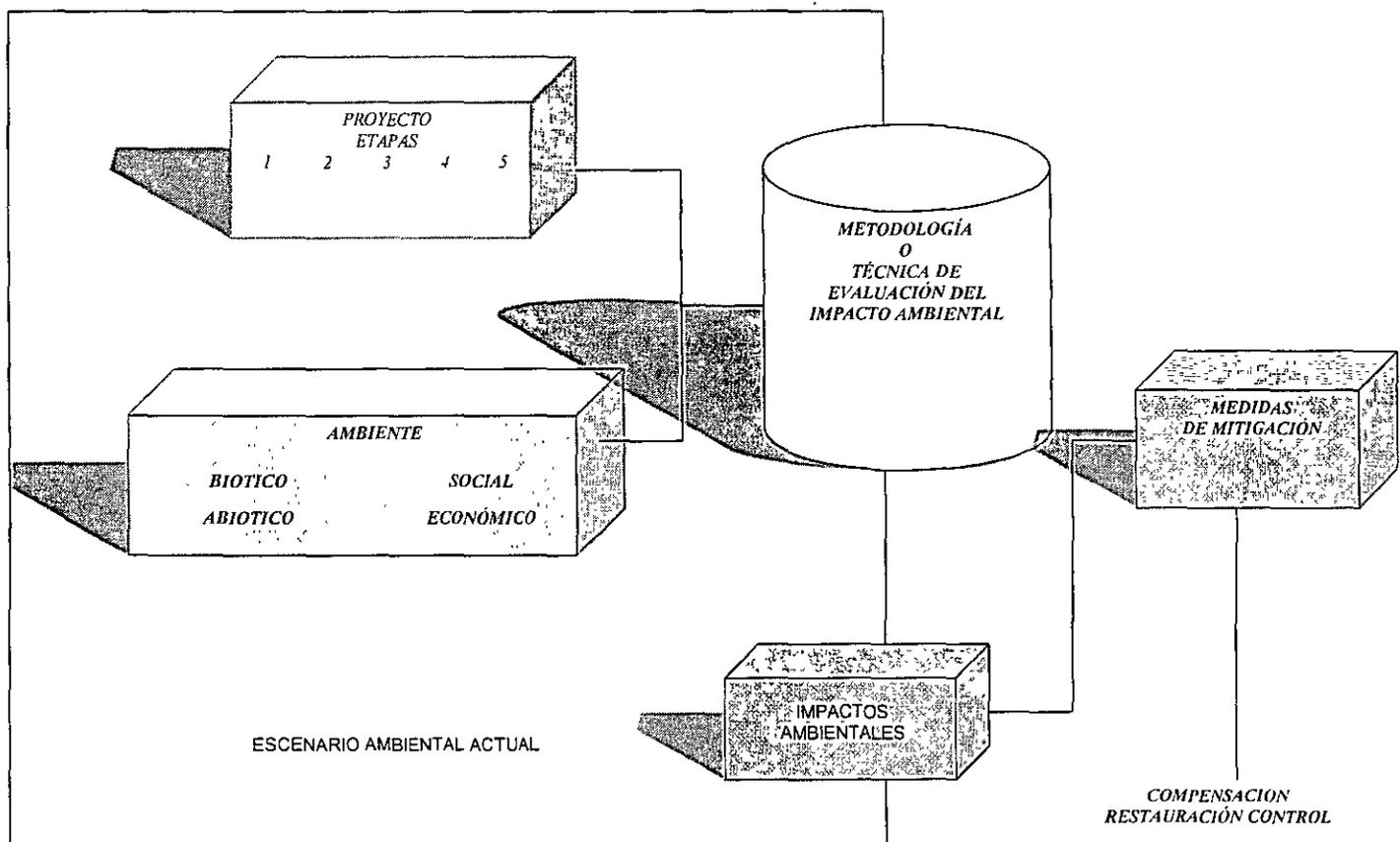


Ilustración 4 Procedimiento general para realizar un estudio de impacto ambiental.

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

Reconocimiento de todas las "fuentes" de impactos (ej. emisiones de humo, consumo de agua, empleo en la construcción) usando listas de verificación o cuestionarios; enumere los posibles "receptores" en el ambiente (ej. cultivos, comunidades que utilizan la misma agua para consumo, trabajadores inmigrantes); examine el ambiente y consulte con las partes afectadas. Cuando las "fuentes" pueden afectar los "receptores" se debe sospechar un impacto potencial.

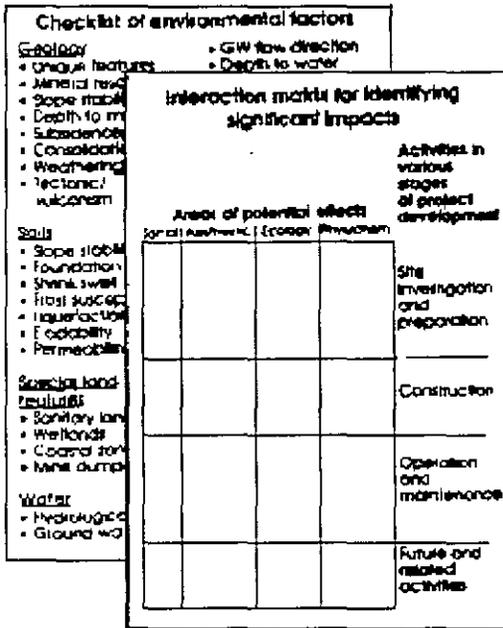
Identificación de impactos a través de listas de verificación, matrices, redes, modelos y similares.

Instructoras:

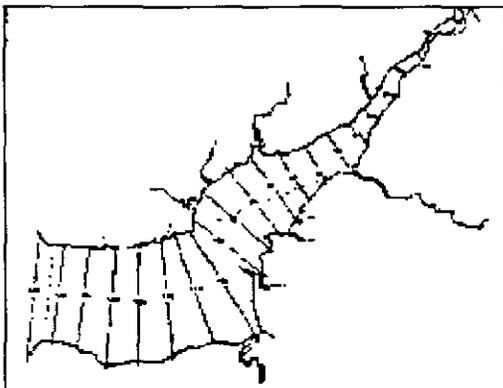
Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005



**Lista de verificación y matriz para la identificación de impactos**



**Modelo de la calidad del agua basado en un segmento uni-dimensional del río**

**Ejemplos de normas para la evaluación de impactos predecibles**

National ambient air quality standards	
Sulfur dioxide	80 µg/m <sup>3</sup> annual arithmetic mean 365 µg/m <sup>3</sup> max 24 hr concn
Particulate matter	75 µg/m <sup>3</sup> annual geometric mean
Hydrocarbons	160 µg/m <sup>3</sup> (0.24 ppm) max 3 hr concn
Nitrogen dioxide	100 µg/m <sup>3</sup> annual arithmetic mean 334 µg/m <sup>3</sup> (0.12 ppm) concn

Quality required for shellfish waters	
pH between 7-9	Only by electrometry
Temperature discharges must not cause rise > 2°C	Only by thermometry measures in situ at the time of sampling
Coloration (after filtration) mg Pt/L discharges must not cause deviation > 10 mg Pt/L	Only, filter through 0.45 µm membrane, photometric method using platinum/cobalt scale
Suspended solids (mg/L) discharges must not cause solid content to increase more than 30%	Only, filter through 0.45 µm membrane, dry at 105 °C and weigh; centrifuge, dry, weigh

La identificación pretende ver los impactos que se generan. Consiste en identificar separadamente las actividades del proyecto que podrían provocar impactos sobre el ambiente en las etapas de selección y preparación del sitio; construcción, operación y mantenimiento; y abandono al término de la vida útil. Asimismo se identifican los factores ambientales y sus atributos que se verían afectados. Para esta identificación se utilizan muchos métodos

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

que a manera de ejemplo se enuncian los siguientes:

Se ha escrito mucho sobre las "check list", es decir relaciones potenciales de impactos, Ayudan a Identificar impactos significativos, sin embargo debe tenerse cuidado en utilizarlos para la evaluación de los impactos acumulativos que regularmente involucran relaciones complejas de causa efecto. Lo importante es que aparecen cada vez más en los estudios que hemos analizado de una manera genérica, sin un significado. No tienen más valor que centrarnos en los impactos significativos.

Las matrices causa-efecto apadrinadas por Leopold, de gran interés en los temas de planificación y en la elección de alternativas pero menos útiles para el análisis de un proyecto. Estas matrices no hacían mención a los efectos secundarios y por ello hubo que diseñar matrices de interacción de componentes que permiten reconocer en un proyecto temas de difícil identificación y evaluación que a veces causan más problemas en el medio que los impactos directos. El concepto básico es la interrelación entre el contenido de la propuesta de desarrollo del plan o programa con sus impactos por factores y variables ambientales. Un ejemplo es la siguiente figura que muestra por un lado de la matriz los subprogramas derivados del Plan Regional y por el otro el listado de variables agrupadas en tres conceptos: sustentabilidad global, recursos naturales y calidad del ambiente local.

Las redes de interconexión, Sirven para comprender, explicar y representar las relaciones causa-efecto. Se utilizan en la evaluación de impactos múltiples, identificación de efectos indirectos y acumulativos. Son de difícil diseño, pero cuando somos capaces de elaborar una "ad hoc", nos van a permitir conocer muy bien el sistema marcando cuando se va a producir el impacto y van a ser muy importantes en la evaluación de los impactos.

Sobreposición de mapas y sistemas de información geográficos. Permite sumar

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

la dimensión espacial al análisis y ligarlo con la recolección de información. Se utiliza para la identificación de áreas donde el desarrollo debería limitarse o evitarse, o áreas donde los impactos son mayores. Es particularmente útil en el análisis de impactos acumulativos señalando áreas donde tienden a juntarse las presiones del desarrollo.

Cuestionarios, entrevistas y paneles. Se utilizan para recolectar información de diferentes oficinas de gobierno y organizaciones no gubernamentales y de expertos individuales. Estas pueden guiar a la construcción de consensos ya que es crucial establecer que impactos son significativos a nivel estratégico.

También tienen la ventaja de facilitar la transparencia para tratar con la incertidumbre y con datos subjetivos y cualitativos.

Por último aparecen los métodos propios redactados por los equipos cuando no saben como enfocar o enfrentarse a un problema. Parten del conocimiento y de la información disponible por el equipo. Muchos problemas se solventarían si se ordenara toda la información generada desde el 1986, ya que muchos proyectos se solucionarían con una comparación de escenarios (análisis de casos similares).

#### *VI.4.2. Predicción*

El siguiente paso llamado Predicción contesta la segunda pregunta de la EIA: Cuáles serán las consecuencias de los impactos? La predicción caracteriza científicamente la causa y efecto de los impactos y sus consecuencias secundarias y senergéticas sobre el ambiente y la comunidad local. Consiste en predecir la naturaleza y extensión de los impactos ambientales de las actividades identificadas. En esta fase se requiere cuantificar con indicadores efectivos el significado de los impactos.

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

La predicción hace el seguimiento de un impacto considerando un solo parámetro ambiental (ej. un efluente tóxico) y sus efectos en varios campos (ej. reducción de la calidad del agua, impactos adversos sobre la pesquería, efectos económicos sobre la población de los pescadores e inherentes cambios socioeconómicos). La predicción se basa en técnicas y datos físicos, biológicos, socioeconómicos y antropológicos. Al cuantificar los impactos emplee modelos matemáticos, fotomontajes, modelos físicos, socioculturales y económicos, y juicios basados en experimentos o expertos.

Para evitar gastos innecesarios, el grado de sofisticación de los métodos de predicción deben estar en proporción al alcance de la EIA. Por ejemplo, no se debe usar un complejo modelo matemático para la dispersión atmosférica si la cantidad de contaminantes emitidos es relativamente pequeña e inocua. Existen modelos disponibles que son más simples y adecuados a diversos propósitos. De igual modo, no es necesario realizar análisis costosos si no han sido solicitados por quienes toman decisiones, ya que la EIA se hace para ellos.

Por su naturaleza, todas las técnicas de predicción implican cierto grado de incertidumbre, Por ello, cuando se cuantifica un impacto se debe cuantificar también esta incertidumbre en términos de probabilidades o "márgenes de error".

El defecto de muchas EIA es que no dan la debida prominencia a los impactos sociales y culturales y no describen adecuadamente los cambios esperados como resultado del proyecto. Esto se debe probablemente al prejuicio de los físicos y biólogos hacia disciplinas comparativamente más jóvenes como la antropología cultural y sociología. Esta es una actitud lamentable ya que los impactos socioculturales son aquellos que la comunidad local sentirá con mayor gravedad en su vida cotidiana. Los

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

impactos socioculturales deberán incluirse, en lo posible, en todas las discusiones sobre cambios físicos y biológicos y no deberán relegarse en un punto secundario o apéndice.

Además la fase de predicción de impactos tiene como dificultad el agrupamiento y la clasificación de diferentes impactos, ya que luego la evaluación se puede hacer por métodos cualitativos o cuantitativos, siendo estos de carácter global o parcial. Digamos que esta fase es en la que se pone más énfasis y la normativa propone que siempre que se pueda se realicen análisis cuantitativos. Para éste último tipo es fundamental tratar los conceptos de magnitud y umbral como el momento a partir del cual los impactos imponen limitaciones para el desarrollo de la actividad. Hay una serie de criterios para elegir un tipo de análisis u otro, como puede ser el caso de los recursos, el tiempo, las herramientas informáticas. El conocimiento del tipo de la actividad será fundamental para realizar una valoración acertada.

En esta línea de la valoración de los estudios cuantitativos vemos que esa valoración se puede hacer referida a cada elemento del medio o bien de una manera global. Esta última forma no es la más adecuada ya que al avanzar en el documento proyecto y realizar el análisis de las medidas correctoras cuando se tiene un valor global no se sabe que aspecto hay que tocar para que el impacto disminuya, cosa que no ocurre al tener la valoración por elementos. Estos métodos basados en la determinación de impactos globales expresan el valor de una forma conjunta, siendo muy útiles para la valoración de alternativas pero menos adecuados para el análisis del impacto de proyectos.

La predicción o caracterización de los impactos cualitativos nos va a determinar el nivel de impacto en las ocasiones en que es imposible utilizar el método cuantitativo. Esta caracterización implica la definición de una serie

de términos que delimitarán los impactos. Este tipo de análisis irá marcando los diferentes grados de vulnerabilidad del territorio para la actuación. Esta información cualitativa se trabaja siempre de manera matricial permitiendo el enfrentamiento del medio con las características cualitativas expresadas, organizando estas matrices en función de las fases de la actividad y algún otro orden que nosotros queramos dar.

Tabla 1 FUNCIONES ANALÍTICAS DE LAS TRES FASES DE LA SEGUNDA ETAPA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

FASE	FUNCION ANALITICA
	Descripción del sistema ambiental existente.
IDENTIFICACIÓN	Determinación de los componentes del proyecto. Definición de las alteraciones del medio causadas por el proyecto (incluyendo todos los componentes).
PREDICCIÓN	Estimación de las alteraciones ambientales significativas. Revisión del cambio de la probabilidad de que ocurra el impacto.
EVALUACION	Determinación de la incidencia de costos y beneficios en los grupos de usuarios y en la población afectada por el proyecto. Especificación y comparación de relaciones costo/beneficio entre varias alternativas.

### *VI.4.3. Evaluación*

La tercera pregunta de la EIA - Son importantes los impactos? - se responde en la etapa de Evaluación, así llamada porque predice los impactos adversos y determina si son significativos como para justificar medidas de control. Los criterios para determinar si los cambios son significativos o no, se basan en la:

**Comparación de leyes, normas o reglamentos establecidos.**

**Consultas con quienes toman las decisiones.**

**Referencia a criterios preestablecidos, tales como especies en peligro de extinción y lugares protegidos.**

**Consistencia con los objetivos de la política del gobierno.**

**Aceptación por parte de las comunidades locales o el público en general.**

Por lo tanto consiste en evaluar los impactos ambientales cuantitativa y cualitativamente. De hecho, la política de estudiar los efectos en el ambiente carecería de utilidad si no se contara con una determinación cualitativa y cuantitativa de los impactos. Al conocer la naturaleza y dimensión de un impacto es posible tomar una decisión, la cual puede consistir en:

**Diseñar alguna medida de prevención o mitigación, o Determinar una alternativa del proyecto que genere impactos de menor magnitud e importancia.**

Los métodos cuantitativos nos permiten obtener una información muy útil mediante la expresión de las diferentes magnitudes y umbrales considerados para realizar una buena evaluación. Ésta se puede realizar

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

mediante modelos de simulación aportando precisión sin olvidar que la expresión de la realidad que reflejan depende de la cantidad de información que seamos capaces de introducir y de que el modelo que elijamos sea el más adecuado para lo que queremos simular. Hay una tendencia a introducir factores fácilmente cuantificables en detrimento de factores cualitativos que se podrían introducir gracias a una serie de técnicas de análisis no paramétricos y estadísticas.

Dentro de estos modelos cuantitativos se ha escrito mucho, pero no se han realizado modelos validados como los originarios, sino que se realizan modificaciones apropiadas para cada caso en concreto.

La significación de un impacto en un medio en la mayoría de las veces tiene una metodología apropiada, pero en muchos estudios falta el entorno, el lugar en el cual se va a realizar el proyecto. Ahora mismo se está haciendo especial hincapié al elaborar la nueva legislación de evaluación ambiental estratégica, en el análisis de un territorio cuando éste soporta una actividad que ya está representada "n" veces. Aquí entraría en acción la sinergia entre estas actividades y el significado. Este último no es tan fácil de valorar, ya que se realiza al final del estudio y lleva una gran carga emotiva por parte de los redactores, siendo la experiencia de éstos la que determine si el impacto es considerable.

Volviendo atrás vemos que cada una de las etapas tiene un objetivo diferente y todas las metodologías coinciden en afirmar que la evaluación hay que realizarla sobre los impactos significativos. A veces el análisis de lo significativo proviene de un buen análisis del medio y de un buen conocimiento de la actividad.

En el caso la identificación de impactos vemos que un 40 por ciento de los trabajos siguen metodologías "ad hoc" realizada por los equipos de estudio. Esto nos muestra que lo importante es llegar a los resultados para cumplir

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

los objetivos no estando encorsetados por una normativa rigurosa.

Las técnicas de predicción de impactos se utilizan para descubrir los impactos y cuantificarlos. Hay infinidad de técnicas pero todas tienden a individualizar los aspectos para realizar una valoración más adecuada. A veces estos estudios dejan de lado el impacto global sin darse cuenta que la suma de pequeños impactos parciales puede originar un impacto global alto sobre el entorno.

La idea que quiero transmitir es que cualquier método vale para cualquier etapa, siempre que sepamos lo que estamos haciendo. Lo fundamental del método es conocer el objetivo. En la búsqueda de una metodología universal chocamos con diferentes obstáculos como son los diferentes entornos, los distintos objetivos y fines... . Por lo que es prácticamente imposible realizarla.

Resaltar que sea cual sea el método a utilizar habrá que considerar estos aspectos:

Cuanto menos conozcamos de la actividad o del medio, los métodos van a ser más blandos, existiendo mayor conflictividad y por tanto mayores niveles de imprecisión.

En la toma de decisiones siempre hay que tener en cuenta la situación coyuntural, es decir, sino hay datos tendremos la mínima subjetividad.

Si tenemos pocos datos sería bueno utilizar el método delphi a través de expertos.

Si hay datos y escenarios similares se puede acudir a la comparación.

Si existe muchas experiencias sobre el tema en cuestión lo que podemos es hacer modelos de simulación, ya que tenemos el proceso del input y la salida.

El caso más utópico sería tener la experiencia concluyente y luego realizar la

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

evaluación.

Por tanto lo importante es la flexibilidad y el huir de recetas. El fin del EIA es aplicar un método que nos sirva para conseguir nuestros objetivos.

La elección de cualquiera de estas opciones implicará las correspondientes consideraciones técnicas, económicas, sociales y financieras.

La segunda etapa del estudio de impacto ambiental es la que requiere más dedicación y esfuerzo, ya que debe ser desarrollada por un grupo de especialistas en diferentes disciplinas con el objeto de que queden cubiertas todas las áreas del ambiente. Esta actividad interdisciplinaria exige una estrecha comunicación entre los especialistas que la llevan a cabo, requiriéndose del trabajo en grupo para definir la importancia de los factores ambientales y la magnitud de los impactos.

#### VI.5. Características de los impactos ambientales

El impacto ambiental constituye una alteración significativa de las acciones humanas; su trascendencia deriva de la vulnerabilidad territorial. Esta es múltiple; por ejemplo: un determinado territorio puede presentar características de fragilidad en cuanto al riesgo de erosión y no por la contaminación de acuíferos. Esta diversidad de facetas siempre debería ponerse de manifiesto en una evaluación de impacto ambiental. Una alteración ambiental, correspondiente a cualquiera de esas facetas de la vulnerabilidad o fragilidad del territorio, puede ser individualizada por una serie de características; entre ellas destacan, por ejemplo:

a) El *carácter* del impacto que hace referencia a su consideración positiva o negativa respecto al estado previo a la acción; indica si, en lo que se refiere a la faceta de la vulnerabilidad que se esté teniendo en cuenta, ésta es beneficiosa o perjudicial.

b) La *magnitud* del impacto informa de su extensión y representa la

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

“cantidad e intensidad del impacto”: ¿Cuántas hectáreas se ven afectadas? ¿qué número de especies se amenaza? ¿cuáles son los volúmenes de contaminantes, o porcentaje de superación de una norma, etc.?

c) El *significado* del impacto alude a su importancia relativa (se asimila a la “calidad del impacto”). Por ejemplo: importancia ecológica de las especies eliminadas, o intensidad de la toxicidad del vertido, o el valor ambiental de un territorio.

d) El *tipo de impacto*, describe el modo en que se produce; por ejemplo, el impacto es directo, indirecto, o sinérgico (se acumula con otros y se aumenta ya que la presencia conjunta de varios de ellos supera a las sumas de los valores individuales).

e) La *duración* del impacto se refiere al comportamiento en el tiempo de los impactos ambientales previstos: si es a corto plazo y luego cesa; si aparece rápidamente; si su culminación es a largo plazo; si es intermitente, etc.

f) La *reversibilidad* del impacto tiene en cuenta la posibilidad, dificultad o imposibilidad de retornar a la situación anterior a la acción. Se habla de impactos reversibles y de impactos terminales o irreversibles.

g) El *riesgo* del impacto estima su probabilidad de ocurrencia.

h) El *área espacial* o de influencia es el territorio que contiene el impacto ambiental y que no necesariamente coincide con la localización de la acción propuesta. Informa sobre la dilución de la intensidad del impacto, lo que no es lineal a la distancia a la fuente que lo provoca. Donde las características ambientales sean más proclives aumentará la gravedad del impacto (el ejemplo de la acumulación de tóxicos en las hondonadas con suelos impermeables es bien relevante).

Los impactos ambientales individualizados según las características antes descritas, pueden ser clasificados según el Tabla 2.

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

Tabla 2 Clasificación de impactos ambientales

Crterios de Clasificación	Clases
Por el carácter	<i>Positivos</i> : son aquellos que significan beneficios ambientales, tales como acciones de saneamiento o recuperación de áreas degradadas. <i>Negativos</i> : son aquellos que causan daño o deterioro de componentes o del ambiente global.
Por la relación causa-efecto	<i>Primarios</i> : son aquellos efectos que causa la acción y que ocurren generalmente al mismo tiempo y en el mismo lugar de ella; a menudo éstos se vinculan con acciones a fases de construcción, operación, mantenimiento de una instalación o actividad y generalmente son obvios y cuantificables. <i>Secundarios</i> : son aquellos cambios indirectos o inducidos en el ambiente. Es decir, los impactos secundarios cubren todos los efectos potenciales de los cambios adicionales que pudieran ocurrir más adelante o en lugares diferentes como resultado de la implementación de una acción.
Por el momento en que se manifiestan	<i>Latente</i> : aquel que se manifiesta al cabo de cierto tiempo desde el inicio de la actividad que lo provoca. <i>Intermedio</i> : aquel que en el plazo de tiempo entre el inicio de la acción y el de manifestación es prácticamente nulo. <i>Momento Crítico</i> : aquel en que tiene lugar el más alto grado de impacto, independiente de su plazo de manifestación.
Por la interrelación de acciones y/o alteraciones	<i>Impacto simple</i> : aquel cuyo impacto se manifiesta sobre un sólo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevas alteraciones, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia. <i>Impactos acumulativos</i> : son aquellos resultantes del impacto incrementado de la acción propuesta sobre algún recurso común cuando se añade a acciones pasadas, presentes y razonablemente esperadas en el futuro.
Por la extensión	<i>Puntual</i> : cuando la acción impactante produce una alteración muy localizada. <i>Parcial</i> : aquel cuyo impacto supone una incidencia apreciable en el área estudiada. <i>Extenso</i> : aquel que se detecta en una o en parte del territorio considerado. <i>Total</i> : aquel que se manifiesta de manera generalizada en todo el entorno considerado.
Por la persistencia	<i>Temporal</i> : aquel que supone una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo de manifestación que puede determinarse y que por lo general es corto. <i>Permanente</i> : aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo.
Por la capacidad de recuperación del ambiente	<i>Irrecuperable</i> : cuando la alteración del medio o pérdida que supone es imposible de repara. <i>Irreversible</i> : aquel impacto que supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medio naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce. <i>Reversible</i> : aquel en que la alteración puede ser asumida por el entorno de forma medible, a corto, medio o largo plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales. <i>Figura</i> : aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas de mitigación.

Fuente: Jure, J. y S. Rodríguez, 1997. *Aplicabilidad del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental a los Planes Reguladores Comunes*. Informe para optar al Título de Ingeniero de Ejecución en Ordenación Ambiental. Instituto Profesional INACAP (modificado)

Por otra parte, cuando se trata de caracterizar los impactos se deben considerar algunas circunstancias colaterales, que son importantes para

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

explicar el comportamiento de determinados fenómenos. Por ejemplo algunos de los elementos del medio no son susceptibles de recibir impactos de las acciones, como es obvio en el caso de la altitud u otros parámetros fisiográficos.

Sin embargo, puede ser necesario tenerlos en cuenta porque actúan como *amplificadores* de alteraciones sobre otros elementos del ambiente. Esta consideración es particularmente importante en el caso del paisaje: un mismo impacto visual tendrá mayor o menor gravedad según la superficie desde la que pueda ser visto y del lugar en que se produzca; construir un edificio en la cima de un monte siempre es más llamativo que hacerlo en la ladera.

Particular interés tiene la diferenciación entre efecto (cualquier afectación del ambiente) e impacto (alteración significativa del ambiente).

Por otro lado, el significado del impacto puede conectarse con su reversibilidad. La necesidad de calificar el deterioro irreversible, el agotamiento de un recurso, y la iniciación de procesos negativos que se aceleran a sí mismos, ha conducido al desarrollo de estrategias de definición y uso de *umbrales de impactos*. Estos marcan los límites a partir de los cuales el impacto se considera inadmisibles y que, por lo tanto, incompatibilizan la ejecución de la acción con determinados ambientes.

Todas estas circunstancias y características definen la mayor o menor gravedad o beneficio, derivados de las acciones humanas en un territorio. La correcta evaluación de los impactos

**Efecto es cualquier afectación del ambiente. Impacto es una alteración significativa**  
**Los umbrales**

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

ambientales se concreta normalmente con la utilización de alguna escala de niveles de impacto; ésto facilita la utilización de la información recopilada para la toma de decisiones. Existen diversas formas para definir y calificar los impactos. Un ejemplo de tipo de impactos puede ser el siguiente:

a) *Impacto compatible*. La carencia de impacto o la recuperación inmediata tras el cese de la acción. No se necesitan prácticas mitigadoras.

b) *Impacto moderado*. La recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo. Se precisan prácticas de mitigación simples.

c) *Impacto severo*. La magnitud del impacto exige, para la recuperación de las condiciones, la adecuación de prácticas específicas de mitigación. La recuperación necesita un período de tiempo dilatado.

d) *Impacto crítico*. La magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posibilidad de recuperación incluso con la adopción de prácticas de mitigación.

## VII. PREDICCIÓN

El siguiente paso llamado Predicción contesta la segunda pregunta de la EIA: Cuáles serán las consecuencias de los impactos? La predicción caracteriza científicamente la causa y efecto de los impactos y sus consecuencias secundarias y *snergéticas* sobre el ambiente y la comunidad local. La predicción hace el seguimiento de un impacto considerando un solo parámetro ambiental (ej. un efluente tóxico) y sus efectos en varios campos (ej. reducción de la calidad del agua, impactos adversos sobre la pesquería, efectos económicos sobre la población de los pescadores e inherentes cambios socioeconómicos. La predicción se basa en técnicas y datos físicos, biológicos, socioeconómicos y antropológicos. Al cuantificar los impactos emplee modelos matemáticos, fotomontajes,

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

modelos físicos, socioculturales y económicos, y juicios basados en experimentos o expertos.

Para evitar gastos innecesarios, el grado de sofisticación de los métodos de predicción deben estar en proporción al alcance de la EIA. Por ejemplo, no se debe usar un complejo modelo matemático para la dispersión atmosférica si la cantidad de contaminantes emitidos es relativamente pequeña e inocua. Existen modelos disponibles que son más simples y adecuados a diversos propósitos. De igual modo, no es necesario realizar análisis costosos si no han sido solicitados por quienes toman decisiones, ya que la EIA se hace para ellos.

Por su naturaleza, todas las técnicas de predicción implican cierto grado de incertidumbre, Por ello, cuando se cuantifica un impacto se debe cuantificar también esta incertidumbre en términos de probabilidades o "márgenes de error".

El defecto de muchas EIA es que no dan la debida prominencia a los impactos sociales y culturales y no describen adecuadamente los cambios esperados como resultado del proyecto. Esto se debe probablemente al prejuicio de los físicos y biólogos hacia disciplinas comparativamente más jóvenes como la antropología cultural y sociología. Esta es una actitud lamentable ya que los impactos socioculturales son aquellos que la comunidad local sentirá con mayor gravedad en su vida cotidiana. Los impactos socioculturales deberán incluirse, en lo posible, en todas las discusiones sobre cambios físicos y biológicos y no deberán relegarse en un punto secundario o apéndice.

Además la fase de predicción de impactos tiene como dificultad el agrupamiento y la clasificación de diferentes impactos, ya que luego la evaluación se puede hacer por métodos cualitativos o cuantitativos, siendo estos de carácter global o parcial. Digamos que esta fase es en la que se

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

pone más énfasis y la normativa propone que siempre que se pueda se realicen análisis cuantitativos. Para éste último tipo es fundamental tratar los conceptos de magnitud y umbral como el momento a partir del cual los impactos imponen limitaciones para el desarrollo de la actividad. Hay una serie de criterios para elegir un tipo de análisis u otro, como puede ser el caso de los recursos, el tiempo, las herramientas informáticas. El conocimiento del tipo de la actividad será fundamental para realizar una valoración acertada.

En esta línea de la valoración de los estudios cuantitativos vemos que esa valoración se puede hacer referida a cada elemento del medio o bien de una manera global. Esta última forma no es la más adecuada ya que al avanzar en el documento proyecto y realizar el análisis de las medidas correctoras cuando se tiene un valor global no se sabe que aspecto hay que tocar para que el impacto disminuya, cosa que no ocurre al tener la valoración por elementos. Estos métodos basados en la determinación de impactos globales expresan el valor de una forma conjunta, siendo muy útiles para la valoración de alternativas pero menos adecuados para el análisis del impacto de proyectos.

La predicción o caracterización de los impactos cualitativos nos va a determinar el nivel de impacto en las ocasiones en que es imposible utilizar el método cuantitativo. Esta caracterización implica la definición de una serie de términos que delimitarán los impactos. Este tipo de análisis irá marcando los diferentes grados de vulnerabilidad del territorio para la actuación. Esta información cualitativa se trabaja siempre de manera matricial permitiendo el enfrentamiento del medio con las características cualitativas expresadas, organizando estas matrices en función de las fases de la actividad y algún otro orden que nosotros queramos dar.

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

## VIII. EVALUACIÓN

La tercera pregunta de la EIA - Son importantes los impactos? - se responde en la etapa de Evaluación, así llamada porque predice los impactos adversos y determina si son significativos como para justificar medidas de control. Los criterios para determinar si los cambios son significativos o no, se basan en la:

Comparación de leyes, normas o reglamentos establecidos.

Consultas con quienes toman las decisiones.

Referencia a criterios pre-establecidos, tales como especies en peligro de extinción y lugares protegidos.

Consistencia con los objetivos de la política del gobierno.

Aceptación por parte de las comunidades locales o el público en general.

Los métodos cuantitativos nos permiten obtener una información muy útil mediante la expresión de las diferentes magnitudes y umbrales considerados para realizar una buena evaluación. Ésta se puede realizar mediante modelos de simulación aportando precisión sin olvidar que la expresión de la realidad que reflejan depende de la cantidad de información que seamos capaces de introducir y de que el modelo que elijamos sea el más adecuado para lo que queremos simular. Hay una tendencia a introducir factores fácilmente cuantificables en detrimento de factores cualitativos que se podrían introducir gracias a una serie de técnicas de análisis no paramétricos y estadísticas.

Dentro de estos modelos cuantitativos se ha escrito mucho, pero no se han realizado modelos validados como los originarios, sino que se realizan modificaciones apropiadas para cada caso en concreto.

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

La significación de un impacto en un medio en la mayoría de las veces tiene una metodología apropiada, pero en muchos estudios falta el entorno, el lugar en el cual se va a realizar el proyecto. Ahora mismo se está haciendo especial hincapié al elaborar la nueva legislación de evaluación ambiental estratégica, en el análisis de un territorio cuando éste soporta una actividad que ya está representada "n" veces. Aquí entraría en acción la sinergia entre estas actividades y el significado. Este último no es tan fácil de valorar, ya que se realiza al final del estudio y lleva una gran carga emotiva por parte de los redactores, siendo la experiencia de éstos la que determine si el impacto es considerable.

Volviendo atrás vemos que cada una de las etapas tiene un objetivo diferente y todas las metodologías coinciden en afirmar que la evaluación hay que realizarla sobre los impactos significativos. A veces el análisis de lo significativo proviene de un buen análisis del medio y de un buen conocimiento de la actividad.

En el caso la identificación de impactos vemos que un 40 por ciento de los trabajos siguen metodologías "ad hoc" realizada por los equipos de estudio. Esto nos muestra que lo importante es llegar a los resultados para cumplir los objetivos no estando encorsetados por una normativa rigurosa.

Las técnicas de predicción de impactos se utilizan para descubrir los impactos y cuantificarlos. Hay infinidad de técnicas pero todas tienden a individualizar los aspectos para realizar una valoración más adecuada. A veces estos estudios dejan de lado el impacto global sin darse cuenta que la suma de pequeños impactos parciales puede originar un impacto global alto sobre el entorno.

La idea que quiero transmitir es que cualquier método vale para cualquier etapa, siempre que sepamos lo que estamos haciendo. Lo fundamental del método es conocer el objetivo. En la búsqueda de una metodología universal

chocamos con diferentes obstáculos como son los diferentes entornos, los distintos objetivos y fines... . Por lo que es prácticamente imposible realizarla.

Resaltar que sea cual sea el método a utilizar habrá que considerar estos aspectos:

Cuanto menos conozcamos de la actividad o del medio, los métodos van a ser más blandos, existiendo mayor conflictividad y por tanto mayores niveles de imprecisión.

En la toma de decisiones siempre hay que tener en cuenta la situación coyuntural, es decir, sino hay datos tendremos la mínima subjetividad.

Si tenemos pocos datos sería bueno utilizar el método delphi a través de expertos.

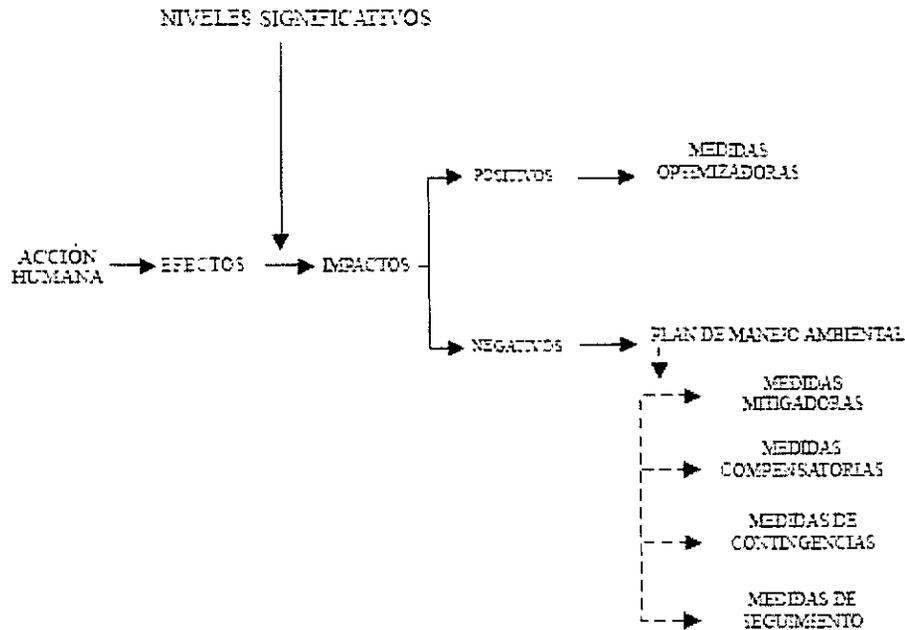
Si hay datos y escenarios similares se puede acudir a la comparación.

Si existe muchas experiencias sobre el tema en cuestión lo que podemos es hacer modelos de simulación, ya que tenemos el proceso del input y la salida.

El caso más utópico sería tener la experiencia concluyente y luego realizar la evaluación.

Por tanto lo importante es la flexibilidad y el huir de recetas. El fin del EIA es aplicar un método que nos sirva para conseguir nuestros objetivos (Ilustración 5).

Ilustración 5 Estructura conceptual del proceso de evaluación de impacto ambiental



## IX. MEDIDAS PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS

Si la respuesta a la tercera pregunta es "Si, los impactos son importantes", se procede a contestar la cuarta pregunta - "Qué se puede hacer para minimizar los impactos?". En esta fase, el equipo del estudio analiza formalmente las medidas de control. Se propondrá una gama de medidas para prevenir, reducir, remediar o compensar cada uno de los impactos adversos "evaluados" como significativos. Posibles medidas para atenuar los impactos son:

Cambiar el lugar del proyecto, rutas, procesos, materia prima, métodos de

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

operación, lugares de disposición, cronogramas o diseños de ingeniería.

Introducir medidas de control de la contaminación, tratamiento de residuos, monitoreo, implementación por fases, modificaciones en el paisaje, capacitación del personal, servicios sociales especiales o educación pública.

Ofrecer (como compensación) la restauración de los recursos dañados, dinero a las personas afectadas, concesiones, o programas para mejorar otros aspectos de la calidad ambiental o calidad de vida de la comunidad.

Todas las medidas para minimizar impactos tienen un costo y este costo debe ser cuantificado.

Se deben comparar las medidas de control, examinando las diferentes opciones y proponer uno o más planes de acción que combine diversas medidas (ilustración 6). El plan de acción puede incluir medidas de control técnico, un esquema de administración integrada (para grandes proyectos), monitoreo, planes de contingencia, prácticas operativas, cronogramas del proyecto, y hasta administración conjunta (con los grupos afectados). El equipo del estudio analizará explícitamente las consecuencias de cada una de las opciones a fin de ayudar a los responsables a tomar la mejor decisión.

Varias técnicas analíticas facilitan este propósito:

El análisis de costo-beneficio, en el cual todos los factores cuantificables se convierten a valores monetarios y las acciones se evalúan por su efecto sobre los costos y beneficios del proyecto (sin embargo, los aspectos cualitativos y no-cuantificables pueden ser igualmente importantes y a menudo necesitan ser considerados en el proceso de toma de decisiones).

Explicación de las consecuencias que implicaría asumir determinados "juicios de valor" (ej. que los impactos sociales son más importantes que los recursos).

Una simple matriz de parámetros ambientales versa en las medidas de

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

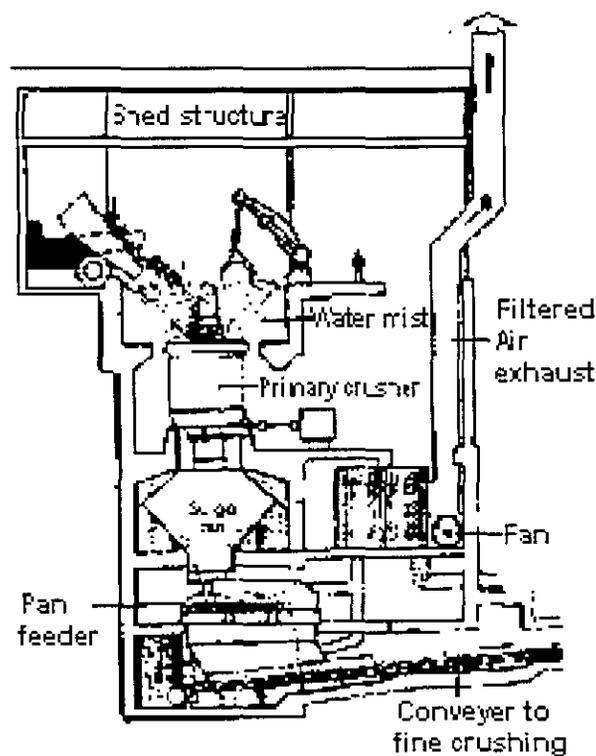
Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

control, incluyendo una breve descripción de los efectos de cada medida.

Comparación por pares; los efectos de una acción se comparan brevemente con los efectos de cada una de las otras opciones, un par cada vez.

Ilustración 6 Mejora de tecnología



***Ejemplo de una medida de control tecnológica. Diseño para controlar el polvo en un triturador primario de la industria minera***

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

## **X. DOCUMENTACIÓN**

La última fase del proceso de EIA es la de Documentación y conclusiones responde a la última pregunta - "Cómo se debe informar a quienes toman decisiones sobre los que se necesita hacer?"

Recuerde que el propósito de una EIA es advertir sobre los problemas potenciales y tomarlos en cuenta en el diseño del proyecto. Algunas EIA consideradas excelentes desde un punto de vista técnico, no han ejercido influencia ni utilidad alguna debido a su pobre documentación. La EIA puede alcanzar su propósito sólo si sus resultados se comunican apropiadamente a quienes toman decisiones.

Generalmente, para que la comunicación sea efectiva, se debe identificar a la audiencia y adaptar o modificar el estilo de la publicación para satisfacer las necesidades de esa audiencia. Esto significa que al documentar la EIA hay que identificar a las personas claves que toman las decisiones, predecir las preguntas que podrían formular, y proveer respuestas directas en relación a la toma de decisiones, valiéndose de ayudas visuales para facilitar la interpretación (ej. tablas, gráficos, resúmenes). Una documentación efectiva es más fácil de elaborar si la audiencia y sus necesidades se establecen desde el principio, lo cual afecta también el enfoque de la investigación y el informe respectivo. Esta labor le corresponde al comunicador social del equipo.

Para que los responsables de la toma de decisiones puedan analizar con mayor detalle determinados temas, el informe debe registrar el proceso de la EIA y los criterios utilizados por el equipo del estudio. Un informe típico de EIA contiene:

**Un resumen informativo de los resultados de la EIA**

**Las principales consideraciones ambientales y de recursos naturales que necesitan aclaración y mayor especificación.**

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

Los impactos del proyecto sobre el ambiente (comparándolo con las condiciones del ambiente sin el proyecto) y cómo se realizó la identificación y predicción de los impactos.

La discusión de opciones sobre medidas de control en relación a los impactos adversos, adaptación del proyecto a las condiciones del ambiente y un resumen de las negociaciones para decidir las alternativas.

Un listado de los vacíos e incertidumbres en la información.

Un resumen de la EIA para el público en general.

Todo esto debe presentarse en un documento conciso, fácil de leer y que contenga un apéndice de referencias bibliográficas. Este documento breve se denomina usualmente "Declaración o Manifiesto del Impacto Ambiental", especialmente cuando se somete a consideración como parte de la solicitud de autorización del proyecto.

#### X.1. Utilizando los resultados

Generalmente, las decisiones basadas en la EIA las toman quienes no han estado estrechamente involucrados en el avance diario de la EIA. Tal vez su primer contacto con la EIA es cuando están revisando el informe correspondiente. Se espera que la EIA presente todo lo que ellos necesitan saber sobre "Qué sucederá como resultado del proyecto?", "Cuáles serán las consecuencias de los impactos?", "Son importantes los impactos?", y "Qué se puede hacer para minimizar los impactos?". Para quienes toman decisiones también deben considerar factores políticos al momento de decidir determinado curso de acción. Son ellos quienes están en la posición de hacer un balance entre las necesidades del proyecto, con necesidades de otra índole y con diversos problemas de su jurisdicción. Deberán tomar en consideración no sólo los hechos físicos, sino también la percepción de la

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

población.

Si el proyecto es aceptado, tal vez con recomendaciones y modificaciones, quienes toman decisiones pueden:

Preparar un plan para reducir conflictos originados por el proyecto, esto podría incluir la participación del público en la planificación, educación de la comunidad y compensaciones para los grupos afectados.

Asignar responsabilidades institucionales para verificar el acatamiento de los requisitos ambientales por parte del proyectista, incorporar mecanismos de gestión ambiental en la planificación y velar por el cumplimiento de las restricciones y del monitoreo.

Algunas veces, la autoridad competente envía la EIA a un panel de revisión para que comente sobre su calidad y pertinencia antes de tomar la decisión final. Quienes toman decisiones podrían requerir estudios adicionales que respondan otras interrogantes del proyecto. También podrían solicitar que el informe sea dado a conocer a la opinión pública. La autoridad competente pondrá copias a disposición del público e invitará a que hagan comentarios. Luego, el equipo de la EIA incorporará esos comentarios que el informe antes que se tomen las decisiones finales. En caso que la EIA sea rechazada, el proyectista puede iniciar un proceso de apelación.

La utilidad de la EIA no termina con la autorización del proyecto, su aporte para el éxito del proyecto continúa en diversas formas:

Si el proyecto es aprobado con los cambios recomendados, los resultados de la EIA deben utilizarse para adecuar el proyecto al ambiente, modificando diseños de ingeniería.

Las decisiones de las últimas fases de planificación del proyecto deberán estar basadas en la EIA, tales como las conexiones con carreteras o líneas ferroviarias.

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

Las advertencias de la EIA sobre los impactos ambientales pueden formar parte del documento de licitación y luego deberán ser adaptadas como recomendaciones de seguridad para los trabajadores.

Por último, al término de proyecto, se puede realizar una postauditoría para determinar cuán acertadas fueron las predicciones de la EIA versus los impactos reales del proyecto. Esto constituye un valioso antecedente para otros proyectos similares.

#### X.2. Recursos necesarios para la EIA

Debido a la reconocida importancia de la EIA en la planificación del crecimiento sostenible de un país, los estudios de EIA se llevan a cabo en todo el mundo, aún en lugares con escasas iniciativas de planificación. Sin embargo, hay ciertos requisitos mínimos para realizar una EIA que realmente pueda influenciar grandes proyectos de desarrollo.

Equipo calificado multidisciplinario. Esto incluye un hábil administrador (para coordinar las actividades, establecer relaciones con quienes toman decisiones y motivar al equipo de trabajo), especialistas (en ciencias del ambiente, planificación urbana y rural, economía, control de la contaminación, procesos de ingeniería, diseño de paisajes, sociología y antropología cultural) y un experto en comunicaciones.

Lineamientos técnicos aprobados por la autoridad competente para ejecutar las diversas fases del proceso de EIA, especialmente el sondeo ambiental, el alcance, las predicciones, evaluación y medidas de control.

Instructoras:

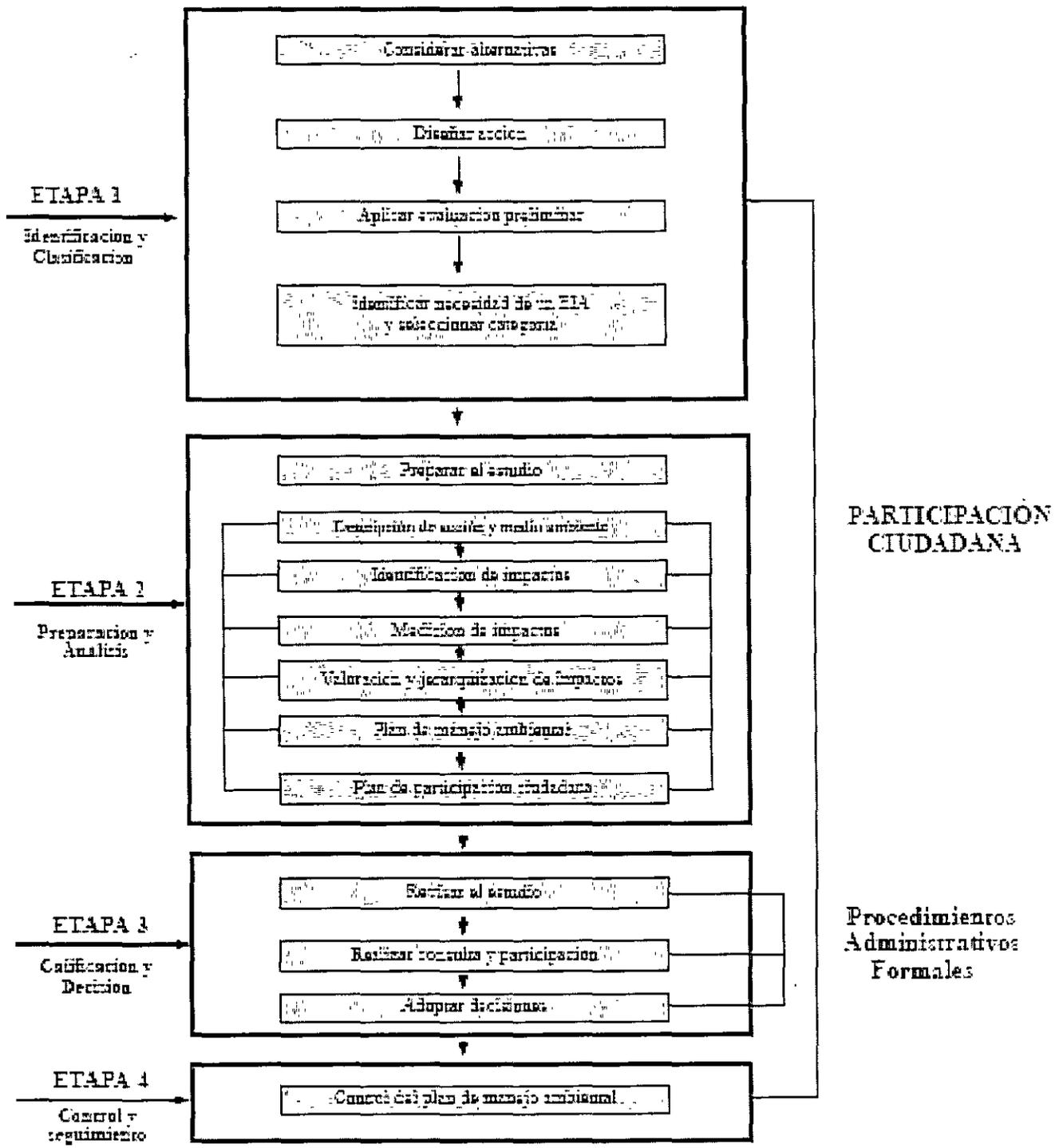
Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

**Ilustración 7 Esquema general del proceso de EIA**

**Instructoras:**  
**Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce**  
**Bio. Ma. Teresa Adame González**  
**ABRIL 2005**



Instructoras:  
 Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce  
 Bio. Ma. Teresa Adame González  
 ABRIL 2005

Información acerca del ambiente para ser seleccionada y evaluada en relación a los impactos considerados luego del "alcance".

Capacidad analítica para realizar trabajos de campo, pruebas de laboratorio, investigación en bibliotecas, procesamiento de datos, fotomontaje, encuestas y modelos de predicción.

Recursos administrativos para apoyar la evolución del proceso de la EIA; incluye personal de oficina, instalaciones para reuniones, facilidades de comunicación y manejo de datos.

Acuerdos institucionales; incluye un procedimiento formal de consulta con quienes toman decisiones y otros grupos interesados, la autorización para obtener información necesaria para el proyecto propuesto y un proceso formal para integrar la EIA dentro de la toma de decisiones.

Autoridad para supervisar, monitorear y obligar el cumplimiento de las medidas de control a lo largo del proyecto.

## XI. MÉTODOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Uno de los primeros métodos que se crearon fue el de Leopold y colaboradores (1971), en el que se consideraban exclusivamente los efectos sobre la naturaleza. Cada uno de los cientos de artículos, monografías y libros que se han escrito sobre el tema parecen criticar, juzgar y modificar los demás métodos y promover simultáneamente un método propio. A través de esta evolución se ha extendido cada vez más la lista de elementos que han de considerarse y han surgido métodos cada vez más complejos para medir y valorar dichos elementos.

El método de superposición de mapas propuesto poco tiempo antes por McHarg (1969) adoptaba una orientación diferente, pero puede incluirse entre los procedimientos de evaluación de efectos ambientales, aunque

mucho más orientado al diseño que al análisis. Este método también ha evolucionado ya que la cartografía se basa ahora en la alta tecnología, con el aporte de la computación y la obtención de imágenes por teleobservación.

Los estudios de Odum (1972) y Holling (1978) constituyen ejemplos de los primeros métodos relativos a los sistemas. Estos métodos también pueden recurrir a la computación, aunque las dificultades para hallar una unidad común de medida para todos los efectos sigue representando un problema. Odum, por ejemplo, trató de efectuar mediciones utilizando unidades de energía para todos los recursos y corrientes. Otros han limitado al mínimo el número de unidades y relaciones analizadas en cada oportunidad para evitar el problema de la falta de unidades comunes. Dados estos problemas, en los últimos tiempos ha surgido una tendencia a analizar los sistemas mediante procedimientos asistidos por computadoras y tomando como base criterios más cualitativos que cuantitativos. (Bisset, 1978). Las tendencias más recientes en lo que respecta al mejoramiento de los métodos de evaluación de impacto ambiental están representadas por los esfuerzos, cada vez más frustrados, por llevar a cabo las tareas de EIA en las primeras etapas del ciclo del proyecto y hallar las formas de medir con mayor precisión los efectos (Hollick, 1987).

La falta de datos a menudo frustra la evaluación ambiental (Bojorquez, 1989), lo que ha dado impulso a planes tendientes a obtener, catalogar y utilizar una cantidad cada vez mayor de datos. Sin embargo, en lugar de organizar todos los elementos en unidades de importancia relativa, o "calorías", actualmente se hace hincapié en la valoración económica y en la contabilización en el ingreso nacional, convirtiendo de manera forzada todos los efectos a dólares, tarea que seguramente también ha de resultar fútil ya que muchos efectos son de carácter social y cultural más que económico.

A pesar del gran perfeccionamiento logrado en los procedimientos de EIA,

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

persisten otros problemas de difícil solución. Los criterios aún no son uniformes, ni pueden serlo, dadas las diversas necesidades, los diferentes niveles de tolerancia y la multiplicidad de ecosistemas independientes. No existe una comprensión cabal de los niveles máximos y mínimos de la mayoría de los ecosistemas, aún cuando los instrumentos son más complejos y sensibles. En todo caso, la experiencia revela que las "normas" son establecidas políticamente y, en general, son negociadas o, en caso de que no se negocien, son ignoradas por las partes afectadas que no tienen intervención alguna en la formulación y ejecución de la decisión.

No cabe duda alguna de que, con el transcurso de los años, las evaluaciones de impacto ambiental han permitido descubrir y organizar información útil. No obstante, el análisis de impacto ambiental de los proyectos no constituye una actividad científica correcta ni una planificación correcta. Algunos datos son excelentes mientras que otros son de escasa importancia, o incluso falsos, y se recurre poco o nada al análisis crítico por otros especialistas. Pocos, si acaso alguno, de los datos, determinaciones y conclusiones útiles se difunden en forma amplia, debido a que los estudios son demasiado específicos en lo que respecta al tema y el público al que están dirigidos.

El desarrollo de los métodos para evaluar impactos ambientales puede vincularse con:

a) la búsqueda de las relaciones entre los elementos o características territoriales y las acciones;

b) las mediciones específicas y la información necesaria para estimar los impactos;

La capacidad de un territorio es su condición natural para absorber presiones ambientales.

La capacidad de carga es un buen ejemplo de capacidad ambiental de un territorio

El impacto se relaciona con la fragilidad del territorio frente a acciones humanas

c) las medidas de mitigación, compensación y seguimiento.

Estos antecedentes permiten una adecuada identificación, predicción e

interpretación de los impactos sobre diversos componentes del ambiente.

La información puede concretarse sobre la base de dos aspectos básicos: la

La caracterización de un impacto se realiza sobre la base de diversos aspectos. Entre ellos: carácter, magnitud, significado, duración, etc

El significado del impacto es la importancia relativa o calidad del medio afectado

La reversibilidad considera el retorno a la condición previa con y sin ayuda humana

El área de influencia es el espacio receptor de los impactos ambientales

medición de la *capacidad* y del *impacto* sobre el medio. La capacidad es la condición natural de un territorio para absorber presiones sin deteriorarse y se relaciona con aspectos tales como: una altitud es mejor que otra para repoblar con una determinada especie forestal; un tipo litológico es mejor que otro en cuanto a resistir las cargas derivadas de la erosión de los suelos.

También se hace referencia a otros enfoques para aplicar este concepto como, por ejemplo, la capacidad de carga. Esta puede tener expresiones como las siguientes:

a) número de organismos de una especie dada que pueden vivir en un ecosistema sin causar su deterioro; y

b) máximo número de animales que pueden sobrevivir al período anual más desfavorable en un área.

El análisis del impacto conduce al concepto de alteración; por ejemplo: una repoblación forestal modifica el paisaje y una urbanización influye en la fauna del lugar donde se sitúa. Por ello es necesario prever

y estudiar cuáles serían las implicancias de las posibles acciones sobre el medio ambiente, sean éstos de carácter positivo o negativo.

Considerados en su conjunto, para un determinado territorio, estos caracteres definen la condicionalidad para desarrollar en él una acción humana.

La consideración del impacto negativo sobre el medio contrapone los conceptos de fragilidad, singularidad y rareza, a las consideraciones de tipo técnico analizadas en los estudios de capacidad. Contrariamente, el impacto positivo realza la capacidad territorial para acoger las acciones, con matices derivados de las posibles orientaciones favorables que puedan inducirse sobre los elementos espaciales y los procesos actuantes debido a la implantación de las actividades humanas.

Esta sección busca enunciar algunos métodos específicos relevantes para la EIA y que actúan como complemento de aquellos descritos en los puntos anteriores. En ningún caso se pretende elaborar un análisis detallado de todas las alternativas posibles, sino sólo visualizar la diversidad de ofertas disponibles.

Los métodos que se usan actualmente pueden ser agrupados en dos categorías:

**Métodos formales estructurados** Como una guía y herramienta de trabajo para organizar la información ambiental derivada de un estudio del impacto;

**Métodos ad-hoc desarrollados** para una situación específica sin considerar ningún esquema preestablecido.

En relación a los métodos formales, los ejemplos más significativos pueden ser agrupados en cuatro clases dentro de dos grupos:

#### **A) Métodos para la Identificación**

método de "superposición de mapas"

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

listados de preguntas y controles

matrices de correlación

redes

## **B) Métodos de Interpretación**

modelos

sensores remotos y SIG (Sistemas de Información Territorial)

panel de expertos y consulta pública

El primer método consiste en la superposición de mapas transparentes **que relacionan todos los elementos de impacto (socioeconómicos, morfológicos, etc.), con la finalidad de presentar las áreas de impacto mínimo y máximo. Este método ha sido especialmente útil para estudios relacionados con la ubicación de infraestructuras, carreteras, oleoductos, etc.**

El listado de preguntas **comprende una serie de interrogantes sobre los diversos problemas ambientales que se pueden encontrar. Estas listas se recopilan involucrando a la mayor cantidad posible de expertos, instituciones, y poblaciones y deberán concentrarse en aquellos aspectos que serán objeto del estudio. Las listas de control representan una evolución de las listas de preguntas, y permite la individualización de actividades y elementos de impacto que pueden influir en el ambiente, así como en las categorías ambientales.**

Las matrices **pueden ser consideradas como listas de control bidimensionales; en una dimensión se muestran las características individuales de un proyecto (actividades propuestas, elementos de impacto, etc.), mientras que en la otra dimensión se identifican las categorías ambientales que pueden ser afectadas por el proyecto (ilustración 8). De esta manera los efectos o impactos potenciales son individualizados confrontando las dos listas de control. Las diferencias entre los diversos**

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

tipos de matrices deben considerar la variedad, número y especificidad de las listas de control, así como el sistema de evaluación del impacto individualizado. Con respecto a la evaluación, ésta varía desde una simple individualización del impacto (marcada con una suerte de señal, una cruz, guión, asterisco, etc.) hasta una evaluación cualitativa (bueno, moderado, suficiente, razonable) o una evaluación numérica, la cual puede ser relativa o absoluta; en general una evaluación analiza el resultado del impacto (positivo o negativo). Frecuentemente, se critica la evaluación numérica porque aparentemente introduce un criterio de juicio objetivo, que en realidad es imposible de alcanzar. Entre los ejemplos más conocidos de matrices está la matriz de Leopold (Leopold, 1971). Esta tiene dos listas de control que incluyen 100 posibles acciones ligadas al proyecto propuesto y 88 componentes ambientales susceptibles de impacto. Como resultado, los impactos a ser analizados suman 8,800. Este método requiere que la intersección entre cada acción y cada característica ambiental se entrecrucen. Luego, se inserta un número (del 1 al 10) en la parte superior del cuadrado de barras, para indicar el tamaño del impacto. En la parte inferior, otro número (del 1 al 10) indica su importancia. Otros ejemplos son la matriz de Moore (Moore y colaboradores, 1973), la cual requiere una evaluación en una escala ordinal de cuatro niveles (no significativo, bajo, moderado y alto) y la matriz de Clark (Clark y colaboradores, 1976), la cual proporciona una evaluación cualitativa basada en cinco polaridades:

beneficioso/adverso

corto plazo/largo plazo

reversible/irreversible

directo/indirecto

local/estratégico

Una herramienta más avanzada, actualmente en uso, es la de redes que

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

introduce una secuencia de causa y efecto calificando al impacto como primario, secundario o terciario, y posibilita la evaluación del impacto acumulado, siempre y cuando se tome en consideración el grado de importancia y dimensión de la probabilidad de ocurrencia del impacto. En un examen más detallado, los dos últimos factores son análogos a la matriz de Leopold. La aplicación de este método, conocido también con el nombre de "árbol de impacto" fue llevada a cabo por Sorensen (Sorensen, 1971) al analizar el impacto causado por la construcción de una nueva carretera.

Uno de los principales problemas registrados en la literatura es obtener una evaluación cuantitativa del impacto que posibilite una confrontación de los efectos provocados por medio de valores numéricos. Esta tendencia fue aplicada por Sorensen en un procedimiento que fue establecido por primera vez en el Battelle Institute (Dee Norbert y colaboradores, 1972). Este método trata de evaluar los efectos sobre el ambiente mediante unidades "mensurables". Divide el ambiente en cuatro categorías principales: ecología, polución, factores estéticos, y ambiente humano. El impacto sobre las diversas categorías ambientales se describe por medio de parámetros, cada uno de los cuales tiene un cierto valor según su importancia, de modo que la suma total es igual a 1000. Seguidamente, se introduce un índice de "Calidad del ambiente" para cada parámetro, con valores que varían entre 0 y 1, los cuales son trazados en una gráfica. De esta forma, multiplicando el Índice de calidad por el peso relativo y sumando los valores obtenidos, se obtiene una evaluación numérica del impacto para cada categoría ambiental.

Debe subrayarse, que es difícil individualizar indicadores de calidad ambiental, que puedan ser medidos objetivamente, por lo tanto, este enfoque es problemático y poco práctico.

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

Ilustración 8 Matriz

	Acción 1	Acción 2	Acción 3	Acción n
Componente Ambiental a				
Componente Ambiental b				
Componente Ambiental c				
Componente Ambiental x				

Los modelos ambientales tienen por objeto la predicción de comportamiento de un contaminante en los diferentes medios anteriormente enlistados. Este conocimiento es esencial en la prevención de los efectos perjudiciales para el ecosistema, tanto para los humanos como de otros organismos vivos.

Su aplicación requiere del conocimiento de las propiedades físico-químicas de los contaminantes. A pesar de que esta información suele conseguirse por diversos medios, lo que no resulta obvio a simple vista es como ella puede utilizarse en la determinación de las concentraciones relativas del contaminante en cada factor (agua, aire, suelo, biota, etc.) y como los procesos degradativos pueden llegar a controlar o influenciar sobre su comportamiento o persistencia.

El grado de complejidad que el modelo ambiental alcance es función directa del grado de complejidad de la situación planteada y de los objetivos finales que se persigan con su aplicación.

Los primeros trabajos, a nivel internacional, desarrollados en este sentido, tuvieron por objeto el tratamiento de problemas relativos a la contaminación de cursos de agua (1) y a la importante polución del aire en las grandes ciudades. Estos últimos dieron origen al desarrollo de modelos que predicen la evolución de contaminantes gaseosos y particulados en la atmósfera (2).

En el ámbito de la industria petrolera, son conocidos los desastres ecológicos ocasionados por los derrames en el mar del Exxon Valdés, y más recientemente por los efectos de la Guerra del Golfo Pérsico. Estos desastres, y su seguimiento documentado, han permitido un avance significativo en el conocimiento de la contaminación por hidrocarburos en ambientes marinos (3) y también en la atmósfera (4) y como consecuencia se ha logrado un mayor ajuste en el modelado

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

de los mismos. Sin embargo no existe, a nivel internacional, similar experiencia y volumen de información con referencia a la evolución de derrames en tierra.

La idea que quiero transmitir es que cualquier método vale para cualquier etapa, siempre que sepamos lo que estamos haciendo. Lo fundamental del método es conocer el objetivo. En la búsqueda de una metodología universal chocamos con diferentes obstáculos como son los diferentes entornos, los distintos objetivos y fines... . Por lo que es prácticamente imposible realizarla.

Resaltar que sea cual sea el método a utilizar habrá que considerar estos aspectos:

Cuanto menos conozcamos de la actividad o del medio, los métodos van a ser más blandos, existiendo mayor conflictividad y por tanto mayores niveles de imprecisión.

En la toma de decisiones siempre hay que tener en cuenta la situación coyuntural, es decir, sino hay datos tendremos la mínima subjetividad.

Si tenemos pocos datos sería bueno utilizar el método delphi a través de expertos.

Si hay datos y escenarios similares se puede acudir a la comparación.

Si existe muchas experiencias sobre el tema en cuestión lo que podemos es hacer modelos de simulación, ya que tenemos el proceso del input y la salida.

El caso más utópico sería tener la experiencia concluyente y luego realizar la evaluación.

Estos métodos han sido elaborados y aplicados principalmente en los Estados Unidos y están desarrollados conforme a los lineamientos técnicos y legales de ese país, por lo que para ser aplicados en México deben adecuarse a las condiciones nacionales. Por tanto lo importante es la flexibilidad y el huir de recetas. El fin de la EIA es aplicar un método que nos

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

sirva para conseguir nuestros objetivos. A continuación se presenta una breve descripción de las características generales de las técnicas mencionadas

(Tabla 3).

**Tabla 3 TÉCNICAS UTILIZADAS PARA LA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

<b>PROCEDIMIENTOS PRAGMÁTICOS</b>	<b>COMITÉ INTERDISCIPLINARIO DE ESPECIALISTAS</b>
<b>LISTADOS</b>	Lista estandarizada de impactos asociados con el tipo de proyecto
<b>MATRICES</b>	Listas generalizadas de las posibles actividades de un proyecto y de los factores ambientales afectados por más de una acción
<b>REDES</b>	Trazado de ligas causales
<b>MODELOS</b>	Conceptual.- Describe las relaciones entre las partes del sistema. Matemático.- Modelo conceptual cuantitativo. Simulación en Computadora.- Presentación dinámica del sistema.
<b>SOBREPOSICIONES</b>	Evaluación visual de la capacidad ecológica anterior y posterior al proyecto.
<b>PROCEDIMIENTO ADAPTATIVO</b>	Combinación de varias técnicas.

Prontuario Jurídico De La Secretaria De Medio Ambiente Y Recursos Naturales (Actualizado al 13 de agosto de 2003).

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

*DISPOSICION CONSTITUCIONAL*

**Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. (D.O.F. 05-II-1917 y sus reformas).**

*LEYES*

**Ley Orgánica de la Administración Pública Federal. (D.O.F. 29-XII-1976 y sus reformas).**

**Ley General de Bienes Nacionales. (D.O.F. 08-I-1982 y sus reformas).**

**Ley de Planeación. (D.O.F. 05-I-1983 y sus reformas).**

**Ley Federal de Procedimiento Administrativo. (D.O.F. 04-VIII-1994 y sus reformas).**

**Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos. (D.O.F. 13-III-2002 y sus reformas).**

**Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. (D.O.F. 11-VI-2002).**

**Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (D.O.F. 28-I-1988 y su reforma).**

**Ley de Aguas Nacionales. (D.O.F. 01-XII-1992).**

**Ley General de Vida Silvestre. (D.O.F. 03-VII-2000 y sus reformas).**

**Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. (D.O.F. 25-II-2003).**

**Ley de Contribución de Mejoras por Obras Públicas Federales de Infraestructura Hidráulica. (D.O.F. 26-XI-1990 y sus reformas).**

**Ley Federal de Derechos. (D.O.F. 31-XII-1981 y sus reformas).**

**Ley Federal Sobre Metrología y Normalización. (D.O.F. 01-VII-1992 y sus reformas).**

**Ley Federal del Mar. (D.O.F. 08-I-1986; fe de erratas 09-I-1986).**

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

**Ley de Amparo, Reglamentaria de los artículos 103 y 107 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. (D.O.F. 10-I-1936 y sus reformas).**

**Ley de Ingresos de la Federación. (anual).**

**Ley de Presupuesto, Contabilidad y Gasto Público Federal. (D.O.F. 31-XII-1976 y sus reformas).**

**Ley de Expropiación. (D.O.F. 25-XI-1936 y sus reformas).**

**Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público. (D.O.F. 4-enero-2000 y sus reformas).**

**Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas. (D.O.F. 4-enero-2000 y sus reformas).**

**Ley Federal de los Trabajadores al Servicio del Estado, Reglamentaria del apartado B) del artículo 123 constitucional. (D.O.F. 28-XII-1963 y sus reformas).**

**Ley Federal del Trabajo. (D.O.F. 1-IV-1970).**

**Ley de Información Estadística y Geográfica. (D.O.F. 30-XII-1980 y sus reformas).**

**Ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado. (D.O.F. 27-XII-1983 y sus reformas).**

**Ley Federal de las Entidades Paraestatales. (D.O.F. 14-V-1986 y sus reformas).**

**Ley del Diario Oficial de la Federación. (D.O.F. 24-XI-1986).**

**Ley Sobre la Celebración de Tratados. (D.O.F. 02-I-1992).**

**Ley Agraria. (D.O.F. 26-II-1992 y sus reformas).**

**Ley de Pesca. (D.O.F. 25-VI-1992 y sus reformas).**

**Ley Minera. (D.O.F. 26-VI-1992 y sus reformas).**

**Ley de la Comisión Nacional de Derechos Humanos. (D.O.F. 29-VI-1992).**

**Instructoras:**

**Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce**

**Bio. Ma. Teresa Adame González**

**ABRIL 2005**

Ley de Puertos. (D.O.F. 19-VII-1993).  
Ley General de Asentamientos Humanos. (D.O.F. 21-VII-1993).  
Ley de Comercio Exterior. (D.O.F. 27-VII-1993 y sus reformas).  
Ley de Inversión Extranjera. (D.O.F. 27-XII-1993).  
Ley Federal de Sanidad Vegetal. (D.O.F. 05-I-1994).  
Ley Federal del Derecho de Autor. (D.O.F. 24-XII-1996).  
Ley General de Protección Civil. (D.O.F. 12-V-2000).  
Código Fiscal de la Federación. (D.O.F. 31-XII-1981 y sus reformas).  
Código Penal Federal. (D.O.F. 14-VIII-1931 y sus reformas).  
Código Civil Federal. (Vigente desde 1 de octubre de 1932. (D.O.F. 1-IX-1932).  
Código Federal de Procedimientos Civiles. (D.O.F. 24-I-1942 y sus reformas).  
Código Federal de Procedimientos Penales. (D.O.F. 30-VIII-1934 y sus reformas).  
Presupuesto de Egresos de la Federación. (Anual).

#### *REGLAMENTOS*

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente para Prevenir y Controlar la Contaminación del Mar por Vertimiento de Desechos y Otras Materias. (D.O.F. 23-I-1979).

Reglamento de la Ley de Información Estadística y Geográfica. (D.O.F. 03-XI-1982).

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión de Ruido. (D.O.F. 06-XII-1982; fe de erratas 08-XII-1982).

. \* Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en Materia de Residuos Peligrosos. (D.O.F. 25-XI-1988).

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

**Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera. (D.O.F. 25-XI-1988).**

**Reglamento de la Ley Federal de las Entidades Paraestatales. (D.O.F. 26-I-1990).**

**Reglamento de la Ley de Presupuesto, Contabilidad y Gasto Público Federal. (D.O.F. 18-XI-1981 y sus reformas 16-V-1990).**

**Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar. (D.O.F. 21-VIII-1991).**

**Reglamento de la Ley de Comercio Exterior. (D.O.F. 30-XII-1993).**

**Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. (D.O.F. 12-I-1994 y sus reformas).**

**Reglamento de la Ley Agraria en Materia de Ordenamiento de la Propiedad Rural. (D.O.F. 04-I-1996).**

**Reglamento Interno de la Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro. (D.O.F. 19-VI-1997).**

**Reglamento de la Ley Federal del Derecho de Autor. (D.O.F. 22-V-1998).**

**Reglamento de la Ley Forestal. (D.O.F. 25-IX-1998).**

**Reglamento de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización. (D.O.F. 14-I-1999).**

**Reglamento de la Ley Minera. (D.O.F. 15-II-1999).**

**Reglamento de la Ley de Pesca. (D.O.F. 29-IX-1999).**

**Reglamento del Registro Público de la Propiedad Federal. (D.O.F. 04-X-1999).**

**Reglamento de la Comisión de Avalúos de Bienes Nacionales. (D.O.F. 06-XII-1999).**

**Instructoras:**

**Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce**

**Bio. Ma. Teresa Adame González**

**ABRIL 2005**

**Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. (D.O.F. 30-V-2000).**

**Reglamento a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Auditoría Ambiental. (D.O.F. 29-XI-2000).**

**Reglamento a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Areas Naturales Protegidas. (D.O.F. 30-XI-2000).**

**Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (D.O.F. 21-I-2003).**

**Reglamento de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público. (D.O.F. 20-VIII-2001).**

**Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas. (D.O.F. 20-VIII-2001).**

**Fe de errata al Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, publicado el 21 de enero de 2003. (D.O.F. 28-01-2003).**

**Reglamento de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental (D.O.F. 11-VI-2001).**

#### *DECRETOS*

**Decreto por el que se crea la Comisión Nacional del Agua. (D.O.F. 16-1-1989).**

**Decreto promulgatorio del Acuerdo Internacional de los Estados Unidos Mexicanos con los Estados Unidos de América sobre cooperación para la protección y mejoramiento del Medio Ambiente en la zona metropolitana de la Ciudad de México. (D.O.F. 25-I-1991).**

**Decreto por el que la Comisión Nacional del Agua, para el cumplimiento de sus funciones contará con un consejo técnico, un director general y las demás unidades administrativas previstas en los ordenamientos aplicables.**

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

**(D.O.F. 16-IV-1991).**

**Decreto por el que se aprueban el Tratado de Libre Comercio de América del Norte y los Acuerdos de Cooperación en materias Ambiental y Laboral, suscritos por los gobiernos de México, Canadá y los Estados Unidos de América. (D.O.F. 08-XII-1993).**

**Decreto de promulgación del Tratado de Libre Comercio de América del Norte. (D.O.F. 20-XII-1993).**

**Decreto de promulgación de los acuerdos de Cooperación Ambiental y Laboral de América del Norte. (D.O.F. 21-XII-1993).**

**Decreto por el que se aprueba el Acuerdo entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el gobierno de los Estados Unidos de América sobre el establecimiento de la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza y el Banco de Desarrollo de América del Norte. (D.O.F. 27-XII-1993).**

**Decreto por el que se aprueba el Convenio Internacional sobre Cooperación, Preparación y Lucha contra la Contaminación por Hidrocarburos, 1990. (D.O.F. 17-I-1994).**

**Decreto por el que se aprueban los Convenios Internacionales sobre responsabilidad civil por daños causados por la contaminación de las aguas del mar por hidrocarburos y sobre la constitución de un fondo internacional de indemnización de daños causados por la contaminación de hidrocarburos. (D.O.F. 17-I-1994).**

**Decreto que reforma, adiciona y deroga diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal. (D.O.F. 28-XII-1994).**

**Decreto que reforma, adiciona y deroga diversas disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (D.O.F. 13-XII-1996).**

**Instructoras:**

**Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce**

**Bio. Ma. Teresa Adame González**

**ABRIL 2005**

**Decreto por el que se aprueba el Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, firmado en Kyoto, el once de diciembre de mil novecientos noventa y siete. (D.O.F. 1-IX-2000).**

**Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, de la Ley Federal de Radio y Televisión, de la Ley General que establece las Bases de Coordinación del Sistema Nacional de Seguridad Pública, de la Ley de la Policía Federal Preventiva y de la Ley de Pesca. (D.O.F. 30-XI-2000).**

**Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Federal de Derechos. (D.O.F. 31-XII-2000).**

**Decreto por el que se abroga el diverso por el que se declara veda total e indefinida, del aprovechamiento forestal y de la flora silvestre, así como la caza y captura de la fauna silvestre en diversas zonas del Estado de Quintana Roo. (D.O.F. 12-II-2001).**

**Decreto por el que se crea como organismo descentralizado la Comisión Nacional Forestal. (D.O.F. 4-IV-2001).**

**Decreto por el que se aprueba el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006. (D.O.F. 30-V-2001).**

**Decreto por el que se condonan y eximen contribuciones y accesorios en materia de derechos por uso o aprovechamiento de bienes del dominio público de la Nación como cuerpos receptores de las descargas de aguas residuales a cargo de los municipios, entidades federativas, Distrito Federal, organismos operadores o comisiones estatales o responsables directos de la prestación del servicio de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales. (D.O.F. 21-XII-2001).**

**Decreto por el que se condonan contribuciones y accesorios en materia de derechos por el uso, aprovechamiento o explotación de aguas nacionales a cargo de los municipios, entidades federativas, Distrito Federal, organismos**

**Instructoras:**

**Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce**

**Bio. Ma. Teresa Adame González**

**ABRIL 2005**

operadores o comisiones estatales, o cualquier otro tipo u órgano, que sean los responsables directos de la prestación del servicio de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales. (D.O.F. 21-XII-2001).

Decreto por el que se otorgan facilidades administrativas para la regularización de usuarios de aguas nacionales que realicen actividades de carácter agrícola. (D.O.F. 4-II-2002).

Decreto por el que se aprueban los programas sectoriales de mediano plazo denominados Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2001-2006 y Programa Nacional Hidráulico 2001-2006. (D.O.F. 13-II-2002).

Decreto por el que se abrogan, de manera total, lisa y llana, los Decretos de fecha 21 de octubre de 2001, publicados el día 22 del mismo mes y año, que a continuación de señalan, mediante los cuales se expropiaron diversas superficies a favor del Gobierno Federal. (D.O.F. 6-VIII-2002).

Decreto por el que se abrogan, de manera total, lisa y llana, la declaratoria de rescate de las concesiones para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, otorgadas por la Comisión Nacional de Aguas, de fecha 21 de octubre de 2001, publicados el día 22 del mismo mes y año. (D.O.F. 6-VIII-2002).

Decreto por el que se abrogan, de manera total, lisa y llana, los Decretos de fecha 21 de octubre de 2001, publicados el día 22 del mismo mes y año, que a continuación se señalan, mediante los cuales se expropiaron diversas superficies a favor del Gobierno Federal. (Segunda Publicación). (D.O.F. 14-VIII-2002).

Decreto por el que se abrogan, de manera total, lisa y llana, la declaratoria de rescate de las concesiones para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, otorgadas por la Comisión Nacional de Aguas, de fecha 21 de octubre de 2001, publicados el día 22 del mismo mes y año. (Segunda Publicación). (D.O.F. 14-VIII-2002).

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

**Decreto por el que se reforma el artículo 13 del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. (D.O.F. 29-VIII-2002).**

**Decreto por el que se condonan los créditos fiscales generados por los adeudos en el pago del derecho por el uso, aprovechamiento o explotación de aguas nacionales a cargo de los municipios, entidades federativas, Distrito Federal, organismos operadores, comisiones estatales, o cualquier otro tipo de organismo u órgano, que sean los responsables directos de la prestación del servicio de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales. (D.O.F. 23-XII-2002).**

**Decreto por el que se condonan y eximen contribuciones y accesorios en materia de derechos por uso o aprovechamiento de bienes del dominio público de la Nación como cuerpos receptores de las descargas de aguas residuales a los municipios, entidades federativas, Distrito Federal, organismos operadores, comisiones estatales o cualquier otro tipo de organismo u órgano, que sean los responsables directos de la prestación del servicio de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales. (D.O.F. 23-XII-2002).**

**Decreto por el que se expide la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y se reforman y adicionan la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y la Ley de Premios, Estímulos y Recompensas Civiles. (D.O.F. 25- II- 2003).**

#### *DECRETOS QUE DECLARAN AREAS NATURALES PROTEGIDAS*

##### *Reservas de la Biosfera*

**Decreto por el que por causa de interés público y con carácter de permanente, se establece zona de refugio faunístico el área conocida como “Ría Lagartos”, ubicada en los municipios de San Felipe Río Lagartos y**

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

**Tizimín, Estado de Yucatán. (D.O.F. 26-VI-1979).**

**Decreto por el que se declara de interés público el establecimiento de la zona de protección forestal en la región conocida como “La Michiliá”, así como la reserva integral de la biosfera, en el área de 35 mil hectáreas, ubicada en el Estado de Durango. (D.O.F. 18-VII-1979).**

**Decreto por el que se declara de interés público el establecimiento de la zona de protección forestal en la región conocida como “Mapimí”, así como la reserva integral de la biosfera y refugio faunístico, en una superficie de 20 mil hectáreas, ubicada en el Estado de Durango. (D.O.F. 19-VII-1979).**

**Decreto que por causa de interés público y con carácter de permanente se establece zona de refugio faunístico al área conocida como “Ría Celestum”, ubicada en las localidades de Punta Boxcohuo y San Isidro Miramar, en los municipios de Celestún y Calkiní, en los estados de Yucatán y Campeche. (D.O.F. 19-VII-1979).**

**Decreto por el que, por ser de orden e interés público, se declara la reserva de la biosfera “Sierra de Manantlán”, como área que requiere la protección, conservación, mejoramiento, reservación y restauración de sus condiciones ambientales, con una superficie de 139,577-12-50 hectáreas, ubicadas en los municipios de Autlán, Cuautitlán, Casimiro Castillo, Tolimán y Tuxcacuesco en el Estado de Jalisco, y Minatitlán y Comala en el Estado de Colima. (D.O.F. 23-III-1987).**

**Decreto por el que por causa de interés público se establece zona de reserva y refugio silvestre, así como área natural protegida para los fines de la migración, invernación y reproducción de la mariposa monarca, en los estados de Michoacán y México. (D.O.F. 09-X-1986).**

**Decreto por el que se declara reserva de la biosfera la zona conocida como “El Vizcaíno”, ubicada en el municipio de Mulegé, en el Estado de Baja California Sur. (D.O.F. 30-XI-1988).**

**Instructoras:**

**Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce**

**Bio. Ma. Teresa Adame González**

**ABRIL 2005**

**Decreto por el que se establece zona de protección forestal y fáunica, la región conocida como “Selva de Ocote”, en el municipio de ciudad del Maíz, Estado de San Luis Potosí. (D.O.F. 20-X-1982).**

**Decreto por el cual se declara reserva de la biosfera “Calakmul” ubicada en los municipios de Champotón y Hopelchén, Estado de Campeche. (D.O.F. 23-V-1989).**

**Decreto por el que se declara el establecimiento de la reserva de la biosfera denominada “El Triunfo”, ubicada en los municipios de Acacoyagua, Angel Albino Corzo, La Concordia, Mapaztepec, Villacorzo, Pijijiapan y Siltepec, Estado de Chiapas. (D.O.F. 13-III-1990).**

**Decreto por el que se declara como área natural protegida con el carácter de reserva de la biosfera, la zona conocida como “Pantanos de Centla”, con una superficie de 302,706-62-50 hectáreas, ubicada en los municipios de Centla, Jonuta y Macuspana, Estado de Tabasco. (D.O.F. 06-VIII-1992).**

**Decreto por el que se declara como área natural protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la zona conocida “Lacan-Tun” con una superficie de 61,873-96-02.5 hectáreas, ubicada en el municipio de Ocosingo, Estado de Chiapas. (D.O.F. 21-VIII-1992).**

**Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de reserva de la biosfera, la región conocida como “Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado”, ubicada en aguas del Golfo de California en los municipios de Mexicali, Baja California, de Puerto Peñasco y San Luis Río Colorado, Estado de Sonora. (D.O.F. 10-VI-1993).**

**Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de reserva de la biosfera, la región conocida como “El Pinacate y Gran Desierto de Altar”, ubicada en los municipios de Plutarco Elías Calles, Puerto Peñasco y San Luis Río Colorado, Estado de Sonora. (D.O.F. 10-VI-1993).**

**Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de**

**Instructoras:**

**Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce**

**Bio. Ma. Teresa Adame González**

**ABRIL 2005**

reserva de la biosfera, la región conocida como “Chamela-Cuixmala”, ubicada en el municipio de La Huerta, Estado de Jalisco. (D.O.F. 30-XI-1993). Decreto por el que se declara como área natural protegida con el carácter de reserva de la biosfera la región conocida como “Archipiélago de Revillagigedo”, integrada por cuatro áreas: isla San Benedicto, Isla Clarión o Santa Rosa, isla Socorro o Santo Tomás e isla Roca Partida. (D.O.F. 06-VI-1994).

Decreto por el que se declara como área natural protegida con el carácter de reserva de la biosfera la región conocida como “Sierra de Abra Tanchipa”, ubicada en los municipios de Ciudad Valles Itamuín, Estado de San Luis Potosí. (06-VI-1994).

Decreto por el que se declara como área natural protegida con el carácter de reserva de la biosfera la región conocida como “Sierra la Laguna”, ubicada en los municipios de La Paz y los Cabos, Estado de Baja California Sur. (D.O.F. 06-VI-1994).

Decreto por el que se declara como área natural protegida con el carácter de reserva de la biosfera, la región denominada “La Sepultura”, localizada en los municipios de Villa Corzo, Villa Flores, Jiquipilas, Cintalapa, Arriaga y Tonalá, Estado de Chiapas, con una superficie de 167,309-86-25 hectáreas. (D.O.F. 06-VI-1995).

Decreto por el que se declara como área natural protegida con el carácter de reserva de la biosfera, la zona conocida como “La Encrucijada”, ubicada en los municipios de Mazapán, Huixtla, Villa Comaltitlán, Acapetahua, Mapastepec y Pijijiapan, Estado de Chiapas, con una superficie de 144,868-15-87.5 hectáreas. (D.O.F. 06-VI-1995).

Decreto por el que se declara como área natural protegida con el carácter de reserva de la biosfera, la zona conocida como “Banco Chinchorro” ubicada en las costas del municipio de Othón P. Blanco, Estado de Quintana Roo con

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

una superficie de 144-360-00-00 hectáreas. (D.O.F. 19-VII-1996).

Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de reserva de la biosfera, la región denominada “Sierra Gorda” localizada en los municipios de Arroyo Seco, Jalpan de Serra, Peñamiller, Pinal de Amoles y Landa de Matamoros. (D.O.F. 19-V-1997). (Segunda Publicación). (D.O.F. 11-VIII-1997).

Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región denominada “Tehuacán-Cuicatlán”, ubicada en los estados de Oaxaca y Puebla. (D.O.F. 18-IX-1998).

Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región denominada “Ría Lagartos”, ubicada en los municipios de San Felipe, Río Lagartos y Tizimin en el Estado de Yucatán, con una superficie total de 60,347-82-71 hectáreas. (D.O.F. 21-V-1999).

Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región del Estado de Campeche conocida como “Los “Petenes”, con una superficie total de 282,857-62-70.6 hectáreas. (D.O.F. 24-V-1999).

Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región denominada “Arrecifes de Sian Ka’an”, ubicada en el Estado de Quintana Roo con una superficie total de 34,927-15-84 hectáreas. (D.O.F. 27-V-1999).

Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región denominada “Tehuacán-Cuicatlán”, ubicada en los estados de Oaxaca y Puebla. (D.O.F. 27-V-1999).

Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la . región denominada “Los Tuxtlas”, ubicada en los municipios de Angel R. Cabada, Catemaco, Mecayapan, Pajapan, San Andrés Tuxtla, Santiago Tuxtla, Sotapan y Tatahuicapán de Juárez, en el Estado de

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

Veracruz, con una superficie total de 155,122-46-90 hectáreas. (D.O.F. 31-V-1999).

Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región denominada “Sierra de Huatla”, ubicada en los municipios de Amacuzac, Puente de Ixtla, Jojutla, Tlaquiltenango y Tepalcingo, en el Estado de Morelos, con una superficie total de 59,030-94-15.9 hectáreas. (Primera Publicación D.O.F. 8-IX-1999). (Segunda Publicación D.O.F. 15-IX-1999).

Decreto por el que se declara área natural protegida, con la categoría de reserva de la biosfera, la región denominada “Isla San Pedro Mártir”, ubicada en el Golfo de California, frente a las costas del Municipio de Hermosillo, Estado de Sonora, con una superficie total de 30,165-23-76.165 hectáreas. (D.O.F. 13-VI-2002).

Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región denominada “Mariposa Monarca”, ubicada en los municipios de Temascalcingo, San Felipe del Progreso, Donato de Guerra y Villada de los Allende en el Estado de México, así como en los municipios de Contepec, Senguio, Angangueo, Ocampo, y Aporo en el Estado de Michoacán, con un superficie total de 56,259-05-07.275 hectáreas. (D.O.F. 10-XI-2000).

Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región denominada “Mapimí”, ubicada en los municipios de Mapimí y Tlahualillo, en el Estado de Durango; Jiménez en el Estado de Chihuahua y Francisco I. Madero y Sierra Mojada, en el Estado de Coahuila, con una superficie total de 342,387-17.225 hectáreas. (D.O.F. 27-XI-2000).

Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, el archipiélago conocido como “Islas Marías”,

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

ubicado en el mar territorial mexicano del Océano Pacífico, con una superficie total de 641,284-73-74.2 hectáreas. (D.O.F. 27-XI-2000).

Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región conocida como “Barranca de Metztitlán”, ubicada en los municipios de Acatlán, de Atotonilco el Grande, del Eloxochitlán, de Huasca de Ocampo, de Metztitlán, de San Agustín de Metzquititlán, de Metepec y de los Zacualtipán de Angeles, en el Estado de Hidalgo, con una superficie total de 94,042-94-70.18 hectáreas. (D.O.F. 27-XI-2000).

Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región denominada “Ría Celestún”, ubicada en los Municipios Celestún y Maxcanú, en el Estado de Yucatán y Calkiní en el Estado de Campeche, con una superficie total de 482,33-44-12.545 hectáreas. (D.O.F. 27-XI-2000).

Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región conocida como “Selva el Ocote”, ubicada en los municipios de Ocozacoautla de Espinosa, Cintalapa de Figueroa, Tecpatán de Mezcalapa y Jiquipilas, en el Estado de Chiapas con una superficie total de 101,288-15-12.50 hectáreas. (D.O.F. 27-XI-2000).

Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región del “Volcán Tacaná”, ubicada en los municipios de Tapachula, Cacaohatán y Unión Juárez, en el Estado de Chiapas, con una superficie total de 6,378-36-95.86 hectáreas. (D.O.F. 28-01-2003).

#### *Parques Nacionales*

Decreto por el que se declara parque nacional las montañas denominadas “Iztaccíhuatl y Popocatepetl”. (D.O.F. 08-XI-1935).

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

Decreto por el que se declara parque nacional el “Nevado de Toluca”. (D.O.F. 25-I-1936).

Decreto que declara parque nacional el “Nevado de Colima”, incluyendo el Cerro Grande. (D.O.F. 05-IX-1936).

Decreto que declara parque nacional con el nombre de “Insurgente Miguel Hidalgo y Costilla”, una zona de los Llanos de Salazar, Estado de México. (D.O.F. 18-IX-1936).

Decreto que declara parque nacional con el nombre de “Gogorrón”, las tierras de la exhacienda y serranía de igual nombre que el mismo delimita. (D.O.F. 22-IX-1936).

Decreto que declara parque nacional la zona conocida como “Cumbres del Ajusco”. (D.O.F. 23-IX-1936).

Decreto que crea el parque nacional “Lagunas de Zempoala”. (D.O.F. 27-XI-1936).

Decreto que declara como parque nacional “El Pico de Orizaba”, en el Estado de Veracruz. (D.O.F. 04-I-1937).

Decreto que declara parque nacional la zona conocida como “El Tepozteco”, así como los terrenos que rodean al pueblo de Tepoztlán, Estado de Morelos. (D.O.F. 22-I-1937).

Decreto que declara como parque nacional la zona conocida como “El Tepeyac”, así como la parte que delimita la Serranía de Guadalupe, México, D.F. (D.O.F. 18-II-1937).

Decreto que declara parque nacional los terrenos de la hacienda “Zoquiapan” y anexas que han estado a cargo del Banco Nacional de Crédito Agrícola. (D.O.F. 13-III-1937).

Decreto que declara parque nacional la zona conocida como “Lagunas de Chacahua”, en el Estado de Oaxaca. (D.O.F. 09-VII-1937).

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

Decreto que declara parque nacional el “Molino de Flores Nezahualcóyotl”, y los terrenos de la hacienda “El Molino de Flores” en Texcoco, Estado de México. (D.O.F. 05-XI-1937).

Decreto que declara parque nacional “Benito Juárez”, los terrenos forestales inmediatos a la ciudad de Oaxaca. (D.O.F. 30-XII-1937).

Decreto que declara parque nacional a los terrenos conocidos como “Los Remedios”, Estado de México. (D.O.F. 15-IV-1938).

Decreto que declara parque nacional el “Cerro de la Estrella”, en Iztapalapa, Distrito Federal. (D.O.F. 24-VIII-1938).

Decreto que declara parque nacional la zona conocida como “El Sabinal”, ubicada en el Cerralvo, Estado de Nuevo León. (D.O.F. 25-VIII-1938).

Decreto que declara parque nacional la zona conocida como “Barranca del Cupatitzio”. (D.O.F. 02-XI-1938).

Decreto que declara parque nacional la zona conocida como “Insurgente José María Morelos”, en la región del Temascal, en Morelia, Estado de Michoacán. (D.O.F. 22-II-1939).

Decreto que declara parque nacional el cerro de “Sacromonte”, en Amecameca, Estado de México. (D.O.F. 29-VIII-1939).

Decreto que declara parque nacional las “Cumbres de Majaica”, en el Estado de Chihuahua. (D.O.F. 01-IX-1939)

Decreto que declara parque nacional “Cumbres de Monterrey”, a los terrenos que rodean dicha población. (D.O.F. 24-XI-1939).

Decreto que declara parque nacional “Pico de Tancítaro”, los terrenos que en el mismo delimita al Estado de Michoacán. (D.O.F. 27-VII-1940).

Decreto que declara parque nacional con el nombre de “Bosenchevé”, en los estados de México y Michoacán. (D.O.F. 01-VIII-1940).

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

Decreto que declara parque nacional, el “Lago de Camécuaro”, en Tangancicuaro, Estado de Michoacán. (D.O.F. 08-III-1941).

Decreto que declara parque nacional con el nombre de “Desierto del Carmen o Nixcongo”, los terrenos que circundan al convento del Carmen en Tenancingo, Estado de México. (D.O.F. 10-X-1942).

Decreto que declara parque nacional con el nombre de “Rayón”, los terrenos conocidos con el nombre de “El Gallo”, ubicados en el municipio de Tlalpujahuá, Estado de Michoacán. (D.O.F. 29-VIII-1952).

Decreto que declara parque nacional la región conocida como “Lagunas de Monte Bello”, ubicada en la Independencia y la Trinitaria, Estado de Chiapas. (D.O.F. 16-XII-1959).

Decreto por el que se declara parque nacional con el nombre de “El Veladero”, el área que corresponde a los terrenos que constituyen el anfiteatro de Bahía de Acapulco, Estado de Guerrero. (D.O.F. 22-VII-1980).

Decreto por el que se declara parque nacional a la “Isla Isabel”, ubicada frente a las costas del Estado de Nayarit. (D.O.F. 08-XII-1980).

\* Decreto por el que se declara parque nacional con el nombre de “Cañón del Sumidero”, expropiándose una superficie de 217.894,190.00 m<sup>2</sup>, en el Estado de Chiapas. (D.O.F. 08-XII-1980).

Decreto por el que se declara parque nacional con el nombre de “Cascada de Bassaseachic”, un área de 58, 028. 513.00 m<sup>2</sup>, ubicada en el municipio de Ocampo, Estado de Chihuahua. (D.O.F. 02-II-1981).

Decreto por el que se declara parque nacional con el nombre de “Tulum”, una superficie de 664-32-13 hectáreas, ubicada en el municipio de Felipe Carrillo Puerto, Estado de Quintana Roo. (D.O.F. 23-IV-1981).

Decreto por el que se declara parque nacional con el nombre de “Palenque”, con una superficie de 1,761-95-01.22 hectáreas, en el Estado de Chiapas.

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

(D.O.F. 20-VII-1981).

Decreto por el que se declara parque nacional con el nombre de “Tula”, el área descrita en el mismo, en el Estado de Hidalgo. (D.O.F. 27-VII-1981).

Decreto por el que se declara parque nacional con el nombre de “El Chico”, con una superficie de 2,739-02-63 hectáreas, localizada en la Sierra de Pachuca, Hidalgo. (D.O.F. 13-VII-1982)

Decreto por el que se declara parque nacional con el nombre de “El Cimatarío”, un área de 2, 447-87-40 hectáreas, en el Estado de Querétaro. (D.O.F. 21-VII-1982)

Decreto por el que se declara parque nacional, con el nombre de “Dzibilchamtún”, con una superficie de 539-43-92.68 hectáreas, ubicadas en el municipio de Mérida, Estado de Yucatán. (D.O.F. 14-IV-1987).

Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de parque marino nacional, la zona conocida como “Sistema Arrecifal Veracruzano”, ubicada frente a las costas de los municipios de Veracruz, Boca de Río y Alvarado, en el Estado de Veracruz, con una superficie de 52,238-91-50 hectáreas. (D.O.F. 24-VIII-1992).

Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de parque marino nacional, la región conocida como “Arrecife Alacranes”, ubicada frente a la costa del municipio de Progreso, en el Estado de Yucatán. (D.O.F. 06-VI-1994).

Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de parque marino Nacional, la zona conocida como “Cabo Pulmo”, ubicada frente a las costas del municipio de Los Cabos, en el Estado de Baja California Sur. (D.O.F. 06-VI-1995).

Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de parque marino nacional, la zona conocida como “Bahía de Loreto”, ubicada

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

frente a las costas del municipio de Loreto, Estado de Baja California Sur. (D.O.F. 19-VI-1996).

Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de parque marino nacional, la zona conocida como “Arrecifes de Cozumel”, ubicada frente a las costas del municipio de Cozumel, en el Estado de Quintana Roo. (D.O.F. 19-VII-1996).

Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de parque marino nacional, la zona conocida con el nombre de “Costa occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc”, ubicada frente a las costas de los municipios de Isla Mujeres y Benito Juárez, Estado de Quintana Roo. (D.O.F. 19-VII-1996).

Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de parque nacional, la región denominada “Arrecife de Puerto Morelos”, en el Estado de Quintana Roo, con una superficie total de 9066-63-11 hectáreas. (D.O.F. 2-II-1998).

Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de parque nacional, la región denominada “Isla Contoy”, y la porción marina que la circunda, con una superficie total de 5,126-25-95 hectáreas. (D.O.F. 2-II-1998).

Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de parque nacional, la región denominada “Arrecifes de Sian Kaán”, ubicada en el Estado de Quintana Roo, con una superficie total de 34,927-15-84 hectáreas. (D.O.F. 2-II-1998).

Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de parque nacional, la región conocida como “Huatulco”, en el Estado de Oaxaca, con una superficie total de 11,890-98-00 hectáreas. (D.O.F. 24-VII-1998).

Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de

Instructoras:

80

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

parque nacional, la región denominada “Arrecife de Puerto Morelos”, en el Estado de Quintana Roo con una superficie total de 9,006-63.11 hectáreas. (D.O.F. 27-V-1999).

Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de parque nacional, la región denominada “Isla Contoy”, y la porción marina que la circunda, con una superficie total de 5,126-25-95 hectáreas. (D.O.F. 27-V-1999).

Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de parque nacional, la región conocida como “Huatulco”, en el Estado de Oaxaca, con una superficie total de 11,890-98-00 hectáreas. (D.O.F. 27-V-1999).

Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de parque nacional, la región conocida con el nombre “Cumbres de Monterrey”, ubicada en los municipios de Allende, García, Monte Morelos, Monterrey, Rayones, Santa Catarina, Santiago y San Pedro Garza García, Estado de Nuevo León. (D.O.F. 17-XI-2000).

Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de reserva de parque nacional, la región conocida como “Arrecifes de Xcalak”, que se encuentra localizada en la Costa caribe del Municipio de Othón P. Blanco, en el Estado de Quintana Roo, con una superficie total de 17,949-45-62.025 hectáreas. (D.O.F. 27-XI-2000).

Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de reserva de parque nacional, la región denominada “Sierra de Organos”, ubicada en el Municipio de Sombrerete, en el Estado de Zacatecas, con una superficie total de 1,124-65-61.76 hectáreas. (D.O.F. 27-XI-2000).

#### *Monumentos Naturales*

Decreto por el que se declara área natural protegida en la categoría de

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

monumento natural, “El Cerro de la Silla”, ubicada en los municipios de Guadalupe y Monterrey, en el Estado de Nuevo León. (D.O.F. 26-IV-1991).

Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de monumento natural la zona conocida como “Bonampak”, con superficie de 4,357-40-00 hectáreas ubicada en el municipio de Ocosingo, Estado de Chiapas. (D.O.F. 21-VIII-1992).

Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de monumento natural la zona conocida como “Yaxchilán”, una superficie de 2,621-25-23 hectáreas, ubicada en el municipio de Ocosingo, Estado de Chiapas. (D.O.F. 21-VIII-1992).

Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de monumento natural, la región denominada “Yagul”, ubicada en el Estado de Oaxaca, con una superficie total de 1,076-06-38.6 hectáreas. (D.O.F. 24-V-1999).

#### *Áreas de Protección de Flora y Fauna*

Decreto que declara zona de reserva natural y refugio de la fauna, a la “Isla Contoy”, Estado de Yucatán. (D.O.F. 08-II-1961).

Decreto por el que se declara zona de reserva natural y refugio para la fauna silvestre, la isla conocida como “Isla Tiburón”, situada en el Golfo de California. (D.O.F. 15-III-1963).

Decreto que declara zona de reserva natural y refugio de aves a la “Isla Rasas”, Estado de Baja California. (D.O.F. 30-V-1964).

Decreto por el que se declara de interés público el establecimiento de la zona de protección forestal de la Cuenca del Río Tulijah, así como de la reserva integral de la biosfera Montes Azules, en el área comprendida dentro de los límites que se indican. (D.O.F. 12-I-1978).

Decreto por el que se establece una zona de reserva y refugio de aves

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

migratorias y de la fauna silvestre, en las islas del Golfo de California. (D.O.F. 02-VIII-1978).

Decreto que por causa de interés público se establece zona protectora forestal y de refugio faunístico la región conocida con el nombre de “Volcán de San Martín”, en el lugar denominado los Tuxtlas, Estado de Veracruz. (D.O.F. 20-III-1979).

Decreto que por causa de interés público se establece zona de protección forestal y de refugio de la fauna silvestre la región conocida como “Sierra de Santa Martha”, localizada en los municipios de Sotapan y Mecayapan, Estado de Veracruz. (D.O.F. 28-IV-1980).

Decreto que por causa de interés público se establece zona de protección forestal y refugio de la fauna silvestre en la región conocida como “Cascada de Agua Azul”, localizada en el municipio de Tumbala, Estado de Chiapas. (D.O.F. 29-IV-1980).

Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de área de protección de la flora y fauna silvestres, la región conocida como “Chan-Kin”, con superficie de 12, 184-98-75 hectáreas, ubicada en el municipio de Ocosingo, Estado de Chiapas. (D.O.F. 21-VIII-1992).

Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de área de protección de flora y fauna, la región conocida como “Laguna de Términos”, ubicada en los municipios de Carmen Palizada y Champotón Estado de Campeche. (D.O.F. 06-VI-1994).

Decreto por el que se declara como área natural protegida con el carácter de área de protección de flora y fauna, la región conocida como “Yum Balam”, ubicada en el municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo. (D.O.F. 06-VI-1994).

Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de área de protección de flora y fauna, la región conocida como “Cañón de Santa

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

Elena”, con una superficie de 277,209-72-12.5 hectáreas, ubicada en los municipios de Manuel Benavides y Ojinaga, en el Estado de Chihuahua. (D.O.F. 07-XI-1994).

Decreto por el que se declara como área natural protegida con el carácter de área de protección de flora y fauna, la región conocida como “Cuatrociénegas”, con una superficie de 84,347-47-00 hectáreas, localizada en el municipio del mismo nombre, en el Estado de Coahuila. (D.O.F. 07-XI-1994).

Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de área de protección de flora y fauna, la región conocida como “Maderas del Carmen”, con una superficie de 208,381-15-00 hectáreas, ubicada en los municipios de Múzquiz, Villa Acuña y Ocampo, en el Estado de Coahuila. (D.O.F. 07-XI-1994).

Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de área de protección de flora y fauna silvestres y acuáticas, la región conocida como “Sierra de Alamos-Río Chuchujaqui” ubicada en los municipios de Alamos y Navjoa, en el Estado de Sonora. (D.O.F. 19-VII-1996).

Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de área de protección de flora y fauna, la región conocida como “Metzabok”, ubicada en el Estado de Chiapas, con una superficie territorial de 3,368-35-87.5 hectáreas. (D.O.F. 23-IX-1998). (Segunda publicación D.O.F. 31-V-1999).

Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de área de protección de flora y fauna, la región conocida como “Naha”, ubicada en el Estado de Chiapas, con una superficie territorial de 3,847-41-59.5 hectáreas. (D.O.F. 23-IX-1998) (Segunda publicación D.O.F. 31-V-1999).

Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de área de protección de flora y fauna, la región conocida como “Meseta de Cacaxtla”, ubicada en los municipios de San Ignacio y Mazatlán, en el Estado

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

de Sinaloa, con una superficie total de 50,862-31-25 hectáreas. (D.O.F. 27-XI-2000).

Decreto por el que se declara área natural protegida, con la categoría de área de protección de flora y fauna, la región conocida como “Otoch Ma’ax Yetel Kooch”, ubicada en los municipios de Valladolid, en el Estado de Yucatán, y Solidaridad, en el Estado de Quintana Roo, con una superficie total de 5,367-42-35 hectáreas. (D.O.F. 05-VI-2002).

Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de área de protección de flora y fauna, la región conocida como “Ciénega de Lerma”, ubicada en los municipios de Lerma, Santiago Tianguistenco, Almoloya de Río, Calpulhuac, San Mateo Atenco, Metepec y Texcalyacac en el Estado de México, con una superficie total de 3,023-95-74.005 hectáreas. (D.O.F. 27-XI-2002).

#### *Santuarios*

Decreto por el que se declara área natural protegida, con la categoría de santuario a las “islas La Pajarera, Cocinas, Mamut, Colorada, San Pedro, San Agustín, San Andrés y Negrita, y los islotes los Anegados, Novillos, Mosca y Submarino”, situadas en la Bahía Chamela, frente a las costas del Municipio de la Huerta, Estado de Jalisco, con una superficie total de 1,981-43-93-200 hectáreas. (D.O.F. 13-VI-2002).

#### *ACUERDOS SECRETARIALES*

**Acuerdos que delimitan la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar:**

En la ciudad y puerto de Acapulco, Guerrero. (D.O.F. 03-IX-1981)

En la ciudad y puerto de Coatzacoalcos, Veracruz. (D.O.F. 09-XI-1982)

En la ciudad y puerto de La Paz, Baja California Sur. (D.O.F. 09-XI-1982)

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

**En Puerto Angel, Oaxaca. (D.O.F. 16-XI-1982)**

**En la ciudad y Puerto Vallarta, Jalisco. (D.O.F. 19-XI-1982)**

**En la ciudad de Campeche, Campeche. (D.O.F. 26-XI-1982)**

**En la ciudad y puerto de Tampico, Tamaulipas. (D.O.F. 29-XI-1982)**

**En la ciudad y puerto de Mazatlán, Sinaloa. (D.O.F. 29-XI-1982)**

**En la ciudad de Manzanillo, Colima. (D.O.F. 29-XI-1982)**

**En Tijuana, Baja California. (D.O.F. 02-XII-1982)**

**En la ciudad de Ensenada, Baja California. (D.O.F. 08-XII-1982)**

**En la Playa Miramar de la ciudad y puerto de Manzanillo, Colima. (D.O.F. 04-XI-1987)**

**Acuerdo por el que la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, con la participación de la Secretaría de Turismo, procederá a planear el ordenamiento ecológico para el desarrollo turístico de la región denominada Corredor Cancún-Tulum. (D.O.F. 31-V-1991).**

**Acuerdo por el que se crea la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (D.O.F. 16-III-1992)**

**Acuerdo mediante el cual se crea el Consejo de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente como órgano consultivo de participación ciudadana. (D.O.F. 02-III-1993).**

**Acuerdo por el que se establece el premio al Mérito Ecológico, que se otorgará anualmente a persona física o moral mexicana, por sus acciones en pro del equilibrio ecológico. (D.O.F. 08-IV-1993).**

**Acuerdo por el que se crea con carácter permanente la Comisión Intersecretarial para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas. (D.O.F. 02-XII-1993).**

**Acuerdo de coordinación que celebran la SEMARNAP, el Estado de Baja California, y la UNAM con el objeto de transferir al Gobierno del Edo. de Baja**

**Instructoras:**

**Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce**

**Bio. Ma. Teresa Adame González**

**ABRIL 2005**

California la administración del Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir, y a la UNAM como coadyuvante en las acciones que apoyen la restauración, conservación, desarrollo y vigilancia de dicha área natural protegida. (D.O.F. 11-II-1997).

Acuerdo que establece los mecanismos y procedimientos para obtener la Licencia Ambiental Unica, mediante el trámite único, así como la actualización de la información de las emisiones mediante una cédula de operación. (D.O.F. 11-IV-1997).

Acuerdo por el que se establecen las bases para la operación del Servicio Nacional de Inspección y Vigilancia del Medio Ambiente y los Recursos Naturales de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. (D.O.F. 28-IV-1997).

Acuerdo por el que se autoriza en todas las zonas de veda o reglamentadas la transmisión de los derechos de agua sin la propiedad de la tierra. (D.O.F. 11-II-1998).

Acuerdo por el que se delegan atribuciones, a diversos servidores públicos de la Comisión Nacional del Agua. (D.O.F. 3-IV-1998).

Acuerdo por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones al diverso que establece los procedimientos para obtener la licencia ambiental única, mediante un trámite único, así como la actualización de la información de emisiones mediante una cédula de operación anual, publicado el 11 de abril de 1997. (D.O.F. 9-IV-1998).

Acuerdo por el que se determina el número, lugar y circunscripción territorial de las gerencias regionales de la Comisión Nacional del Agua. (D.O.F. 18-V-1998).

Acuerdo por el que se dan a conocer las modificaciones a los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

**Fauna y Flora Silvestres. (D.O.F. 29-V-1998).**

**Acuerdo que tiene por objeto fijar los lineamientos a que deberán sujetarse el Programa de restauración ecológica denominado campaña para evitar el cambio de uso de suelo por los incendios forestales. (D.O.F. 22-VI-1998).**

**Acuerdo por el cual se crea el Centro de Cultura Ambiental. (D.O.F. 21-XII-1998).**

**Acuerdo de la Dirección General del ISSSTE, por el que se expide el Manual Institucional de Prestaciones y Servicio a la Derechohabencia. (D.O.F. 30-XII-1998).**

**Acuerdo por el que se reforma el diverso mediante el cual se delegan atribuciones a diversos servidores públicos de la Comisión Nacional del Agua, publicado el 3 de abril de 1998. (D.O.F. 11-V-1999).**

**Acuerdo por el que se crea el Comité Técnico Consultivo Nacional para recuperación de especies prioritarias. (D.O.F. 23-VI-1999).**

**Acuerdo que establece las bases de integración y funcionamiento de los Comités de Adquisiciones y Arrendamientos y Servicios de las Comisiones Consultivas Mixtas de Abastecimientos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal. (D.O.F. 5-VIII-1999).**

**Acuerdo por el que se delegan facultades a favor del Subdelegado de Recursos Naturales en el Distrito Federal, para resolver solicitudes de autorización y validación de formatos que deberán utilizar los particulares para acreditar la legal procedencia de las materias primas forestales. (D.O.F. 20-IX-1999).**

**Acuerdo por el que se delegan facultades en favor del Subdelegado de Recursos Naturales de la Secretaría en el Distrito Federal, para operar el Registro Forestal, resolver respecto de los trámites de inscripción, modificación, suspensión, revocación y cancelación, y remitir dichos**

**Instructoras:**

**Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce**

**Bio. Ma. Teresa Adame González**

**ABRIL 2005**

informes a la Unidad Administrativa Central para integrar el Registro Forestal Nacional, así como para expedir las certificaciones correspondientes, conforme a los ordenamientos legales aplicables. (D.O.F. 14-I-2000).

Acuerdo por el que se delegan facultades en favor del titular del órgano desconcentrado Instituto Nacional de Ecología, las facultades que en favor de la suscrita otorgan la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, así como la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas. (D.O.F. 13-III-2000).

Acuerdo por el que se delegan facultades en favor del titular del órgano desconcentrado Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, las facultades que en favor de la suscrita otorgan la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, así como la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas. (D.O.F. 13-III-2000)

Acuerdo por el que se delegan en favor del titular del órgano desconcentrado Comisión Nacional del Agua y a los titulares de las unidades administrativas que se mencionan, las facultades para suscribir los contratos y demás actos jurídicos que se deriven, de acuerdo con la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, así como la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas. (D.O.F. 24-III-2000)

Acuerdo por el cual se dan a conocer disposiciones relativas al uso del nombre de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, respecto de su anterior denominación. (D.O.F. 7-II-2001).

Acuerdo por el que se crea la Comisión para Asuntos de la Frontera Norte, como una comisión intersecretarial de carácter permanente. (D.O.F. 7-II-2001).

Acuerdo por el que se dan a conocer los tramites inscritos en el Registro Federal de Trámites Empresariales que aplica la Secretaría de Medio

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

**Ambiente y Recursos Naturales y sus órganos desconcentrados y se establecen diversas medidas de mejoras regulatorias. (D.O.F. 21-II-2001).**

**Acuerdo por el que se dan a conocer los instructivos y formatos que deberán utilizar los interesados para realizar los trámites inscritos en el Registro Federal de Trámites y servicios que aplica la Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. (D.O.F. 6-IV-2001).**

**Acuerdo mediante el cual se destina al servicio de la Universidad Nacional Autónoma de México, la superficie de 50,369.93 m<sup>2</sup> de zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar, localizada a un costado de la escollera del Puerto de Abrigo, Sisal, Municipio de Hunucmá, Estado de Yucatán, con el objeto de que la utilice para las instalaciones de la Unidad de Posgrado de Investigación para la Facultad de Ciencias. (D.O.F. 22-V-2001).**

**Acuerdo por el que se crea la Coordinación General Plan Puebla- Panamá. (D.O.F. 5-VI-2001).**

**Acuerdo mediante el cual se destina la superficie de 395.37 metros cuadrados de zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar, localizada en el fraccionamiento Conchas Chinas, Municipio de Puerto Vallarta, Jal., con el objeto de que la utilice para dar mantenimiento a dos cárcamos de bombeo y dos casetas de control de sistema eléctrico. (D.O.F. 13-VI-2001).**

**Acuerdo por el que se adscriben orgánicamente las unidades administrativas de la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales. (D.O.F. 25-VI-2001).**

**Acuerdo mediante el cual se destina al servicio de la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales, una superficie de 2,210.07 m<sup>2</sup> de zona federal marítimos terrestre del estero y terrenos ganados al estero, localizada al final de la calle Cuauhtémoc sin número, municipio de San Blas,**

**Instructoras:**

**Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce**

**Bio. Ma. Teresa Adame González**

**ABRIL 2005**

Estado de Nayarit, con el objeto de que la utilice para oficinas administrativas. (D.O.F. 09-VII-2001).

Acuerdo mediante el cual se destina al servicio de la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales, la superficie de 554,682.39 m<sup>2</sup> de la zona federal marítimo terrestre, localizada en las Islas Contoy, Municipio de Isla Mujeres, Estado de Quintana Roo, con el objeto de que la Comisión Nacional de Areas Naturales y Protegidas la utilice para la conservación, investigación y protección del Area Natural Protegida, con el carácter de Parque Nacional, la región denominada Isla Contoy. (D.O.F. 09-VII-2001).

Acuerdo por el que se destina al servicio de la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales, la superficie de 8,374.04 m<sup>2</sup> de la zona federal marítimo terrestre, localizada en la Bahía de Los Angeles, Municipio de Ensenada, Estado de Baja California, con el objeto de utilizarla para la construcción de una estación de campo para el fortalecimiento de las actividades de la Dirección de la Zona de Reserva y Refugio y las Aves Migratorias y Fauna Silvestre de las islas del Golfo de California. (D.O.F. 02-VIII-2001).

Acuerdo por el que se dan a conocer los formatos, instructivos y requisitos para realizar solicitudes de concesión, permisos, autorizaciones, desincorporación de bienes del dominio público de terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito natural de aguas marinas, así como avisos de invasión de aguas y ejecución de obras de defensa, que deberán utilizar los interesados en usar, aprovechar o explotar superficies de playa, zona federal marítimo terrestre y/o terrenos ganados al mar o cualquier otro depósito natural de aguas marinas. (D.O.F. 06-VIII-2001).

Acuerdo que establece las bases de integración y funcionamiento del Comité de Asignación de Bienes del Sector Público. (D.O.F. 23-VIII-2001).

Acuerdo por el que se eliminan trámites inscritos en el Registro Federal de

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

**Trámites y Servicios que aplica la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y sus órganos administrativos desconcentrados, 1 Convocatoria para la acreditación y aprobación de unidades de verificación para la evaluación de la conformidad de las normas oficiales mexicanas del Sector Agua. (D.O.F. 31-X-2001).**

**Acuerdo por el que se destina al servicio del H. Ayuntamiento de la Huerta, Estado de Jalisco, la superficie de 5,440.23 m<sup>2</sup> de zona federal marítimo terrestre, zona federal del estero y terrenos ganados al estero, localizada sobre la calle María Asunción número 270, poblado de la Manzanilla, Municipio de La Huerta, Jal., con el objeto de que se utilice como centro educativo y administrativo. (D.O.F. 01-XI-2001).**

**Acuerdo mediante el cual se instituye el Reconocimiento a la Conservación de la Naturaleza. (D.O.F. 27-XI-2001).**

**Acuerdo por el que se establece y da a conocer al público en general la denominación única de los acuíferos reconocidos en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos, por la Comisión Nacional del Agua, y la homologación de los nombres de los acuíferos que fueron utilizados para la emisión de los títulos de concesión, asignación o permisos otorgados por este órgano desconcentrado. (D.O.F. 05-XII-2001).**

**Acuerdo mediante el cual destina al servicio de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la superficie de 468.01 m<sup>2</sup> de terrenos ganados al mar, así como las obras existentes en la misma, colindante con el muelle pesquero sin número, Municipio de Ahome, en el Estado de Sinaloa, con el objeto de que la utilice para oficinas administrativas de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. (D.O.F. 07-XII-2001).**

**Acuerdo por el que se delega la facultad del Titular de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, de suscribir convenios de Concertación para la realización de actividades preventivas y correctivas que se deriven**

**Instructoras:**

**Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce**

**Bio. Ma. Teresa Adame González**

**ABRIL 2005**

de los procesos voluntarios de autorregulación ambiental, denominados auditoría ambiental, en favor del Subprocurador de Auditoría Ambiental. (D.O.F. 19-XII-2001).

Acuerdo por el que se abrogan los diversos publicados el 25 de enero y 7 de junio de 1999, respectivamente, por los que se dan a conocer el instructivo y los formatos que deberán utilizar los particulares para acreditar la legal procedencia de las materias primas forestales, así como los lineamientos complementarios. (D.O.F. 21-XII-2001).

Acuerdo secretarial mediante el cual se recategoriza la reserva Forestal Nacional y Zona de Refugio de la Fauna Silvestre Tutuaca, como Area de Protección de Flora y Fauna Tutuaca, ubicada en el Estado de Chihuahua. (D.O.F. 27-XII-2001).

Acuerdo por el que se dan a conocer los formatos e instructivos que deberán utilizar los interesados en realizar trámites inscritos en el Registro Federal de Trámites y Servicios que aplica la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Dirección General de Federalización y Descentralización de Servicios Forestales y de Suelo. (D.O.F. 7-I-2002).

Acuerdo por el que se dan a conocer los formatos y el Manual de Procedimientos para obtener el certificado fitosanitario de los productos y subproductos forestales, cuya importación y exportación está sujeta a regulación por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (D.O.F. 10-I-2002).

Acuerdo por el que se dan a conocer los formatos de solicitudes y avisos de concesiones, asignaciones, permisos y autorizaciones que podrán utilizar las personas físicas y morales interesadas en usar, explotar o aprovechar las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes. (D.O.F. 16-I-2002).

Acuerdo mediante el cual se crea el Comité Interno de Regulación Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (D.O.F. 22-I-2002).

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

**Acuerdo que establece las disposiciones de ahorro en la Administración Pública Federal para el Ejercicio Fiscal 2002. (D.O.F. 28-II-2002).**

**Acuerdo por el que se especifican las actividades que requieren de la presentación del trámite INE-04-004-A Aviso de inscripción como empresa generadora de residuos peligrosos, modalidad A general, a que se refiere al acuerdo que establece el sistema de apertura rápida de empresas, publicado el 28 de enero de 2002. (D.O.F. 05-III-2002).**

**Acuerdo que establece las Reglas de Operación para el otorgamiento de subsidios del programa de Desarrollo Institucional Ambiental. (D.O.F. 13-III-2002).**

**Acuerdo por el que se establecen las disposiciones para el uso de medios de comunicación electrónica, en la presentación de las declaraciones de situación patrimonial de los servidores públicos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal. (D.O.F. 13-III-2002).**

**Acuerdo que establece las Reglas de Operación para el otorgamiento de apoyos del Programa de Desarrollo Forestal. (D.O.F. 14-III-2002).**

**Acuerdo que establece las reglas de Operación para el otorgamiento de apoyos del Programa para el Desarrollo de Planeación Forestal Comerciales (PRODEPLAN). (D.O.F. 14-III-2002).**

**Acuerdo por el que se establecen las Reglas de Operación para el otorgamiento de subsidios del Programa de Desarrollo Regional Sustentable. (D.O.F. 14-III-2002).**

**Acuerdo que establece las Reglas de Operación del Fondo de Desastres Naturales (FONDEN). (D.O.F. 15-III-2002).**

**Acuerdo por el que se establece como área de refugio para proteger a las especies de grandes ballenas de los subórdenes Mysticeti y Odontoceti, las zonas marinas que forman parte del territorio nacional y aquéllas sobre las**

**Instructoras:**

**Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce**

**Bio. Ma. Teresa Adame González**

**ABRIL 2005**

que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. (D.O.F. 24-V-2002).

Acuerdo por el que se determinan como áreas naturales protegidas, con la categoría de santuarios, a las zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control de las diversas especies de tortuga marina, ubicadas en los estados de Chiapas, Guerrero Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Sinaloa, Tamaulipas y Yucatán, identificadas en el Decreto publicado el 29 de octubre de 1986. (D.O.F. 16-VII-2002).

Acuerdo por el que se delegan facultades al Gerente del Registro Público de Derechos de Agua de la Comisión Nacional del Agua, respecto de los actos del Registro Público de Derechos de Agua. (D.O.F. 19-VII-2002).

Acuerdo que establece el listado de proyectos para el otorgamiento de subsidios del Programa de Desarrollo Institucional Ambiental. (D.O.F. 31-VII-2002).

Acuerdo por el que se determinan como áreas naturales protegidas de competencia federal, con la categoría de área de protección de recursos naturales, la Zona Protectora Forestal Vedada Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa, establecida mediante Decreto publicado el 20 de octubre de 1938. (D.O.F. 09-IX-2002).

Acuerdo por el que se delega la facultad del titular de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, para dar aprobación de destino final a los bienes decomisados, en favor de los Delegados de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en las entidades federativas y de la Zona Metropolitana del Valle de México. (D.O.F. 24-IX-2002).

Acuerdo por el que se delegan en favor del titular del órgano desconcentrado Comisión Nacional de Areas Naturales Protegidas, las facultades que se indican. (D.O.F. 17-X-2002).

Acuerdo por el que se recategorizan como áreas de protección de recursos naturales, los territorios a que se refiere el Decreto Presidencial de fecha 8

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

de junio de 1949, publicado el 3 de agosto del mismo año. (D.O.F. 07-XI-2002).

Acuerdo por el que se hace del conocimiento del público que por causas de fuerza mayor, originadas por los efectos del huracán Isidore en las entidades federativas de Yucatán y Campeche se suspende el cómputo de términos para los actos y procedimientos sustanciados en la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, incluyendo sus órganos desconcentrados. (D.O.F. 5-XI-2002).

Acuerdo por el que se designa a la Unidad de Enlace y se Crea el Comité de Información de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (D.O.F. 12-XII-2002).

Acuerdo por el que se establecen las especificaciones, procedimientos, lineamientos técnicos y de control para el aprovechamiento, transporte, almacenamiento y transformación que identifiquen el origen legal de las materias primas forestales. (D.O.F. 24-XII-2002).

Acuerdo por el que se recategorizan como áreas de protección de recursos naturales, los territorios a que se refiere el Decreto que declara Reserva Forestal Nacional y Refugio de la Fauna Silvestre los terrenos que el mismo limita, denominándolos Campo Verde, ubicados en el Estado de Chihuahua. (D.O.F. 26-XII-2002).

Acuerdo por el que se recategorizan como áreas de protección de recursos naturales, los territorios a que se refiere el Decreto que declara Reserva Forestal Nacional y Refugio de la Fauna Silvestre los terrenos que el mismo limita, denominándolos Papigochic, ubicados en el Estado de Chihuahua. (D.O.F. 26-XII-2002).

Acuerdo que establece la integración, instalación y funcionamiento del Comité Técnico Interno de Administración de Documentos en la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (D.O.F. 30-XII-2002).

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

**Acuerdo por el que se dan a conocer los límites de 188 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, los resultados de los estudios realizados para determinar su disponibilidad media anual de agua y sus planos de localización. (D.O.F. 31-01-2003).**

**Acuerdo por el cual se dan a conocer criterios de carácter ambiental para la importación definitiva a la República Mexicana de vehículos automotores nuevos, equipados con motor a diesel, con peso bruto vehicular mayor a 3,857 Kilogramos, así como motores a diesel que se utilicen en vehículos con las mismas características. (D.O.F. 10-02-2003).**

**Acuerdo por el que se establece el plazo de presentación de la Cédula de Operación Anual para el año 2003. (D.O.F. 27-02-2003).**

**Acuerdo que establece las Reglas de Operación para el otorgamiento de apoyos del Programa para el Desarrollo Forestal (PRODEFOR). (D.O.F. 26-03.03).**

**Acuerdo que establece las Reglas de Operación para el otorgamiento de apoyos del Programa para el Desarrollo de Plantaciones Forestales Comerciales (PRODEPLAN). (D.O.F. 26-03-03).**

**Acuerdo por el que señala el nombre, sede y circunscripción territorial de las delegaciones de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en las entidades federativas. (D.O.F. 27-03-03).**

**Acuerdo por el que se establecen las Reglas de Operación para el otorgamiento de subsidios para el Programa de Desarrollo Regional Sustentable. (D.O.F. 28-03-03).**

**Acuerdo por el que se establece la Coordinación Regional de la Cuenca del Valle de México de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, así como la Comisión Intrasectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Región del Valle de México. (D.O.F. 31-03-03).**

**Instructoras:**

**Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce**

**Bio. Ma. Teresa Adame González**

**ABRIL 2005**

**Acuerdo que establece las Reglas de Operación para el otorgamiento de subsidios del Programa de Desarrollo Institucional Ambiental. (D.O.F. 1-04-03).**

**Acuerdo por el que se hace del conocimiento al público en general, los días de los meses de abril y mayo del año 2003, que serán considerados como inhábiles para efectos de los actos y procedimientos administrativos substanciados por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, incluyendo a sus órganos desconcentrados. (D.O.F. 17-04-2003).**

**Acuerdo mediante el cual se dan a conocer los requerimientos de tipo técnico que deberán cumplir las entidades federativas interesadas en asumir la atribución federal en materia forestal que se indica. (D.O.F. 13-05-2003).**

**Acuerdo por el que la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente establece los requerimientos para la transferencia de funciones de inspección y vigilancia forestal del ámbito federal al Gobierno del Estado de México. (D.O.F. 13-05-2003).**

**Acuerdo por el que se dan a conocer todos los trámites y servicios inscritos en el Registro Federal de Trámites y Servicios que aplica la Secretaría de Medio ambiente y Recursos Naturales. (D.O.F. 29-05-2003).**

**Acuerdo por el que se delega al Director General de Administración de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, la facultad para expedir las credenciales de identificación que acrediten a los inspectores federales adscritos a las Direcciones Generales de Inspección de Fuentes de Contaminación; de Impacto Ambiental y Zona Federal Marítimo Terrestre; de Inspección Forestal; de Inspección de Vida Silvestre, y de Inspección de los Recursos Marinos y Ecosistemas Costeros de este órgano desconcentrado, para actuar en los asuntos que se les ordene de conformidad con las disposiciones legales aplicables. (D.O.F. 4-junio-2003).**

**Acuerdo por el que se delega la facultad del titular de la Procuraduría**

**Instructoras:**

**Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce**

**Bio. Ma. Teresa Adame González**

**ABRIL 2005**

Federal de Protección al Ambiente, para inspeccionar y, en su caso, certificar el uso de los excluidores de tortuga marina para las actividades pesqueras conforme a la normatividad aplicable a favor de los Delegados de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en las entidades federativas. (D.O.F.4-junio-2003).

Acuerdo por el que se delegan a favor de los titulares de las delegaciones federales, coordinaciones regionales y órganos desconcentrados de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, diversas atribuciones conferidas a la Dirección General de Recursos Materiales, Inmuebles y Servicios. (D.O.F. 26-junio-2003).

#### *ACUERDOS Y CONVENIOS DE COORDINACION*

Acuerdo de coordinación que celebran el Ejecutivo Federal por conducto de la Secretaría de Marina, de Desarrollo Social, de Educación Pública y de Pesca; El Ejecutivo del Estado de Nayarit y las Universidades Nacional Autónoma de México y Autónoma de Nayarit, para la realización de proyectos de investigación para procurar la protección y el aprovechamiento racional de las especies de la flora y fauna acuáticas de la zona costera del Estado de Nayarit y en particular de la Bahía de Banderas. (D.O.F. 08-X-1993).

Acuerdo de Coordinación para el aprovechamiento sustentable de las playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar en los municipios costeros del Estado de Chiapas. (D.O.F. 1-X-1997).

Acuerdo de coordinación que celebran la SEMARNAP, el Edo. de Baja California, y la UNAM con el objeto de transferir al Gobierno del Estado de Baja California la administración del Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir, y a la UNAM como coadyuvante en las acciones que apoyen la restauración, conservación, desarrollo y vigilancia de dicha área natural protegida. (D.O.F. 11-II-1997)

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

**Acuerdo de coordinación que suscriben la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, el Instituto Nacional de Ecología y el Gobierno de Jalisco, el cual tiene por objeto transferir a este último la administración de la zona de protección forestal y única Sierra de Quila. (D.O.F. 19-XII-1997).**

**Acuerdo de Coordinación que celebran la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, el Estado de Baja California Sur y los municipios de La Paz, Los Cabos, Comondú, Loreto y Mulegé, para el aprovechamiento sustentable de las playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar, en los municipios costeros de la Entidad. (D.O.F. 11-II-1998)**

**Convenio específico en materia forestal que celebran la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos . Naturales y Pesca, y el Estado de Guanajuato. (D.O.F. 12/05/1998).**

**Acuerdo Específico de Coordinación que tiene por objeto establecer las bases y condiciones para el desarrollo y administración del Programa de Gestión de la Calidad del Aire, así como la instalación, operación, mantenimiento y calibración de los componentes del Sistema de Monitoreo Atmosférico en el Estado de san Luis Potosí que celebran la Secretaria de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca, y el Estado de San Luis Potosí. (D.O.F. 16-XII-1998).**

**Convenio marco de coordinación que celebran la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, y el Estado de Puebla, con el objeto de establecer las bases y criterios que fundamenten y orienten la elaboración de convenios específicos, para la asunción por parte del Gobierno del Estado y sus ayuntamientos del ejercicio de las funciones de la Federación, la ejecución y operación de obras y la prestación de servicios públicos en las materias de medio ambiente, recursos naturales y pesca. (D.O.F. 07/10/1999).**

**Instructoras:**

**Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce**

**Bio. Ma. Teresa Adame González**

**ABRIL 2005**

**Acuerdo de Coordinación que suscriben la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca y el Estado de Baja California Sur, con el objeto de llevar a cabo diversas acciones que apoyen el proceso de evaluación en materia de impacto ambiental. (D.O.F. 17-I-2000)**

**Convenio de Coordinación que celebran el Instituto Nacional de Ecología, el Gobierno del Distrito Federal y el Gobierno del Estado de México, con objeto de realizar acciones para prevenir y controlar la contaminación a la atmósfera en los territorios del Distrito Federal y el Estado de México. (D.O.F. 25-IV-2000).**

**Convenio de coordinación que celebran la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, a través del Instituto Nacional de Ecología, y el Consejo Estatal de Ecología de Hidalgo, con el objeto de establecer las bases y lineamientos conforme a los cuales se llevará a cabo en el Estado de Hidalgo la distribución y venta de la gaceta gubernamental denominada Gaceta Ecológica, así como de otras publicaciones oficiales en materia de medio ambiente editadas por el Ejecutivo Federal. (D.O.F. 17/08/2000).**

**Acuerdos para fortalecer las bases y los mecanismos de coordinación de acciones para el cuidado del ambiente y el desarrollo sustentable, que celebra la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca y el Estado de México. (D.O.F. 21-I-2001)**

**Acuerdo de coordinación que celebran la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a través de la Comisión Nacional del Agua, y el Estado de Jalisco, con el objeto de impulsar el federalismo, mediante la conjunción de acciones y la descentralización de programas de agua potable, alcantarillado y saneamiento a la entidad y fomentar el desarrollo regional. (D.O.F. 17-X-2001).**

**Acuerdo de coordinación para la evaluación, dictaminación y seguimiento de las solicitudes y autorizaciones para el aprovechamiento de los recursos**

**Instructoras:**

**Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce**

**Bio. Ma. Teresa Adame González**

**ABRIL 2005**

forestales, así como para el cambio de la utilización de los terrenos forestales, que suscriben la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y el Estado de México. (D.O.F. 07-XII-2001).

Acuerdo de coordinación que celebran la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y de la Reforma Agraria, y el Estado de Chiapas, con el objeto de llevar a cabo diversas acciones de interés mutuo que apoyen el manejo sustentable y la preservación de los recursos naturales de las áreas naturales protegidas de competencia federal, ubicadas en el Estado de Chiapas, mediante la reubicación de los asentamientos humanos irregulares localizados dentro de dichas áreas naturales. (D.O.F. 10-XII-2001).

Acuerdo de Coordinación que con el objeto de apoyar la modificación, expedición y ejecución del programa de ordenamiento ecológico para la región denominada corredor Cancún-Tulum, ubicada en el Estado de Quintana Roo, suscriben las Secretarías de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de Desarrollo Social y de Turismo y el Estado de Quintana Roo. (D.O.F. 20-XII-2001).

Acuerdo de Coordinación que celebran la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales a través de la Comisión Nacional de Areas Naturales Protegidas y el Estado de Chiapas por conducto de la Secretaría de Desarrollo Rural, con el objeto de llevar a cabo diversas acciones de interés mutuo que apoyen al manejo sustentable y la preservación de los recursos naturales del área natural protegida de competencia federal denominada Reserva de la Biosfera La Sepultura. (D.O.F. 6-II-2002).

Acuerdo por el que se crea la Comisión Intersecretarial para el Plan Lago de Texcoco. (D.O.F. 19-VI-2002).

Acuerdo de Coordinación que celebran la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a través de la Comisión Nacional del Agua, y el Estado de Yucatán, con el objeto de conjuntar acciones para la ejecución de los

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

programas hidroagrícolas a cargo de la Comisión, para realizar un programa integral para la producción agrícola en la entidad y fomentar el desarrollo regional. (D.O.F. 13-VIII-2002).

Acuerdo de Coordinación que celebran la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto del Instituto Nacional de Ecología y la Universidad de Guanajuato. (D.O.F. 14-VIII-2002).

Acuerdo de Coordinación que celebran la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a través de la Comisión Nacional del Agua, y el Estado de Yucatán, con el objeto de impulsar el federalismo, mediante la conjunción de acciones y la descentralización de programas de agua potable, alcantarillado y saneamiento a la entidad y fomentar el desarrollo regional. (D.O.F. 15-VIII-2002).

Acuerdo por el que se modifica el diverso por el que se crea el Consejo Consultivo Nacional y cuatro consejos consultivos regionales para el desarrollo sustentable, publicado el 21 de abril de 1995. (D.O.F. 21-XI-2002).

Convenio Marco de Coordinación que celebran la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y el Estado de México, para el fortalecimiento de las capacidades institucionales de dicha entidad federativa necesarias para la descentralización de la gestión ambiental. (D.O.F. 21-XI-2002).

Acuerdo de Coordinación en materia de vida silvestre, que celebran la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y el Estado de Campeche, con el objeto de constituir el Consejo Consultivo de Vida Silvestre de dicha entidad federativa. (D.O.F. 25-XI-2002).

Acuerdo mediante el cual se aprueban las reformas y adiciones a diversas disposiciones del Reglamento de Servicios Médicos del ISSSTE, publicado el 4 de octubre de 2000. (D.O.F. 16-XII-2002).

Acuerdo por el que se adiciona y reforma el diverso por el que se dan a

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

conocer los formatos y el manual de procedimientos para obtener el certificado fitosanitario de los productos y subproductos forestales, cuya importación y exportación está sujeta a regulación por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, publicado el 10 de enero de 2002. (D.O.F. 19-XII-2002).

Acuerdo por el que se adscriben orgánicamente las unidades administrativas y órganos desconcentrados de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (D.O.F. 27-01-2003).

Acuerdo por el que se establece la Coordinación Regional de la Cuenca del Valle de México de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, así como la Comisión Intrasectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Región del Valle de México. (D.O.F. 31-03-03).

#### *INSTRUMENTOS INTERNACIONALES*

##### *Acuerdos*

Acuerdo para la Cooperación Ambiental de América del Norte. Número de partes: Regional. Firma: 1-01-1994. Entrada en vigor: 1-01-1994.

Acuerdo sobre el Programa Internacional para la conservación de los Delfines. Número de partes: Multilateral. Firma: 27-05-1998. Ratificación: 15-02-1999. Entrada en vigor: 15-02-1999.

Acuerdo sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (OMC). Número de partes: Multilateral. Firma: 15-04-1994. Ratificación: 31-08-1994. Entrada en vigor: 1-01-1995.

Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio. Multilateral. Firma: 15-04-1994. Ratificación: 31-08-1994. Entrada en vigor: 1-01-2000.

Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio GAAT de 1947.

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

**Multilateral. Firma: 24-08-1986.**

*Convenios*

**Convenio entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América sobre Cooperación para la Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente en la Zona Fronteriza. Firma: 14-08-1983.**

**Convenio sobre Diversidad Biológica. Firma: 13-06-1992. Ratificación: 11-03-1993. Entrada en Vigor: 29-12-1993.**

**Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono. Firma: 1-04-1985. Ratificación: 14-09-1987. Entrada en vigor: 22-09-1998.**

**Convenio de Basilea sobre los Movimientos Transfronterizos de Residuos Peligrosos y su Eliminación. Firma: 22-03-1989. Ratificación: 22-02-1991. Entrada en vigor: 5-05-1992.**

**Convenio sobre la Prevención de la Contaminación del Mar por Vertimiento de Desechos y Otras Materias. Firma: 12-12-1972. Entrada en vigor: 7-04-1975.**

**Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques MARPOL. Adhesión: 23-04-1992.**

**Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación de las Aguas del Mar por Hidrocarburos. Firma: 12-05-1954. Entrada en vigor: 26-07-1958.**

**Convenio sobre la Plataforma Continental. Firma: 29-04-1958. Entrada en vigor: 1-09-1966.**

**Convenio Internacional para la Conservación del Atún del Atlántico. Aprobación: 31-10-2001. Adhesión: 24-05-2002.**

*Convenciones*

**Convención Marco sobre Cambio Climático. Firma: 13-06-1992. Ratificación: 11-03-1993. Entrada en vigor: 21-03-1994.**

**Instructoras:**

**Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce**

**Bio. Ma. Teresa Adame González**

**ABRIL 2005**

**Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre. Adhesión: 2-07-1991. Entrada en vigor: 30-09-1991.**

**Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y Mitigación de la Sequía. Firma: 15-10-1994. Ratificación: 3-04-1995. Entrada en vigor: 26-12-1996.**

**Convención Interamericana de Protección y Conservación de las Tortugas Marinas. Firma: 1-12-1996. Ratificación: 11-09-2000. Entrada en vigor: 2-05-2001.**

**Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional, Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas. Firma: 2-02-1971. Ratificación: 4-07-1983. Entrada en vigor: 4-11-1986.**

**Convención para la Protección de la Flora, Fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales. Firma: 20-10-1940. Entrada en vigor: 27-06-1942.**

**Convención sobre Pesca y Conservación de los Recursos Vivos de Alta Mar. Firma: 20-04-1958. Entrada en Vigor: 1-09-1996.**

**Convención Interamericana del Atún Tropical. Adhesión: 4-06-1999. Entrada en vigor: 4-06-1999. Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural. Firma: 23-11-1972. Ratificación: 23-02-1984.**

*Otros instrumentos*

**Comisión Ballenera Internacional. Firma: 19-11-1946. Entrada en vigor: 30-06-1949.**

**Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). Incorporación: 18-05-1994.**

**Mecanismo de Cooperación Económica Asia-Pacífico (APEC). Incorporación: 1991.**

*NORMAS OFICIALES MEXICANAS*

**Instructoras:**

**Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce**

**Bio. Ma. Teresa Adame González**

**ABRIL 2005**

Las normas que a continuación se enlistan son las contenidas en el Acuerdo por el cual se reforma la nomenclatura de las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, así como la ratificación de las mismas previa su revisión quinquenal, publicado en el D.O.F. el 23-abril-2003.

Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. (D.O.F. 6-enero-1997). (Aclaración 30-abril-1997). Antes NOM-001-ECOL-1996.

Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. (D.O.F. 3-junio-1998). Antes NOM-002-ECOL-1996.

Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEMARNAT-1997, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público. (D.O.F. 21-septiembre-1998). Antes NOM-003-ECOL-1997.

Norma Oficial Mexicana NOM-005-SEMARNAT-1997, Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de corteza, tallos y plantas completas de vegetación forestal. (D.O.F. 20-mayo-1997). Antes NOM-005-RECNAT-1997.

Norma Oficial Mexicana NOM-006-SEMARNAT-1997, Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de hojas de palma. (D.O.F. 28-mayo-1997). Antes NOM-006-RECNAT-1997.

Norma Oficial Mexicana NOM-007-SEMARNAT-1997, Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

aprovechamiento, transporte y almacenamiento de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas. (D.O.F. 30-mayo-1997). Antes NOM-007-RECNAT-1997.

Norma Oficial Mexicana NOM-008-SEMARNAT-1996, Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de cogollos. (D.O.F. 24-junio-1996). Antes NOM-008-RECNAT-1996.

Norma Oficial Mexicana NOM-009-SEMARNAT-1996, Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de látex y otros exudados de vegetación forestal. (D.O.F. 26-junio-1996). Antes NOM-009-RECNAT-1996.

Norma Oficial Mexicana NOM-010-SEMARNAT-1996, Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de hongos. (D.O.F. 28-mayo-1996). Antes NOM-010-RECNAT-1996.

Norma Oficial Mexicana NOM-011-SEMARNAT-1996, Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de musgo, heno y doradilla. (D.O.F. 26-junio-1996). Antes NOM-011-RECNAT-1996.

Norma Oficial Mexicana NOM-012-SEMARNAT-1996, Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de leña para uso doméstico. (D.O.F. 26-junio-1996). Aclaración 13-mayo-1997. Antes NOM-012-RECNAT-1996.

Norma Oficial Mexicana NOM-013-SEMARNAT-1997, Que regula sanitariamente la importación de árboles de navidad naturales de las especies *Pinus silestris*, *Pseudotsuga menziesii* y del género *Abies*. (D.O.F. 28-septiembre-1998). Antes NOM-013-RECNAT-1997.

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

**Norma Oficial Mexicana NOM-018-SEMARNAT-1999, Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones técnicas y administrativas para realizar el aprovechamiento sostenible de la hierba de candelilla, transporte y almacenamiento del cerote. (D.O.F. 27-octubre-1999). Antes NOM-018-RECNAT-1999.**

**Norma Oficial Mexicana NOM-019-SEMARNAT-1999, Que establece los lineamientos técnicos para el combate y control de los insectos descortezadores de las coníferas. (D.O.F. 25-octubre-2000). Antes NOM-019-RECNAT-1999.**

**Norma Oficial Mexicana NOM-020-SEMARNAT-2001, Que establece los procedimientos y lineamientos que se deberán observar para la rehabilitación, mejoramiento y conservación de los terrenos forestales de pastoreo. (D.O.F. 10-diciembre-2001). Antes NOM-020-RECNAT-2001.**

**Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000, Que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis. (D.O.F. 31-diciembre-2002). Antes NOM-021-RECNAT-2000.**

**Norma Oficial Mexicana NOM-023-SEMARNAT-2001, Que establece las especificaciones técnicas que deberá contener la cartografía y la clasificación para la elaboración de los inventarios de suelos. (D.O.F. 10-diciembre-2001). Antes NOM-023-RECNAT-2000.**

**Norma Oficial Mexicana NOM-024-SEMARNAT-1993, Por la que se establecen medidas para la protección de las especies de totoaba y vaquita en aguas de jurisdicción federal del Golfo de California. (D.O.F. 29-junio-1994). Antes NOM-012-PESC-2001.**

**Norma Oficial Mexicana NOM-025-SEMARNAT-1995, Que establece las características que deben tener los medios de marqueo de la madera en rollo, así como los lineamientos para su uso y control. (D.O.F. 1-diciembre-**

**Instructoras:**

**Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce**

**Bio. Ma. Teresa Adame González**

**ABRIL 2005**

1995). Antes NOM-001-RECNAT-1995.

Norma Oficial Mexicana NOM-026-SEMARNAT-1996, Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de resina de pino. (D.O.F. 30-mayo-1996). Antes NOM-002-RECNAT-1996.

Norma Oficial Mexicana NOM-027-SEMARNAT-1996, Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de tierra de monte. (D.O.F. 5-junio-1996). Antes NOM-003-RECNAT-1996.

Norma Oficial Mexicana NOM-028-SEMARNAT-1996, Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de raíces y rizomas de vegetación forestal. (D.O.F. 24-junio-1996). Antes NOM-004-RECNAT-1996.

Norma Oficial Mexicana NOM-034-SEMARNAT-1993, Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de monóxido de carbono en el aire ambiente y el procedimiento para la calibración de los equipos de medición. (D.O.F. 18-octubre-1993). Antes NOM-034-ECOL-1993.

Norma Oficial Mexicana NOM-035-SEMARNAT-1993, Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de partículas suspendidas totales en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición. (D.O.F. 18-octubre-1993). Antes NOM-035-ECOL-1993.

Norma Oficial Mexicana NOM-036-SEMARNAT-1993, Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de ozono en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición. (D.O.F. 18-octubre-1993). Antes NOM-036-ECOL-1993.

Norma Oficial Mexicana NOM-037-SEMARNAT-1993, Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de bióxido de

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

nitrógeno en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición. (D.O.F. 18-octubre-1993). Antes NOM-037-ECOL-1993.

Norma Oficial Mexicana NOM-038-SEMARNAT-1993, Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de bióxido de azufre en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición. (D.O.F. 18-octubre-1993). Antes NOM-038-ECOL-1993.

Norma Oficial Mexicana NOM-039-SEMARNAT-1993, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de bióxido y trióxido de azufre y neblinas de ácido sulfúrico, en plantas productoras de ácido sulfúrico. (D.O.F. 22-octubre-1993). Antes NOM-039-ECOL-1993.

Norma Oficial Mexicana NOM-040-SEMARNAT-2002, Que establece los límites máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas, así como los requisitos de control de emisiones fugitivas provenientes de las fuentes fijas dedicadas a la fabricación de cemento. (D.O.F. 18-diciembre-2000). Antes NOM-040-ECOL-2002.

Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-1999, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. (D.O.F. 6-agosto-1999). Antes NOM-041-ECOL-1999.

Norma Oficial Mexicana NOM-042-SEMARNAT-1999, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas suspendidas provenientes del escape de vehículos automotores nuevos en planta, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel de los mismos, con peso bruto vehicular que no exceda los 3,856 kilogramos. (D.O.F. 6-septiembre-1999). Antes NOM-042-ECOL-1999.

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

**Norma Oficial Mexicana NOM-043-SEMARNAT-1993, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas. (D.O.F. 22-octubre-1993). Antes NOM-043-ECOL-1993.**

**Norma Oficial Mexicana NOM-044-SEMARNAT-1993, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y capacidad del humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos. (D.O.F. 22-octubre-1993). Antes NOM-044-ECOL-1993.**

**Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-1996, Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible. (D.O.F. 22-abril-1997). Antes NOM-045-ECOL-1996.**

**Norma Oficial Mexicana NOM-046-SEMARNAT-1993, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de bióxido de azufre, neblinas de trióxido de azufre y ácido sulfúrico, provenientes de procesos de producción de ácido dodecibencensulfónico en fuentes fijas. (D.O.F. 22-octubre-1993). Antes NOM-046-ECOL-1996.**

**Norma Oficial Mexicana NOM-047-SEMARNAT-1999, Que establece las características del equipo y el procedimiento de medición, para la verificación de los niveles de emisión de contaminantes provenientes de los vehículos automotores en circulación, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos. (D.O.F. 10-mayo-2000). Antes NOM-047-ECOL-1999.**

**Norma Oficial Mexicana NOM-048-SEMARNAT-1993, Que establece los**

**Instructoras:**

**Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce**

**Bio. Ma. Teresa Adame González**

**ABRIL 2005**

niveles máximos . permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono y humo, provenientes del escape de las motocicletas en circulación que utilizan gasolina o mezcla de gasolina-aceite como combustible. (D.O.F. 22-octubre-1993). Antes NOM-048-ECOL-1993.

Norma Oficial Mexicana NOM-049-ECOL-1993, Que establece las características del equipo y el procedimiento de medición, para la verificación de los niveles de emisión de gases contaminantes, provenientes de las motocicletas en circulación, que usan gasolina o mezcla de gasolina-aceite como combustible. (D.O.F. 22-octubre-1993). Antes NOM-049-ECOL-1993.

Norma Oficial Mexicana NOM-050-SEMARNAT-1993, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible. (D.O.F. 22-octubre-1993). Antes NOM-050-ECOL-1993.

Norma Oficial Mexicana NOM-051-SEMARNAT-1993, Que establece el nivel máximo permisible en peso de azufre, en el combustible líquido gasóleo industrial que se consuma por las fuentes fijas en la zona metropolitana de la Ciudad de México. (D.O.F. 22-octubre-1993). Antes NOM-051-ECOL-1993.

Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993, Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. (D.O.F. 22-octubre-1993). Antes NOM-052-ECOL-1993.

Norma Oficial Mexicana NOM-053-SEMARNAT-1993, Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. (D.O.F. 22-octubre-1993). Antes NOM-053-ECOL-1993.

Norma Oficial Mexicana NOM-054-SEMARNAT-1993, Que establece el

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993. (D.O.F. 22-octubre-1993). Antes NOM-054-ECOL-1993.

Norma Oficial Mexicana NOM-055-SEMARNAT-1993, Que establece los requisitos que deben reunir los sitios destinados al confinamiento controlado de residuos peligrosos, excepto de los radioactivos. (D.O.F. 22-octubre-1993). Antes NOM-055-ECOL-1993.

Norma Oficial Mexicana NOM-056-SEMARNAT-1993, Que establece los requisitos para el diseño y construcción de las obras complementarias de un confinamiento controlado de residuos peligrosos. (D.O.F. 22-octubre-1993). Antes NOM-056-ECOL-1993.

Norma Oficial Mexicana NOM-057-SEMARNAT-1993, Que establece los requisitos que deben observarse en el diseño, construcción y operación de celdas de confinamiento controlado para residuos peligrosos. (D.O.F. 22-octubre-1993). Antes NOM-057-ECOL-1993.

Norma Oficial Mexicana NOM-058-SEMARNAT-1993, Que establece los requisitos para la operación de un confinamiento controlado de residuos peligrosos. (D.O.F. 22-octubre-1993). Antes NOM-058-ECOL-1993.

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. (D.O.F. 6-marzo-2002). Antes NOM-059-ECOL-2001.

Norma Oficial Mexicana NOM-060-SEMARNAT-1994, Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal. (D.O.F. 13-mayo-1994). Antes NOM-060-ECOL-1994.

Norma Oficial Mexicana NOM-061-SEMARNAT-94, Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

fauna silvestre por el aprovechamiento forestal. (D.O.F. 13-mayo-1994). Antes NOM-061-ECOL-1994.

Norma Oficial Mexicana NOM-062-SEMARNAT-94, Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad que se ocasionen por el cambio de uso del suelo de terrenos forestales a agropecuarios. (D.O.F. 13-mayo-1994). Antes NOM-062-ECOL-1994.

Norma Oficial Mexicana NOM-075-SEMARNAT-1995, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de compuestos orgánicos volátiles provenientes del proceso de los separadores agua-aceite de las refinerías de petróleo. (D.O.F. 26-diciembre-1995). Antes NOM-075-ECOL-1995.

Norma Oficial Mexicana NOM-076-SEMARNAT-1995, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores, con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta. (D.O.F. 26-diciembre-1995). Antes NOM-076-ECOL-1995.

Norma Oficial Mexicana NOM-077-SEMARNAT-1995, Que establece el procedimiento de medición para la verificación de los niveles de emisión de la opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible. (D.O.F. 13-noviembre-1995). Antes NOM-076-ECOL-1995.

Norma Oficial Mexicana NOM-079-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de los vehículos automotores nuevos en planta y su método de medición. (D.O.F. 12-enero-1995). Antes NOM-079-ECOL-1994.

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

**Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. (D.O.F. 13-enero-1995). Antes NOM-080-ECOL-1994.**

**Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. (D.O.F. 13-enero-1995). Aclaración 3-marzo-1995). Antes NOM-081-ECOL-1994.**

**Norma Oficial Mexicana NOM-082-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las motocicletas y triciclos motorizados nuevos en planta, y su método de medición. (D.O.F. 16-enero-1995). Aclaración 3-marzo-1995). Antes NOM-082-ECOL-1994.**

**Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-1996, Que establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales. (D.O.F. 25-noviembre-1996). Aclaración 7-marzo-1997). Antes NOM-083-ECOL-1996.**

**Norma Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-1994, Contaminación atmosférica.- Fuentes fijas.- Para fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, bióxido de azufre y óxidos de nitrógeno y los requisitos y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión, así como los niveles máximos permisibles de emisión de bióxido de azufre en los equipos de calentamiento directo por combustión. (D.O.F. 2-diciembre-1994). Modificación 11-noviembre-1997). Antes NOM-085-ECOL-1994.**

**Norma Oficial Mexicana NOM-086-SEMARNAT-1994, Contaminación**

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

atmosférica-especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se usan en fuentes fijas y móviles. (D.O.F. 2-diciembre-1994). Modificación 4-noviembre-1997. Antes NOM-086-ECOL-1994.

Norma Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, Protección ambiental-Salud ambiental- Residuos peligrosos biológico-infecciosos-Clasificación y especificaciones de manejo. (D.O.F. 17-febrero-2003).

Norma Oficial Mexicana NOM-092-SEMARNAT-1995, Que regula la contaminación atmosférica y establece los requisitos, especificaciones y parámetros para la instalación de sistemas de recuperación de vapores de gasolina en estaciones de servicio y de autoconsumo ubicadas en el Valle de México. (D.O.F. 6-septiembre-1995). Antes NOM-092-ECOL-1995.

Norma Oficial Mexicana NOM-093-SEMARNAT-1995, Que establece el método de prueba para determinar la eficiencia de laboratorio de los sistemas de recuperación de vapores de gasolina en estaciones de servicio y de autoconsumo. (D.O.F. 6-septiembre-1995). Antes NOM-093-ECOL-1995.

Norma Oficial Mexicana NOM-097-SEMARNAT-1995, Que establece los límites máximos permisibles de emisión a la atmósfera de material particulado y óxidos de nitrógeno en los procesos de fabricación de vidrio en el país. D.O.F. 1-febrero-1996). 1a. Aclaración 1-julio-1996 y 2a. Aclaración 16-octubre-1996. Antes NOM-097-ECOL-1995.

Norma Oficial Mexicana NOM-105-SEMARNAT-1996, Que establece los niveles máximos permisibles de emisiones a la atmósfera de partículas sólidas totales y compuestos de azufre reducido total provenientes de los procesos de recuperación de químicos de las plantas de fabricación de celulosa. D.O.F. 2-abril-1998. Antes NOM-105-ECOL-1996.

Norma Oficial Mexicana NOM-113-SEMARNAT-1998, Que establece las especificaciones de protección ambiental para la planeación, diseño,

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

construcción, operación y mantenimiento de subestaciones eléctricas de potencia o de distribución que se pretendan ubicar en áreas urbanas, suburbanas, rurales, agropecuarias, industriales, de equipamiento urbano o de servicios y turísticas. D.O.F. 26-octubre-1998. Antes NOM-113-ECOL-1998.

Norma Oficial Mexicana NOM-114-SEMARNAT-1998, Que establece las especificaciones de protección ambiental para la planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de líneas de transmisión y de subtransmisión eléctrica que se pretendan ubicar en áreas urbanas, suburbanas, rurales, agropecuarias, industriales, de equipamiento urbano o de servicios y turísticas. D.O.F. 23-noviembre-1998. Aclaración 1-febrero-1999. Antes NOM-114-ECOL-1998.

Norma Oficial Mexicana NOM-115-SEMARNAT-1998, Que establece las especificaciones de protección ambiental que deben observarse en las actividades de perforación de pozos petroleros terrestres para exploración y producción en zonas agrícolas, ganaderas y eriales. D.O.F. 25-noviembre-1998 Aclaración 29-enero-1999. Antes NOM-115-ECOL-1998.

Norma Oficial Mexicana NOM-116-SEMARNAT-1998, Que establece las especificaciones de protección ambiental para prospecciones sismológicas terrestres que realicen en zonas agrícolas, ganaderas y eriales. D.O.F. 24-noviembre-1998. Antes NOM-116-ECOL-1998.

Norma Oficial Mexicana NOM-117-SEMARNAT-1998, Que establece las especificaciones de protección ambiental para la instalación y mantenimiento mayor de los sistemas para el transporte y distribución de hidrocarburos y petroquímicos en Estado líquido y gaseoso, que realicen en derechos de vía terrestres existentes, ubicados en zonas agrícolas, ganaderas y eriales. D.O.F. 24-noviembre-1998. Antes NOM-117-ECOL-1998.

Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-1997, Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

exploración minera directa, en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos. Aclaración 6-enero-1999. D.O.F. 19-noviembre-1998. Antes NOM-120-ECOL-1997.

Norma Oficial Mexicana NOM-121-SEMARNAT-1997, Que establece los límites máximos permisibles de emisión a la atmósfera de compuestos orgánicos volátiles (COVs) provenientes de las operaciones de recubrimiento de carrocerías nuevas en planta de automóviles, unidades de uso múltiple, de pasajeros y utilitarios; carga y camiones ligeros, así como el método para calcular sus emisiones. D.O.F. 14-julio-1998. Aclaración 9-septiembre-1998. Antes NOM-121-ECOL-1997.

Norma Oficial Mexicana NOM-123-SEMARNAT-1998, Que establece el contenido máximo permisible de compuestos orgánicos volátiles (COVs), en la fabricación de pinturas de secado al aire base disolvente para uso doméstico y los procedimientos para la determinación del contenido de los mismos en pinturas y recubrimientos. D.O.F. 14-junio-1999. Aclaración 29-septiembre-1999. Antes NOM-123-ECOL-1998.

Norma Oficial Mexicana NOM-126-SEMARNAT-2000, Por la que se establecen las especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional. D.O.F. 20-marzo-2001. Antes NOM-126-ECOL-2000.

Norma Oficial Mexicana NOM-130-SEMARNAT-2000, Protección ambiental-Sistemas de telecomunicaciones por red de fibra óptica-Especificaciones para la planeación, diseño, preparación del sitio, construcción y mantenimiento. D.O.F. 23-marzo-2001. Antes NOM-130-ECOL-2000.

Norma Oficial Mexicana NOM-131-SEMARNAT-1998, Que establece lineamientos y especificaciones para el desarrollo de actividades de

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

observación de ballenas, relativas a su protección y la conservación de su hábitat. D.O.F. 10-enero-2000. Antes NOM-131-ECOL-1998.

Norma Oficial Mexicana NOM-133-SEMARNAT-2000, Protección ambiental-Bifenilos policlorados (BPCs)-Especificaciones de manejo. D.O.F. 10-diciembre-2001. Modificación 5-marzo-2003. Antes NOM-133-ECOL-2000.

Las normas oficiales mexicanas que se expidieron en forma conjunta con otras dependencias del gobierno federal y conservan la misma nomenclatura.

Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAP/SAGAR/1997, Que regula el uso del fuego en terrenos forestales y agropecuarios, y que establece las especificaciones, criterios y procedimientos para ordenar la participación social y de gobierno en la detección y el combate de los incendios forestales. D.O.F. 21-julio-1997.

Norma Oficial Mexicana NOM-021-ENER/SCFI/ECOL-2000, Eficiencia energética, requisitos de seguridad al usuario y eliminación de clorofluorocarbonos (CFC's) en acondicionadores de aire tipo cuarto. Límites, métodos de prueba y etiquetado. D.O.F. 24-abril-2001.

Norma Oficial Mexicana NOM-022-ENER/SCFI/ECOL-2000, Eficiencia energética, requisitos de seguridad al usuario y eliminación de clorofluorocarbonos (CFC's) para aparatos de refrigeración comercial autocontenidos. Límites, métodos de prueba y etiquetado. D.O.F. 25-abril-2001.

Norma Oficial Mexicana NOM-036-SCT3-2000, Que establece dentro de la República Mexicana los límites máximos permisibles de emisión de ruido producido por las aeronaves de reacción subsónicas propulsadas por hélice, supersónicas y helicópteros, su método de medición, así como los requerimientos para dar cumplimiento a dichos límites. D.O.F. 19-febrero-2001. La clave de esta NOM no incluye las siglas SEMARNAT, sin embargo

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

fue expedida en forma conjunta con la SCT.

En el listado de las normas oficiales mexicanas antes citado, el número progresivo de la nomenclatura no es continuo en virtud de que en algunos casos fueron canceladas las normas correspondientes y en otros aún no se expiden como normas oficiales mexicanas definitivas.

La nomenclatura de cada Norma Oficial Mexicana que se señala entre paréntesis es la que fue motivo de actualización, anotándose para mayor referencia.

**Aclaración a la respuesta a los comentarios y modificaciones al Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-137-ECOL-2002, Contaminación atmosférica-Plantas desulfadoras de gas condensados amargos-Control de emisiones de compuesto de azufre, publicada el 17 de abril de 2003. (D.O.F. 27-05-03).**

**Norma Oficial Mexicana NOM-137-SEMARNAT-2003, Contaminación atmosférica-Plantas desulfadoras de gas y condensados amargos-Control de emisiones de compuesto de azufre. (D.O.F. 30-05-03).**

**Respuesta a los comentarios y modificaciones efectuadas al Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-004-ECOL-2001, Protección ambiental-Lodos y biosólidos-Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final, publicado el 18 de febrero de 2002. (D.O.F. 18-06-03).**

**Respuestas y modificaciones a los comentarios recibidos respecto del Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-016-RECNAT-2001, Que regula sanitariamente la importación de madera aserrada nueva, publicado el 6 de febrero de 2002. (D.O.F. 25-06-03).**

**Respuestas y modificaciones a los comentarios recibidos respecto del Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-024-RECNAT-2001, Especificaciones sanitarias del bambú, mimbre, bejuco, ratán, caña, junco y rafia, utilizados principalmente en la cestería y espartería, publicado el 6 de**

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

febrero de 2002. (D.O.F. 25-06-03).

Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-098-ECOL-2002, Protección ambiental-Incineración de residuos, específicos de operación y límites de emisión de contaminantes. (D.O.F. 27-06-03).

Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-135-SEMARNAT-2003, Para la regulación de la captura para investigación, transporte, exhibición, manejo y manutención de mamíferos marinos en cautiverio. (D.O.F. 30-06-03).

### *OTRAS DISPOSICIONES*

#### *Avisos*

Aviso por el que se da a conocer el establecimiento de épocas de zonas de veda para la pesca de diferentes especies de la fauna acuática en aguas de Jurisdicción Federal de los Estados Unidos Mexicanos. (D.O.F. 16-IV-1994).

Aviso que señala que la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca concluyó con la elaboración del Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala, ubicada en el Municipio de La Huerta, Jal., y se pone a disposición de los interesados para su consulta. (D.O.F. 20-I-1997).

Aviso por el que se informa al público en general, que los estudios realizados para justificar la expedición de la Declaratoria como área natural protegida con el carácter de Reserva de la Biosfera, la región denominada Sierra Gorda, localizada en los municipios de Arroyo Seco, Jalpan de Serra, Peñamiller, Pinal de Amoles y Landa de Matamoros, Qro., se encuentran a su disposición en las oficinas del Instituto Nacional de Ecología. (D.O.F. 31-I-1997).

Aviso por el que se da conocer el Programa de Manejo del Area de Protección de Flora y Fauna, de la zona conocida como Laguna de Términos, ubicada en los municipios de Carmen, Palizada y Champotón, Camp. con el fin de dar cumplimiento a lo dispuesto en los artículos 65 y 66 de la Ley

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

**General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (D.O.F. 4-VI-1997).**

**Aviso por el que se dan a conocer al público en general, el instructivo general para obtener la Licencia Ambiental Unica, el Formato de solicitud de Licencia Ambiental Unica para Establecimientos Ambientales de Jurisdicción Federal y el Formato de Cédula de Operación para Establecimientos Industriales de Jurisdicción Federal. (D.O.F. 18-VIII-1997).**

**Aviso por el que se establece la tasa máxima de captura incidental de delfines durante las operaciones de pesca de túnidos con redes de cerco en el Océano Pacífico Oriental. (D.O.F. 30-XII-1997).**

**Aviso por el que se dan a conocer al público en general el Instructivo General para obtener la Licencia Ambiental Unica, el Formato de solicitud de Licencia Ambiental Unica para Establecimientos Industriales de Jurisdicción Federal y el Formato de Cédula de Operación Anual. (D.O.F. 18-I-1999).**

**Aviso mediante el cual se informa al público en general, que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales ha concluido la elaboración del Programa de Manejo del Area Natural Protegida con el carácter de Area de Protección de Flora y Fauna La Primavera, ubicada en los municipios de Tala, Zapopan y Tlajomulco de Zúñiga, Estado de Jalisco. (D.O.F. 22-V-2001).**

**Aviso por el cual se informa al público en general, que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales ha modificado el Componente del Complejo Insular de Espíritu Santo, el cual forma parte del Programa de Manejo del Area Natural Protegida con carácter de Area de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California, publicado el 18 de abril de 2001. (D.O.F. 24-VII-2001).**

**Aviso por el que se informa al público en general que el Consejo Nacional de Areas Naturales Protegidas ha emitido opinión favorable para incorporar al Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas, . las Areas Naturales**

**Instructoras:**

**Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce**

**Bio. Ma. Teresa Adame González**

**ABRIL 2005**

Protegidas de competencia de la Federación, SINAP 035 Reserva de la Biosfera Río Celestún, Yucatán y Campeche, SINAP 036 Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, Estado de México y Michoacán, SINAP 037 Reserva de la Biosfera Selva el Ocote, Chiapas y SINAP 038 Reserva de la Biosfera Complejo Lagunar Ojo de Liebre, Baja California Sur. (D.O.F. 01-VIII-2001).

Aviso de demarcación de zona federal de un tramo del arroyo El Trigo o Cabezas, localizado en el Municipio de Tamasopo, San Luis Potosí. (D.O.F. 1-XII-2001).

Aviso de demarcación de zona federal de un tramo del arroyo Agua Fría, localizado en el Municipio de Actopan, Veracruz. (D.O.F. 1-XII-2001).

Aviso de demarcación de zona federal de un tramo del arroyo Salsipuedes o Puente de Oro, localizado en el área urbana de Poza Rica de Hidalgo, Veracruz. (D.O.F. 1-XII-2001).

Aviso de demarcación de zona federal en ambas márgenes del arroyo Maíz y de su afluente en sus tramos que se localizan en la ciudad de Poza Rica de Hidalgo, Veracruz. (D.O.F. 1-XII-2001).

Aviso de demarcación de zona federal del arroyo El Cedazo o La Cañada, localizado en la ciudad de Aguascalientes, Aguascalientes. (D.O.F. 1-XII-2001).

Aviso de demarcación de zona federal del arroyo El Cedazo o La Cañada, localizado entre su confluencia con el arroyo Los Adoberos y la avenida de la Convención de 1914 Poniente en la ciudad de Aguascalientes, Ags. 21  
aviso de demarcación de zona federal de un tramo del arroyo Alamar, Jesús María o Tecate, localizado en el Municipio de Tecate, Baja California. (D.O.F. 1-XII-2001).

Aviso de demarcación de zona federal de un tramo del arroyo Bernárdez,

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

localizado en el Municipio de Guadalupe, Zacatecas. (D.O.F. 10-XII-2001).

Aviso de demarcación de zona federal de un tramo del río Escamela o San Juan, localizado en el Municipio de Iztaczoquitlán, Ver. 35 aviso de demarcación de zona federal de un tramo del río Laxaxalpan Axaxal, localizado en el Municipio de Coxquihui, Veracruz. (D.O.F. 10-XII-2001).

Aviso de demarcación de zona federal de un tramo del río Coatzacoalcos, localizado en el Municipio de Jesús Carranza, Veracruz. (D.O.F. 10-XII-2001).

Aviso de demarcación de zona federal de un tramo del río Alseseca, denominado también Nococontla, Yecuacolatl y Paso del Coche, localizado en el Municipio de Puebla, Pue. 37 aviso de demarcación de zona federal de un tramo del río Presidio o Mazatlán, localizado en el Municipio de Mazatlán, Sinaloa. (D.O.F. 10-XII-2001).

Aviso de demarcación de zona federal de un tramo del río Sonora, localizado en el Municipio de Hermosillo Son. 39 aviso de demarcación de zona federal de un tramo del río Tamazula, denominado también arroyo de la Cofradía, río Zapatero, río San Lázaro y río Tuxpan o Coahuayana, que se localiza en los municipios de Iztlahuacán o Coahuatana, estados de Colima y Michoacán. (D.O.F. 10-XII-2001).

Aviso por el que se informa al público en general, que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales ha concluido la elaboración del Programa de Manejo del Área Natural Protegida Reserva de la Biosfera Selva El Ocote, ubicada en los municipios Ocozocoautla de Espinosa, Cintalapa de Figueroa, Tecpatán de Mezcalapa y Jiquipilas, en el Estado de Chiapas, y se da a conocer un resumen del mismo. (D.O.F. 19-XII-2001).

Aviso mediante el cual se informa al público en general que el Consejo Nacional de Áreas Naturales Protegidas ha emitido opinión favorable para incorporar al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, las áreas naturales protegidas que se indican. (D.O.F. 9-V-2002).

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

**Aviso de demarcación de un tramo de la zona federal del río Chalma o la Alameda, localizado en el Municipio de Puente de Ixtla, Estado de Morelos. (D.O.F. 5-VI-2002).**

**Aviso de demarcación de un tramo de la zona federal del río Tepeji, Municipio de Tepeji del Río de Ocampo, en el Estado de Hidalgo. (D.O.F. 22-VII-2002).**

**Aviso de demarcación de un tramo de la zona federal del río Moctezuma localizado en el Municipio de San Vicente Tancuayalab, Estado de San Luis Potosí. (D.O.F. 22-VII-2002).**

**Aviso de demarcación de un tramo de la zona federal del río Baluarte o Rosario localizado en el Municipio de El Rosario, Estado de Sinaloa. (D.O.F. 22-VII-2002).**

**Aviso de demarcación de un tramo de la zona federal del río La Magdalena localizado en el Municipio de San Vicente Tancuayalab, Estado de Sonora. (D.O.F. 22-VII-2002).**

**Aviso mediante el cual se informa al público en general la conclusión del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con el carácter de Parque Nacional Bahía de Loreto, ubicado frente a las costas del Municipio de Loreto, Baja California Sur. (D.O.F. 11-XI-2002).**

**Aviso de demarcación de un tramo de la zona federal del río Sonora a la altura del poblado La Estancia en el Municipio de Aconchi, Estado de Sonora. (D.O.F. 12-XI-2002).**

**Aviso por el que se informa al público en general que el Consejo Nacional de Áreas Naturales Protegidas, ha emitido opinión favorable para incorporar ciertas Áreas Naturales Protegidas al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (D.O.F. 27-XI-2002).**

**Aviso por el que se informa al público en general que están a su disposición**

**Instructoras:**

**Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce**

**Bio. Ma. Teresa Adame González**

**ABRIL 2005**

los estudios realizados para justificar la expedición del Decreto por el que se pretende establecer como área natural protegida con el carácter de santuario la zona conocida como Madera, ubicada en el Municipio del mismo nombre, en el Estado de Chihuahua, con una superficie de 2,800 hectáreas. (D.O.F. 27-XI-2002).

Aviso por el que se informa al público en general que están a su disposición los estudios realizados para justificar la expedición del Decreto por el que se pretende establecer como área natural protegida con el carácter de área de protección de flora y fauna la zona conocida como Sierra de Arteaga, con una superficie de 120,428-5-4 hectáreas, localizada en los municipios de Arteaga y Ramos Arizpe del Estado de Coahuila de Zaragoza. (D.O.F. 27-XI-2002).

Aviso por el que se informa al público en general que están a su disposición los estudios realizados para justificar la expedición del Decreto por el que se pretende establecer como área natural protegida con el carácter de área de protección de flora y fauna la zona conocida como Laguna Madre, con una superficie de 613.052 hectáreas, localizada en los municipios de Matamoros, San Fernando y Soto la Marina del Estado de Tamaulipas. (D.O.F. 27-XI-2002).

Aviso por el que se informa al público en general que están a su disposición los estudios realizados para justificar la expedición del Decreto por el que se pretende establecer como área natural protegida con el carácter de área de protección de flora y fauna la zona conocida como Islas Marietas, con una superficie de 1,357-29-00.00 hectáreas, localizadas en la Bahía de Banderas frente a las costas del Municipio del mismo nombre del Estado de Nayarit. (D.O.F. 27-XI-2002).

Aviso de demarcación de un tramo de la zona federal del arroyo del Alamar, Jesús María o Tecate, ubicado en el Municipio de Tijuana, Estado de Baja

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

**California. (D.O.F. 12-XI-2002).**

**Aviso mediante el cual se informa al público en general que ha concluido la elaboración del Programa de Manejo del Area Natural Protegida con el carácter de Parque Nacional Huatulco, Oaxaca, así como se da a conocer el resumen de dicho programa y el plano de localización y zonificación de dicha área. (D.O.F. 2-XII-2002).**

**Aviso de demarcación de zona federal de un tramo del arroyo del Alamar, Jesús María o Tecate, en el Municipio de Tijuana, Estado de Baja California. (D.O.F. 27-XII-2002).**

**Aviso de demarcación de un tramo de la zona federal del arroyo de San Carlos, en el Municipio de Ensenada, en el Estado de Baja California. (D.O.F. 27-XII-2002).**

**Aviso por el que se informa al público en general que están a su disposición los estudios realizados para justificar la expedición del Decreto por el que se pretende recategorizar el Parque Nacional Pico de Tancítaro, por el de área de protección de flora y fauna, localizado en el Estado de Michoacán, así como la modificación de su superficie. (D.O.F. 30-XII-2002).**

**Aviso por el que se informa al público en general que están a su disposición los estudios realizados para justificar la expedición del Decreto por el que se pretende modificar la delimitación y establecer las subzonas correspondientes del área natural protegida con el carácter de área de protección de flora y fauna la zona conocida como corredor Biológico Chichinuatzin localizada en los municipios de Huitzilac, Cuernavaca, Tepozotlán, Tlalnepantla, Yautepec, Tlayacapan, Totolopan y Atlatlahuacan en el Estado de Morelos. (D.O.F. 30-XII-2002).**

**Aviso mediante el cual se da a conocer al público en general el texto modificado del anexo publicado el 11 de noviembre de 2002, correspondiente al resumen del Programa de Manejo del Area Natural**

**Instructoras:**

**Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce**

**Bio. Ma. Teresa Adame González**

**ABRIL 2005**

Protegida con el carácter de Parque Nacional Bahía de Loreto. (D.O.F. 6-I-2003).

Aviso por el que se informa al público en general que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales ha concluido la elaboración del Programa de Manejo del Area Natural Protegida con el Carácter de Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, ubicada en los municipios de Acatlán, Atotonilco el Grande, Eloxochitlán, Huasca de Ocampo, Metepec, Metztitlán, San Agustín Metzquititlán y Zacualtipán de Angeles, en el Estado de Hidalgo. (D.O.F. 11-03-2003).

Aviso por el que se informa al público en general, la ubicación del nuevo domicilio de la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Coahuila. (D.O.F. 12-03-2003).

Aviso de demarcación de un tramo de zona federal del arroyo Milpa Alta, ubicado en el Municipio de Zapopan, Jalisco. (D.O.F. 13-03-2003).

Aviso mediante el cual se informa al público en general que el Consejo Nacional de Areas Naturales Protegidas, ha emitido opinión favorable para incorporar el área natural protegida denominada Parque Nacional Huatulco, en el Estado de Oaxaca, al Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas. (D.O.F. 27-03-2003).

Aviso de demarcación de un tramo de zona federal del Arroyo Grande o Cerro Hueco, en el Municipio de Tuxtla Gutiérrez, en el Estado de Chiapas. (D.O.F. 24-01-2003).

Aviso por el cual se informa al público en general la nueva ubicación del domicilio de la Delegación en el Estado de México de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. (D.O.F. 24-04-2003).

Aviso mediante el cual se determina la temporada para el aprovechamiento no extractivo de ballenas en zonas federales originado por el desarrollo de

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

actividades de observación y acercamiento. (D.O.F. 30-04-2003).

Aviso por el que se informa al público en general, el nuevo domicilio de la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Oaxaca. (D.O.F. 20-05-2003).

Aviso por el que se informa al público en general que están a su disposición los estudios realizados para justificar la expedición del Decreto por el que se pretende declarar como área natural protegida con el carácter de Reserva de la Biosfera, la zona en la que se ubica la isla conocida con el nombre de Isla Guadalupe, con una superficie total de 476,971-20-15.79 hectáreas, localizada en el Océano Pacífico, frente a las costas del Municipio de Tijuana, B.C. (D.O.F. 5-06-2003).

Aviso por el que se informa al público en general que están a su disposición los estudios realizados para justificar la expedición del Decreto por el que se pretende declarar como área natural protegida con el carácter de Área de Protección de Flora y Fauna a la región conocida como Bala'an K'aax, con una superficie total de 146,320 hectáreas, localizada en los municipios de José María Morelos y Othón P. Blanco, Q. Roo. (D.O.F. 5-06-2003).

Aviso por el que se informa al público en general que están a su disposición los estudios realizados para justificar la expedición del Decreto por el que se pretende declarar como área natural protegida con el carácter de Área de Protección de Flora y Fauna a la zona conocida como Sistema Arrecifal Lobos-Tuxpan, con una superficie total de 52,500 hectáreas, localizada frente a las costas de los municipios de Tamiahua y Tuxpan, Ver. (D.O.F. 5-06-2003).

Aviso de demarcación de un tramo de zona federal de la laguna La Popotera, ubicada en los municipios de Alvarado y Lerdo de Tejada, en el Estado de Veracruz (D.O.F. 9-junio-2003).

Aviso mediante el que se informa al público en general que ha concluido la

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

elaboración del Programa de Manejo del Area Natural Protegida con el carácter de Reserva de la Biosfera Sierra La Laguna, ubicada en los municipios de La Paz y Los Cabos, Estado de Baja California Sur. (D.O.F. 19-junio-2003).

Aviso por el que se informa a los responsables de fuentes fijas de emisión de contaminantes de jurisdicción federal, que deberán seguir presentando el formato de Cédula de Operación Anual, en los términos establecidos en el Acuerdo por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones, publicado el 9 de abril de 1998, en tanto se publica el acuerdo que establecerá el formato para actualizar el registro de emisiones y transferencia de contaminantes, dentro del plazo comprendido del 1 de julio al 31 de octubre de 1003 (D.O.F. 30-06-03).

#### *Declaratorias*

Declaratoria de rescate de las concesiones para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, otorgadas por la Comisión Nacional del Agua (D.O.F. 22-X-2001).

Declaratoria de propiedad nacional número 2/2002, de aguas del Río El Esta, Municipio de Carmen, Estado de Campeche (D.O.F. 4-XII-2002).

Declaratoria de propiedad nacional número 1/2002, de la Laguna La Popotera y Río San Agustín o Sombrerete, ubicados en los municipios de Alvarado, Lerdo de Tejada, San Andrés Tuxtla, Tlacotalpan y Saltabarranca, Estado de Veracruz (D.O.F. 23-XII-2002).

Declaratoria de propiedad nacional número 3/2002, de las aguas de los arroyos Sin Nombre, Sin Nombre 1, Sin Nombre 2, y Milpa Alta Municipio de Zapopan, Estado de Jalisco (D.O.F. 23-XII-2002).

Declaratoria de propiedad nacional número 1/2003, de las aguas de la laguna Las Panclas, arroyo Sin Nombre, laguna y arroyo El Moral, lagunas Las

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

Charcas y Las Piedras, ríos Las Pozas, Otapa, Chichahuastle, arroyo El Carrito, Río El Cedro, arroyo La Peineta, Río Coyoluca (Coloyuca), arroyos Sin Nombre, Urbina, Paso de Laja, ríos Joaquín, Guarenguito, Peludo, Mondongo y arroyos innominado y Sin Nombre, municipios de Tierra Blanca, Tlaxcoyan, Ignacio de la Llave y Omealca, Estado de Veracruz (D.O.F.18-04-03).

*Otros instrumentos*

**Catálogo Oficial de Plaguicidas 1991 (D.O.F. 19-VIII-1991).**

**Bases de Coordinación para la utilización de los dispositivos excluidores de tortuga marina en las operaciones de pesca comercial de camarón con redes de arrastre (D.O.F. 30-VIII-1993).**

**Bases de Colaboración que celebran las Secretarías de Marina, de Desarrollo Social y la Secretaría de Pesca, con la finalidad de implementar medidas de control y vigilancia de los campamentos tortugeros y de dar el debido cumplimiento a lo establecido a los artículos noveno y décimo tercero del Acuerdo de veda para las especies de tortuga marina en aguas de Jurisdicción Federal del Golfo de México y Mar Caribe, así como las del Océano Pacífico incluyendo el Golfo de California (D.O.F. 08-X-1993).**

**Oficio circular por el que se dan a conocer los lineamientos por los que se establece un mecanismo de información con base en indicadores de gestión, conforme a los cuales las representaciones y entidades de la Administración Pública Federal, así como la PGR. En el exterior, deberán reportar sus erogaciones, actividades y el cumplimiento de los programas a su cargo (D.O.F 4-II-1998).**

**Reglas Generales para la Inspección y Aplicación de Sanciones por Violaciones a la Legislación laboral (D.O.F. 4-VII-1998).**

**Circular 001/98 ISSSTE-FOVISSSTE, modificaciones a la Reglas Generales**

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

sobre el Sistema de Ahorro para el Retiro de los Trabajadores sujetos a la Ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (D.O.F. 14-VII-1998).

Manual de procedimientos para autorizaciones, permisos, registros, informes y avisos relacionados con la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos (D.O.F. 10-VIII-1998).

Oficio circular por el que se dan a conocer los lineamientos y procedimientos para el control, seguimiento y cobro de las sanciones económicas, multas y pliegos de Responsabilidad (D.O.F. 27-I-1999).

Norma que regula las jornadas y horarios de labores en la Administración Pública Federal (D.O.F. 15-III-1999).

Políticas y procedimientos para la evaluación de la conformidad de las normas oficiales mexicanas NOM-001-CNA-1995, Sistema de alcantarillo sanitario-Especificaciones de hermeticidad y NOM-002-CNA-1995, Toma domiciliaria para abastecimiento de agua potable-Especificaciones y métodos de prueba, competencia de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca por conducto de la Comisión Nacional del Agua (D.O.F. 22-VII-1999).

Políticas y procedimientos para la evaluación de la conformidad de las normas oficiales mexicanas . NOM-003-CNA-1996, requisitos durante la construcción de pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación de acuíferos y NOM-004-CNA-1996, requisitos para la protección de acuíferos durante el mantenimiento y rehabilitación de pozos para la extracción de agua y para el cierre de pozos en general, competencia de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, por conducto de la Comisión Nacional del Agua (D.O.F. 27-III-2000).

Convocatoria para participar en la asignación directa de subsidios que se

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

destinarán al establecimiento y mantenimiento de plantaciones forestales comerciales y a la elaboración de solicitudes de programa de manejo de plantaciones forestales comerciales (D.O.F. 11-V-2001).

Aclaración al Acuerdo por el que se dan a conocer los instructivos y formatos que deberán utilizar los interesados para realizar los trámites inscritos en el Registro Federal de Trámites y Servicios que aplica la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, publicado el 6 de abril de 2001 (D.O.F. 22-V-2001).

Fe de erratas al Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, publicado el 4 de junio de 2001 (D.O.F. 22-VI-2001).

Estatuto Orgánico de la Comisión Nacional Forestal (D.O.F. 11-VII-2001).

Estatuto Orgánico del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (D.O.F. 04-II-2002).

Fe de erratas al Decreto por el que se condonan y eximen contribuciones y accesorios en materia de derechos por uso o aprovechamiento de bienes del dominio público de la Nación como cuerpos receptores de las descargas de aguas residuales a cargo de los municipios, entidades federativas, Distrito Federal, organismos operadores o comisiones estatales o responsables directos de la prestación del servicio de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, publicado el 21 de diciembre de 2001 (D.O.F. 13-II-2002).

Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2001-2006 (D.O.F. 13-II-2002).

Programa Nacional Hidráulico 2001-2006 (D.O.F. 13-II-2002).

Modificaciones a las Reglas de Operación para los programas de infraestructura Hidroagrícola, y de Agua Potable, Alcantarillado y

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

**Saneamiento a cargo de la Comisión del Agua, publicadas el 6 de abril de 2001 (D.O.F. 19-III-2002).**

**Convocatoria para la acreditación y aprobación como unidades de verificación para la realización de auditorías ambientales (D.O.F. 22-III-2002).**

**Reglas de carácter general para la aplicación del Decreto por el que se condonan y eximen contribuciones y accesorios en materia de derechos por uso o aprovechamiento de bienes del dominio público de la nación como cuerpos receptores de las descargas de aguas residuales a cargo de los municipios, entidades federativas, Distrito Federal, organismos operadores o comisiones estatales o responsables directos de la prestación del servicio de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales (D.O.F. 09-V-2002).**

**Proyecto para consulta de las políticas y procedimientos para la evaluación de la conformidad de productos sujetos al cumplimiento de normas oficiales mexicanas, competencia de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales por conducto de la Comisión Nacional del Agua (D.O.F. 08-VIII-2002).**

**Programa Nacional Forestal 2001-2006 (D.O.F. 27-IX-2002).**



**Acta Constitutiva de la Comisión Nacional Mixta de Capacitación, Incentivos a la Productividad y Becas para los Trabajadores de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (D.O.F. 4-X-2002).**

**Reglas de Organización y Operación del Registro Público de Derechos de Agua (D.O.F. 6-XII-2002).**

**Aclaración al Acuerdo por el que se designa a la Unidad de Enlace y se crea el Comité de Información de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, publicado el 12 de diciembre de 2002 ( D.O.F. 15-01-2003).**

**Aclaración al Acuerdo publicado el 26 de diciembre de 2002, por el que se recategorizan como áreas de protección de recursos naturales, los**

**Instructoras:**

**Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce**

**Bio. Ma. Teresa Adame González**

**ABRIL 2005**

territorios a que se refiere el Decreto que declara Reserva Forestal Nacional y Refugio de la Fauna Silvestre los terrenos que el mismo limita, denominándolos Campo Verde, ubicados en el Estado de Chihuahua (D.O.F. 29-01-2003).

Aclaración al Acuerdo publicado el 26 de diciembre de 2002, por el que se recategorizan como áreas de protección de recursos naturales, los territorios a que se refiere el Decreto que declara Reserva Forestal Nacional y Refugio de la Fauna Silvestre los terrenos que el mismo limita, denominándolos Papigochic, ubicados en el Estado de Chihuahua (D.O.F. 29-01-2003).

Reglas de Operación para los programas de infraestructura hidroagrícola, y de agua potable, alcantarillado y saneamiento a cargo de la Comisión Nacional del Agua, y sus modificaciones aplicables a partir del año 2003 (D.O.F. 7-04-2003).

Instructoras:

Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce

Bio. Ma. Teresa Adame González

ABRIL 2005

1.1.



...: Ingeniería Ambiental

# **CURSOS ABIERTOS**

**CURSO CA163**

## **MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

**DEL 4 AL 8 DE ABRIL**

**TEMA**

## **SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICOS**

**Instructoras: Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce**

**Bio. Ma. Teresa Adame González**

**Palacio de Minería**

**Abril 2005**

# SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICOS

<b>1. Sistema de Posicionamiento Global o Global Positioning System.....</b>	<b>5</b>
1.1. Elementos que lo componen .....	6
1.2. Funcionamiento .....	6
1.3. Fiabilidad de los datos .....	6
1.4. Fuentes de error .....	7
1.5. GPS diferencial.....	7
1.6. Aplicaciones.....	8
<b>2. SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICOS.....</b>	<b>9</b>
2.1. ASPECTOS GENERALES .....	9
2.1.1. Historia .....	9
2.1.2. Desarrollo de los SIG .....	11
2.1.3. Diferencias entre SIG y CAD.....	13
2.2. ¿QUÉ ES UN SIG?.....	13
2.3. ¿CUÁLES SON LOS COMPONENTES DE UN SIG? .....	14
2.3.1. Equipos (Hardware) .....	14
2.3.2. Programas (Software) .....	14
2.3.3. Datos.....	15
2.3.4. Recurso humano.....	15
2.3.5. Procedimientos .....	15
2.4. ¿CUALES SON LAS FUNCIONES DE LOS COMPONENTES DE UN SIG.? .....	16
2.5. ¿QUÉ HACE UN SIG CON LA INFORMACIÓN? .....	17
2.5.1. Representación de la información.....	17
2.5.2. Estructura de la representación. ....	18
2.6. ¿CUÁL ES LA INFORMACIÓN QUE SE MANEJA EN UN SIG? .....	18
2.6.1. Atributos gráficos .....	18
2.6.2. Atributos no gráficos .....	19
2.7. ¿CÓMO SE AGRUPA LA INFORMACIÓN DE LOS OBJETOS EN UN SIG?.....	19
2.7.1. Relaciones entre objetos.....	19
2.8. ¿CÓMO SE ENCADENAN LOS OBJETOS Y ATRIBUTOS EN UNA CATEGORÍA? .....	20
2.8.1. Sistema de coordenadas. ....	20
2.8.2. Proyecciones.....	21
2.9. ¿QUÉ ES UNA BASE DE DATOS GEOGRÁFICA? .....	21
2.10. ¿QUE SE PUEDE HACER CON UN SIG? .....	22
2.10.1. Entrada de datos:.....	23
2.10.2. Manipulación y análisis: .....	23
2.10.3. Salida de datos: .....	23
2.11. ¿QUÉ ES DESPLEGAR DATOS EN UN SIG.?.....	23
2.11.1. Localizar e identificar elementos geográficos.....	23
2.11.2. Los métodos comúnmente usados son:.....	23
2.11.2.1. Especificar condiciones. ....	24
2.11.2.2. Hacer análisis espaciales .....	24
2.12. ¿CUALES SON LAS APLICACIONES DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA? 24	
2.13. CAPTURA DE LA INFORMACIÓN .....	25
2.13.1.1. Formato RASTER.....	26

2.13.1.2.	Formato VECTORIAL .....	26
2.14.	EL MANEJO DE LA INFORMACION.....	26
2.14.1.	Modelos de diseño de un sig.....	26
2.14.1.1.	Modelo conceptual .....	28
2.14.1.2.	Modelo lógico .....	28
2.14.1.3.	Modelo físico .....	29
2.14.2.	Almacenamiento de la Información .....	29
2.14.3.	Manipulación de la Información.....	30
2.14.3.1.	Extracción de la información.....	30
2.14.3.1.1.	Extracción mediante especificación geométrica. ....	30
2.14.3.1.2.	Extracción mediante condición geométrica .....	30
2.14.3.1.3.	Extracción mediante especificación descriptiva. ....	30
2.14.3.1.4.	Extracción mediante condición descriptiva o lógica. ....	30
2.14.3.1.5.	Edición de la Información.....	30
2.14.4.	Análisis y modelamiento de la Información .....	31
2.14.4.1.	Generalización cartográfica.....	31
2.14.4.2.	Análisis espaciales .....	31
2.14.5.	Salida y representación de la información .....	32
<b>3.</b>	<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.1.	Bibliografía.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.2.	Páginas Electrónicas. ....	33

## 2. SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL O GLOBAL POSITIONING SYSTEM

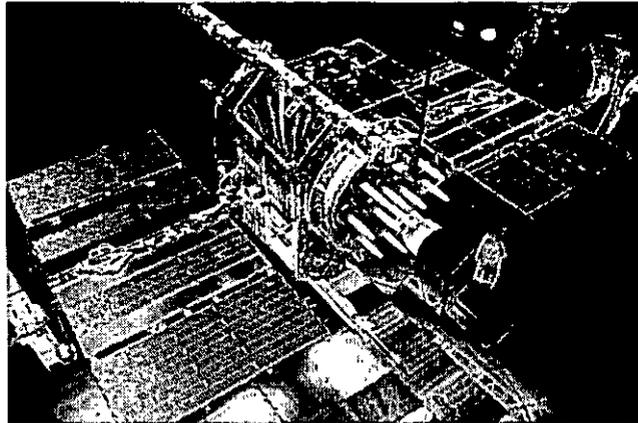


Ilustración 1 Satélite NAVSTAR GPS

El (GPS) o Sistema de Posicionamiento Global originalmente llamado NAVSTAR, es un Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS) el cual que permite determinar en todo el mundo la posición de una persona, un vehículo o una nave, con una desviación de cuatro metros. El sistema fue desarrollado e instalado, y actualmente es operado, por el **Departamento de Defensa de los Estados Unidos**.

El GPS funciona mediante una red de **satélites** que se encuentran orbitando alrededor de la tierra. Cuando se desea determinar la posición, el aparato que se utiliza para ello localiza automáticamente como mínimo cuatro satélites de la red, de los que recibe unas señales indicando la posición y el reloj de cada uno de ellos. En base a estas señales, el aparato sincroniza el reloj del GPS y calcula el retraso de las señales, es decir, la distancia al satélite. Por "**triangulación**" calcula la posición en que éste se encuentra. La triangulación consiste en averiguar el ángulo de cada una de las tres señales respecto al punto de medición. Conocidos los tres ángulos se determina fácilmente la propia posición relativa respecto a los tres satélites. Conociendo además las coordenadas o posición de cada uno de ellos por la señal que emiten, se obtiene la posición absoluta o coordenadas reales del punto de medición. También se consigue una exactitud extrema en el reloj del GPS, similar a la de los relojes atómicos que desde tierra sincronizan a los satélites.

La antigua **Unión Soviética** tenía un sistema similar llamado **GLONASS**, ahora gestionado por la **Federación Rusa**.

Actualmente la **Unión Europea** intenta lanzar su propio sistema de posicionamiento por satélite, denominado '**Galileo**'.

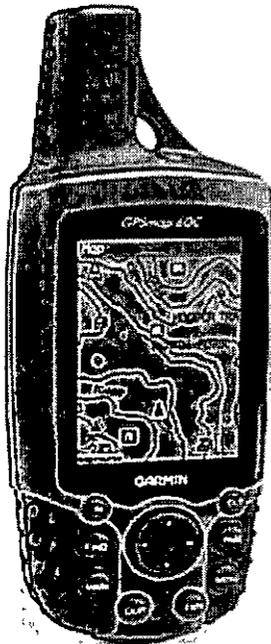
## 2.1. Elementos que lo componen

*Sistema de satélites:* Formado por 21 unidades operativas y 3 de repuesto en órbita sobre la tierra a 20.200 km con trayectorias sincronizadas para cubrir toda la superficie del globo y que se abastecen de energía solar.

*Estaciones terrestres:* Envían información de control a los satélites para controlar las órbitas y realizar el mantenimiento de toda la constelación.

*Terminales receptores:* Es el elemento que nos indica la posición en la que estamos, conocidas también como Unidades GPS, son las que podemos adquirir en las tiendas especializadas.

## 2.2. Funcionamiento



El receptor GPS funciona midiendo su distancia de los satélites, y usa esa información para calcular su posición. Esta distancia se mide calculando el tiempo que la señal tarda en llegar a su posición, y basándose en el hecho de que la señal viaja a la velocidad de la luz (salvo algunas correcciones que se aplican), se puede calcular la distancia sabiendo la duración del viaje.

Cada satélite indica que el receptor se encuentra en un punto en la superficie de la esfera con centro en el propio satélite y de radio la distancia total hasta el receptor.

Obteniendo información de dos satélites se nos indica que el receptor se encuentra sobre la circunferencia que resulta cuando se intersectan las dos esferas.

Si adquirimos la misma información de un tercer satélite notamos que la nueva esfera solo corta el círculo anterior en dos puntos.

Teniendo información de un el cuarto satélite, la cuarta esfera coincidirá con las tres anteriores en un único punto, y es en este momento cuando el receptor puede determinar una posición tridimensional, 3D (**latitud**, **longitud** y **altitud**).

## 2.3. Fiabilidad de los datos

Debido al carácter militar del sistema GPS, el Departamento de Defensa de los Estados Unidos se reserva la posibilidad de incluir un cierto grado de error aleatorio que puede variar de los 15 a los 100 metros.

Aunque actualmente no aplique tal error inducido, el GPS ofrece por sí solo una precisión aproximada de entre 0 y 15 metros.

## 2.4. Fuentes de error

Retraso de la señal en la **ionosfera** y **troposfera**.

Señal multirruta, producida por el rebote de la señal en edificios y montañas cercanos.

Errores de orbitales, donde los datos de la órbita del satélite no son completamente precisos.

Número de satélites visibles.

Geometría de los satélites visibles.

Errores locales en el reloj del GPS.

## 2.5. GPS diferencial

**DGPS** (Differential GPS) o GPS diferencial es un sistema que proporciona a los receptores de GPS correcciones a los datos recibidos de los satélites GPS. Estas correcciones, una vez aplicadas, proporcionan una mayor precisión en la posición calculada.

El sistema de correcciones funciona de la siguiente manera:

Una estación base en tierra, con coordenadas muy bien definidas, escucha los satélites GPS.

Calcula su posición por los datos recibidos de los satélites.

Dado que su posición está bien definida, calcula el error entre su posición verdadera y la calculada, estimando el error en cada satélite.

Se envía estas correcciones al receptor a través de algún medio.

Existen varias formas de obtener las correcciones DGPS. Las más usadas son:

- 🌐 Recibidas por radio a través de algún canal preparado para ello, como el **RDS** en una emisora de FM.
- 🌐 Descargadas de Internet con una conexión inalámbrica.
- 🌐 Proporcionadas por algún sistema de satélites diseñado para tal efecto. En **Estados Unidos** existe el **WAAS**, en **Europa** el **EGNOS** y en **Japón** el **MSAS**, todos compatibles entre sí.

Para que las correcciones DGPS sean válidas, el receptor tiene que estar relativamente cerca de alguna estación DGPS, generalmente, a menos de mil kilómetros.

La precisión lograda puede ser de unos dos metros en latitud y longitud, y unos tres metros en altitud.

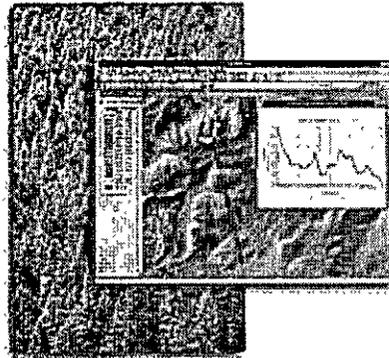
## 2.6. Aplicaciones

- 🌐 Navegación terrestre, marítima y aérea. Bastantes **coches** lo incorporan en la actualidad, siendo de especial utilidad para encontrar direcciones o indicar la situación a la **grúa**.
- 🌐 **Topografía** y **geodesia**. Localización agrícola (***agricultura de precisión***).
- 🌐 **Salvamento**.
- 🌐 Deporte, **acampada** y **ocio**.
- 🌐 Para enfermos y discapacitados.
- 🌐 Aplicaciones científicas en trabajos de campo.
- 🌐 **Geocaching**, actividad consistente en buscar "tesoros" escondidos por otros usuarios.

# 3. SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICOS

Trabajo realizado por:

Alvaro de J. Carmona  
Jhon Jairo Monsalve R



## 3.1. ASPECTOS GENERALES.

Un Sistema de Información geográfico (SIG) particulariza un conjunto de procedimientos sobre una base de datos no gráfica o descriptiva de objetos del mundo real que tienen una representación gráfica y que son susceptibles de algún tipo de medición respecto a su tamaño y dimensión relativa a la superficie de la tierra. A parte de la especificación no gráfica el SIG cuenta también con una base de datos gráfica con información georeferenciada o de tipo espacial y de alguna forma ligada a la base de datos descriptiva. La información es considerada geográfica si es medible y tiene localización.

En un SIG se usan herramientas de gran capacidad de procesamiento gráfico y alfanumérico, estas herramientas van dotadas de procedimientos y aplicaciones para captura, almacenamiento, análisis y visualización de la información georeferenciada.

La mayor utilidad de un sistema de información geográfico esta íntimamente relacionada con la capacidad que posee éste de construir modelos o representaciones del mundo real a partir de las bases de datos digitales, esto se logra aplicando una serie de procedimientos específicos que generan aún más información para el análisis.

La construcción de modelos o modelos de simulación como se llaman, se convierte en una valiosa herramienta para analizar fenómenos que tengan relación con tendencias y así poder lograr establecer los diferentes factores influyentes.

### 3.1.1. *Historia*

La distribución espacial es inherente tanto a los fenómenos propios de la corteza terrestre, como a los fenómenos artificiales y naturales que sobre ella ocurren. Todas las sociedades que han gozado de un grado de civilización han organizado de alguna manera la información espacial.

Los fenicios fueron navegantes, exploradores y estrategas militares que recopilaron información en un formato pictórico, y desarrollaron una cartografía "primitiva" que permitió la expansión y mezcla de razas y culturas.

Los griegos adquirieron un desarrollo político, cultural y matemático, refinaron las técnicas de abstracción con sus descubrimientos geométricos y aportaron elementos para completar la cartografía utilizando medición de distancias con un modelo matemático ( $a^2 + b^2 = c^2$ . Pitágoras, ecuación del círculo)

Enmarcados dentro de un hábitat insular, se convirtieron en navegantes e hicieron observaciones astronómicas para medir distancias sobre la superficie de la tierra. La información de éste tipo se guardó en mapas.

Los romanos imitaron a los griegos y desarrollaron el Imperio utilizando frecuentemente el banco de datos previamente adquirido y ahora heredado. La logística de infraestructura permitió un alto grado de organización política y económica, soportada principalmente por el manejo centralizado de recursos de información.

Se puede decir que las invasiones bárbaras disminuyeron el ritmo de desarrollo de civilización en el continente europeo durante la edad media, y sólo hacia el siglo XVIII los estados reconocieron la importancia de organizar y sistematizar de alguna manera la información espacial.

Se crearon organismos comisionados exclusivamente para ejecutar la recopilación de información y producir mapas topográficos al nivel de países enteros, organismos que han subsistido hasta el día de hoy.

En el siglo XIX con su avance tecnológico basado en el conocimiento científico de la tierra, se produjo grandes volúmenes de información geomorfológica que se debía cartografiar. La orientación espacial de la información se conservó con la superposición de mapas temáticos especializados sobre un mapa topográfico base.

Recientemente la fotografía aérea y particularmente la imágenes de satélite han permitido la observación periódica de los fenómenos sobre la superficie de la corteza terrestre. La información producida por este tipo de sensores ha exigido el desarrollo de herramientas para lograr una representación cartográfica de este tipo de información.

El medio en el cual se desarrollaron estas herramientas tecnológicas correspondió a las ciencias de teledetección, análisis de imágenes, reconocimiento de patrones y procesamiento digital de información, en general estudiadas por físicos, matemáticos y científicos expertos en procesamiento espacial. Obviamente, éstos tenían un concepto diferente al de los cartógrafos, con respecto a la representación visual de la información.

Con el transcurso del tiempo se ha logrado desarrollar un trabajo multidisciplinario y es por ésta razón que ha sido posible pensar en utilizar la herramienta conocida como "Sistemas de Información Geográfica, SIG (GIS)"

### **3.1.2. Desarrollo de los SIG**

En el año 1962, en Canadá, se diseñó el primer sistema "formal" de información geográfica para el mundo de recursos naturales a escala mundial. En el Reino Unido se empezó a trabajar en la unidad de cartografía experimental. No fue hasta la época de los 80's cuando surgió la comercialización de los SIG.

Durante los años 60's y 70's se empezó a aplicar la tecnología del computador digital al desarrollo de tecnología automatizada. Excluyendo cambios estructurales en el manejo de la información, la mayoría de programas estuvieron dirigidos hacia la automatización del trabajo cartográfico; algunos pocos exploraron nuevos métodos para el manejo de información espacial, y se siguieron básicamente dos tendencias:

- ① Producción automática de dibujos con un alto nivel de calidad pictórica
- ② Producción de información basada en el análisis espacial pero con el costo de una baja calidad gráfica.

La producción automática de dibujo se basó en la tecnología de diseño asistido por computador (CAD). El CAD se utilizó en la cartografía para aumentar la productividad en la generación y actualización de mapas. El modelo de base de datos de CAD maneja la información espacial como dibujos electrónicos compuestos por entidades gráficas organizadas en planos de visualización o capas. Cada capa contiene la información de los puntos en la pantalla (o píxeles) que debe encender para la representación por pantalla. Estos conjuntos de puntos organizados por planos de visualización se guardan en un formato vectorial.

Las bases de datos incluyen funciones gráficas primitivas que se emplean para construir nuevos conjuntos de puntos o líneas en nuevas capas y definir un símbolo imaginado por el usuario. Por ejemplo una capa que contenga una línea vertical se puede sumar lógicamente a una capa que contenga un área circular para generar el símbolo de un palo de golf o una nota musical, definido en una nueva capa que se puede llamar "hierro 4" o "negrilla".

Posteriormente, a la simbología se le adicionó una variable "inteligente" al incorporar el texto.

El desarrollo de la tecnología CAD se aplicó para la manipulación de mapas y dibujos y para la optimización del manejo gerencial de información cartográfica. De allí se desarrolló la tecnología AM/FM (Automated Mapping / Facilities Management)

El desarrollo paralelo de las disciplinas que incluyen la captura, el análisis y la presentación de datos en un contexto de áreas afines como catastro, cartografía, topografía, ingeniería civil, geografía, planeación urbana y rural, servicios públicos, entre otros, ha implicado duplicidad de esfuerzos. Hoy en día se ha logrado reunir el trabajo en el área de sistemas de información geográfica multipropósito, en la medida en que se superan los problemas técnicos y conceptuales inherentes al proceso.

En los años ochenta se vio la expansión del uso de los SIG., facilitado por la comercialización simultánea de un gran número de herramientas de dibujo y diseño asistido por ordenador (con siglas en inglés CAD y CADD), así como la generalización del uso de microordenadores y estaciones de trabajo en la industria y la aparición y consolidación de las Bases de Datos relacionales, junto a las primeras modelizaciones de las relaciones espaciales o topología. En este sentido la aparición de productos como ARC-INFO en el ámbito del SIG o IGDS en el ámbito del CAD fue determinante para lanzar un nuevo mercado con una rapidísima expansión. La aparición de la Orientación a Objetos (OO) en los SIG (como el Tigris de Intergraph), inicialmente aplicado en el ámbito militar (Defense Map Agency - DMA) (OO) permite nuevas concepciones de los SIG donde se integra todo lo referido a cada entidad (p.e. una parcela) (simbología, geometría, topología, atribución) . Pronto los SIG. se comienzan a utilizar en cualquier disciplina que necesite la combinación de planos cartográficos y bases de datos como: Ingeniería Civil: diseño de carreteras, presas y embalses. Estudios medioambientales. Estudios socioeconómicos y demográficos. Planificación de líneas de comunicación. Ordenación del territorio. Estudios geológicos y geofísicos. Prospección y explotación de minas, entre otros. Los años noventa se caracterizan por la madurez en el uso de estas tecnologías en los ámbitos tradicionales mencionados y por su expansión a nuevos campos (SIG en los negocios), propiciada por la generalización en el uso de los ordenadores de gran potencia y sin embargo muy asequibles, la enorme expansión de las comunicaciones y en especial de Internet y el World Wide Web, la aparición de los sistemas distribuidos (DCOM, CORBA) y la fuerte tendencia a la unificación de formatos de intercambio de datos geográficos propician la aparición de una oferta proveedora (Open Gis) que suministra datos a un enorme mercado de usuario final. El incremento de la popularidad de las tendencias de programación distribuida y la expansión y beneficios de la máquina virtual de Java, permiten la creación de nuevas formas de programación de sistemas distribuidos, de esta manera aparecen los agentes móviles que tratan de solucionar el tráfico excesivo que hoy en día se encuentra en Internet. Los agentes móviles utilizan la invocación de métodos remotos y la serialización de objetos de Java para lograr transportar la computación y los datos. Nace aquí un nuevo paradigma para el acceso a consultas y recopilación de datos en los sistemas de información geográfica, cuyos mayores beneficios se esperan obtener en los siguientes años.

El Mapa del Futuro es una Imagen Inteligente A partir de 1998 se empezaron a colocar en distintas órbitas una serie de familias de satélites que traerán a los computadores personales, antes del año 2003, fotografías digitales de la superficie de la tierra con resoluciones que oscilarán entre 10 metros y 50 centímetros. Empresas como SPOT, OrbImage, EarthWatch, Space Imaging y SPIN-2 han iniciado la creación de uno de los mecanismos que será responsable de la habilitación espacial de la tecnología informática. Curiosamente éste "Boom" de los satélites de comunicaciones, está empujando la capacidad de ancho de banda para enviar y recibir datos, hasta el punto de que en este momento, la capacidad solo concebida para fibra óptica de T1 y T3, se está alcanzando de manera

inalámbrica. Por otro lado la frecuencia de visita de estos satélites permitirán ver cualquier parte del mundo casi cada hora.

Las imágenes pancromáticas, multiespectrales, hiperespectrales, radar, infrarrojas, térmicas, crearán un mundo virtual digital a nuestro alcance. Este nuevo mundo cambiará radicalmente la percepción que tenemos sobre nuestro planeta.

### **3.1.3. Diferencias entre SIG y CAD**

Los sistemas CAD se basan en la computación gráfica, que se concentra en la representación y el manejo de información visual (líneas y puntos). Los SIG requieren de un buen nivel de computación gráfica, pero un paquete exclusivo para manejo gráfico no es suficiente para ejecutar las tareas que requiere un SIG y no necesariamente un paquete gráfico constituye una buena base para desarrollar un SIG.

El manejo de la información espacial requiere una estructura diferente de la base de datos, mayor volumen de almacenamiento y tecnología de soporte lógico (software) que supere las capacidades funcionales gráficas ofrecidas por las soluciones CAD.

Los SIG y los CAD tienen mucho en común, dado que ambos manejan los contextos de referencia espacial y topología. Las diferencias consisten en el volumen y la diversidad de información, y la naturaleza especializada de los métodos de análisis presentes en un SIG. Estas diferencias pueden ser tan grandes, que un sistema eficiente para CAD puede no ser el apropiado para un SIG y viceversa.

## **3.2. ¿QUÉ ES UN SIG?**

Es un sistema de hardware, software y procedimientos diseñados para soportar la captura, administración, manipulación, análisis, modelamiento y graficación de datos u objetos referenciados espacialmente, para resolver problemas complejos de planeación y administración. Una definición más sencilla es: Un sistema de computador capaz de mantener y usar datos con localizaciones exactas en una superficie terrestre.

Un sistema de información geográfica, es una herramienta de análisis de información. La información debe tener una referencia espacial y debe conservar una inteligencia propia sobre la topología y representación.

En general un SIG debe tener la capacidad de dar respuesta a las siguientes preguntas:

- ④ ¿Dónde está el objeto A?
- ④ ¿Dónde está A con relación a B?
- ④ ¿Cuántas ocurrencias del tipo A hay en una distancia D de B?
- ④ ¿Cuál es el valor que toma la función Z en la posición X?

- ④ ¿Cuál es la dimensión de B (Frecuencia, perímetro, área, volumen)?
- ④ ¿Cuál es el resultado de la intersección de diferentes tipos de información?
- ④ ¿Cuál es el camino mas corto (menor resistencia o menor costo) sobre el terreno desde un punto  $(X_1, Y_1)$  a lo largo de un corredor P hasta un punto  $(X_2, Y_2)$ ?
- ④ ¿Qué hay en el punto  $(X, Y)$ ?
- ④ ¿Qué objetos están próximos a aquellos objetos que tienen una combinación de características?
- ④ ¿Cuál es el resultado de clasificar los siguientes conjuntos de información espacial?

Utilizando el modelo definido del mundo real, simule el efecto del proceso P en un tiempo T dado un escenario S.

### 3.3. ¿CUÁLES SON LOS COMPONENTES DE UN SIG?



Ilustración 2 Componentes SIG

#### 3.3.1. Equipos (Hardware)

Es donde opera el SIG. Hoy por hoy, programas de SIG se pueden ejecutar en un amplio rango de equipos, desde servidores hasta computadores personales usados en red o trabajando en modo "desconectado".

#### 3.3.2. Programas (Software)

Los programas de SIG proveen las funciones y las herramientas necesarias para almacenar, analizar y desplegar la información geográfica. Los principales componentes de los programas son:

- ④ Herramientas para la entrada y manipulación de la información geográfica.
- ④ Un sistema de manejador de base de datos (DBMS)

- 🌐 Herramientas que permitan búsquedas geográficas, análisis y visualización.
- 🌐 Interface gráfica para el usuario (GUI) para acceder fácilmente a las herramientas.

### **3.3.3. Datos**

Probablemente la parte más importante de un sistema de información geográfico son sus datos. Los datos geográficos y tabulares pueden ser adquiridos por quien implementa el sistema de información, así como por terceros que ya los tienen disponibles. El sistema de información geográfico integra los datos espaciales con otros recursos de datos y puede incluso utilizar los manejadores de base de datos más comunes para manejar la información geográfica.

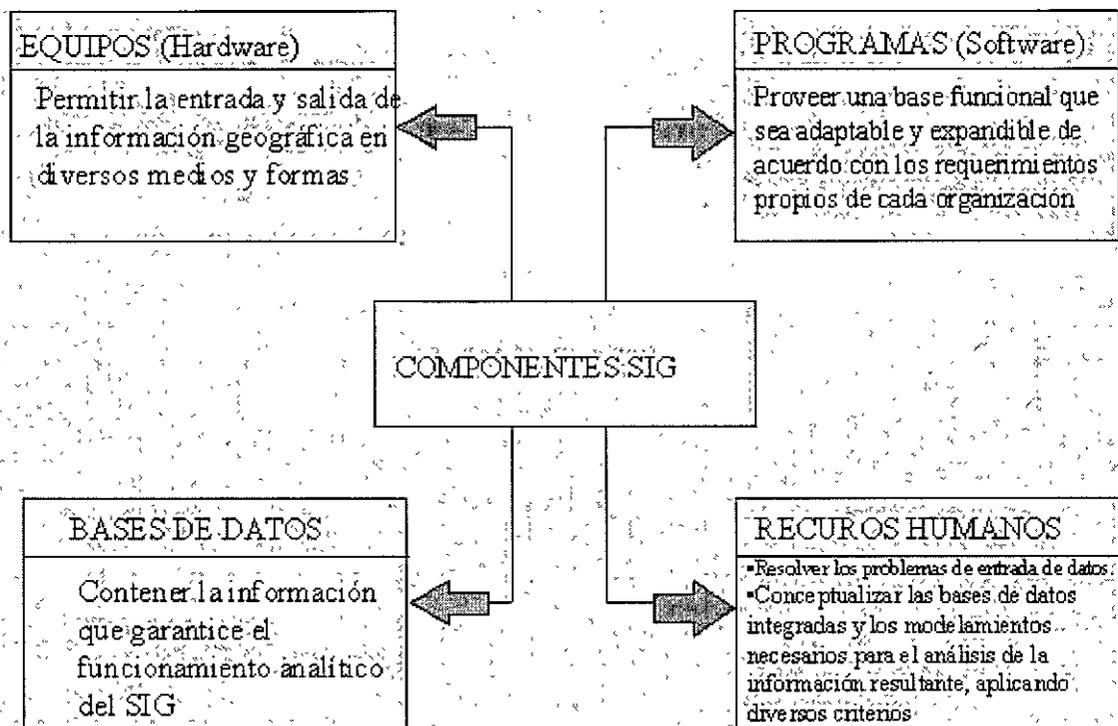
### **3.3.4. Recurso humano**

La tecnología de los SIG está limitada si no se cuenta con el personal que opera, desarrolla y administra el sistema; Y que establece planes para aplicarlo en problemas del mundo real.

### **3.3.5. Procedimientos**

Un SIG operará acorde con un plan bien diseñado y con unas reglas claras del negocio, que son los modelos y las prácticas operativas características de cada organización.

### 3.4. ¿CUALES SON LAS FUNCIONES DE LOS COMPONENTES DE UN SIG.?



**Ilustración 3 Funciones de los componentes SIG**

Dentro de las funciones básicas de un sistema de información podemos describir la captura de la información, esta se logra mediante procesos de digitalización, procesamiento de imágenes de satélite, fotografías, videos, procesos aerofotogramétricos, entre otros.

Otra función básica de procesamiento de un SIG hace referencia a la parte del análisis que se puede realizar con los datos gráficos y no gráficos, se puede especificar la función de contigüidad de objetos sobre una área determinada, del mismo modo, se puede especificar la función de coincidencia que se refiere a la superposición de objetos dispuestos sobre un mapa.

La manera como se agrupan los diversos elementos constitutivos de un SIG quedan determinados por una serie de características comunes a varios tipos de objetos en el modelo, estas agrupaciones son dinámicas y generalmente obedecen a condiciones y necesidades bien específicas de los usuarios.

La definición formal del concepto categoría o cobertura, queda determinado como una unidad básica de agrupación de varios mapas que comparten algunas características comunes en forma de temas relacionados con los objetos contenidos en los mapas. Sobre un mapa se definen objetos (tienen una dimensión y localización respecto a la superficie de la tierra), estos poseen atributos, y éstos últimos pueden ser de tipo gráfico o de tipo alfanumérico.

A un conjunto de mapas relacionados se le denomina entonces categoría, a un conjunto de categorías se les denomina un tema y al conjunto de temas dispuesto sobre una área específica de estudio se agrupa en forma de índices temáticos o geoíndice del proyecto SIG. De tal suerte que la arquitectura jerárquica de un proyecto queda expuesta por el concepto de índice, categoría, objetos y atributos.

Para ilustrar lo anterior con un ejemplo, puede decirse que el índice para el Valle de Aburrá lo representa la rejilla de escala 1:2000, esto da como resultado 270 planchas desde el Municipio de Caldas hasta el Municipio de Barbosa.

Las categorías definidas pueden ser los puntos de control, el modelo de formación y conservación catastral, la categoría transporte, las coberturas vegetales, la hidrología, el relieve y áreas en general.

Los objetos para la categoría puntos de control son: el punto geodésico, el punto de nivelación, el punto estereoscópico, entre otros. Para ilustrar con otro ejemplo, los objetos para la categoría catastro son: Zona urbana, Sector Urbano, Manzana, Edificación, Parque, Sitio de interés, entre otros.

Los atributos para el objeto zona urbana son: El código de identificación del departamento, código del municipio, código de la zona urbana, entre otros. Ahora bien, la representación gráfica del objeto zona urbana son tramos de línea continua separados por triángulos para delimitar la zona propiamente dicha.

### **3.5. ¿QUÉ HACE UN SIG CON LA INFORMACIÓN?**

#### **3.5.1. Representación de la información.**

La representación primaria de los datos en un SIG está basada en algunos tipos de objetos universales que se refieren al punto, línea y área. Los elementos puntuales son todos aquellos objetos relativamente pequeños respecto a su entorno más inmediatamente próximo, se representan mediante líneas de longitud cero. Por ejemplo, elementos puntuales pueden ser un poste de la red de energía o un sumidero de la red de alcantarillado.

Aquí vale la pena hacer la siguiente aclaración respecto a la determinación de los elementos puntuales; en un mapa que incluya los detalles más relevante del de un objeto particular, éste puede figurar como un elemento de tipo área, en cambio en otro mapa que no incluya detalles asociados del objeto, puede aparecer como un objeto puntual.

Los objetos lineales se representan por una sucesión de puntos donde el ancho del elemento lineal es despreciable respecto a la magnitud de su longitud, con este tipo de objetos se modelan y definen las carreteras, las líneas de transmisión de energía, los ríos, las tuberías del acueducto entre otros.

Los objetos de tipo área se representan en un SIG de acuerdo con un conjunto de líneas y puntos cerrados para formar una zona perfectamente definida a la que se le puede aplicar el concepto de perímetro y longitud. Con este tipo se modelan las

superficies tales como: mapas de bosques, sectores socioeconómicos de una población, un embalse de generación, entre otros.

### **3.5.2. Estructura de la representación.**

La manera como se agrupan los diversos elementos constitutivos de un SIG quedan determinados por una serie de características comunes a varios tipos de objetos en el modelo, estas agrupaciones son dinámicas y generalmente obedecen a las condiciones y necesidades bien específicas de los usuarios.

### **3.6. ¿CUÁL ES LA INFORMACIÓN QUE SE MANEJA EN UN SIG?**

Se parte de la idea que un SIG es un conjunto de procedimientos usados para almacenar y manipular datos geográficamente referenciados, es decir objetos con una ubicación definida sobre la superficie terrestre bajo un sistema convencional de coordenadas.

Se dice que un objeto en un SIG es cualquier elemento relativo a la superficie terrestre que tiene tamaño es decir, que presenta una dimensión física (alto - ancho - largo) y una localización espacial o una posición medible en el espacio relativo a la superficie terrestre.

A todo objeto se asocian unos atributos que pueden ser:

- 🌐 Gráficos
- 🌐 No gráficos o alfanuméricos.

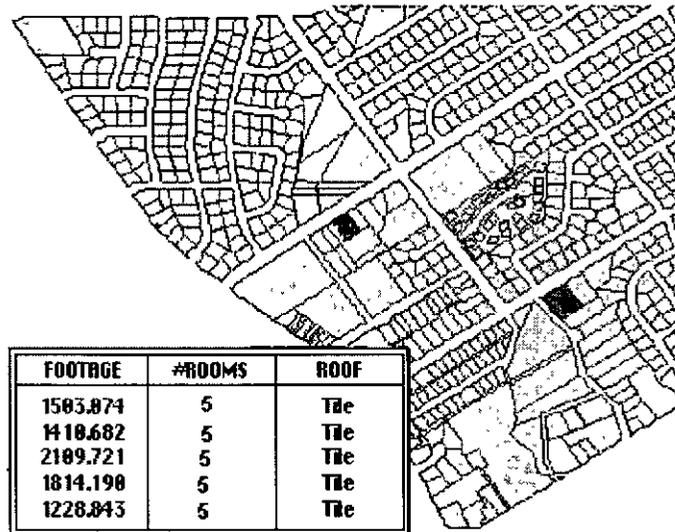
#### **3.6.1. Atributos gráficos**

Son las representaciones de los objetos geográficos asociados con ubicaciones específicas en el mundo real. La representación de los objetos se hace por medio de puntos, líneas o áreas.

Ejemplos de una red de servicios:

- 🌐 Punto: un poste de energía
- 🌐 Línea: una tubería
- 🌐 Área: un embalse

### 3.6.2. Atributos no gráficos



También llamados atributos alfanuméricos. Corresponden a las descripciones, cualificaciones o características que nombran y determinan los objetos o elementos geográficos. En el siguiente gráfico se observan los atributos gráficos y no gráficos que se encuentran asociados a los objetos representados.

En un SIG los atributos gráficos y no gráficos se tienen que relacionar y esto se logra mediante un atributo de unión.

### 3.7. ¿CÓMO SE AGRUPA LA INFORMACIÓN DE LOS OBJETOS EN UN SIG?

Los objetos se agrupan de acuerdo con características comunes y forman categorías o coberturas. Las agrupaciones son dinámicas y se establecen para responder a las necesidades específicas del usuario. La categoría o cobertura se define como una unidad básica de almacenamiento. Es una versión digital de un sencillo mapa "temático" en el sentido de contener información solamente sobre algunos de los objetos: Predio, lotes, vías, marcas de terreno, hidrografía, curvas de nivel. En una categoría se presentan tanto los atributos gráficos como los no gráficos.

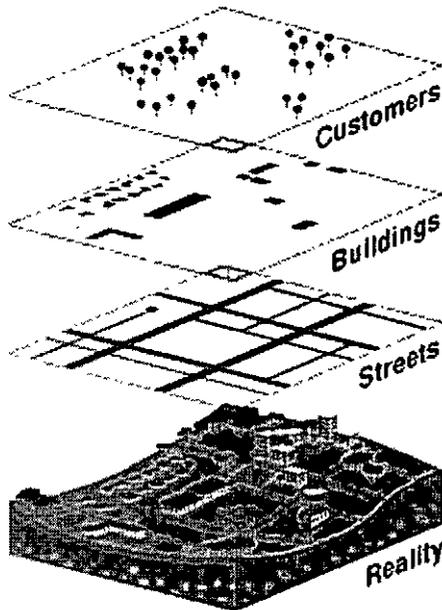
Una categoría queda representada en el sistema por el conjunto de archivos o mapas que le pertenecen.

#### 3.7.1. Relaciones entre objetos.

Se sabe que un objeto al interior de una categoría posee por lo menos dos componentes, uno gráfico y otro no gráfico. A un objeto gráfico se le define a través del software un número clave de identificación, del mismo modo, a la componente alfanumérica, también se le define el mismo identificador, de tal forma que al interior del sistema se establece una relación entre los dos componentes. Además de la integridad de entidad definida anteriormente, se definen otros tipos

de relaciones, por ejemplo, la relación posicional dice donde está el elemento respecto al sistema de coordenadas establecido. La relación topológica dice sencillamente la relación del elemento con otros elementos de su entorno geográfico próximo.

### 3.8. ¿CÓMO SE ENCADENAN LOS OBJETOS Y ATRIBUTOS EN UNA CATEGORÍA?



A cada objeto contenido en una categoría se le asigna un único número identificador. Cada objeto está caracterizado por una localización única (atributos gráficos con relación a unas coordenadas geográficas) y por un conjunto de descripciones (atributos no gráficos). El modelo de datos permite relacionar y ligar atributos gráficos y no gráficos. Las relaciones se establecen tanto desde el punto de vista posicional como topológico.

Los datos posicionales dicen donde está el elemento y los datos topológicos informan sobre la ubicación del elemento con relación a los otros elementos. Los atributos no gráficos dicen qué es, y cómo es el objeto. El número identificador que es único para cada objeto de la categoría es almacenado tanto en el archivo o mapa de objetos como en la tabla de atributos, lo cual garantiza una correspondencia estricta entre los atributos gráficos y no gráficos.

#### 3.8.1. Sistema de coordenadas.

Un sistema de coordenadas geográficas es un sistema de referencia usado para localizar y medir elementos geográficos. Para representar el mundo real, se utiliza un sistema de coordenadas en el cual la localización de un elemento está dado por las magnitudes de latitud y longitud en unidades de grados, minutos y segundos.

La longitud varía de 0 a 180 grados en el hemisferio Este y de 0 a -180 grados en el hemisferio Oeste de acuerdo con las líneas imaginarias denominadas meridianos.

La latitud varía de 0 a 90 grados en el hemisferio norte y de 0 a -90 grados en el hemisferio sur de acuerdo con las líneas imaginarias denominadas paralelos o líneas ecuatoriales. El origen de este sistema de coordenadas queda determinado en el punto donde se encuentran la línea ecuatorial y el meridiano de Greenwich.

Las coordenadas cartesianas son generalmente usadas para representar una superficie plana. Los puntos se representan en términos de las distancias que separan a dicho punto de los ejes de coordenadas.

En un SIG a través del índice es posible ver las categorías, por estas categorías se accede a los objetos y por los objetos se tiene acceso a los atributos gráficos y no gráficos que se almacenan en la base de datos geográfica. Los archivos o mapas que conforman una categoría se pueden cargar por cada usuario para atender sus necesidades. De igual manera puede hacer operaciones con objetos que pertenezcan a la misma categoría o a categorías diferentes. Estas operaciones pueden ser de tipo espacial (unión, intersección) o racionales (Continuidad, vecindad, proximidad)

### **3.8.2. Proyecciones.**

La superficie de referencia más comúnmente usada para la descripción de localizaciones geográficas es una superficie esférica. Esto es válido aún sabiendo que la figura de la tierra se puede modelar más como un elipsoide que como una esfera. Se sabe sin embargo que para la generación de una base de datos que permita la representación de elementos correctamente georeferenciados, y en unidades de medida comunes como metros o kilómetros, debe ser construida una representación plana.

Toda proyección lleva consigo la distorsión de una o varias de las propiedades espaciales ya mencionadas. El método usado para la proyección será el que en definitiva nos permita decidir cuales propiedades espaciales sean conservadas y cuales distorsionadas. Proyecciones específicas eliminan o minimizan la distorsión de propiedades espaciales particulares. Las superficies de proyección más comunes son los planos, los cilindros y los conos, según el caso se exige la proyección azimutal, cilíndrica y cónica respectivamente.

Las propiedades especiales de forma, área, distancia y dirección son conservadas o distorsionadas dependiendo no solo de la superficie de proyección, sino también de otros parámetros. Puesto que cada tipo de proyección requiere de una forma diferente de transformación matemática para la conversión geométrica, cada método debe producir distintas coordenadas para un punto dado. Por ejemplo: Transformación de mercator, transformación estereográfica.

### **3.9. ¿QUÉ ES UNA BASE DE DATOS GEOGRÁFICA?**

La esencia de un SIG está constituida por una base de datos geográfica. Esta es, una colección de datos acerca de objetos localizados en una determinada área de interés en la superficie de la tierra, organizados en una forma tal que puede servir eficientemente a una o varias aplicaciones. Una base de datos geográfica requiere de un conjunto de procedimientos que permitan hacer un mantenimiento de ella tanto desde el punto de vista de su documentación como de su administración. La eficiencia está determinada por los diferentes tipos de datos almacenados en diferentes estructuras. El vínculo entre las diferentes estructuras se obtiene mediante el campo clave que contiene el número identificador de los elementos.

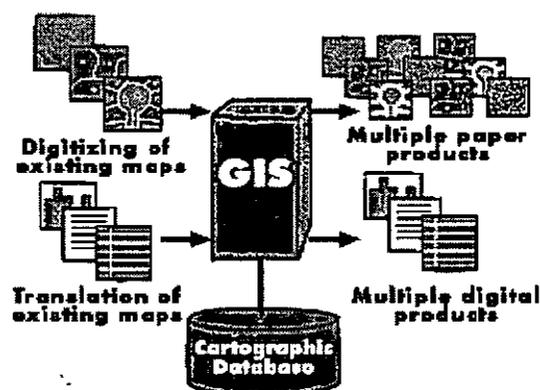
Tal número identificador aparece tanto en los atributos gráficos como en los no gráficos. Los atributos no gráficos son guardados en tablas y manipulados por medio de un sistema manejador de bases de datos.

Los atributos gráficos son guardados en archivos y manejados por el software de un sistema SIG. Los objetos geográficos son organizados por temas de información, o capas de información, llamadas también niveles. Aunque los puntos, líneas y polígonos pueden ser almacenados en niveles separados, lo que permite la agrupación de la información en temas son los atributos no gráficos. Los elementos simplemente son agrupados por lo que ellos representan. Así por ejemplo, en una categoría dada, ríos y carreteras aun siendo ambos objetos línea están almacenados en distintos niveles por cuanto sus atributos son diferentes.

Los formatos estándar para un archivo de diseño son el formato celular o RASTER y el formato tipo VECTOR, en el primero de ellos se define una grilla o una malla de rectángulos o cuadrados a los que se les denomina células o retículas, cada retícula posee información alfanumérica asociada que representa las características de la zona o superficie geográfica que cubre, como ejemplos de este formato se pueden citar la salida de un proceso de fotografía satelital, la fotografía aérea es otro buen ejemplo.

De otro lado, el formato vectorial representa la información por medio de pares ordenados de coordenadas, este ordenamiento da lugar a las entidades universales con las que se representan los objetos gráficos, así: un punto se representa mediante un par de coordenadas, una línea con dos pares de coordenadas, un polígono como una serie de líneas y una área como un polígono cerrado. A las diversas entidades universales, se les puede asignar atributos y almacenar éstos en una base de datos descriptiva o alfanumérica para tales propósitos.

### 3.10. ¿QUE SE PUEDE HACER CON UN SIG?



Un SIG permite resolver una variedad de problemas del mundo real. El SIG puede manipularse para resolver los problemas usando varias técnicas de entrada de datos, análisis y resultados.

### **3.10.1. Entrada de datos:**

Digitalizar o escanear.

Convertir datos digitales de otros formatos.

Adquirir otros datos disponibles.

### **3.10.2. Manipulación y análisis:**

Respuestas a preguntas particulares.

Soluciones a problemas particulares.

### **3.10.3. Salida de datos:**

Despliegue en pantalla de los datos.

Copias duras (planos y mapas) usando una impresora.

Listados.

Reportes.

Se pueden nombrar otras aplicaciones de tipo general dentro de las muchas posibilidades que suministra un SIG.

## **3.11. ¿QUÉ ES DESPLEGAR DATOS EN UN SIG.?**

Con un SIG se pueden desplegar dos tipos de datos:

Datos o atributos gráficos.

Datos o atributos no gráficos.

En el despliegue de datos un SIG permite:

### **3.11.1. Localizar e identificar elementos geográficos.**

Con un SIG se puede determinar que existe en un sitio en particular. Para ello se deben especificar las condiciones. Esto se hace especificando la localización de un objeto o región para la cual se desea información.

### **3.11.2. Los métodos comúnmente usados son:**

- ④ Señalar con el apuntador gráfico o **mouse** el objeto o región.
- ④ Escribir en el teclado la dirección.
- ④ Escribir en el teclado las coordenadas.

Después de comandar las condiciones para localizar un objeto o región se obtienen unas respuestas. En esta respuesta se pueden presentar todas o algunas de las características del objeto o región.

### 3.11.2.1. *Especificar condiciones.*

Con esta función un SIG puede determinar en dónde se satisfacen ciertas condiciones.

La especificación de las condiciones se puede hacer por medio de:

- 🌐 La selección desde unas opciones predefinidas.
- 🌐 La escritura de expresiones lógicas.
- 🌐 El diligenciamiento interactivo en la pantalla.

Después de comandar las condiciones que como usuario requiere se obtiene la respuesta esperada. En cada respuesta se puede presentar:

Un listado de todos los objetos que reúnen la condición.

Los elementos que cumplen la condición resaltada gráficamente.

### 3.11.2.2. *Hacer análisis espaciales.*

En esta función los datos se pueden analizar para obtener:

- 🌐 Respuestas a preguntas particulares.
- 🌐 Soluciones a problemas particulares.

Los análisis geográficos se hacen mediante la superposición de las características de los elementos de una misma categoría.

## 3.12. **¿CUALES SON LAS APLICACIONES DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA?**

La utilidad principal de un Sistema de Información Geográfica radica en su capacidad para construir modelos o representaciones del mundo real a partir de las bases de datos digitales y para utilizar esos modelos en la simulación de los efectos que un proceso de la naturaleza o una acción antrópica produce sobre un determinado escenario en una época específica. La construcción de modelos constituye un instrumento muy eficaz para analizar las tendencias y determinar los factores que las influyen así como para evaluar las posibles consecuencias de las decisiones de planificación sobre los recursos existentes en el área de interés.

En el ámbito municipal pueden desarrollarse aplicaciones que ayuden a resolver un amplio rango de necesidades, como por ejemplo:

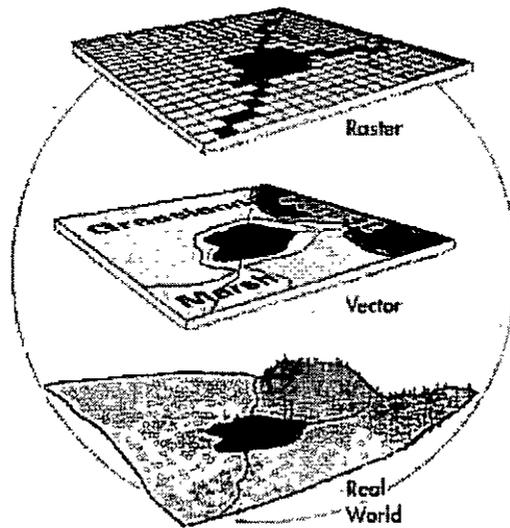
- 🌐 Producción y actualización de la cartografía básica.
- 🌐 Administración de servicios públicos (acueducto, alcantarillado, energía, teléfonos, entre otros)
- 🌐 Inventario y avalúo de predios.
- 🌐 Atención de emergencias (incendios, terremotos, accidentes de tránsito, entre otros).

- ④ Estratificación socioeconómica.
- ④ Regulación del uso de la tierra.
- ④ Control ambiental (saneamiento básico ambiental y mejoramiento de las condiciones ambientales, educación ambiental)
- ④ Evaluación de áreas de riesgos (prevención y atención de desastres)
- ④ Localización óptima de la infraestructura de equipamiento social (educación, salud, deporte y recreación)
- ④ Diseño y mantenimiento de la red vial.
- ④ Formulación y evaluación de planes de desarrollo social y económico.



### 3.13. CAPTURA DE LA INFORMACIÓN

La información geográfica con la cual se trabaja en los SIG. puede encontrarse en dos tipos de presentaciones o formatos: Celular o raster y Vectorial.



### 3.13.1.1. *Formato RASTER*

El formato raster se obtiene cuando se "digitaliza" un mapa o una fotografía o cuando se obtienen imágenes digitales capturadas por satélites. En ambos casos se obtiene un archivo digital de esa información.

La captura de la información en este formato se hace mediante los siguientes medios: scanners, imágenes de satélite, fotografía aérea, cámaras de video entre otros.

### 3.13.1.2. *Formato VECTORIAL*

La información gráfica en este tipo de formatos se representa internamente por medio de segmentos orientados de rectas o vectores. De este modo un mapa queda reducido a una serie de pares ordenados de coordenadas, utilizados para representar puntos, líneas y superficies.

La captura de la información en el formato vectorial se hace por medio de: mesas digitalizadoras, convertidores de formato raster a formato vectorial, sistemas de geoposicionamiento global (GPS), entrada de datos alfanumérica, entre otros.

## 3.14. EL MANEJO DE LA INFORMACION

### 3.14.1. *Modelos de diseño de un sig*

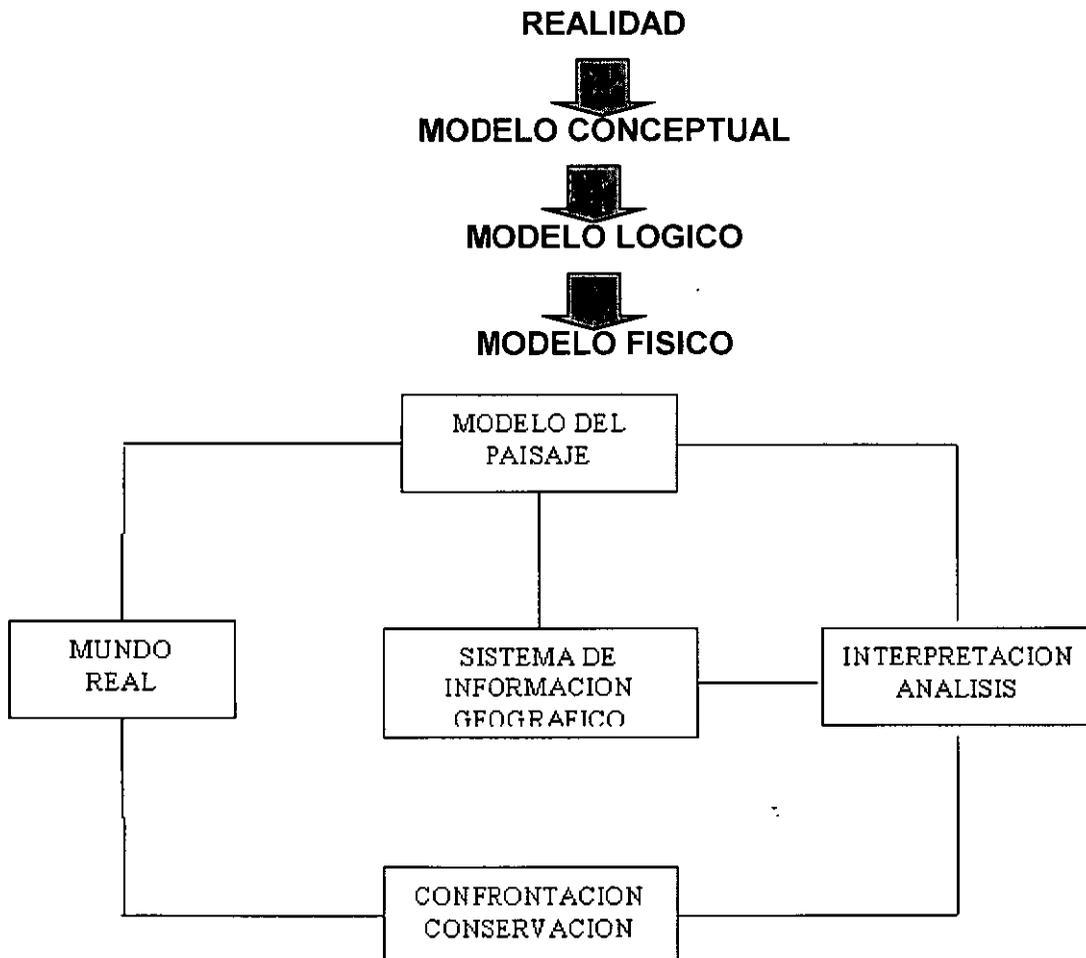
La tecnología de los SIG en la mayoría de los casos, se ha desarrollado sin una profundización teórica que sirva de base para su diseño e implementación; para sacar el mayor provecho de esta técnica, es necesario ahondar en ciertos

aspectos teóricos y prácticos que los especialistas no deben perder de vista, partiendo de que no se puede confundir el SIG con digitalizar y teclear datos en el computador.

Al iniciar el estudio para diseñar un SIG, debe pensarse que se van a manejar objetos que existen en la realidad, tienen características que los diferencien y guardan ciertas relaciones espaciales que se deben conservar; por lo tanto, no se puede olvidar en ningún caso que se va a desarrollar en el computador un modelo de objetos y relaciones que se encuentran en el mundo real.

Para garantizar que el esquema anterior se pueda obtener, se construye una serie de modelos que permitan manipular los objetos tal cual como aparecen en la realidad, con esto, se convertirán imágenes de fenómenos reales en señales que se manejan en el computador como datos que harán posible analizar los objetos que ellas representan y extraerles información.

Normalmente se llevan a cabo tres etapas para pasar de la realidad del terreno al nivel de abstracción que se representa en el computador y se maneja en los SIG y que definen la estructura de los datos, de la cual dependerán los procesos y consultas que se efectuarán en la etapa de producción:



### 3.14.1.1. *Modelo conceptual*

Es la conceptualización de la realidad por medio de la definición de objetos de la superficie de la tierra (entidades) con sus relaciones espaciales y características (atributos) que se representan en un esquema describiendo esos fenómenos del mundo real. Para obtener el modelo conceptual, el primer paso es el análisis de la información y los datos que se usan y producen en la empresa que desarrolla el SIG; el siguiente paso es la determinación de las entidades y los atributos con las relaciones que aquellas guardan, de acuerdo con el flujo de información de los diferentes procesos que se llevan a cabo en la empresa.

Existen diversos métodos para desarrollar tanto el modelo conceptual como los demás modelos, por cuanto este es la base para obtenerlos; entre ellos tenemos:

- ④ Entidad asociación (EA)
- ④ Modelo Entidad Relación (MER)

En los SIG, sobre todo si tienen algo de complejidad, se debe pensar siempre en el MER que garantiza la organización de todas las entidades con sus relaciones en un solo esquema de representación de las cosas como son en la realidad. Con este modelo se obtiene un medio efectivo para mostrar los requerimientos de información, organización y documentación necesarios para desarrollar el SIG y la clases de datos que se estarán manipulando.

### 3.14.1.2. *Modelo lógico*

Se puede definir como el diseño detallado de las bases de datos que contendrán la información alfa – numérica y los niveles de información gráfica que se capturarán, con los atributos que describen cada entidad, identificadores, conectores, tipo de dato (numérico o carácter) y su longitud; además, se define la geometría (punto, línea o área) de cada una de ellas.

Como se trata de manipular en el sistema los elementos del paisaje, se tienen que codificar para poder almacenarlos en el computador y luego manipularlos en forma digital y además, darles un símbolo para su representación gráfica en la pantalla o en el papel.

Es en esta etapa que se elaboran las estructuras en que se almacenarán todos los datos, tomando como base el modelo conceptual desarrollado anteriormente. Se trata de hacer una descripción detallada de las entidades, los procesos y análisis que se llevarán a cabo, los productos que se espera obtener y la preparación de los menús de consulta para los usuarios.

En esta parte de diseño del SIG se definen los diferentes tipos de análisis que se estarán llevando a cabo más adelante y las consultas que se vayan a realizar comúnmente, esto por cuanto de la estructura de las bases de datos (gráficas y alfa – numéricas) dependen los resultados obtenidos al final; es por lo anterior, que en esta etapa, se hace un diseño detallado de lo que contendrá el SIG y de la presentación que tendrán los productos normalmente, definiendo los tipos de mapas con sus leyendas, contenido temático y demás, reportes o tablas que se

espera satisfagan los principales requerimientos de los usuarios y clientes; con estos se agilizarán los procesos que envuelvan directamente a los usuarios, ya que la mayoría de sus consultas podrán ser respondidas inmediatamente mientras las no convencionales tomarán un poco más de tiempo.

No todas las posibles consultas estarán resueltas desde este momento, por cuanto muchos clientes tienen requerimientos específicos o particulares que no permiten que todas las preguntas sean "montadas de antemano", sobretodo en casos como el de catastro, en que debido a la gran variedad de información y de usuarios y clientes, los requerimientos diarios son muy diversos. No se trata de desarrollar un SIG cerrado que amarre a la gente a determinadas consultas, de lo que se trata es de ganar en eficiencia para satisfacer mejor y más rápido a los clientes.

Una vez definido el modelo conceptual y el lógico, se conoce cuales mapas se han de digitalizar y que información alfa – numérica debe involucrarse.

Tanto el modelo conceptual como el lógico, son independientes de los programas y equipos que se vayan a utilizar y de su correcta concepción depende el éxito del SIG.

#### 3.14.1.3. *Modelo físico*

Es la implementación de los anteriores modelos en el programa o software seleccionado y los equipos específicos en que se vaya a trabajar y por esto se realiza de acuerdo con sus propias especificaciones. El modelo físico determina en que forma se debe almacenar los datos, cumpliendo con las restricciones y aprovechando las ventajas del sistema específico a utilizar.

### 3.14.2. **Almacenamiento de la Información**

En esta etapa se administra la información geográfica y descriptiva contenida en las bases de datos y los elementos en que físicamente son almacenados.

La información en un GIS es almacenada en cuatro grandes conjuntos de bases de datos:

- 🌐 *Bases de datos de imágenes:* Estas imágenes representan fotográficamente el terreno.
- 🌐 *Bases de datos complementarios de imágenes:* Esta base de datos contiene símbolos gráficos y caracteres alfanuméricos georeferenciados al mismo sistema de coordenadas de la imagen real a la que complementan.
- 🌐 *Bases de datos cartográficos:* Almacena la información de los mapas que representan diferentes clases de información de una área específica. Corresponden a las coberturas o categorías.

- ④ *Bases de datos de información descriptiva:* Esta base facilita el almacenamiento de datos descriptivos en las formas mas comunes de tal forma que puedan ser utilizados por otros sistemas.

### **3.14.3. Manipulación de la Información**

La manipulación de la información incluye operaciones de extracción y edición. Así mismo provee los mecanismos para la comunicación entre los datos físicos (extraídos por los módulos de almacenamiento y utilización por los módulos de análisis)

#### **3.14.3.1. Extracción de la información**

Las formas de extraer o recuperar información de los SIG son muy variadas y pueden llegar a ser muy complejas. Las formas básicas para extraer la información son:

##### **3.14.3.1.1. Extracción mediante especificación geométrica.**

Consiste en extraer información del SIG mediante la especificación de un dominio espacial definido por un punto, una línea o una área deseada. Por ejemplo: seleccionar por medio del apuntador gráfico un río en un mapa, una tubería en un plano.

##### **3.14.3.1.2. Extracción mediante condición geométrica**

Extraer por medio de un dominio espacial y una condición geográfica entidades gráficas. Por ejemplo: las poblaciones que se encuentren en un radio de 5 Km al rededor de una bocatoma.

##### **3.14.3.1.3. Extracción mediante especificación descriptiva.**

Extracción de las entidades espaciales que satisfagan una condición descriptiva determinada. Por ejemplo todos los predios que tengan el mismo dueño.

##### **3.14.3.1.4. Extracción mediante condición descriptiva o lógica.**

Extracción de entidades espaciales que cumplan la condición descriptiva y una expresión lógica cualquiera relacionada con uno algunos de sus atributos espaciales asociados. Por ejemplo, todos los predios que pertenezcan al mismo dueño, con áreas superiores a 500 hectáreas y perímetro superior a 10.000 metros.

##### **3.14.3.1.5. Edición de la Información**

Permite la modificación y actualización de la información. Las funciones de edición son particulares de cada programa SIG. Las funciones deben incluir:

- ☉ Mecanismos para la edición de entidades gráficas (cambio de color, posición, escala, dibujo de nuevas entidades gráficas, entre otros.)
- ☉ Mecanismos para la edición de datos descriptivos (modificación de atributos, cambios en la estructura de archivos, actualización de datos, generación de nuevos datos, entre otros.)

### 3.14.4. *Análisis y modelamiento de la Información*

Permite realizar las operaciones analíticas necesarias para producir nueva información con base en la existente, con el fin de dar solución a un problema específico.

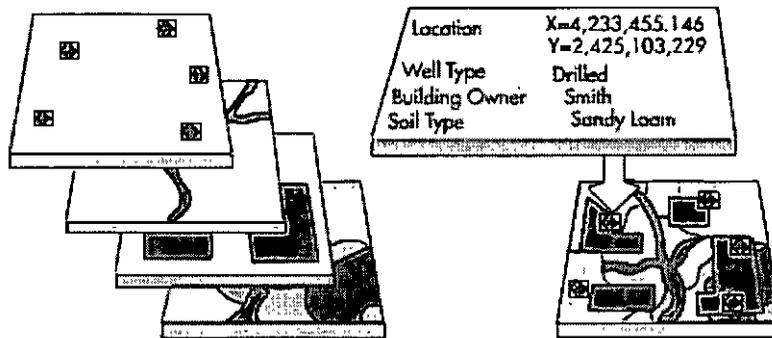
Las operaciones de análisis y modelamiento se pueden clasificar en:

#### 3.14.4.1. *Generalización cartográfica.*

Capacidad de generalizar características de un mapa o presentación cartográfica, con el fin de hacer el modelo final menos complejo.

#### 3.14.4.2. *Análisis espaciales*

Incluye las funciones que realicen cálculos sobre las entidades gráficas. Va desde operaciones sencillas como longitud de una línea, perímetros, áreas y volúmenes, hasta análisis de redes de conducción, intersección de polígonos y análisis de modelos digitales del terreno.



Los diferentes tipos de análisis que un SIG debe realizar son:

- ☉ Contigüidad: Encontrar áreas en una región determinada.
- ☉ Coincidencia: Análisis de superposición de puntos, líneas, polígonos y áreas.
- ☉ Conectividad. Análisis sobre entidades gráficas que representen redes de conducción, tales como:

- o Enrutamiento: Como se mueve el elemento conducido a lo largo de la red.
- o Radio de acción: Alcance del movimiento del elemento dentro de la red.
- o Apareamiento de direcciones: Acople de información de direcciones a las entidades gráficas.
- o Análisis digital del terreno: Análisis de la información de superficie para el modelamiento de fenómenos geográficos continuos. Con los modelos digitales de terreno (DTM: la representación de una superficie por medio de coordenadas X, Y, Z) que son la información básica para el análisis de superficies.
- o Operación sobre mapas: Uso de expresiones lógicas y matemáticas para el análisis y modelamiento de atributos geográficos. Estas operaciones son soportadas de acuerdo con el formato de los datos (raster o vectorial)
- o Geometría de coordenadas: Operaciones geométricas para el manejo de coordenadas terrestres por medio de operadores lógicos y aritméticos. Algunas de esas operaciones son: proyecciones terrestres de los mapas, transformaciones geométricas (rotación, traslación, cambios de escala), precisión de coordenadas, corrección de errores.

### **3.14.5. Salida y representación de la información**

La salida de información de un SIG puede ser de tipo textual o de tipo gráfico. Ambos tipos de información pueden ser presentados en forma digital o analógica.

La representación digital se utiliza cuando dicha información, o en general, a otro medio sistematizado. El medio analógico es el que se presenta al usuario como respuesta a un interrogante del mismo. La información textual analógica consiste normalmente en un conjunto de tablas que representan la información almacenada en la base de datos o representan el resultado de algún tipo de análisis efectuado sobre ésta. La información analógica gráfica consiste en mapas, gráficos o diagramas. Ambos tipos de información pueden ser presentados en una pantalla o impresos en el papel.

El sistema debe proveer la capacidad de complementar la información gráfica, antes de su presentación definitiva, por medio de una simbología adecuada y manejar la posibilidad de adicionar elementos geométricos que permitan una calidad y una visualización fáciles de entender por el usuario.

### **3.15. Páginas Electrónicas.**

<http://www.udec.cl/>

<http://www.epa.gov/Indicator/Indicator.html>

<http://www.mundogs.com/>



...: Ingeniería Ambiental

# **CURSOS ABIERTOS**

**CURSO CA163**

## **MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

**DEL 4 AL 8 DE ABRIL**

### **TEMA**

**Resumen para la Elaboración de Los Estudios de  
Impacto Ambiental**

**Instructoras: Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce**

**Bio. Ma. Teresa Adame González**

**Palacio de Minería**

**Abril 2005**

# **Resumen para la Elaboración de Los Estudios de Impacto Ambiental**

## **Elaboración de Los Estudios de Impacto Ambiental**

Para la elaboración de las manifestaciones de impacto ambiental existen las guías por sectores, en cuanto al método o técnica a desarrollar, la autoridad, no nos exigen uno en específico, ya que los aspectos dependerán directamente del tipo de proyecto sobre el que se va a aplicar, de las características ambientales del sitio del proyecto, de la intensidad y extensión de los posibles impactos generados y de la profundidad de la modalidad de manifestación de impacto ambiental (MIA) que se va a elaborar. En estas guías existen es una serie de lineamientos básicos para la elaboración de las MIAs en sus diferentes modalidades, y algunos manuales especializados dirigidos a la elaboración de estudios de impacto ambiental para un sector productivo determinado.

La primera etapa conceptual de los estudios de impacto ambiental consiste en predecir e identificar las alteraciones producidas por el proyecto, el análisis de los objetivos y acciones susceptibles de producir impacto, así como la definición de la situación preoperacional del entorno, misma que comprende la identificación de elementos susceptibles de ser modificados, el inventario de estos elementos y la valoración del inventario. Los anteriores son entonces, el primer paso en la realización de un estudio de impacto ambiental.

El segundo paso consiste en la identificación y predicción de los impactos ambientales. Si existe más de una alternativa, se deberá hacer la valoración de impactos para cada una de ellas, lo que posteriormente hará posible una comparación de dichas alternativas, así como la selección de la más adecuada.

La última etapa de los estudios de impacto comprenderá la selección de medidas correctivas y de mitigación, la definición de impactos residuales después de aplicar esas medidas, el programa de vigilancia y control de alteraciones, y en caso de que sean necesarios, los estudios complementarios, así como el plan de abandono y recuperación.

# TIPO DE ETAPAS DEL PROYECTO

## I. Definición de la Situación Preoperacional

### Descripción General

**Nombre del Proyecto.** Dependiendo del tipo de proyecto que se vaya a realizar, se debe denominar el proyecto según el nombre que le asigne el promotor del proyecto, este nombre debe incluir el lugar en el que se vaya a realizar como el municipio y Estado de la República en el que se encuentra. Ejemplo:

- Desarrollo turístico "Club Privado El Tamarindo", Municipio de La Huerta, Estado de Jalisco,

**Naturaleza del proyecto** Capacidad proyectada y la inversión requerida. Se hace una descripción de lo que se pretende obtener en el proyecto, describiendo los aprovechamientos que se le darán a cada sección, los servicios que proporcionará cada lugar, como zonas habitacionales, lugares de diversión, cantidad de lotes que tendrá el lugar en caso de un fraccionamiento, etc. algunos de los rubros son:

1. Amenidades, o lugares de entretenimiento.
2. Espacios abiertos.
3. Servicios de infraestructura.
4. Inversión y costos:
  1. Obras Preliminares
  2. Obras de infraestructura
  3. Edificación de servicios comunes.
  4. Obras marinas.
  5. Otros servicios.
  6. Deportivos y lugares de entretenimiento. Lugares destinados para Viveros y preservación de la Fauna.
5. Tiempo de realización del proyecto.

### Objetivo y Justificación del Proyecto

Causas que motivaron la obra o actividad y sus beneficios, así como las razones por las cuales se escogió el lugar y los beneficios que va a tener la comunidad de la zona como es la generación de fuentes de trabajo y aprovechamiento de los recursos del sitio.

### Programa de Trabajo.

Dentro del programa de trabajo se deben de asignar lo usos de suelo respondiendo las condicionantes del lugar en el caso de que estos no hayan sido aún asignados, como son los sistemas de vialidades, vehiculares, peatonales,

ecuestres, etc. dando unida y a la vez intimidad a cada espacio, donde las actividades humanas pueden coexistir con los elementos naturales de flora y fauna, en una interacción constante en toda el área del proyecto.

En cuanto a su duración del programa de trabajo se debe basar en el desarrollo de una sola etapa de los conceptos vertidos anteriormente y los cuales se desglosen sus superficies.

En el programa de trabajo, podemos observar los conceptos globales y la duración de los mismos en relación a la duración total del desarrollo, esto sirve para ver el tiempo que durará en terminarse el trabajo de edificación y construcción de los conceptos previamente mencionados.

## **Proyectos Asociados**

Dentro de los proyectos asociados se encuentra todo lo que respecta a proyectos que se realizaran conjuntamente por otras dependencias, y deberán incluirse para ver de que modo afectan a la comunidad así como son las vialidades de acceso que se hacen por parte del gobierno y sus dependencias y otras obras que apoyen a la comunidad del sitio.

## **Políticas de Crecimiento A Futuro**

La estrategia a seguir, como son los desarrollos de crecimiento de la población tanto de la gente que vaya a habitar el lugar así como la que trabajará en el lugar, los servicios como centros comerciales, y todo lo necesario para que la comunidad se beneficie de la mejor manera.

## **II. Etapa de Selección de Sitio**

Ubicación Física del Proyecto. Se debe describir la ubicación del proyecto así como la dirección del lugar, el estado y todas las referencias para llegar al lugar, también es necesario dar una descripción de la topografía y rasgos físicos como las pendientes de las áreas planas y lomeríos así como la elevación sobre el nivel del mar y otros aspectos físicos. Es necesario presentar un mapa con coordenadas de la localización geográfica del sitio:

- Coordenadas geográficas.
- Orientación.
- Escala gráfica.

## **Urbanización del Sitio.**

Se consideran los servicios que tenga el área así como electricidad, drenajes de algunos otros sitios cercanos al sitio en cuestión, y en el caso de que no exista ninguno, ha de proponerse una alternativo como las fosas sépticas, energía solar, plantas de tratamiento de aguas residuales.

## **Criterios de Selección del Sitio.**

Se establecen los rasgos relevantes del lugar y su potencial para hacerlo compatible con los usos de suelo y actividades a proponer, de tal modo de desarrollar la interacción real con los rasgos naturales del sitio. Como resultado de estos criterios se da la armonía que hay entre el proyecto y la naturaleza.

## **Superficie Requerida.**

Se establece la superficie que utilizara el proyecto en hectáreas, metros cuadrados, etc.

## **Uso Actual del Suelo en el sitio**

Se informa del uso actual que tiene el sitio en el cual se desarrollará el proyecto el uso del suelo, actividad que se desarrolle en el sitio, en que condiciones se encuentra, que provecho se tiene del suelo (agrícola, forestal, etc.).

## **Colindancias del sitio**

Se especifican las colindancias que tiene el predio como son mares, Océanos, propiedades aledañas, ejidos, etc. y actividad que tengan los predios colindantes como ganadería, agricultura, etc.

## **Situación Legal del sitio.**

En esta etapa se especifican los aspectos legales del lugar como son el propietario del sitio o predio, forma en que se adquirió con sus respectivas escrituras y documentos legales, decretos que afecten al sitio en cuestión, como zonas protegidas, turísticas, etc. y estudios previos hechos por dependencias del gobierno que afecten el área en que se encuentre el predio.

## **Vías de Acceso.**

Es necesario identificar los accesos principales al sitio, como carreteras o caminos rurales aledaños al sitio, kilómetro en el que se encuentre el acceso, distancia a la

que se encuentra de poblaciones cercanas especificándolas, así como otras vías de acceso como pueden ser puertos marítimos, y aeropuertos, o como se especificó en la etapa de proyectos asociados que son como ya se vio la creación de vías de acceso.

### **Sitios Alternativos Que Hayan Sido O Estén Siendo Evaluados .**

Se identificaran en el sitio, algunos proyectos que cuenten con estudios de impacto ambiental, de este modo se puede conocer un poco del sitio antes de hacer el estudio, lo cual nos sirve como base.

## **III. Etapa de Preparación del Sitio y Construcción.**

### **Programa de trabajo.**

Dentro del programa de trabajo se hace la distribución de actividades necesarias para realizar el proyecto de una forma sistemática y ordenada en la cual se lleve a cabo el trabajo de tal manera que se optimice el tiempo de construcción así como los costos del mismo de esta manera se afectara en menor medida durante el periodo de construcción. En esta parte se programan todas las obras descritas en el proyecto y la preparación para el uso de dichas instalaciones, así como obras acceso e infraestructura, servicios básicos y necesarios para poder habitar o hacer uso del proyecto en cuestión.

### **Preparación del Terreno.**

Se describe la manera en la que se desmontara el terreno así como capas naturales y material orgánico, si se presenta el caso, así como deforestación y reubicación de los especímenes que así lo requieran, como se aprovechará ese material (rellenos), en el caso de arboles su incineración para crear carbón vegetal y abonos naturales, así como otros usos prácticos que se les pueda dar, siempre tratando de no afectar las áreas verdes preexistentes y el arbolado.

### **Recursos Que Serán Alterados.**

Se hace un censo de todos los recursos que afectará el desarrollo de la realización del proyecto desde el derivo de arbolado y porcentaje total del predio que se verá afectado, así como las principales especies de flora y fauna que se vean más afectadas y las medidas que se tomarán para la conservación de las especies (viveros, reubicación de especies). También es válido reforestar con especies que se adapten al clima del lugar siempre y cuando estas no afecten de manera negativa a las especies del mismo lugar.

## **Área Que Será Afectada, Localización.**

Con la ayuda de planos se especifican los lugares que serán afectados presentando una perspectiva de lo que es en la actualidad el predio y lo que será cuando se haya llevado a cabo el proyecto. Se muestran las obras de infraestructura, los accesos, los lotes, las edificaciones, etc. tal y como se especifica en el proyecto.

## **Equipo Utilizado.**

Se debe enlistar el equipo que se utilizará para la construcción del proyecto, así como los tiempos en que se tendrá encendido el equipo, los niveles de ruido que estos producirán y las medidas tomadas para la mitigación de este como aditamentos especiales para evitarlo, las construcciones cercanas y comunidades que se verán afectadas por el equipo y las maneras de mitigar los efectos.

Para este caso también es necesario hacer un programa de uso de maquinaria para la optimización de su uso y su eficacia.

## **Materiales.**

Es necesario buscar los bancos de materiales cercanos al sitio (bancos de arena, grava, rocas calizas, etc.), así como algunos otros que se aprovecharán del mismo sitio como los materiales del despalme de terreno y otros como las rocas que se puedan procesar para la fabricación de mamposterías, cementos, adoquines, etc. que se puedan aprovechar para la realización del proyecto.

## **Obras y Servicios de Apoyo.**

Dentro de las obras y servicios de apoyo, se toman en cuenta todas las obras necesarias como son bodegas, campamentos, vías provisionales de acceso y todo lo necesario para poder llevar a cabo la construcción del proyecto, en el caso de obras donde no se cuente con los servicios básicos, se deberá buscar la forma de proveer letrinas, tanques de agua móviles o inmóviles, etc. estas obras deben ser de tipo provisional del tipo prefabricado o hechas con lamina y hojas de cartón de tal manera que produzcan un impacto mínimo en el sitio. Se construyen en etapas según las necesidades que se vayan requiriendo, y del mismo modo se van desmantelando al momento en que el personal de la obra vaya disminuyendo y ya no sea necesario su servicio.

## **Personal Utilizado.**

Se observa en un cuadro de personal, del mismo modo que el cuadro de equipo y el cuadro del programa de trabajo, este varía según las actividades que se requieran y aumenta o disminuye según las necesidades de cada actividad.

## **Requerimientos de agua.**

Los requerimientos de agua para abastecer la obra en desarrollo deberán ser tomados de los poblados más próximos al lugar, con la debida autorización del municipio y de la Comisión Nacional del Agua, a la cual se le consultará, previos estudios realizados, para la perforación de pozos que posteriormente puedan servir tanto al poblado como a los habitantes del desarrollo. El requerimiento de agua para los trabajadores de la obra según la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción (CINCO) deberá ser exhaustivo o puntual según lo requiera su consumo.

## **Residuos Generados.**

Se consideran las emisiones contaminantes a la atmósfera, se estiman los gases de combustión de monóxido de carbono generados por la maquinaria, que comúnmente de manera cuantitativa, no es significativo dada la naturaleza de algunos proyectos aun que en algunos casos no es así, debe tener alta capacidad dilutiva la atmósfera del sitio y hacerse una cuidadosa selección de la maquinaria que operará, evitando siempre las que contribuyan a contaminar la calidad del aire. Se necesita hacer un cálculo en cuanto a las descargas residuales que producirán los campamentos en letrinas, desazolve de estas y su cancelación al final de la obra.

Se tomarán medidas preventivas para evitar la contaminación del manto freático debido al posible derrame de los hidrocarburos que se utilicen durante la obra, creando una base impermeable en los sitios de abastecimiento, que puede ser de concreto, para poder lavarla y canalizar sus aguas por medio de tuberías de asbesto hacia la planta de tratamiento, evitando así el derrame y afectación del subsuelo.

En cuanto a los desechos sólidos los que se generan en la obra serán de dos tipos, los derivados del proceso constructivo que según la norma de la CNIC alcanzan rangos del 3% al 10%, según su naturaleza, mismos que serán recolectados periódicamente por cuadrillas especialmente instruidas para su recolección. En relación a la basura doméstica según el número de trabajadores se estimara su generación en kilogramos por día misma que será recolectada y dispuesta por el organismo del estado encargado de su proceso final.

Es conveniente el uso de plantas de tratamiento de aguas que se generen para su depuración durante el inicio, desarrollo y hasta la finalización del mismo.

La deforestación que sea necesaria para poder abrir vialidades y los claros que requieran las obras como campos de golf, etc. se hará según los lineamientos que la SARH dictamine y la cual se encargará del marcado, derribo y el destino final de los subproductos.

### **Desmantelamiento de la infraestructura de apoyo.**

Durante el proceso de la obra, todos los inmuebles de apoyo pueden ser desmontables al menos que se les diera un uso posterior y estén previamente marcados como parte del proyecto. Los campamentos, podrán ir creciendo según el ritmo de la obra pero a su vez también tendrán que disminuir en tamaño según la obra se vaya concluyendo, de igual manera se han mencionado fosas sépticas y letrinas, en cada momento de crecimiento de la obra habrá más pero igualmente estas disminuirán de acuerdo a la disminución de la cantidad de trabajadores en la etapa de la obra.

Las vialidades provisionales que tengan que abrirse, de igual manera irán desapareciendo en tanto se consoliden las vialidades permanentes que corresponden al Plan Maestro definitivo, estas vialidades provisionales en su totalidad serán de terracería, las cuales, es de prever, tendrán aproximadamente la misma traza que las vialidades definitivas dado la topografía del terreno.

En cuanto a las tomas de agua y de electricidad, que en un principio serán también provisionales, desaparecerán en cuanto se consoliden las redes definitivas por medio de la CFE y la Comisión Municipal del Agua la cual tomará posesión de la red del desarrollo.

Ninguna obra provisional quedará a manera ni de transición ni permanente en cualquier momento del desarrollo de la obra.

## **IV. Etapa de Operación y Mantenimiento.**

### **Programa de Operación.**

El programa de flujo dentro de la operación del desarrollo, es subjetivo, en cuanto que los servicios proporcionados por el mismo dependerán del uso que se les dé a cada uno de ellos aisladamente y de la demanda que cada uno de ellos tenga según los intereses de los habitantes del desarrollo para su aprovechamiento.

### **Recursos Naturales del Área que Serán Aprovechados .**

Descripción de los recursos naturales del área, los cuales serán aprovechados para uso durante la operación del desarrollo, dado que se pretende conservar el medio ambiente natural y restaurar lo que se haya perdido a través del tiempo, es

recomendable que se aproveche lo más mínimo de estos para la preservación del medio ambiente. En cuanto la tierra desalojada por los cortes, taludes y nivelaciones de terraplenes que se utilizarán los excedentes de los mismos deberán ser utilizados como se mencionó anteriormente para rellenos de áreas verdes en donde se requieran, del mismo modo los árboles de tamaño mayor a los 3m. de altura, que se tengan que deforestar por el paso de vialidades u otros motivos, será necesario transplantarlos a otras áreas que requieran una forestación inmediata dentro del predio de acuerdo a los lineamientos y criterios que la SARH, la cual se encargará de marcar como se mencionó anteriormente, transplantando y enunciando el destino final de los árboles que resultarán afectados en las obras del proyecto en cuestión.

### **Requerimientos de Personal.**

Los requerimientos del personal durante la operación del desarrollo y por lo que toca a los turnos de trabajo, estos serán de ocho horas repartidos en varios turnos y de acuerdo a las actividades específicas de cada proyecto, según los servicios que se le den al proyecto, estos turnos serán de acuerdo a las leyes y reglamentos de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

### **Requerimientos de Energía.**

#### **Electricidad.**

El consumo de electricidad durante la operatibilidad del desarrollo deberá darse según el proyecto y las partes que consumirán dicha energía su uso, densidad, demanda unitaria y demanda en kilovatios(KVA).

#### **Combustible.**

El combustible será proporcionado por PEMEX, ya que es la única empresa que lo surte en nuestro país, y será gasolina y diesel y petróleo en las cantidades que requieran sus consumidores, vehículos, plantas de energía alternas para electricidad y toda maquinaria o vehículo que así lo requiera durante la operabilidad del proyecto y su mantenimiento.

#### **Requerimientos de Agua.**

Del mismo modo que se indica en los requerimientos de energía eléctrica deberá darse según el proyecto y las partes que consumirán dicho recurso.

## **Residuos.**

### **Emisiones a la Atmósfera.**

Dependiendo de la naturaleza del proyecto para el caso de obras de edificación nos referimos a proyectos de tipo inmobiliario, los cuales no incluyen instalaciones industriales que emitan contaminantes a la atmósfera.

### **Descarga de Aguas Residuales.**

Se calcula el afluente en l/s, el cual deberá ser tratado en una planta antes de encausarla a ríos y mares o su aprovechamiento en el riego de áreas verdes o agricultura.

Se recomienda el uso de sistemas biodigestores con alta eficiencia de materia orgánica, y hacer un análisis de las aguas residuales sin tratar en cuanto a sus características de parámetros de calidad y concentración en miligramos sobre litro (mg/l).

Residuos Sólidos Industriales. Dada la naturaleza de los proyectos a los que nos referimos en esta tesis que son obras de edificación y no obras de tipo industrial, en este caso no existen este tipo de residuos.

### **Residuos Sólidos Domésticos.**

Es necesario calcular la generación de basura doméstica en toneladas sobre día (ton/día), a quien le corresponde su disposición en el caso de llegar a un convenio con el gobierno, así mismo se debe realizar un estudio de las características de su composición, según se espere del proyecto, y el porcentaje de los elementos de dicha composición.

### **Residuos Agroquímicos.**

Según se requiera en el proyecto dependiendo de las áreas verdes que así lo requieran como campos de golf y otros, solo se utilizarán agroquímicos previamente autorizados por la SARH.

### **Factibilidad de reciclaje.**

Dependiendo de la cercanía de empresas dedicadas al ramo del reciclaje de algunos productos, es necesario hacer la separación de desechos que puedan reciclarse como son el vidrio, aluminio, etc. colocando los desechos al momento de generarse en diferentes contenedores, y dependiendo de las cantidades que se generen de estos desechos, se hace un estudio económico para saber si es factible el reciclaje de dichos desechos.

## **Niveles de Ruido.**

Los niveles de ruido producido por maquinaria y vehículos que estará en uso durante su operación, deberá ser amortiguada, ya sea con dispositivos adecuados como son silenciadores y barreras antiruido, y la prohibición del uso de vehículos o maquinas que sean muy ruidosos dentro del predio de tal manera que al hacer una cuantificación de decibeles producidos se vean totalmente reducidos.

## **Posibles Accidentes y Planes de Emergencia.**

Podemos resumir en tres grandes grupos a los accidentes y planes de emergencia:

1. **Actividad Sísmica.** Se recomienda el uso en el reglamento de construcción de las precauciones necesarias para este tipo de fenómenos, aún cuando el predio no se encuentre en zonas señaladas como de sismicidad, ante eventuales catástrofes se debe de organizar mediante Asociaciones de Colonos, brigadas voluntarias y la Dirección de Protección Civil, las maniobras necesarias para el auxilio de la población en caso de ser necesario.
2. **Incendios Forestales.** Para la prevención, control y combate de incendios forestales se debe recurrir a la capacitación que para tal efecto proporciona la SARH, involucrando a las Asociaciones de Colonos, Vecinos del Lugar, Brigadas de Voluntarios y Dirección de Protección Civil para el eventual caso de incendio.
3. **Asistencia Médica.** Es necesaria la presencia de personal médico de primeros auxilios, para todo tipo de actividades que así lo requiera dentro del proyecto, dichos servicios deberán ser de primer nivel para su posterior canalización a hospitales y centros de salud.

## **V. Etapa de Abandono de Sitio.**

Puesto que se trata de obras de edificación, de las cuales algunos particulares toman posesión, no existe abandono del sitio en forma premeditada ni la afectación de sus alrededores en cuanto a la degradación que pudiera sufrir por el uso de suelo al cual se está destinando el predio.

## **Estimación de Vida Útil**

Dada la naturaleza de los proyectos de edificación, su vida útil es permanente mediante un adecuado programa de operación y mantenimiento.

## **Programas de Restitución del Área.**

En virtud de que se pretende que el proyecto sea de alta calidad ambiental y ecológica, se aplicarán medidas de restauración constante a la infraestructura propuesta y a las áreas deterioradas a causa del uso extensivo, prolongando de esta manera su vida útil.

## **Planes de Uso del Área al Concluir la Vida Útil del Proyecto.**

No se contemplan en las obras de edificación, dado que su vida útil se considera como permanente.

## **Aspectos Generales del Medio Natural y Socioeconómico.**

### **Rasgos Físicos. Climatología.**

Los datos sobre el clima sirven de información básica para interpretar otros aspectos del medio físico.

El clima también puede verse alterado a nivel meso y microclimático por la destrucción de la vegetación, la presencia de superficies asfaltadas y por la creación de corredores o barreras por donde se encausa o detiene el viento.

Los Parámetros que pueden considerarse son los siguientes:

- Temperatura.
- Precipitación.
- Humedad.
- Clasificación. Climática.
- Balance Hídrico (evaporación y evapotranspiración).
- Viento (dirección y velocidad), estos datos se expresan a nivel diario, mensual y anual.

### **Tipo de Clima.**

Según la clasificación de Köppen Modificada por E. García (1981) se hace la designación del grupo y subgrupo del tipo de climas al que pertenece el sitio, y las características que presenta dicho tipo de climas y verificar si este tipo de clima es propicio para el tipo de proyecto que se piensa desarrollar. La información se obtiene de estaciones cercanas al sitio, cartografías del INEGI y colocación de estaciones propias para el desarrollo.

## **Temperaturas promedio.**

Es necesario hacer un cálculo de las temperaturas promedio que se presentan en el sitio, los meses en que se presentan las temperaturas más altas, y las más bajas, y de que modo afecta la operación del proyecto. La información se obtiene con termómetros y termógrafos.

Precipitación Anual. La precipitación anual se debe checar en las estaciones climatológicas cercanas al sitio, en el caso de que no se encuentre una cercana será necesario la instalación de una en el sitio, se registran al igual que en las temperaturas, los meses en los cuales se encuentren los niveles más altos y los más bajos. Con la ayuda de pluviómetros y pluviógrafos se obtiene información sobre las precipitaciones además de la cartografía

## **Frecuencia de Nevadas.**

Investigar si en el sitio se han presentado nevadas, y con que frecuencia se presenta este fenómeno y las fechas en que se presentan.

## **Frecuencia de Heladas.**

Investigar la incidencia de heladas del sitio, del mismo modo que se hace en el caso del fenómeno de nevadas.

Frecuencia de Granizadas. Del mismo modo que los fenómenos climatológicos anteriores se hace un estudio de la frecuencia en la que se presenta y la apreciación que tenga para efectos en el proyecto.

## **Frecuencia de Huracanes.**

Se estudia en el caso de sitios localizados en costas tropicales y la susceptibilidad que haya para la presencia de huracanes, y algunas veces tormentas tropicales, que se hayan presentado en la zona de estudio.

## **Altura de la Capa de Mezclado del Aire.**

Se hacen estudios en altura con Estaciones de Radiosondeo, de la localidad más cercana al sitio, algunas veces no son necesarios, estos nos indican la velocidad del viento para la altura de la capa de mezclado.

## **Calidad del Aire.**

Estudio sobre la emisión previa de sustancias y partículas contaminantes del aire que produzcan efectos nocivos sobre la salud, vegetación, suelo y agua.

Se deberán considerar los siguientes puntos:

- Fuentes principales de emisión (en cuanto a tipos, volúmenes, época y horario de emisión).
- Niveles de contaminación en lugares o situaciones conflictivas (cuando se tengan datos).
- Localización de Áreas Sensibles (zonas urbanas, presencia de áreas protegidas o especies vulnerables, terrenos encajonados topográficamente, etc.).
- Los principales contaminantes a evaluar son CO, CH<sub>4</sub>, Nox, Sox, Pb y partículas suspendidas.

La consulta de información en estaciones de monitoreo atmosférico localizadas cercanas al sitio, serán de gran ayuda, para verificar si en la zona del sitio hay riesgo de contaminantes tóxicos en el medio ambiente.

Debido a la naturaleza de los proyectos de edificación, se tratará de usar materiales que no desprendan sustancias tóxicas al medio ambiente como pueden ser los asbestos.

## **Geomorfología y Geología.**

### **Geomorfología General.**

Las alteraciones de los factores geológicos y geomorfológicos producidos por actividades como los movimientos de tierras, ocupación del espacio y la exploración de yacimientos y bancos de materiales entre otras. En este punto se deberán considerar la estabilidad de los taludes y desmontes, así como la capacidad de extracción de recursos. De igual manera deberán considerarse los siguientes aspectos:

- Morfología del área en la que se ubicará el proyecto
- Estudio y análisis de las características geológicas y geotécnicas de los materiales, así como la litología, estratificación, y la hidrología superficial y subterránea.
- Presencia de puntos de interés geológico desde el punto de vista científico, didáctico e industrial.

### **Breve Descripción de Las Características del Relieve.**

Se hace como el título lo dice una breve descripción de las características del relieve, lo ejemplificaremos como sigue:

Fisiográficamente la zona de estudio está ubicada dentro de la Provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur y de la Subprovincia de las Costas de Jalisco y Colima en la gran sierra compleja, y al interior de ella pertenece a la región de colinas bajas y cordilleras fuertemente plegadas con un patrón de fracturas cercano a la costa, sobre rocas metamórficas y a la subregión, Planicie de La

Higuera Blanca(Cuanalo, et. al. 1988), en donde dominan lomeríos y montañas así como planicies y valles fluviales. Su origen geológico es de carácter ígneo, con montañas y elevaciones menores (<600m de altura.), en forma de bloque, de rocas intrusivas y metamórficas, esencialmente el mesozoico, del oligoceno-neogeno y en menor proporción paleozoicas y cuaternarias (Lugo Hubp, 1992). los grandes tipos de suelos que dominan son, en las sierras lomeríos, los Feozem, los Cambisoles, en tanto que las planicies dominan los regosoles, los Gelysoles y en menor medida los Vertisoles (Cuanalo, et.al.1988).>

Al igual que en la mayor parte de las costas Jaliscienses, esta región no presenta una llanura costera de importancia por su tamaño siendo su fisiografía local de tipo serrana, localizándose además planicies de tipo fluvial de reducido tamaño e importancia en las desembocaduras de los principales ríos que irrigan las vertientes exteriores de la Sierra Madre del Sur y ensenadas de diversa extensión así como un sin número de pequeñas playas en forma de caleta. Otra característica general de la región es la presencia abundante de lagunas costeras de muy diversos tamaños y la presencia de lomeríos con cimas semiplanas y alargadas, o bien, en forma redondeada y ancha.

## **Susceptibilidad de la zona a:**

### **Sismicidad.**

Es necesario hacer un estudio del historial de sismos que se han presentado en la zona del sitio, su intensidad, y la frecuencia con que se presentan, en México, la zona más activa de terremotos es la costa del Pacífico, que comprende a los estados de Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero y Oaxaca. Los terremotos pueden ser tectónicos o por vulcanismo activo en la zona. Los movimientos de placas tectónicas, que son los que más afectan a México, son de gran velocidad, a causa de la subducción de la placa de Cocos, bajo el continente centroamericano a lo largo de la fosa mesoamericana. En este siglo se han producido más de 20 terremotos de magnitud superior a los 7 grados de Richter, cuyo epicentro se localiza por lo normal en la costa del Pacífico. Todos han sido superficiales, es decir originándose a una profundidad máxima de 60 Km. dentro de la corteza terrestre.

Por otra parte México es uno de los países localizados dentro del cinturón de fuego, por lo cual se encuentra también bajo riesgo de actividad volcánica, un ejemplo es el volcán del Popocatepetl que se registro actividad en el presente año (1995). Entre los fenómenos naturales anexos producidos por un terremoto de origen submarino se encuentran los maremotos. Estas ondas marinas sísmicas, también llamadas tsunamis, tienen efectos espectaculares. Se apilan repentinamente sobre la costa creando grandes devastaciones. en alta mar, la ola puede alcanzar una longitud de varios cientos de kilómetros y barrer el océano a velocidades que sobrepasan los 960 km./h; al acercarse a la costa dicha ola puede alcanzar una altura de 30 metros, llevando algunas veces embarcaciones

tierra adentro hasta 3.2 kilómetros desde la costa. Los que ocurren en la costa occidental de México pueden alcanzar intensidades de 3 en la escala de Soloviev que cuenta con un máximo de 4 grados. A esta intensidad, las olas que se estrellan en la costa tienen un promedio de 4 metros de altura y pueden alcanzar hasta 8 metros. Sus efectos son múltiples: inundación general de la costa, daños a malecones y otras estructuras pesadas situadas a proximidad del mar, destrucción de estructuras ligeras y asolvamiento severo de zonas cultivadas. Con excepción de las embarcaciones grandes, todos los demás son acarreados tierra adentro o mar adentro. Tsunamis de intensidad igual o superior a 3 suelen ocurrir una vez cada 3 años en el Océano Pacífico (Soloviev, 1974), pero los de menor intensidad son más numerosos y más frecuentes, aunque sus efectos no siempre son percibidos.

### **Deslizamientos.**

Consultar referencias cartográficas del INEGI, sobre cartas geológicas y localizar las fracturas que se presenten en la zona del sitio, y considerar si estas fallas pueden causar repercusiones al sitio en cuanto a deslizamientos debido a sismos u otras causas que pudieran destruir la infraestructura.

### **Posible Actividad Volcánica.**

Como ya se mencionó México se encuentra dentro del denominado Cinturón de Fuego, y el Eje Neovolcánico, por lo tanto es necesario hacer un estudio sobre volcanes cercanos, y su historial, conocer la distancia a la que se encuentran y el tipo de volcán que es, los registros de actividad si es que los hay su localización geográfica los ciclos de actividad, si esta bajo algún monitoreo el volcán, y que instituciones lo están realizando.

### **Suelos.**

Los suelos se ven particularmente afectados por la ocupación de la superficie del terreno, y acciones como desmontes, bancos de materiales y compactación del suelo; por lo tanto es necesario hacer un análisis de las características edáficas del sitio desde un punto de vista productivo y de actitud de uso.

Entre los efectos que se deberán considerar están los siguientes:

- Características físico químicas (para un conocimiento exhaustivo del suelo y evaluar los riesgos de contaminación.).
- Textura.
- pH.
- Conductividad eléctrica.
- Nutrientes (nitrógeno, fósforo y potasio principalmente.).
- Materia orgánica.
- Clasificación de los suelos.

## **Tipos de Suelos Presentes en El Área y Zonas Aledañas.**

Conforme con la cartografía que se consulte en el INEGI con respecto a edafología según de la zona en estudio identificar los distintos tipos de suelo, sus texturas, y el tipo de uso que se les puede dar. Composición del suelo. (Clasificación de FAO). Regosol éutrico (Re) Suelos formados por material suelto que corresponde a aluvial reciente o dunas, cenizas volcánicas, playas, etc. Feozem háplico (Hh) Presencia de una capa superficial blanda de color oscura, rica en materia orgánica y nutrientes dentro del horizonte, A Mólico, sin embargo debajo de este se encuentra un horizonte en B Cámbrico con estructura de suelo y no de roca con una fertilidad moderada alta. Fluvizol éutrico (Je) Se caracterizan por estar formados siempre por materiales formados por materiales acarreados por agua. Están constituidos por materiales disgregados que no presentan estructura en terrones, es decir son suelos poco desarrollados, cercanos siempre a los lagos o sierras desde donde escurre el agua a los llanos así como en los lechos de los ríos.

## **Hidrología Superficial y Subterránea.**

Los efectos directos sobre este componente del ambiente pueden ser: modificaciones en los flujos de agua superficial y subterráneo, efecto barrera, impermeabilización de áreas de recarga de acuíferos, y cambios en la calidad del agua. Un aspecto importante es que los sistemas acuáticos constituyen un vector de transmisión de impactos, por lo tanto, una alteración sobre ellos, inducirá efectos indirectos en puntos cercanos y/o alejados.

Para la hidrología superficial los aspectos que deberán ser considerados son los siguientes:

- Tipo y distribución de las redes de drenaje y escorrentía.
- Corrientes y cuerpos de agua que pueden verse afectados.
- Estimación de caudales tanto en su periodo anual como en las avenidas. Es importante que el periodo de avenidas o retorno sea suficientemente largo, (por lo menos 20 años) para disminuir riesgos de inundaciones.
- Análisis de la calidad del agua.

La tipología de las redes de drenaje y de escorrentía, así como el inventario de corrientes y cuerpos de agua pueden realizarse a través de cartas topográficas y de hidrología. En la tipificación de geohidrología se debe tomar en cuenta la vulnerabilidad de los terrenos en la entrada de contaminantes en función de su permeabilidad y conexión con los acuíferos, los efectos de corte que pueden generar las excavaciones y obras de drenaje.

Para la geohidrología los aspectos que deben ser considerados deben ser los siguientes:

- Aspectos hidrográficos (localización de aprovechamientos de aguas subterráneas "norias, pozos y manantiales, mediación in situ", y profundidad del nivel freático, permeabilidad, etc.).
- Geología (cartografía: litología, fisuración, análisis petrográfico, etc.).
- Topografía (pendiente).
- Suelo (textura, análisis).

### **Calidad del agua subterránea (análisis físico y químico).**

Principales ríos o arroyos cercanos. Consultando cartografía del INEGI, se localizan los principales ríos cercanos y con datos de las cuencas hidrológicas, las estaciones hidrométricas lo largo de los recorridos de los ríos y sus confluencias, el gasto que llevan, son datos necesarios para la evaluación del impacto que pueda crear el desarrollo sobre estos.

### **Embalses y Cuerpos de Agua Cercanos.**

Localización de los depósitos de agua que estén cercanos al sitio y su capacidad así como sus coordenadas de localización, que poblados dependen de ellos y la superficie que abarcan, la distancia del sitio al depósito, son algunos de los datos que se requieren para Embalses y Cuerpos de Agua, se encuentran en censos, y cartografía del sitio.

### **Drenaje subterráneo.**

Se hacen mediciones del nivel freático sistemático y continuo se elabora un mapa del drenaje subterráneo.

### **Oceanografía.**

#### **Batimetría.**

Para el caso de sitios localizados en las costas, es necesario hacer un estudio batimétrico, consiste en hacer sondeos para conocer el perfil batimétrico del sitio, se hacen sondeos a distintas distancias de la costa y se calculan las pendientes del perfil. Los materiales que conforman el perfil batimétrico, la cercanía de islas, localización del área de influencia marina, son alguno de los factores que se necesitan estudiar para el informe.

#### **Ciclo de Mareas.**

Consultar los registros de las estaciones cercanas al sitio para conocer las variaciones que se dan en el caso de mareas.

#### **Corrientes.**

Estudio de las corrientes que pasen por las costas del sitio determinando su dirección e intensidad, también por medio de estaciones o por satélite.

## **Rasgos Biológicos.**

### **Vegetación.**

La vegetación puede verse afectada por la ocupación del suelo, el aumento de la frecuentación humana, el incremento de riesgos de incendios y contaminación del aire agua y suelos; por la extracción de material, la tala y desmontes, y por la introducción de especies. Así deberán analizarse los tipos de vegetación presentes y la composición florística. Para ello es deseable que se haga una fotointerpretación del paisaje. Los principales aspectos que se deben considerar son los siguientes:

- Especies dominantes.
- Estructura de la vegetación.
- Abundancia.
- Cobertura.
- Biomasa.
- Riqueza específica.
- Diversidad.

Listado de especies en peligro y endémicas. Se recomienda hacer una representación cartográfica y del perfil de la vegetación dentro de la zona de estudio y su área de influencia según la modalidad de la MIA.

### **Tipo de vegetación de la zona.**

La caracterización florística y de vegetación en el área de estudio se realiza con la siguiente metodología:

1. Con apoyo de fotografía aérea, se realiza un recorrido por el predio para reconocer la distribución de cada comunidad vegetal de acuerdo a la posición que ocupa en el área de estudio y definir rutas de colecta y sitios de muestreo.
2. Mediante colecta de ejemplares con flor y fruto se realiza la identificación de las especies y sus poblaciones que constituyen dichas comunidades.
3. Se determina por medio de cuadrantes de 20 por 20 metros (plano de sitios de muestreo de vegetación) realizados al azar, la importancia del estrato arbóreo de acuerdo al d.a.p.(diámetro a la altura del pecho), y a la altura total.
4. Resultados.

## **Principales Asociaciones Vegetacionales y Su Distribución.**

Se determinan las zonas con ciertos tipos de vegetación y a que clase pertenece cada una, las características de ese tipo de vegetación y en que condiciones se encuentran.

## **Mencionar Especies de interés comercial.**

Se determinan las especies que pudieran ser explotadas para su aprovechamiento forestal, como maderas apreciables, tipo de uso que se les pueden dar y el uso que se les dará dentro del proyecto.

## **Señalar si existe vegetación endémica y/o en peligro de extinción.**

En el acuerdo por el que se establecen los criterios ecológicos CT-CERN-001-091 que determinan las especies raras en peligro de extinción o sujetas a protección especial se clasifican las especies que pudieran estar en dichas situaciones.

## **Fauna.**

La fauna es en si un indicador de las condiciones ambientales de un lugar. Así, según el grupo al que pertenezca, la fauna puede mostrar una respuesta globalizadora a una serie de factores ambientales, o bien, a un determinado factor. Generalmente son los vertebrados los grupos animales que se someten a estudio dentro de la MIA, pero para definir el grupo faunístico al cuál dirigir el estudio se deberá tener en cuenta tanto limitaciones como la dificultad que representa su identificación en campo, la escala espacial de su distribución (hay muchos animales con una área de distribución muy amplia y otros con distribución muy restringida), vulnerabilidad y la estacionalidad, ya que en muchos casos, no es posible encontrar a los representantes de una especie en una determinada época del año.

Se deberán considerar los siguientes aspectos: Listado de especies y comunidades faunísticas. Distribución y abundancia. Rutas migratorias y de movimientos Locales (especialmente de grandes vertebrados y anfibios y reptiles). Localización de áreas sensibles (zonas de nidificación e invernación entre otras). Listados de especies en peligro y Endémicas. Se recomienda hacer una representación cartográfica de la vegetación dentro de la zona de estudio y su área de influencia, según la modalidad de la MIA, así mismo este tipo de estudio debe considerar tanto a los organismos terrestres como a los acuáticos.

## **Fauna Característica de la Zona.**

Se debe enlistar la diversidad faunística del área de estudio expresada como riqueza biológica dentro de un cuadro en el cuál se especifica si es mamífero, ave, reptil, etc. su nombre científico, común, y la forma en la que se detectó, que puede

ser: observación directa, huella o rastro, madriguera, o nidos, excremento, ejemplar muerto, reportado.

### **Especies de valor comercial.**

Se hace un estudio de las especies a las cuales se les puede explotar para el aprovechamiento del hombre como su consumo como alimentos, aceites, etc. y las cantidades en las que se explotan dichas especies para este propósito, de esta manera se pueden implementar programas para la preservación de algunas especies que necesiten reproducirse, sus ciclos, etc.

### **Especies de interés cinegético.**

En cuanto a especies de interés cinegético en el área se hace un estudio de las especies en el área de acuerdo a un calendario cinegético correspondiente a la temporada del estudio, y se enlistan en un cuadro especificando su nombre científico, común, y el tipo de permiso que se otorga según el calendario, en el caso de declararlo como zona ecológica se deberá prohibir la cacería deportiva en dicho sitio.

### **Especies Amenazadas o en peligro de Extinción.**

En el acuerdo por el que se establecen los criterios ecológicos CT-CERN-001-91 que determinan las especies raras, en peligro de extinción o sujetas a protección especial, se checa según el listado de especies que se hayan encontrado, las especies que se encuentren en el acuerdo y estén sujetas a dichas condiciones para tomar medidas correspondientes. Adicionalmente a las especies presentadas en el predio se presenta un listado de especies de la fauna reportadas para la zona de influencia, con características ecológicas similares, de acuerdo a diferentes fuentes biológicas.

### **Paisaje.**

El paisaje es en si mismo, un elemento aglutinador de un gran número de características del medio físico. Existe una serie de aspectos y metodologías para estudiar el paisaje. Quizá los parámetros más importantes son los siguientes: Visibilidad (terreno que puede apreciarse desde un punto de vista o zona determinada). En ella están implícitos datos topográficos tales como altitud, orientación, pendiente, altura y densidad de la vegetación, transparencia atmosférica, distancia, etc.

Calidad Paisajística (observada entre 500 y 700 metro de distancia). Determinada por la morfología sitios con agua, formaciones vegetales, litología, fondo visual de cada territorio, y geomorfología, etc. Se recomienda hacer un cuestionario debido a que algunas veces los municipios y dependencias piden que se conteste un cuestionario que tenga las siguientes preguntas:

1. ¿Modificará la dinámica natural de algún cuerpo de agua?
2. ¿Modificará la dinámica natural de las comunidades de flora y fauna?
3. ¿Crearé barreras físicas que limiten el desplazamiento de la flora y/o fauna?
4. ¿Se contempla la introducción de especies exóticas?
5. Explicar si es una zona considerada con cualidades estéticas únicas o excepcionales.
6. ¿Es un zona considerada como atractivo turístico?
7. ¿Es o se encuentra cerca de una área arqueológica o de interés histórico?
8. ¿Es o se encuentra cerca de una área natural protegida?
9. ¿Modificará la armonía visual con la creación de un paisaje artificial?
10. ¿Existe alguna afectación en la zona?

## **Medio Socioeconómico.**

Demografía. Se debe tomar en cuenta la demografía para determinar el volumen de población que será afectada, sus características evolutivas, estructurales y culturales a fin de hacer una proyección demográfica previsible. Para la demografía se deben considerar los siguientes factores:

- Evolución de la población como consecuencia de los efectos directo e indirectos del proyecto.
- Distribución espacial de la población y el poblamiento (distribución de los asentamientos a lo largo del tiempo, densidades de los núcleos de población, posibles relaciones entre los aspectos poblacionales y los factores naturales, infraestructurales y económicos, tendencias de crecimiento tomando en cuenta la localización, densidad, dispersión de la población entre otros).
- Estructura de la población según edad y sexo.
- Movilidad de la población (movimientos, patrimonios, defunciones, migración).
- Población económica activa (Población ocupada, y desempleada, tasa de actividad, según el sector, edad, sexo, y estado civil).
- Grupos étnicos.
- Nivel educativo.

## **Factores Culturales.**

Es necesario hacer también una revisión de los recursos culturales del lugar en donde se va a ubicar el proyecto. Los aspectos que se deberán considerar serán los siguientes: Sistema cultural (valores y normas colectivas locales, tradiciones, puntos y sitios importantes para las reuniones y fiestas locales, creencias, signos y

símbolos para la población local). En este sentido es fundamental identificar el nivel de aceptación del proyecto en la localidad.

Patrimonio Histórico (monumentos, objetos, construcciones y zonas arqueológicas e históricas). Sector Primario. Se refiere al análisis de todo lo referente a actividades económicas tales como la agricultura, ganadería, pesca, caza, silvicultura, y en algunas ocasiones las extractivas. Los aspectos a tomarse en cuenta son:

- Población dedicada al sector primario.
- Estructura y factores de producción de la actividad agrícola (grado de parcelación, tamaño de las explotaciones, número de terrenos dedicados a esa actividad tenencia de la tierra, distribución de la tierra según productividades, tipos de cultivos, etc.)
- Actividad ganadera (número de ganaderos y terrenos dedicados a esa actividad, especies pecuarias, tipos y sistemas de aprovechamientos ganaderos, ponderación de la producción ganadera).
- Actividad forestal (superficie y especies calificadas como propias para la actividad forestal, régimen de la propiedad y aprovechamiento, producción maderera y leñosa de la zona, sistemas de explotación y destino de los aprovechamiento, número de personas dedicadas a esa actividad).
- Actividades Extractivas (número, tipo, superficie y productividad de las explotaciones existentes, concesiones existentes, número de personas dedicadas a esa actividad).
- Actividades cinegéticas y piscícolas (caza y pesca, criaderos y ranchos cinegéticos, especies aprovechadas y número de capturas por año, posibilidades recreativas o turísticas, licencias y permisos).

## **Sector Secundario.**

En este sector están comprendidas las actividades de transformación, la industria, la construcción y la producción de energía. Los indicadores más significativos serían los siguientes:

- Población dedicada a este sector.
- Tamaño de la infraestructura del sector (por rama del sector).
- Localización territorial de los establecimientos del sector.
- Periodo de actividad.

Sector Terciario. Este factor se compone de los servicios, transporte, comercio, administración, etc. Podrían considerarse aspectos como:

- Comercio y hotelería.
- Transporte y comunicación.
- Servicios hospitalarios.
- Servicios educativos.

- Equipos urbanos.
- Áreas verdes.
- Turismo y recreación.
- Dotaciones sanitarias.
- Servicios asistenciales.
- Otros servicios.

## **Sistema Territorial.**

Este apartado se refiere a todos aquellos aspectos cuya localización puede ser representada por medio de cartografía a fin de lograr una mayor integración y visualización de los elementos que están interactuando en el sitio del proyecto y su zona de influencia, hacer una mejor interpretación de ellos.

Entre los aspectos más destacados para ser considerados en el apartado sobre el sistema territorial, están los siguientes:

- Ordenamientos Ecológicos Territoriales
- Usos actuales del suelo.
- Infraestructura existente.
- Núcleos poblacionales.
- Planificación Territorial.
- Otros.

## **Medio Institucional.**

En este apartado se deberá tomar en cuenta a todos los sectores públicos así como los ordenamientos y disposiciones que están implicados en la ejecución del proyecto.

- Órganos de la administración implicados.
- Planes y programas que afectan la zona.
- Legislación, reglamentos, y otros ordenamientos involucrados.
- Normas Oficiales Mexicanas Implicadas.

Cabe recordar que este tipo de consideraciones son previas a la elaboración formal de la manifestación de impacto ambiental, lo cual desde luego permitirá tener un idea global de la magnitud del proyecto y de la significancia de los posibles impactos que se generan, e independientemente de esto, también servirá para tener una idea más clara de la modalidad de la MIA que se requiere elaborar, así como las necesidades y los costos derivados de su elaboración.



**FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM  
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA**



...: Ingeniería Ambiental

## **CURSOS ABIERTOS**

**CURSO CA 163  
MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE  
IMPACTO AMBIENTAL  
DEL 4 AL 8 DE ABRIL**

**TEMA**

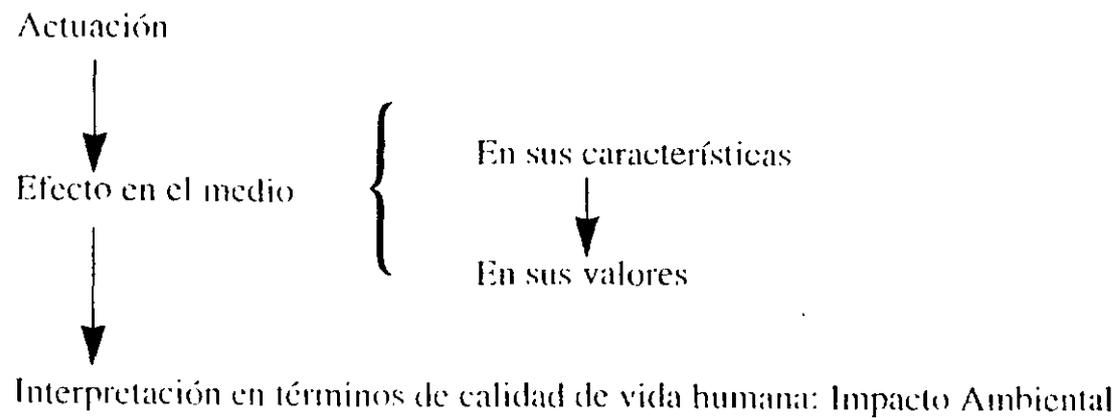
**EJEMPLOS DE  
MÉTODOS DE IMPACTO AMBIENTAL**

**Instructoras: Bio. Ma. Teresa Adame González  
Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce**

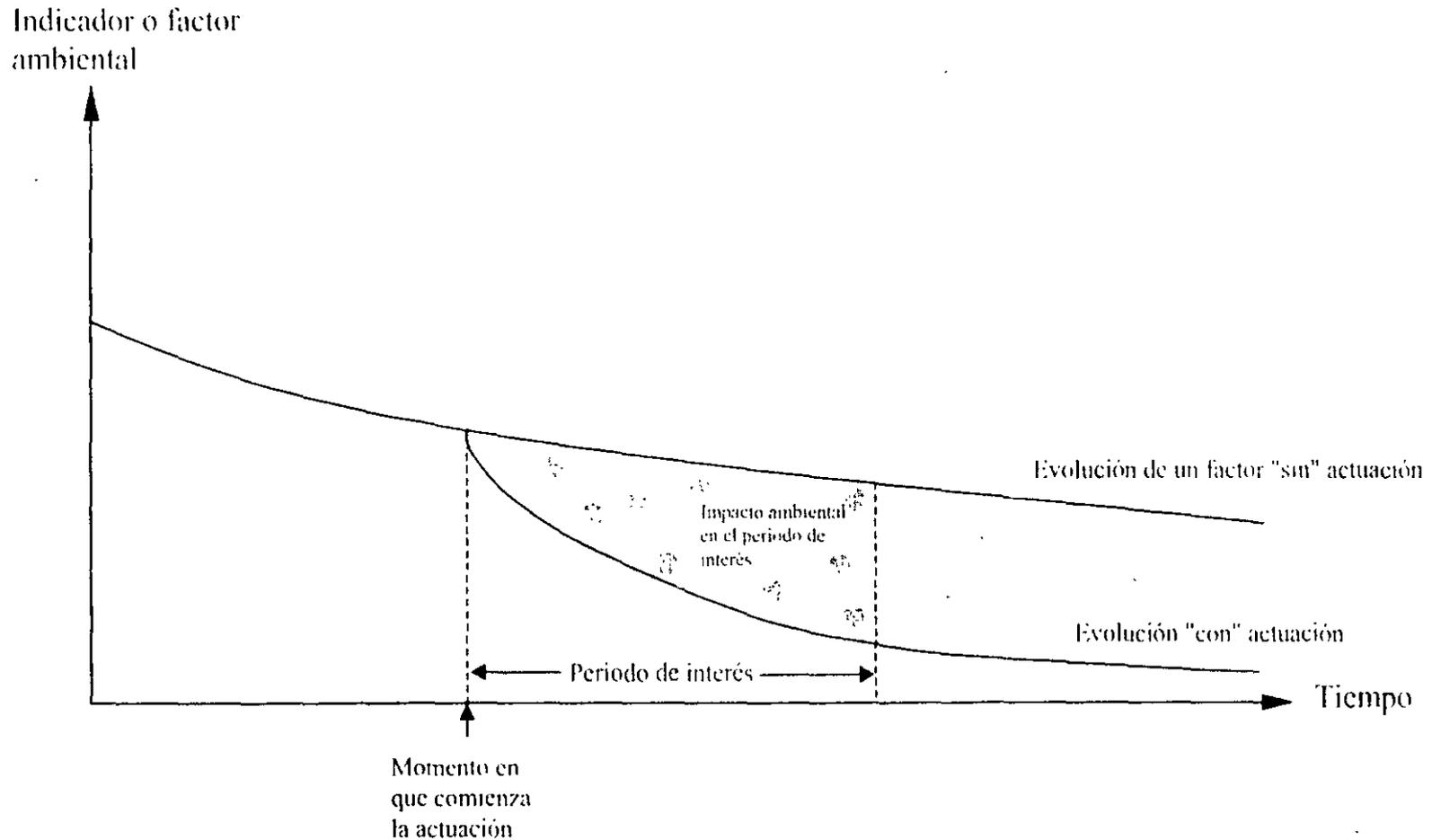
**Palacio de Minería  
Abril 2005**

# EJEMPLOS DE METODOS DE IMPACTO AMBIENTAL

# EL IMPACTO SE ASOCIA A LA ALTERACIÓN DEL MEDIO DERIVADA DE UNA ACCIÓN HUMANA

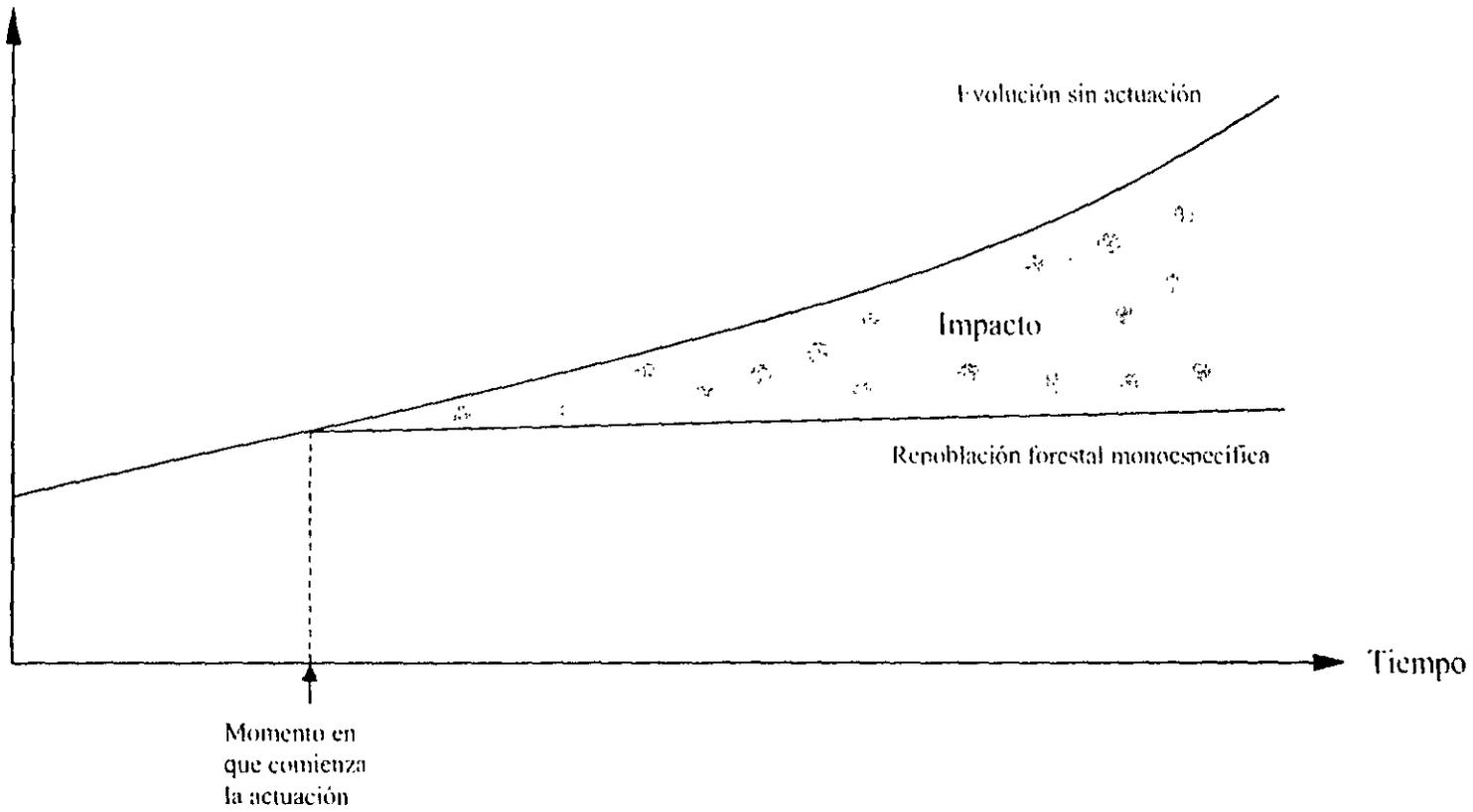


# EL IMPACTO VIENE REPRESENTADO POR LA DIFERENCIA DE EVOLUCIÓN DEL FACTOR ALTERADO "CON" Y "SIN" LA ACTIVIDAD CAUSANTE

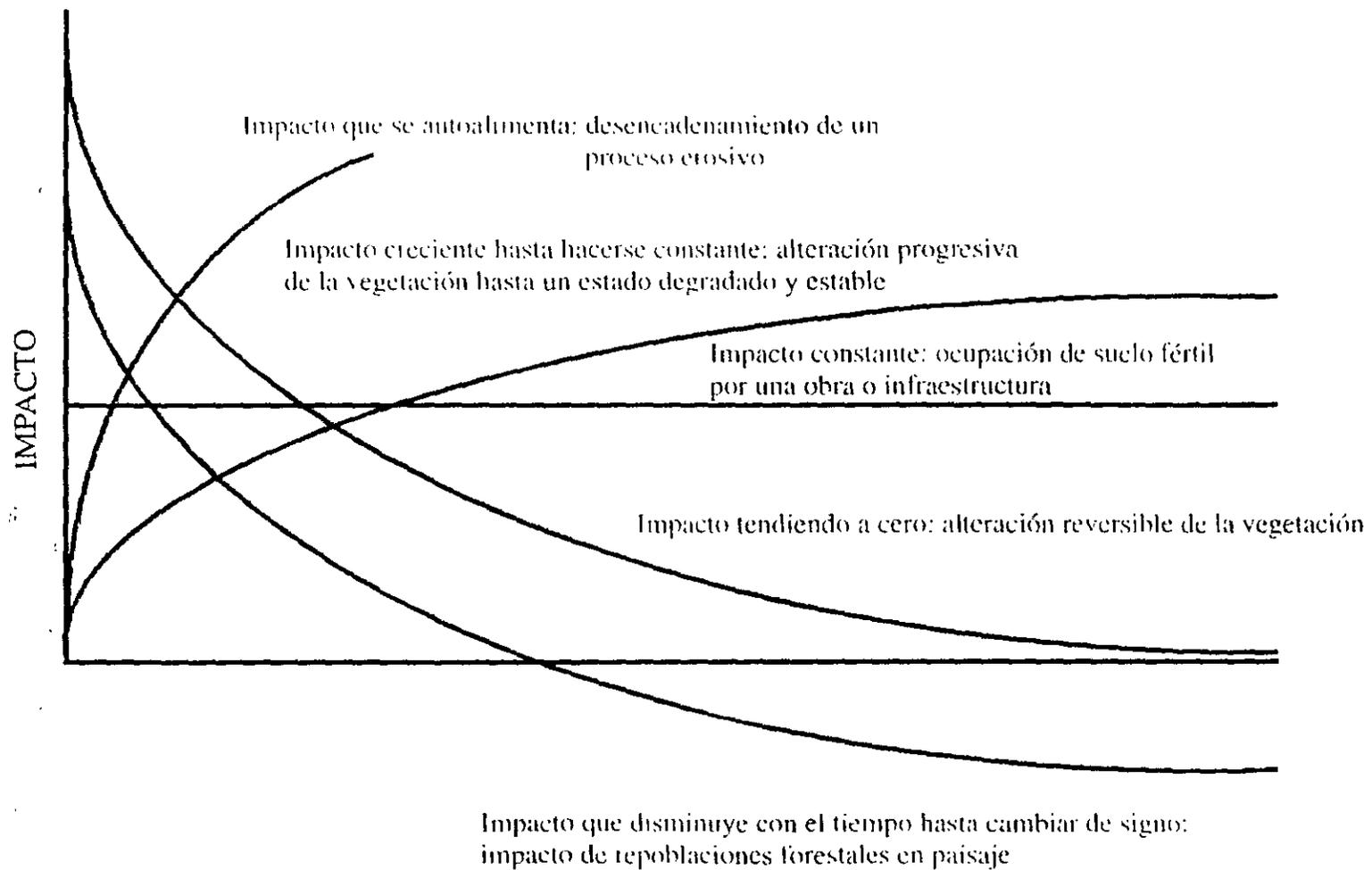


# EJEMPLO

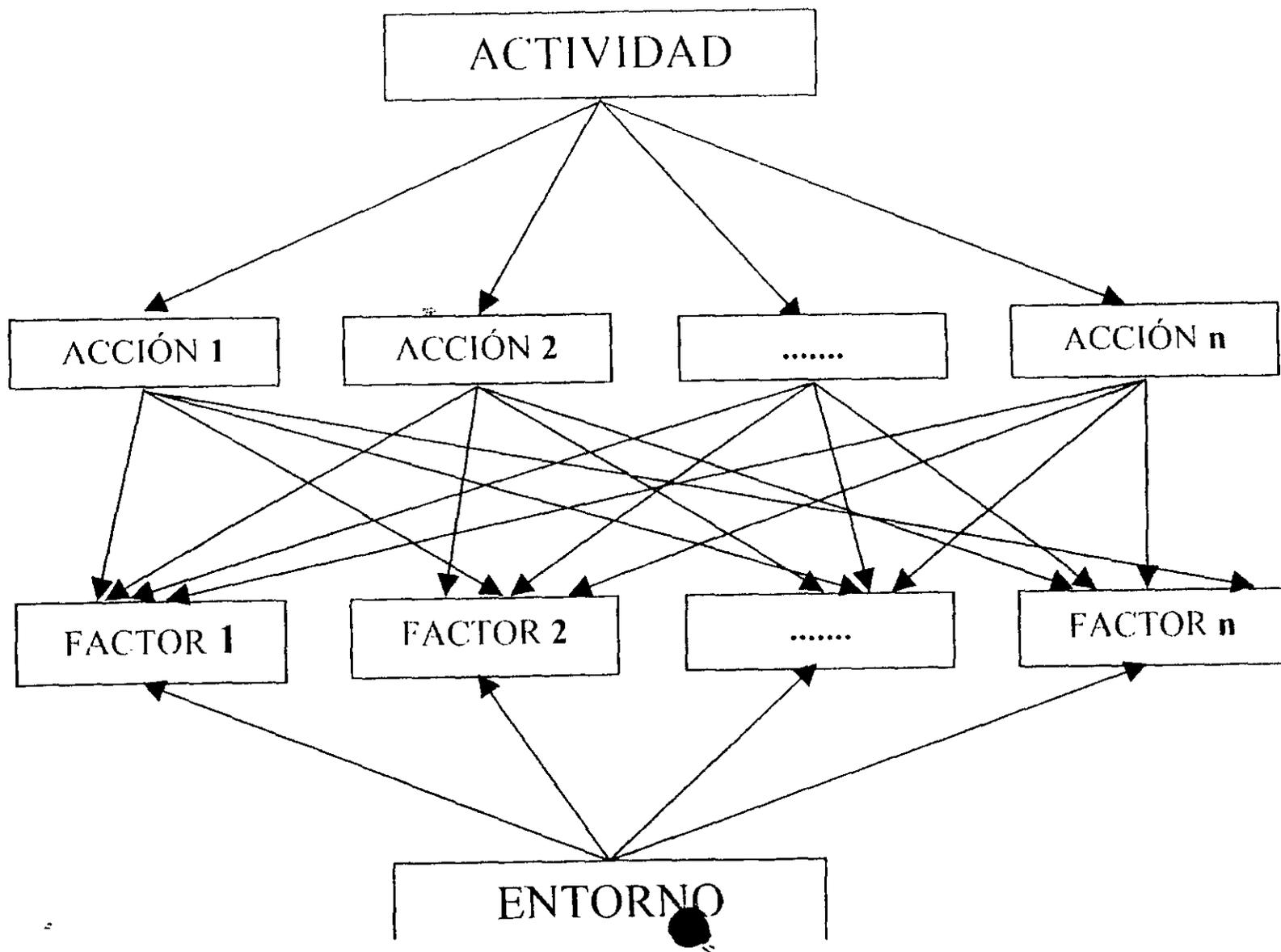
Indicador de calidad ambiental:  
biodiversidad

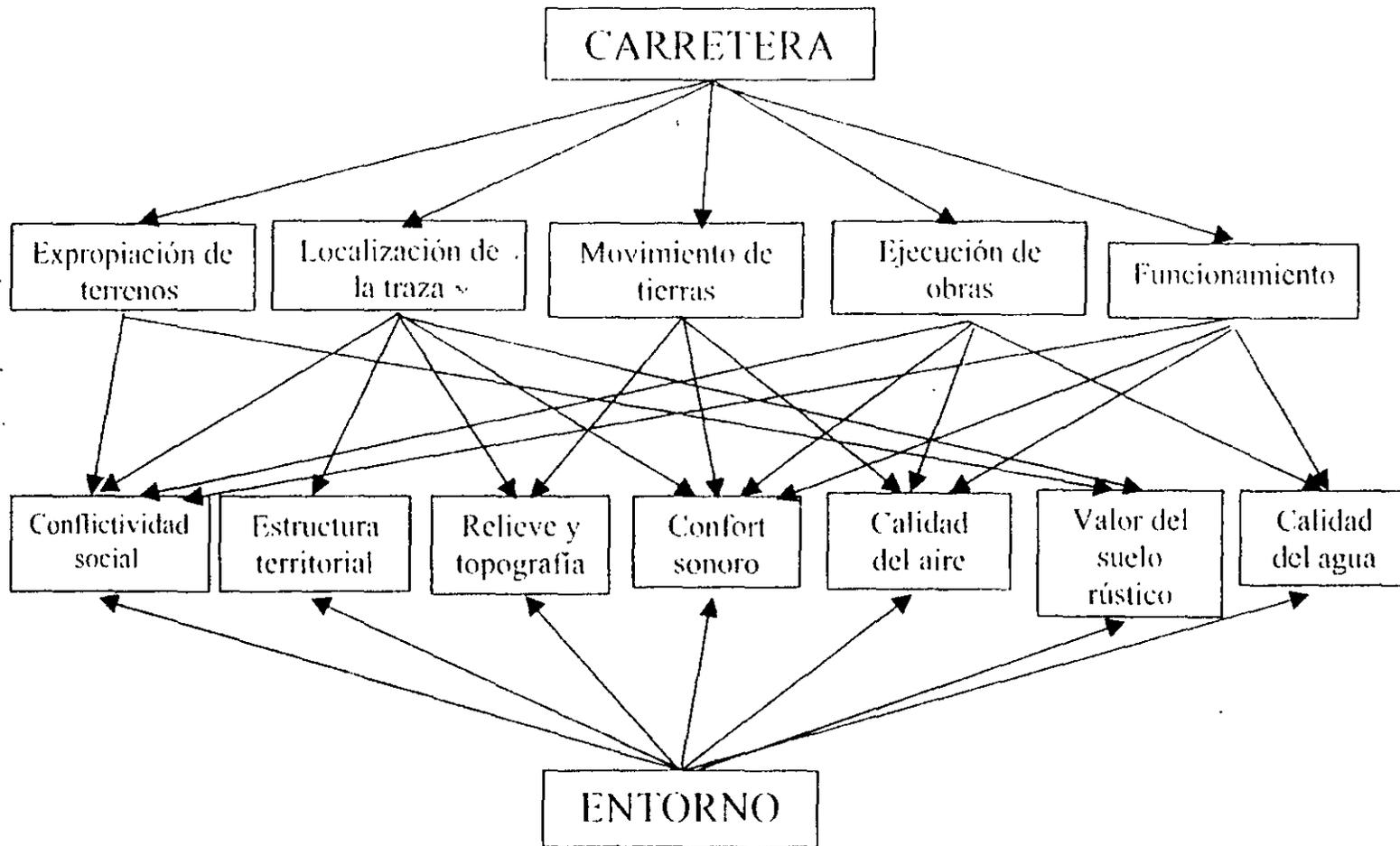


# EL IMPACTO VARÍA EN EL TIEMPO DE DIFERENTES FORMAS SEGÚN SU NATURALEZA

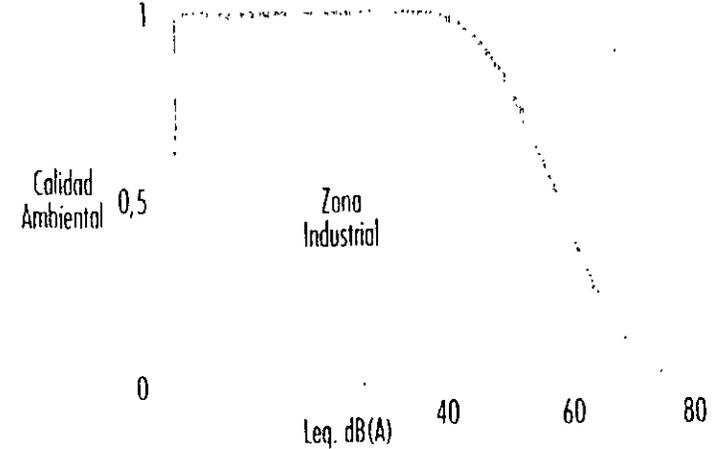
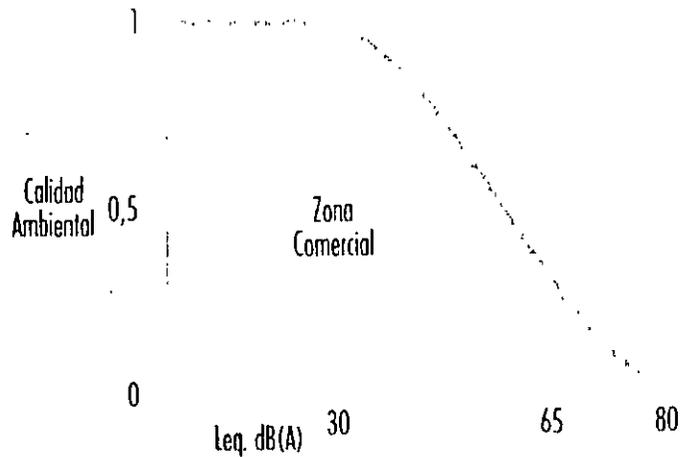
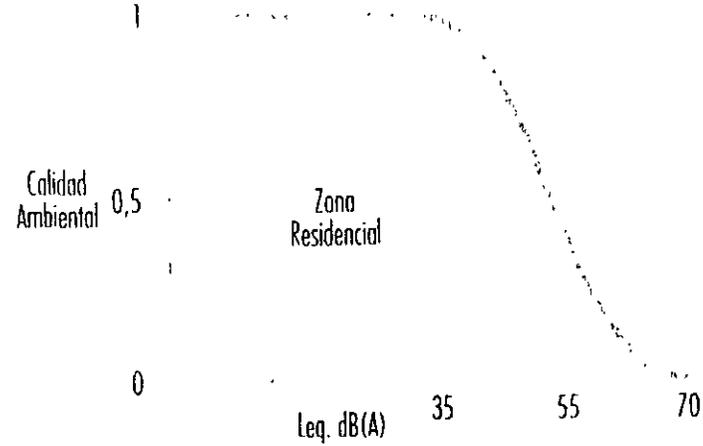
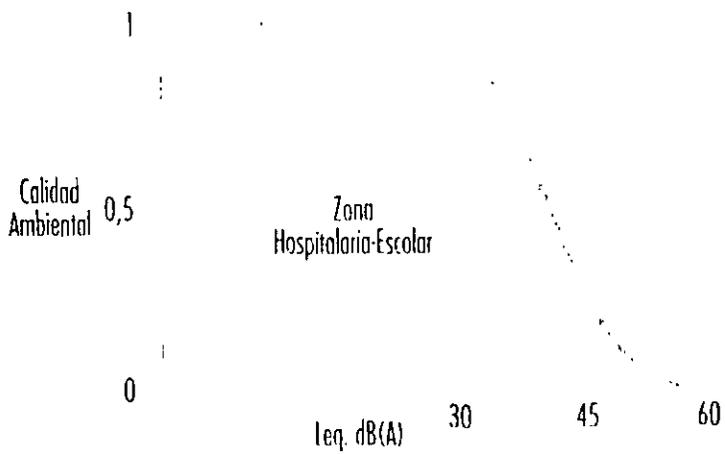


UNA ACTIVIDA ES UN SISTEMA FORMADO POR UN CONJUNTO DE ACCIONES Y PROCESOS Y EL "ENTORNO" ES OTRO SISTEMA CONSTITUIDO POR UN CONJUNTO DE FACTORES AMBIENTALES, DE TAL MANERA QUE PUEDE HABER IMPACTOS PARCIALES: DE UNA ACCIÓN SOBRE UN FACTOR Y DEL CONJUNTO DE LAS ACCIONES SOBRE UN FACTOR, E IMPACTOS TOTALES DE UNA ACCIÓN SOBRE EL CONJUNTO DEL ENTORNO O DEL CONJUNTO DE LA ACTIVIDAD SOBRE EL CONJUNTO DEL ENTORNO

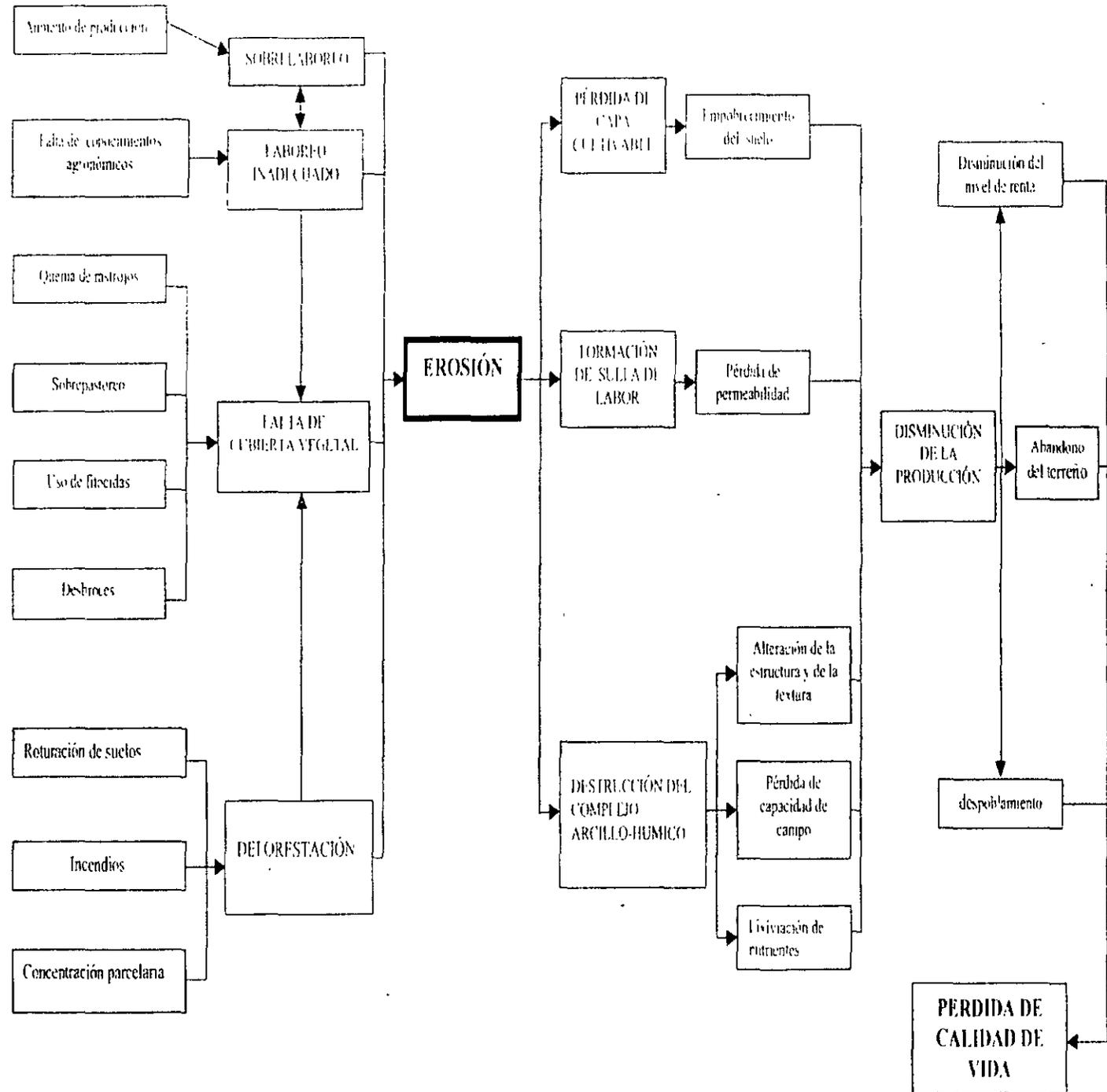




# LA CALIDAD AMBIENTAL EN FUNCIÓN DEL LUGAR

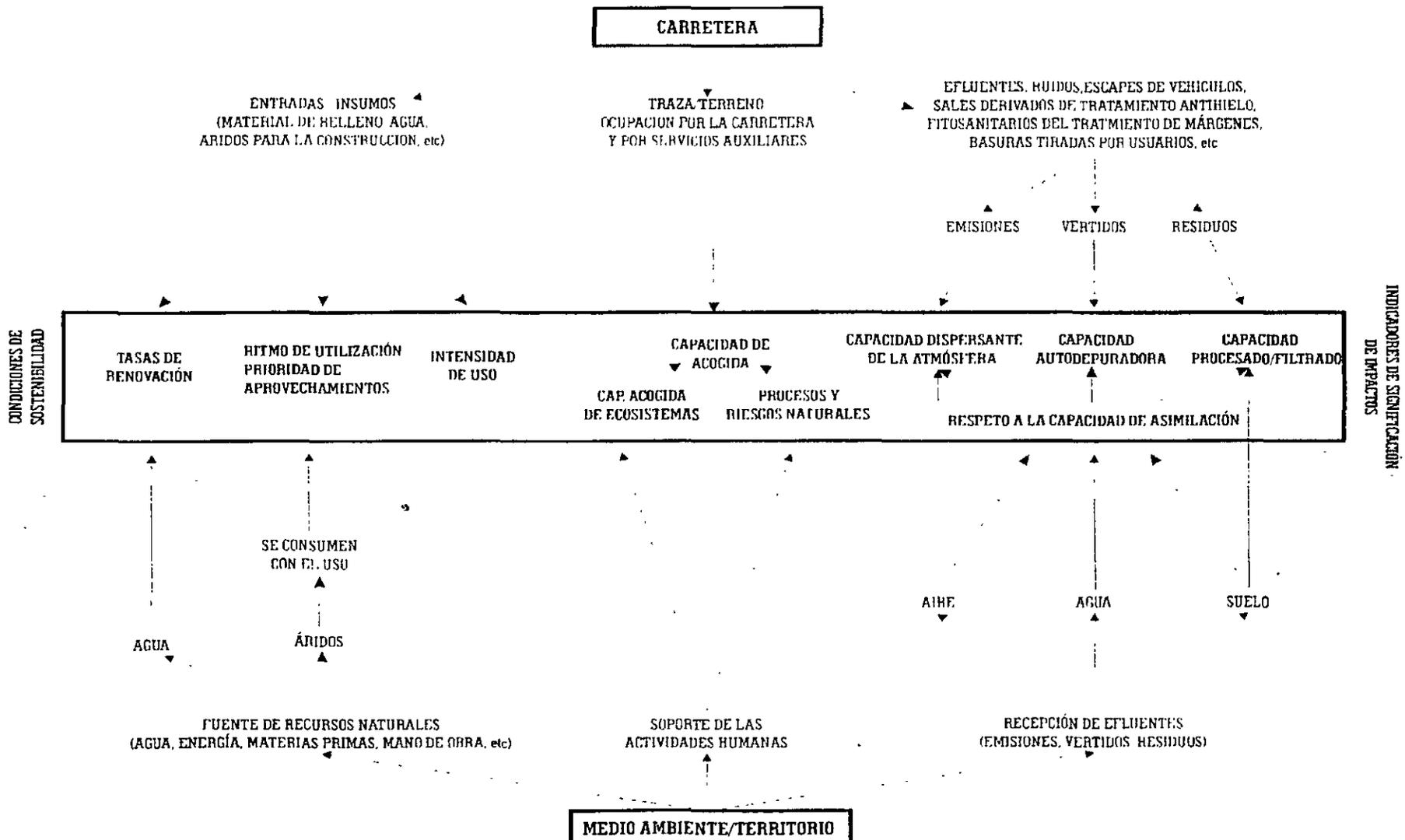


**EJEMPLO DE GRAFO, RED O DIAGRAMA DE CAUSA - EFECTO PARA EL DIAGNÓSTICO DE IMPACTOS; PUEDE DIBUJARSE EN FORMA DE ÁRBOL, DONDE LAS RAICES REPRESENTAN LAS CAUSAS, EL TRONCO LA MANIFESTACIÓN Y LAS RAMAS LOS EFECTOS.**

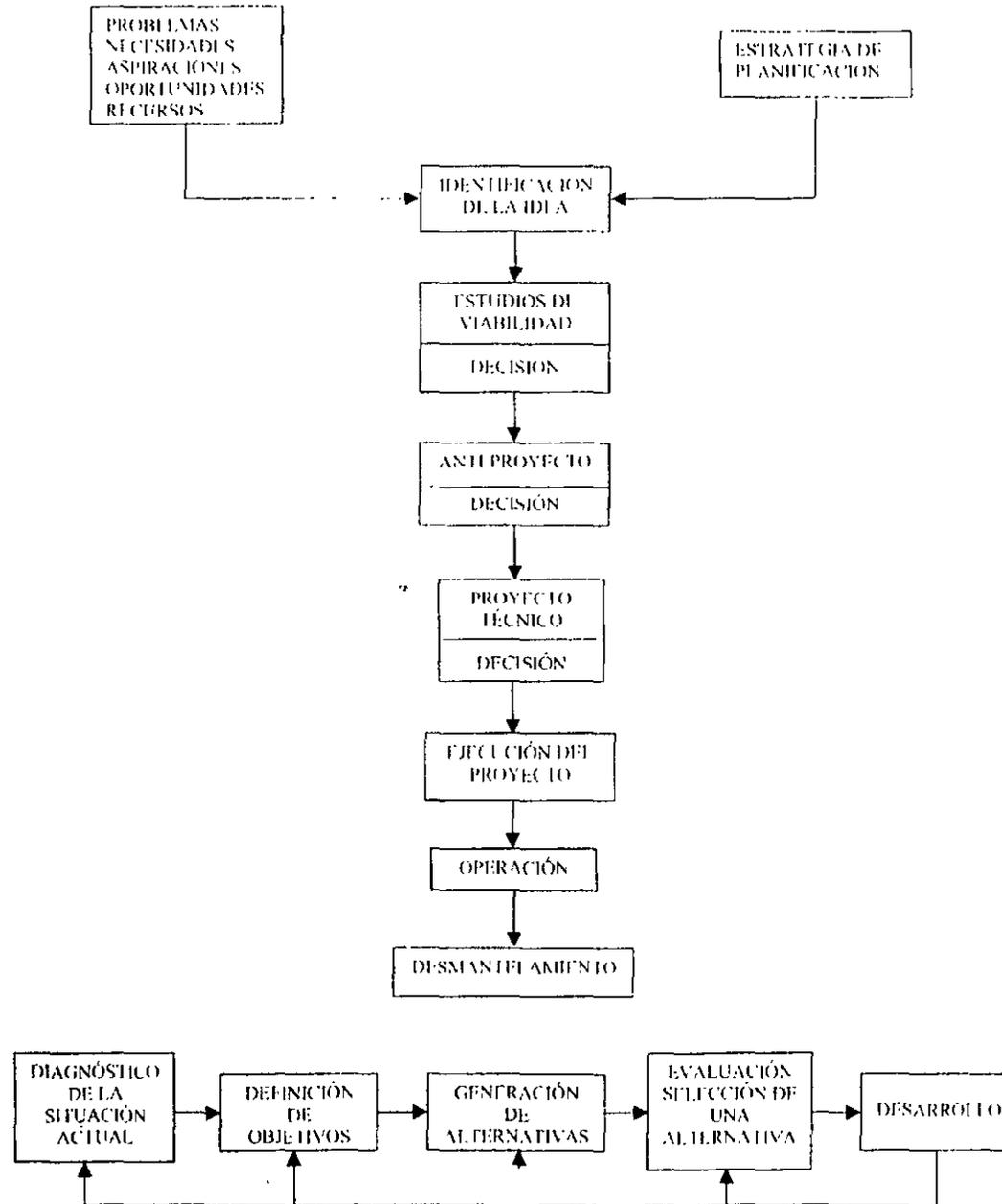




# INTERACCIONES GENERALES CAUSA EFECTO



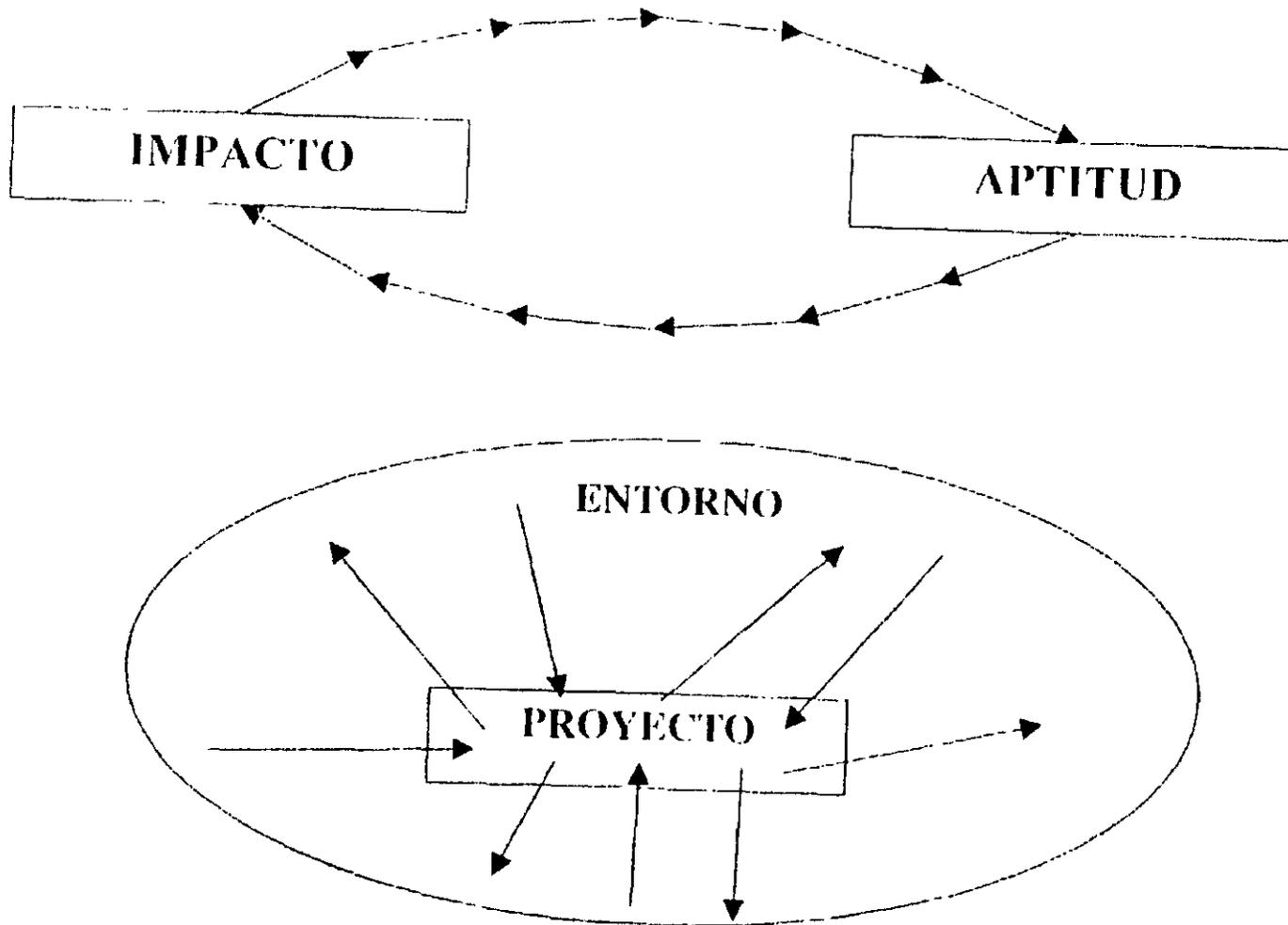
# ESTRUCTURAL VERTICAL Y HORIZONTAL DEL PROYECTO

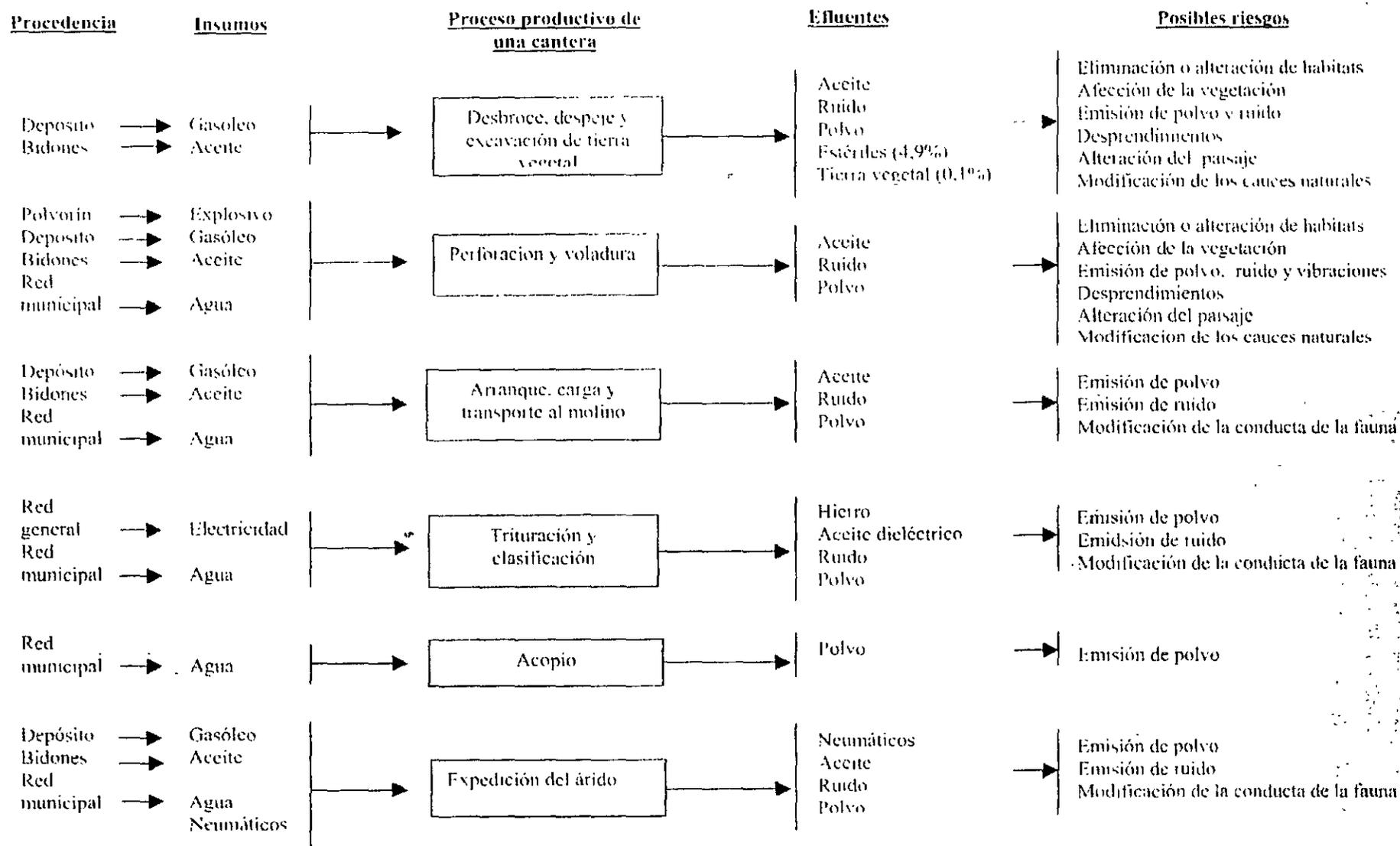


	PERIODO DE TIEMPO DISPONIBLE (meses, semanas, etc.)						Responsable del equipo
	1	2	3	4	5	6	
Análisis del proyecto y sus alternativas	_____						
Identificación de acciones del proyecto	_____						
Definición del ámbito de referencia	_____						
Inventario ambiental	_____	_____					
Identificación de factores ambientales		_____	_____				
Identificación de efectos potenciales		_____	_____				
Cribado de efectos potenciales			_____				
Caracterización de efectos significativos			_____				
Identificación de indicadores de impacto				_____			
Predicción magnitud de los efectos significativos		_____	_____	_____			
Diseño funciones de transformación				_____			
Cálculo magnitud del efecto en unidades homogéneas (adimensionales)				_____			
Valoración del Imp. en und. adimensionales de impacto ambiental				_____			
Enjuiciamiento de impactos significativos				_____			
Identificación grupos de interés social	_____	_____	_____	_____	_____		
Ponderación factores ambientales					_____		
Valoración del impacto ambiental total					_____		
Propuestas de medidas correctoras					_____	_____	
Valoración del impacto corregido					_____	_____	
Programa de vigilancia ambiental						_____	
Documento de síntesis						_____	

**Figura.IX.3.** Programa de trabajo para el desarrollo de la metodología con especificación de solapamiento de tareas, duración relativa de éstas y responsable del equipo de trabajo para cada tarea.

**EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL IMPLICA CONOCER EL PROYECTO, CONOCER EL ENTORNO Y DETERMINAR LAS RELACIONES ENTRE AMBOS**





**Figura IX.5.** Un diagrama del proceso productivo ayuda a identificar acciones del proyecto e impactos potenciales.

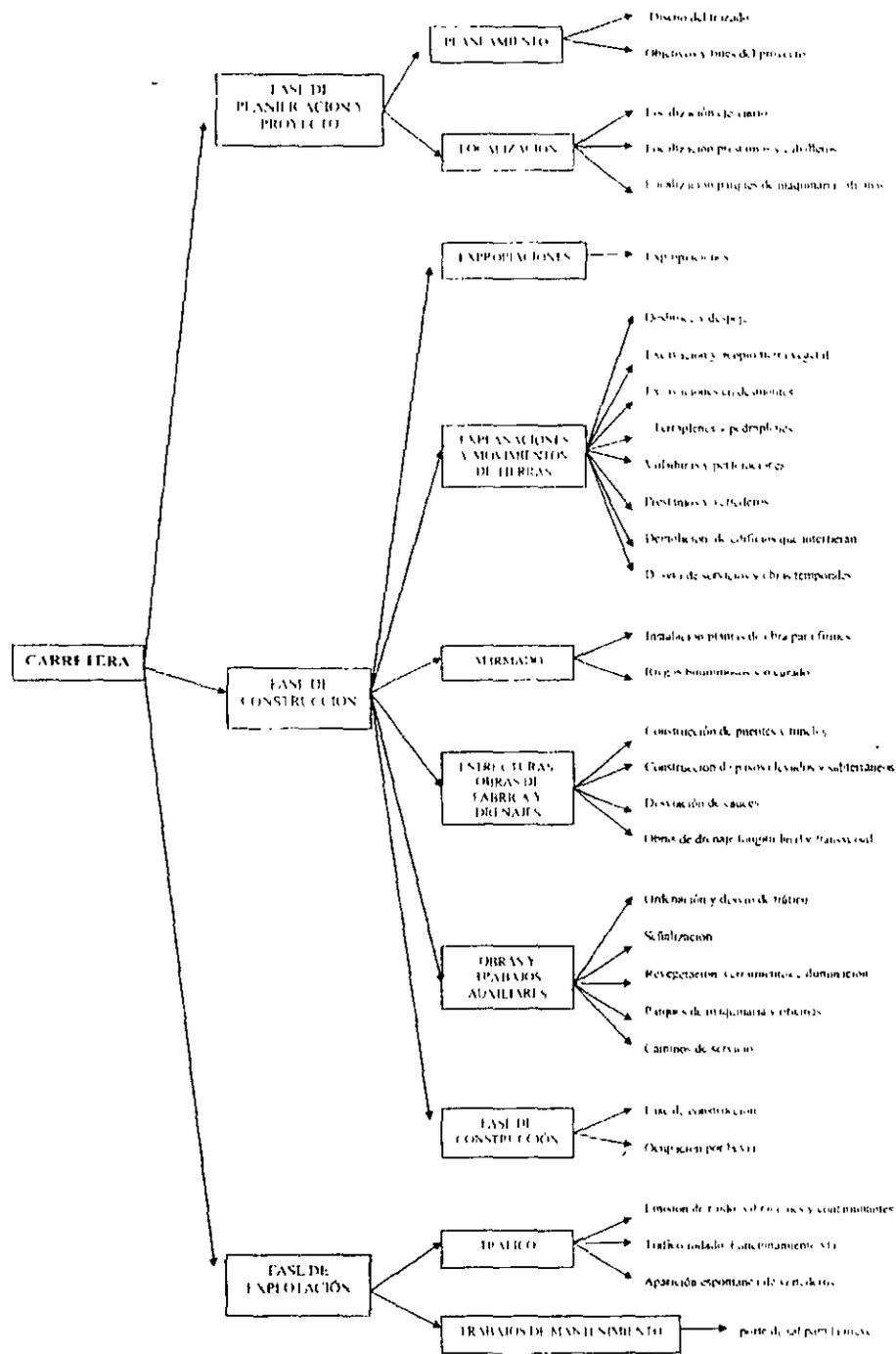


Figura IX.6a. Ejemplo de árbol de fases para una carretera.

## CENTRALES TÉRMICAS

### A) Relaciones ambientales/recursos

- ¿Criterios de selección de emplazamientos que se utilizarán?
- ¿Se incluirán consideraciones ambientales (efectos sobre la calidad del aire, agua e impactos resultantes sobre residentes en la zona, fauna acuática y salvaje, vegetación...)?
- ¿Se consideran emplazamientos alternativos o variantes de implantación de la Central, para minimizar el impacto ambiental?
- ¿Esta el emplazamiento integrado en otros planes locales o regionales?
- ¿Se han tenido en cuenta las consecuencias de almacenamiento de combustibles y de construcción de las líneas de transmisión al seleccionar el emplazamiento?

### B) Diseño y Construcción

- ¿Se desarrollarán las actividades de construcción de tal forma que se minimice el impacto ambiental?
- ¿Existe un plan o programa de construcción revisado y aceptado que tiene en cuenta aspectos ecológicos?
- ¿Están de acuerdo los trazados de accesos, excavación, aterramientos, vertido de residuos, con lo que se considere buena la práctica desde el punto de vista ambiental?
- ¿Se procederá a la recuperación de zonas afectadas por la construcción (relleno, afirmado de taludes...) para evitar la erosión?
- Habrá problemas de contaminación atmosférica y en caso afirmativo cómo se corregirán y/o controlarán?
- ¿En qué grado es vulnerable la Central a asentamientos del terreno (terramotos, tomados y otras catástrofes)?
- ¿En el caso de ocurrir las catástrofes citadas, cuál es el impacto previsible?
- ¿Qué acciones se han programado para evitar la erosión del suelo y obstrucción o cementamiento de ríos o arroyos durante la construcción de accesos y corredores?

### C) Operación

- ¿Qué destino se dará a los residuos sólidos o líquidos (cenizas, residuos radiactivos...)?
- ¿Cómo se almacenará el combustible?
- ¿Se dispondrá de combustibles de bajo contenido en azufre (caso de Centrales térmicas convencionales)?
- ¿Se han establecido planes de utilización de combustibles alternativos?
- ¿Las instalaciones de almacenamiento o vertederos, incluyen impermeabilizaciones o neutralizaciones para minimizar el peligro de contaminación del suelo y del agua?
- ¿Qué medidas se han planeado para almacenar y recuperar los drenajes del vertedero de cenizas, para evitar la contaminación de aguas superficiales y subterráneas por las fugas o escapes deidos?
- Si se prevén vertidos en aguas continentales o marinas, cuáles serán los efectos sobre la vida acuática?
- Hasta qué punto las mareas y corrientes diluirán o dispersarán los efluentes?
- ¿Qué métodos se han previsto para reducir y controlar los vertidos de efluentes o residuos radiactivos en las aguas?
- Si se construyen nuevos grupos, cuál será el total de residuos radiactivos?
- ¿Se conocen las emisiones atmosféricas, en caudal y composición?
- ¿Qué efectos ambientales, en las áreas más afectadas por la contaminación atmosférica, pueden preverse sobre las poblaciones, cosechas, bosques y vida salvaje?
- ¿Cómo pueden minimizarse los efectos anteriores?
- ¿Se instalarán equipos correctores de las emisiones a la atmósfera? ¿Es el rendimiento previsto adecuado?
- ¿Qué impacto tendrán las aguas de refrigeración en los cauces receptores?
- ¿Qué aumentos de temperatura pueden esperarse y como afectarán a la biocenosis local?
- ¿Es la dinámica del receptor suficiente para disipar el calor recibido en forma eficiente?
- ¿Se ha considerado en profundidad la utilización de torres de refrigeración o lagunajefes?
- ¿Qué probabilidades hay de que se formen miasmas molestos por disipación de los calores residuales?
- ¿Qué impacto producirá el embalse, de la Central Hidroeléctrica, en cuanto a destrucción de suelos de uso agrícola o forestal o soporte de vida salvaje o acuática?
- ¿En qué medida se verán afectados los aspectos arqueológicos o paisajísticos?
- ¿Cómo afectará la regulación del caudal a los parámetros de calidad del agua (temperatura, oxígeno disuelto, nutrientes, color, sulfídrico, nitrógeno...)? (Ver consideraciones ambientales de aplicación a la construcción de Presas)

### D) Factores socio-culturales

- ¿Afectará, en forma negativa, la construcción y operación de la Central a las actividades agrícolas, comerciales o económicas en general en la zona?
- ¿Provocará la construcción de la Central movimiento de población, por inundación de zonas, ocupación de terrenos o cesión de pasos nuevas oportunidades...?
- ¿Afectarán los afluentes hipidos a las actividades agrícolas, acuicultura... o actividades relacionadas...?

### E) Efectos sobre la salud

- ¿Qué nuevos problemas sanitarios pueden aparecer?
- ¿Resultarán los cambios en las aguas (velocidad, temperatura, profundidad...) en condiciones más favorables para el desarrollo de organismos transmisores de enfermedades o en la introducción de éstos en zonas no afectadas?
- ¿Pueden presentarse a largo plazo problemas significativos de salud por exposición a la contaminación atmosférica esperada?
- ¿Se dispone de medios y planes de emergencia para hacer frente a problemas no esperados de salud o epidémicos?
- ¿En el caso de Centrales Nucleares hay planes de emergencia para el caso de accidentes?

### F) Consideraciones a largo plazo

- ¿Qué medidas o provisiones se han considerado en cuanto al posible desarrollo industrial asociado a la implantación de la Central?
- ¿Qué impacto ambiental puede derivarse del incremento de inmigración como resultado de las actividades anteriores?

**Figura IX.7. Ejemplo de cuestionario específico para centrales térmicas desarrollado por el Banco Mundial.**



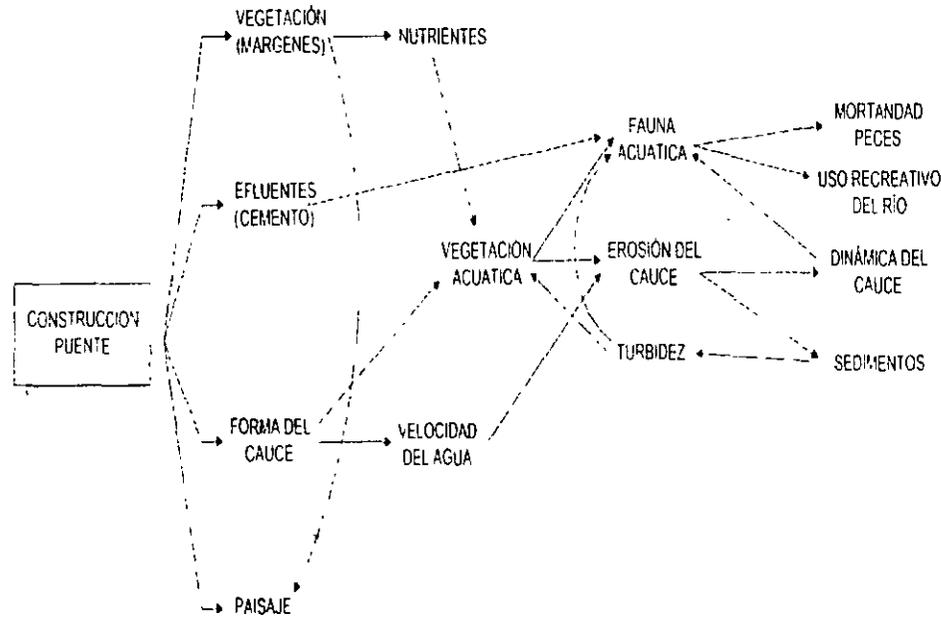


Figura IX.8c. Ejemplo de grafo de relación causa-efecto.

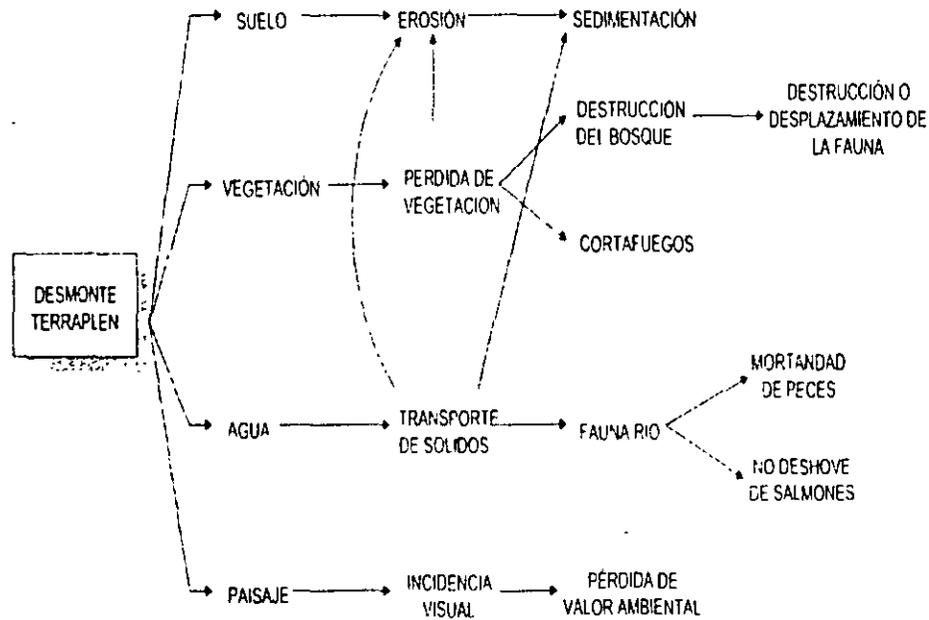
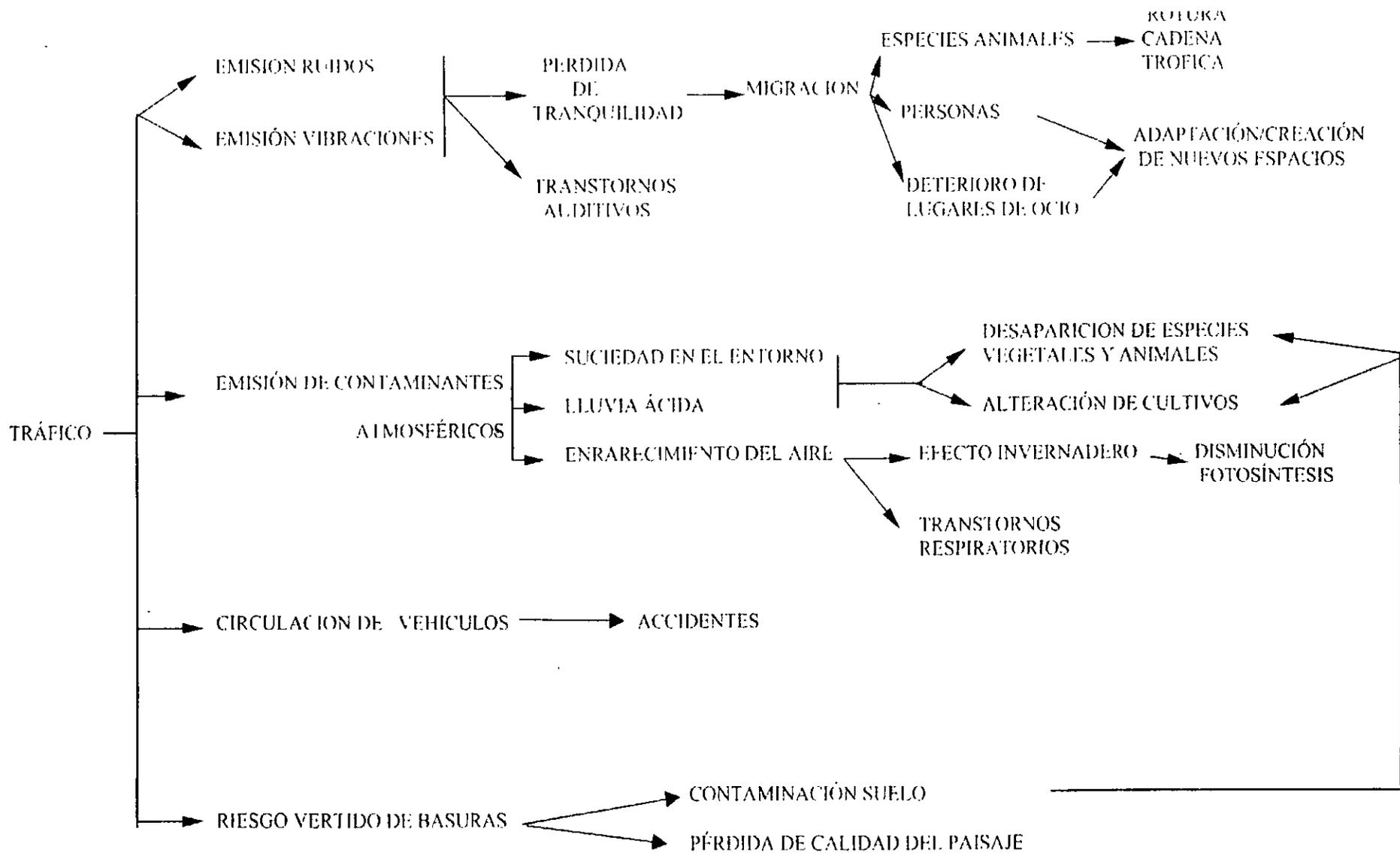
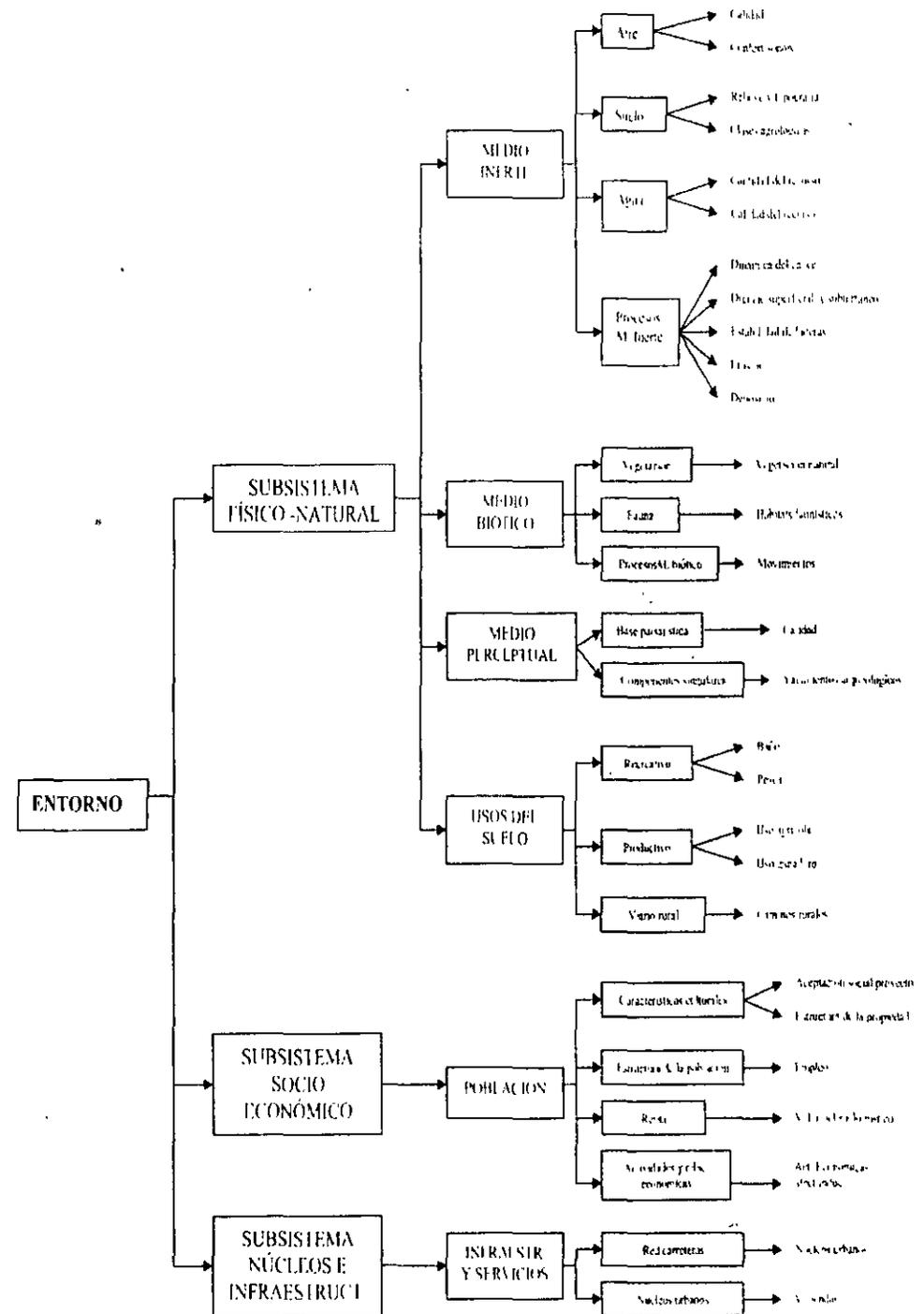


Figura IX.8d. Ejemplo de grafo de relación causa-efecto.

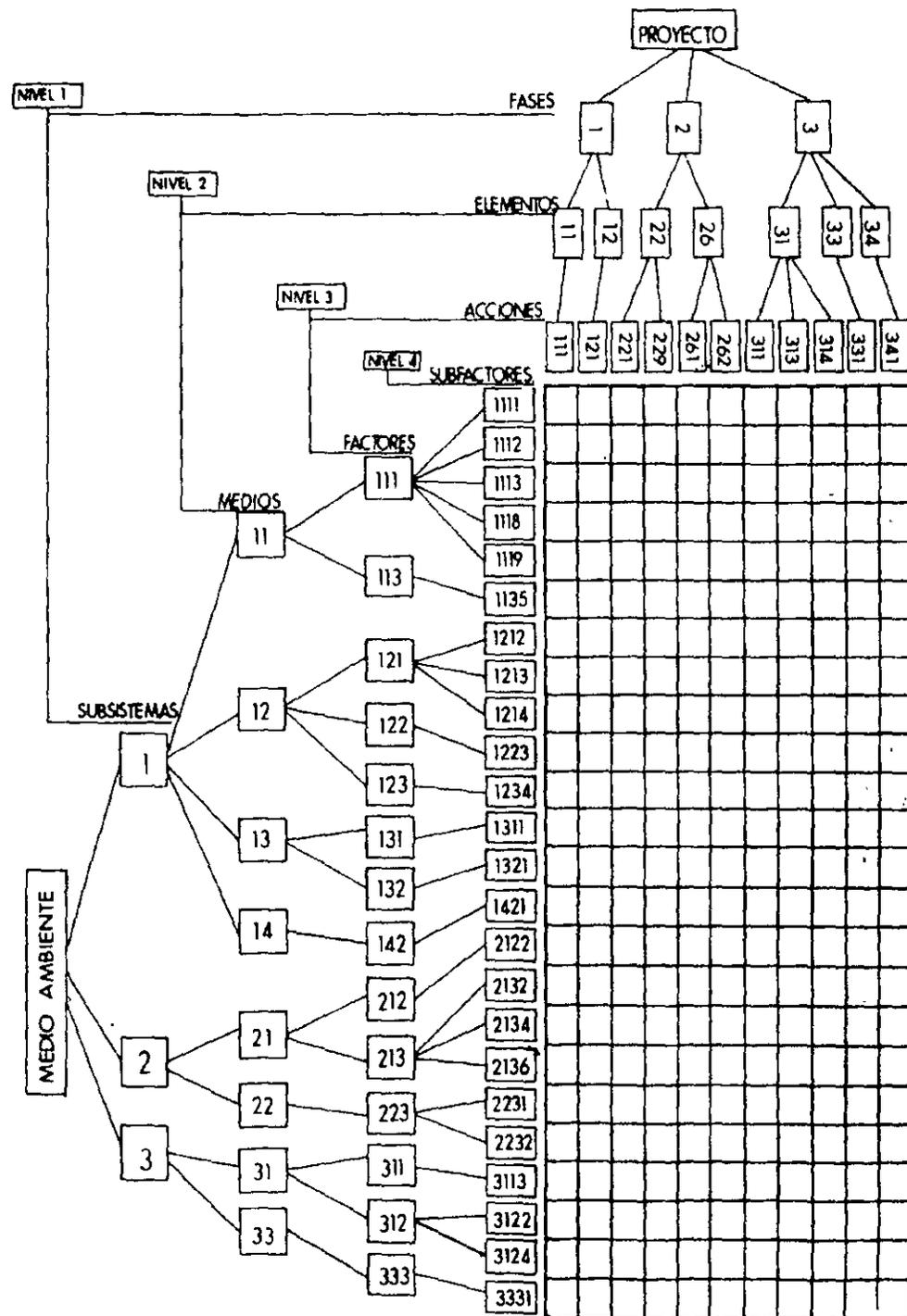


**Figura IX.8e.** *Un ejemplo de grafo de relación causa-efecto.*

# ÁRBOL DE FACTORES AMBIENTALES PARA UNA CARRETERA



**ESTRUCTURA GENERAL DE UNA MATRIZ PARA IDENTIFICACIÓN DE RELACIONES CAUSA-EFECTO: LAS ENTRADAS SON LOS ÁRBOLES DE ACCIONES Y FACTORES RESPECTIVAMENTE (LOS NUMEROS DE LOS RECUADROS REPRESENTAN LOS CÓDIGOS DE LOS FACTORES RELEVANTE)**



# MATRIZ DE RELACIÓN CAUSA – EFECTO PARA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES; EN ESTA SE HA SEÑALADO, ADEMÁS, LA VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

ACCIONES DEL PROYECTO		FACTORES AMBIENTALES																				
		MEDIO INERTE									MEDIO BIOTICO				MEDIO PERCEPT.		MEDIO SOCIOECONOMICO					
		RELIEVE	RECURSOS MINERALES	CAP AGROLÓGICA	EROSION	DRENAJE SUPERFICIAL	DRENAJE SUBTERRANEO	CALIDAD DEL AIRE CASCO	CALIDAD DEL AIRE PERIURB	C. SONORO CASCO	C. SONORO PERIURBANO	BOSQUE DE GALERIA	ENDEMIOS	H. ESPECIES COMUNES	H. ESPECIES PROTEGIDAS	PAISAJE DE VEGA	P. VALORES CULTURALES	CALIDAD DE VIDA	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	USOS DEL SUELO	VIARIO RURAL	DESARROLLO URBANISTICO
PLANIF	ACEPTACIÓN SOCIAL																☐	☐				
	EXPROPIACIONES																	☐	☐			
FASE DE CONSTRUCCIÓN	DESBROCE Y DESPEJE										☐		☐	☐	☐	☐				☐		
	EXPLANACIÓN	☐	☐					☐							☐	☐						
	DESMONTES Y TERRAPLENES	☐				☐																
	PRETAMOS Y VERTIDEROS	☐	☐												☐	☐						
	ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FABRICA					☐																
	OCUPACIÓN DEL SUELO PERMANENTE			☐											☐	☐				☐	☐	
	OCUPACIÓN TEMPORAL																			☐	☐	
	CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA																				☐	
F. EXPLOTACIÓN	EMISION DE RUIDO								☐	☐				☐								
	EMISION DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS												☐	☐								
	EXPLOTACIÓN DE LA VÍA																			☐		
	PRESENCIA DE LA VÍA																					☐

☐ IMPACTO CRITICO    ☐ SEVERO    ☐ MODERADO    ☐ COMPATIBLE    ☐ POSITIVO

# MATRICES SUCESIVAS O ESCALONASDAS: MATRICES CAUSA EFECT QUE SE VAN DEDUCIENDO UNAS DE OTRAS PARA IDENTIFICAR IMPACTOS PRIMARIOS, SECUNDARIOS, ETC.

		ACCIONES DEL PROYECTO				IMPACTOS PRIMARIOS					IMPACTOS SECUNDARIOS				
		$a_1$	$a_2$	$a_j$	$a_m$	$I_{11}$	$I_{12}$	$I_{1j}$	$I_{1n}$	$I_{1m}$	$I_{112}$	$I_{114}$	$I_{1jm}$	$I_{1nm}$	
FACTORES AMBIENTALES	$F_1$														
	$F_2$														
	$F_j$			$I_{ij}$									$I_{ijm}$		
	$F_n$														
	$F_m$				$I_{nm}$				$I_{ijn}$						

1ª MATRIZ: EFECTOS PRIMARIOS

$I_{ij}$  representa el impacto de la acción  $a_j$  sobre el factor  $F_j$

2ª MATRIZ: EFECTOS SECUNDARIOS

$I_{ijn}$  representa el efecto secundario del impacto primario  $I_{ij}$  sobre el factor  $F_m$

3ª MATRIZ: EFECTOS TERCARIOS

$I_{ijm}$  representa el efecto terciario del impacto secundario  $I_{ijn}$  sobre el factor  $F_i$

# EJEMPLO DE MATRICES CRUZADAS O DE ACCIÓN RECÍPROCA

## RIESGO IMPACTO PRIMARIO

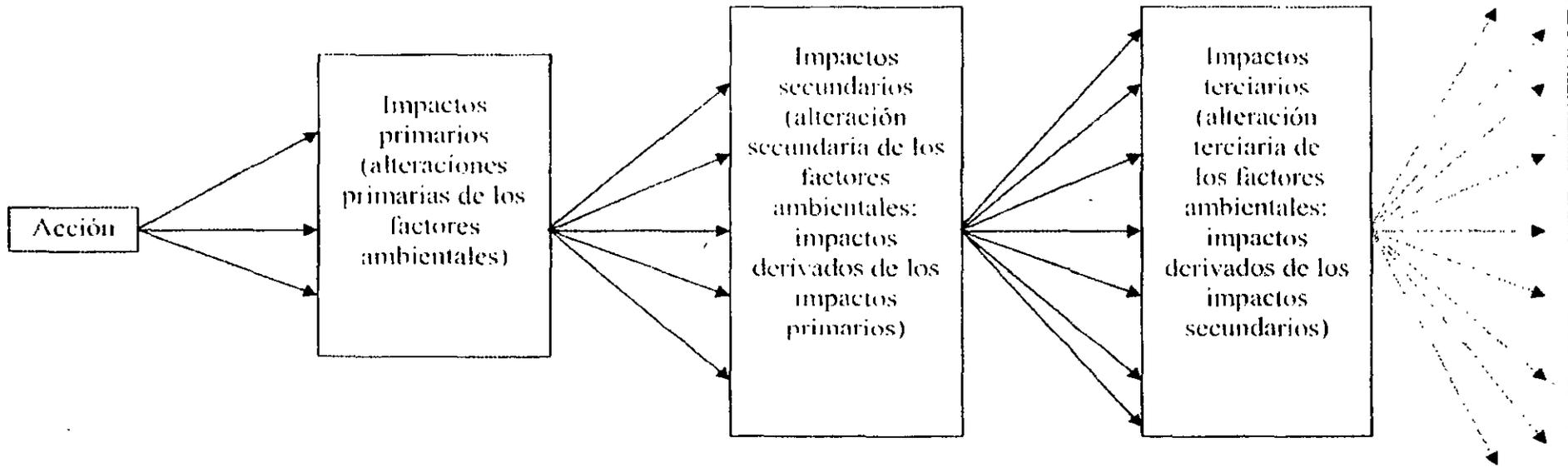
- 1 Aumento erosión en riberas y lechos de ríos
- 2 Aumento de la turbiedad
- 3 Aumento de la sedimentación
- 4 Aumento de la superficie de escorrentía
- 5 Aumento de los planos de agua
- 6 Aumento del volumen y de la velocidad del flujo
- 7 Disminución del volumen y de la velocidad de flujo
- 8 Disminución de capa y carga aguas subterráneas
- 9 Dismin. altura capa y carga de aguas subterráneas
- 10 Disminución de la vegetación
- 11 Reducción de la infiltración
- 12 Pérdida de los elementos nutritivos del suelo
- 13 Polución de las aguas de superficie
- 14 Disminución del hábitat de los peces
- 15 Disminución del hábitat de los pájaros acuáticos
- 16 Disminución del hábitat animal
- 17 Aumento del crecimiento de las plantas acuáticas
- 18 Disminución del hábitat de las plantas acuáticas
- 19 Interrupción del drenaje
- 20 Polución de las aguas subterráneas
- 21 Aumento de los riesgos de inundación
- 22 Aumento de los riesgos de corrimiento de tierra

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
1																							
2																							
3																							
4																							
5																							
6																							
7																							
8																							
9																							
10																							
11																							
12																							
13																							
14																							
15																							
16																							
17																							
18																							
19																							
20																							
21																							
22																							

Impacto importante y directo  
 Impacto importante e indirecto  
 Impacto menor y directo  
 Impacto menor e indirecto



# LOS GRAFOS. REDES, DIAGRAMAS DE RELACIÓN CAUSA EFECTO SE PUEDEN EXPRESAR TAMBIÉN EN FORMA DE



		Acción 1	...	Acción n	Impactos Primarios	Impactos Secundarios	
Factores Ambientales	Factor 1						
	.....						
	Factor n						

Etc



**FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM  
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA**



...: Ingeniería Ambiental

## **CURSOS ABIERTOS**

**CURSO CA 163  
MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE  
IMPACTO AMBIENTAL  
DEL 4 AL 8 DE ABRIL**

**TEMA**

**MÉTODOS DE IMPACTO AMBIENTAL  
PRIMERA PARTE**

**Instructoras: Bio. Ma. Teresa Adame González  
Bio. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce**

**Palacio de Minería  
Abril 2005**

# **METODOS DE IMPACTO AMBIENTAL, PRIMERA PARTE**

BIOL. MARÍA TERESA ADAME  
GONZALEZ

BIOL. GABRIELA MA. T. CEDILLO  
PONCE

# INTRODUCCIÓN

La política ecológica del Ejecutivo Federal en México prevé que la realización de obras o actividades públicas y privadas que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones señaladas en los reglamentos y las normas técnicas ecológicas, se sujeten a la autorización previa del Gobierno Federal o de las entidades federativas o municipios. El proponente de un proyecto debe presentar ante la autoridad una **manifestación de impacto ambiental**, que es el documento mediante el cual se da a conocer con base en estudios, el impacto ambiental significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Los estudios encaminados a identificar, predecir, evaluar y presentar los impactos ambientales y proponer las medidas de mitigación, deben realizarse previamente a la ejecución de las obras o actividades por lo que constituyen una importante herramienta en la etapa de planeación.

***Para la obtención de la información requerida en las evaluaciones de impacto ambiental destaca la utilización de metodos y técnicas de medición de variables ambientales, ya que con ellas es posible realizar adecuadamente una predicción, identificación e interpretación del impacto ambiental en los diferentes componentes del medio ambiente.***

# **QUÉ ES LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL?**

**La Evaluación del Impacto Ambiental, o EIA, es un estudio formal para predecir las consecuencias ambientales de grandes proyectos de desarrollo.**

**La EIA se concentra en problemas, conflictos o limitaciones de recursos naturales que podrían afectar la ejecución del proyecto.**

**Examina los impactos del proyecto sobre la población, su territorio, sus medios de vida, o sobre otros proyectos aledaños.**

**Además de predecir problemas potenciales, la EIA identifica las medidas para minimizar los problemas y sugiere cómo adaptar el proyecto al ambiente propuesto.**

# El objetivo de la EIA

es asegurar que los problemas potenciales se hayan señalado y previsto al inicio de la fase de planificación y diseño del proyecto. Para este fin, los resultados de la evaluación deben comunicarse a los diferentes grupos responsables de la toma de decisiones del proyecto propuesto: a los proyectistas e inversionistas, legisladores, planificadores y políticos. En algunos países, al término de la evaluación del impacto ambiental, se prepara un informe llamado Declaración o Manifiesto del Impacto Ambiental que se somete al gobierno como requisito para obtener la autorización del proyecto. Luego de leer las conclusiones de la Evaluación del Impacto Ambiental, los ingenieros y planificadores pueden adaptarlo de manera tal que los beneficios del proyecto se logren y mantengan sin causar problemas inadvertidos.

**•Es una ayuda para quienes toman decisiones y contribuye al logro de los resultados del proyecto:**

- Un proyecto que ha sido diseñado tomando en cuenta sus condiciones locales tiene mayores probabilidades de completarse dentro del tiempo y presupuesto requeridos y de evitar dificultades durante su ejecución.**
- Un proyecto que conserva los recursos naturales que utiliza será sustentado por ese ambiente indefinidamente.**
- Un proyecto que alcanza sus objetivos sin dañar su ambiente recaba crédito y reconocimiento a quienes lo han propuesto.**

- En resumen, una Evaluación del Impacto Ambiental:

- Predice los impactos ambientales del proyecto.
- Encuentra la forma de reducir impactos inaceptables y adapta el proyecto a las condiciones locales.
- Presenta estas condiciones y opciones a quienes toman decisiones.

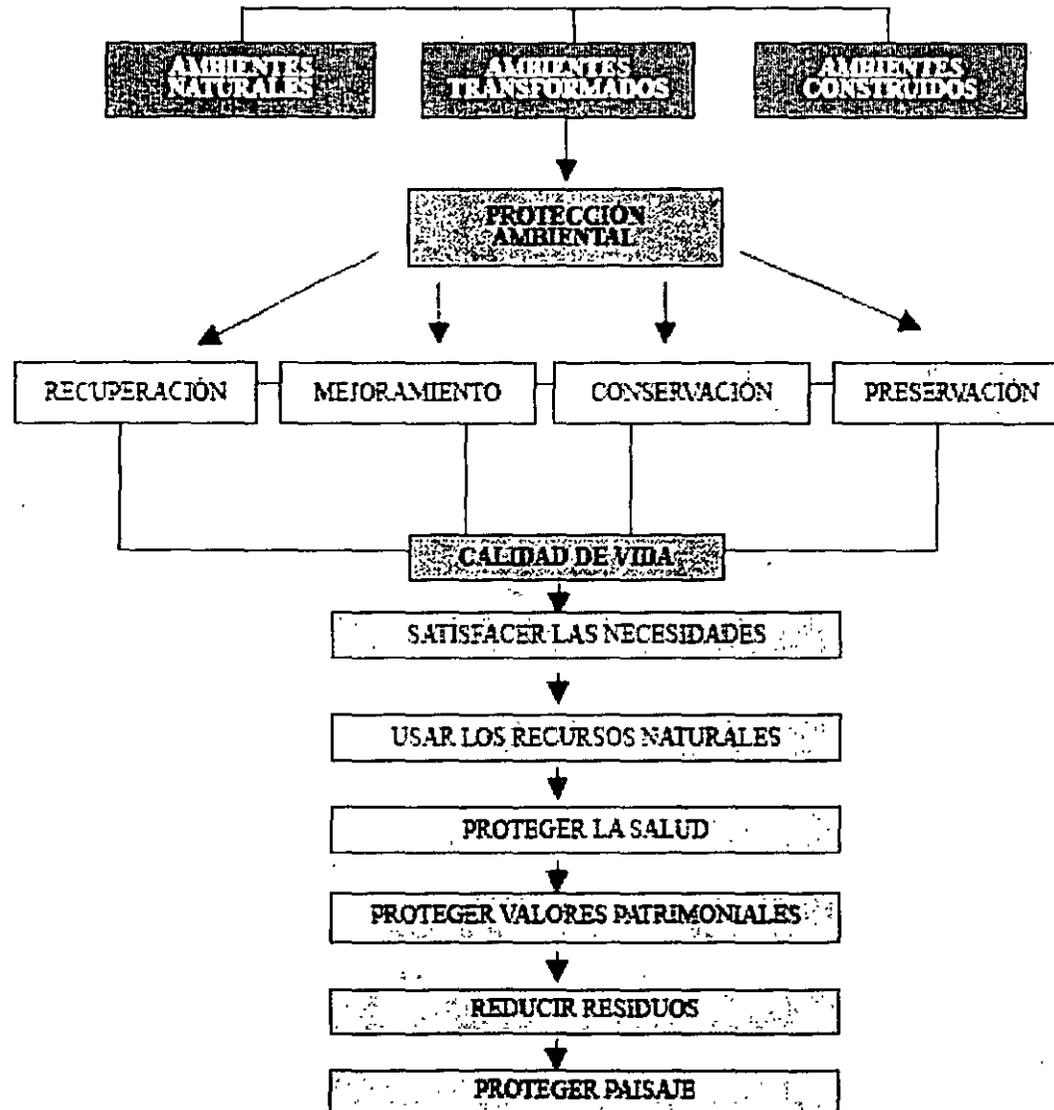
- Los planificadores y administradores están familiarizados con los estudios económicos y de ingeniería. Estos estudios proveen la base para diseñar proyectos sólidos que sean económicamente viables. Los estudios de EIA son considerados instrumentos de igual importancia para el diseño de un proyecto viable.

- En años recientes, muchos proyectos han encarado serias dificultades por no haber prestado debida atención a los factores ambientales circundantes. Algunos proyectos han sido rechazados por agotar recursos naturales, otros han sido abandonados por oposición de la población, por costos imprevistos que han sobrecargado el presupuesto, por originar daños diversos al ambiente, o por causar accidentes desastrosos.

- Dada esta experiencia, es evidente que resulta riesgoso efectuar, financiar o aprobar un proyecto sin antes considerar sus consecuencias ambientales- y luego ubicar y diseñar el proyecto minimizando sus impactos adversos (ilustración 1). Se deben formular las siguientes preguntas en relación a cualquier proyecto:
  - Puede funcionar con seguridad, sin causar serios riesgos de accidentes o efectos sobre la salud a largo plazo?
  - El ambiente puede soportar la carga de residuos y contaminación que producirá el proyecto?
  - Su ubicación puede originar conflictos por el uso de terrenos cercanos, o demorar el proceso de desarrollo de la zona?

- Cómo afectará a la pesca, la agricultura o la industria?
- Hay suficiente infraestructura, tales como carreteras y alcantarillado para apoyar el proyecto?
- Hay suficiente agua, energía y otros recursos que demandará el proyecto?
- Qué recursos humanos utilizará o reemplazará el proyecto, y qué efectos sociales tendrá sobre la comunidad?
- Qué daños no previstos puede causar a los recursos nacionales, tales como selvas vírgenes, áreas de turismo o zonas históricas y culturales?

# Características del medio ambiente y medidas de protección



# La Evaluación del Impacto Ambiental está ligado al ciclo del proyecto

- Idea o proyecto conceptual
- Prefactibilidad
- Factibilidad
- Diseño e ingeniería
- Instrumentación y/o construcción
- Monitoreo y evaluación.

# **Quienes están involucrados en el proceso del EIA?**

- Los responsables del proyecto del desarrollo - los proyectistas - son quienes generalmente realizan los estudios de EIA. En algunos casos, los responsables son compañías privadas, en otros, son autoridades de distintos sectores del gobierno (ej. transportes o agricultura).**
- Cada vez es más frecuente que los gobiernos y las agencias internacionales exijan como requisito legal un estudio de EIA por parte del proyectista.**

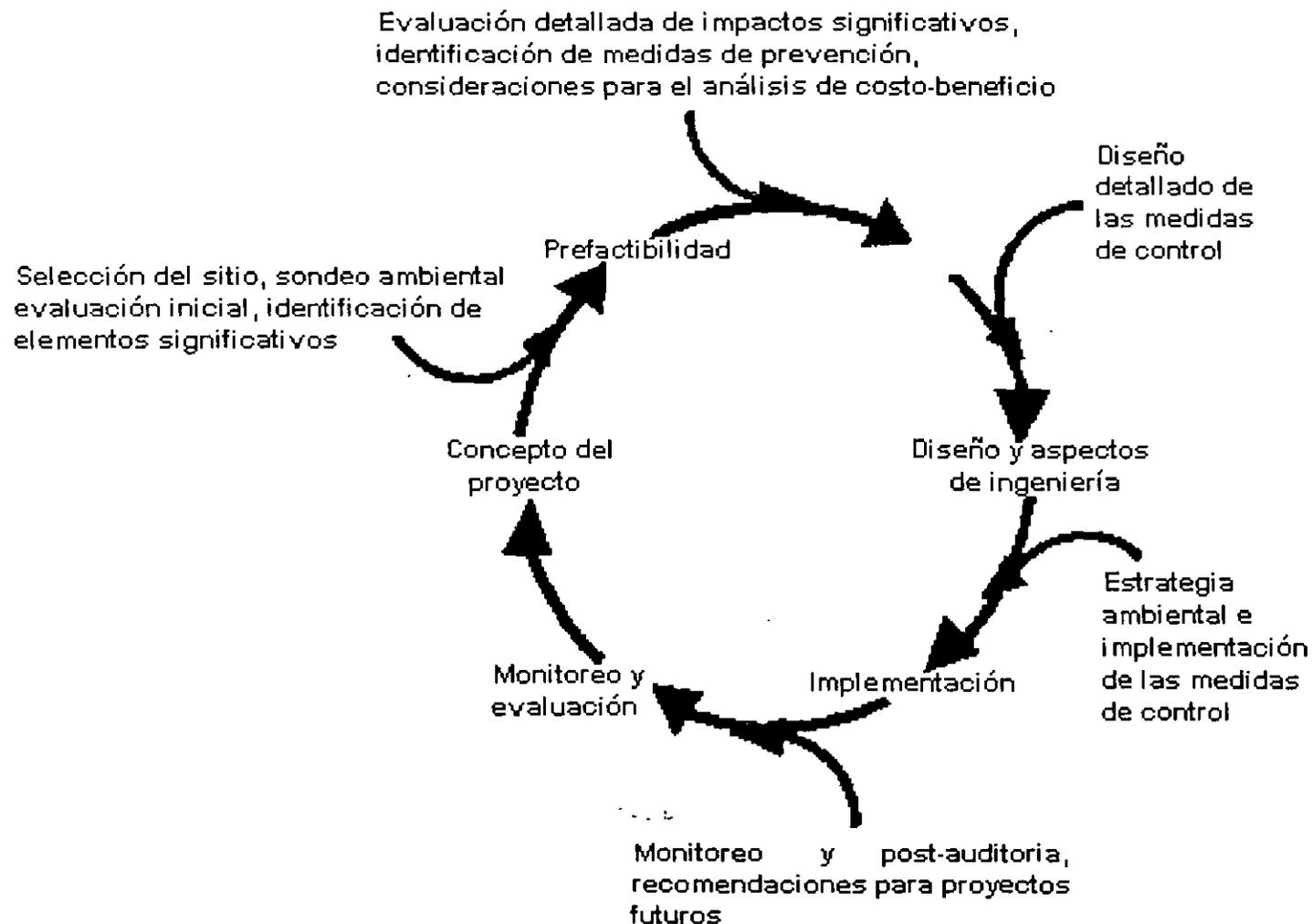
- **Aunque usualmente el proyectista es el responsable de llevar a cabo la EIA, la autoridad competente también debe intervenir:**
- **Brindando asesoría general, formatos anteriores de EIA o ejemplos a seguir.**
- **Utilizando los resultados alcanzados para decidir sobre el proyecto y luego asegurar que se cumplan todas las medidas de minimización de impactos negativos.**
- **Las preocupaciones y puntos de vista de los diferentes grupos interesados y afectados por el proyecto deben ser tomados en cuenta a lo largo del proceso de la EIA. Cada uno de estos grupos tendrá una manera diferente de usar los resultados de la EIA:**
- **El responsable del proyecto necesita ubicar el proyecto y reducir los impactos ambientales adversos.**
- **El inversionista necesita saber cómo los impactos afectan la viabilidad del proyecto y qué problemas ocasiona.**

- **La autoridad competente utiliza los resultados de la EIA para decidir la aprobación del proyecto sobre otros proyectos que ellos desean promocionar.**
- **Otras autoridades del gobierno necesitan saber las consecuencias de los impactos negativos sobre otros proyectos que ellos desean promocionar.**
- **El legislador necesita conocer la extensión del impacto y determinar su aceptación.**
- **El planificador regional necesita determinar la interferencia del proyecto con programas adyacentes y con el uso del terreno.**
- **La comunidad o sus representantes necesitan saber si el proyecto afecta su calidad de vida.**
- **El político necesita saber quiénes están afectados, en qué forma y cuáles son las áreas de interés y preocupación.**

# **LAS EIA deben integrarse al ciclo proyecto**

- **En 1970, Estados Unidos fue el primer país en establecer la Evaluación del Impacto Ambiental como requisito legal para la autorización de grandes proyectos de desarrollo.**

# Ciclo de un proyecto sometido a una evaluación de impacto ambiental



# ETAPAS DE LA PLANEACIÓN

<b>ETAPAS</b>	<b>DECISIÓN / RESULTADO</b>
<b>Selección de proyectos</b>	<b>Definición de proyectos, obras o actividades que requieren Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EEIA)</b>
<b>Estudio preliminar</b>	<b>Nivel de profundidad del (EEIA). Identificación de impactos ambientales.</b>
<b>Definición del contenido del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental</b>	<b>Delimitación de temas clave. Elaboración de términos de referencia del (EEIA).</b>
<b>Estudio detallado</b>	<b>Predicción y evaluación de impactos ambientales. Medidas de mitigación y oportunidades ambientales Programa de monitoreo Instrumentación Plan de aplicación y seguimiento ambiental</b>

# Las etapas para la realización de un estudio de impacto ambiental

- Conocimiento técnico del proyecto y justificación;
- Conocimiento del medio;
- Evaluación del proyecto;
- Comunicación;
- Elección del proyecto y consecuencias ambientales (balance);
- Seguimiento ambiental.

- Conocimiento técnico del proyecto y justificación:
  - Conocer la descripción del proyecto y su justificación, para poder identificar las causas de los impactos al medio receptor y prever cuáles serán los cambios ambientales que se produzcan

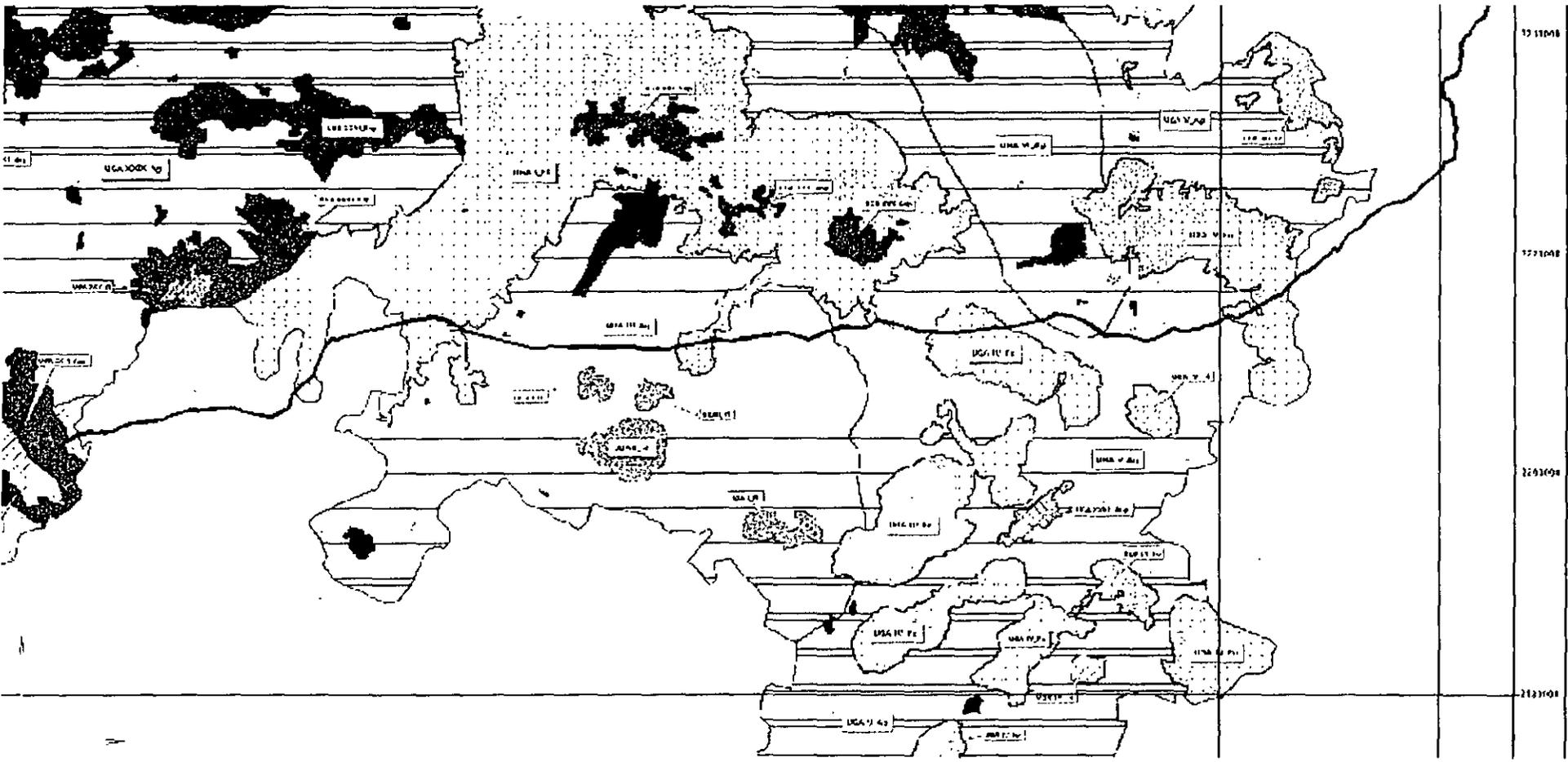
- La descripción del proyecto debe incluir las actividades del promotor en la preparación del sitio y de la construcción, la operación y el mantenimiento de la obra o actividad.
- La justificación del proyecto, debe permitir comprender cuáles son las razones que justifican su desarrollo, así como juzgar si el proyecto corresponde a la planificación global de los usos del suelo.
- En este sentido, la manifestación debe presentar elementos tales como su inserción en los Planes Federales, Regionales y/o Municipales y los alcances que tendría en los diferentes ámbitos.

- Por otra parte, se debe hacer referencia, en un contexto local, a la demanda actual e histórica del bien o servicio que pretende prestarse con el proyecto y la forma en que éste se ha venido cubriendo. En este sentido es importante resaltar el papel que la obra o actividad tendría en atención a la demanda, señalando la parte de la curva de demanda que la obra o actividad cubriría.
- Es importante informar acerca de otras obras y/o actividades asociadas a la propuesta; en este orden de ideas se deberá hacer mención de aquellos proyectos que ya estén en operación y de los que se vayan a instrumentar, incluyendo aquellos que se ubiquen fuera de la jurisdicción de la obra o actividad que se propone.

# Conocimiento del medio:

- Esta etapa comprende el conjunto de actividades que afectan a los aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos del medio receptor.
- Los inventarios deben conformarse a las exigencias establecidas en los instructivos para desarrollar y presentar la manifestación de impacto ambiental en sus modalidades particular o regional.

- Se debe dar importancia a aquellos elementos ambientales a los que en mayor medida puede afectar el proyecto.
- Las fuentes de información escogidas han de ser fiables, adecuadas y actuales, además de poder ser claramente identificadas en las manifestaciones de impacto ambiental.
- Para realizar los inventarios, es necesario predefinir los límites dentro de los que se llevarán a cabo, es decir, su área de influencia.



22 51008

22 51008

22 51008

22 51008



- **Evaluación del proyecto:**

- En esta etapa el objetivo es el de analizar y evaluar las consecuencias del proyecto sobre el ambiente.
- Se deben identificar los impactos directos e indirectos, a corto, medio y largo plazo que pueden afectar al medio, para cada una de las opciones de.

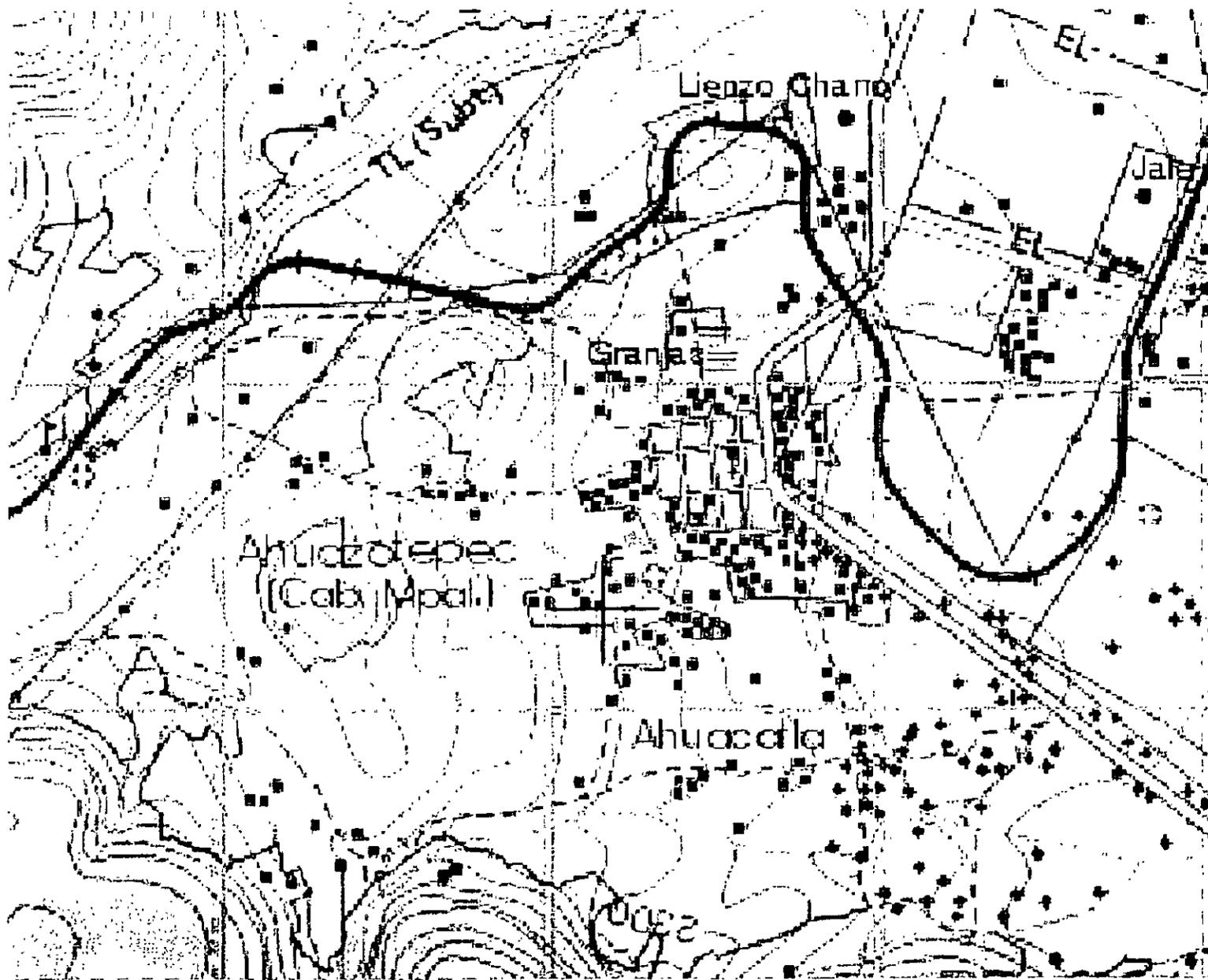
- Las etapas básicas de evaluación de un proyecto son:
  - Análisis de los inventarios;
  - Comparación de las variantes u opciones;
  - Identificación de los impactos;
  - Evaluación de los impactos;
  - Elaboración de las medidas atenuantes.

- Según la clase de proyecto, la comparación de las variantes puede hacerse mediante el análisis de inventarios o en función de los impactos de mayor importancia y de mayor probabilidad de ocurrencia.
- Para cada una de estas actividades existen varios métodos específicos

# Perfil vegetacional esquemático oeste-este que ilustra los pisos ecológicos de las montañas de México







CARTA TOPOGRÁFICA  
1:50 000

HUAUCHINANGO F14D83

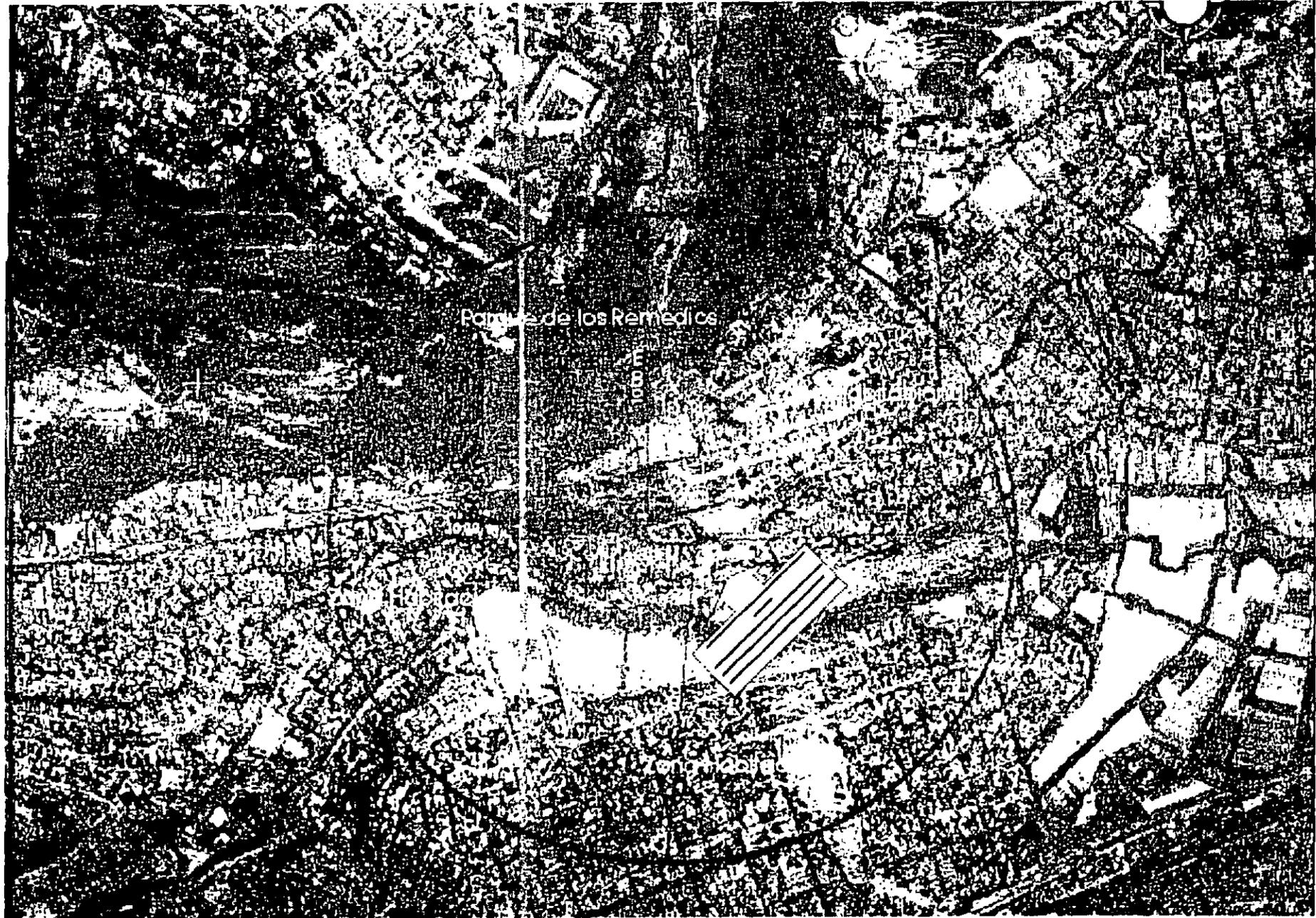
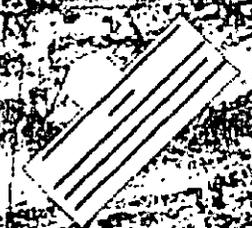
3000

2600

2000

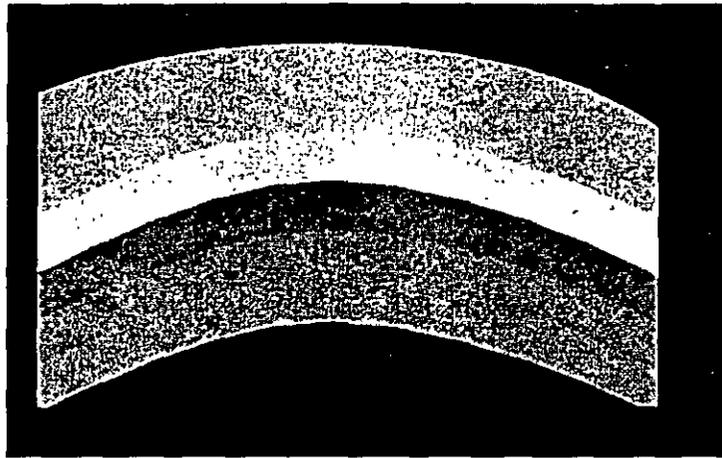
Panque de los Remedios

15  
B  
10

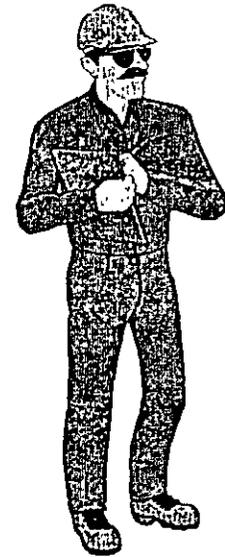
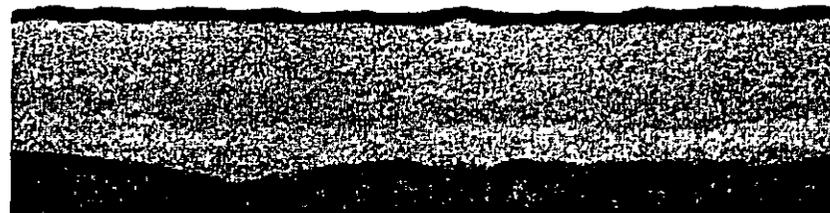


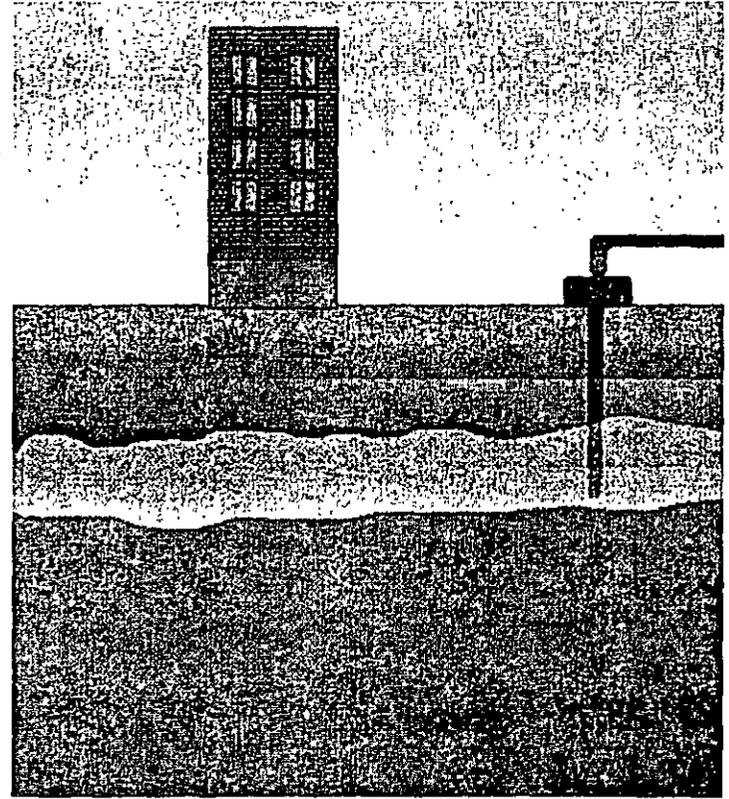
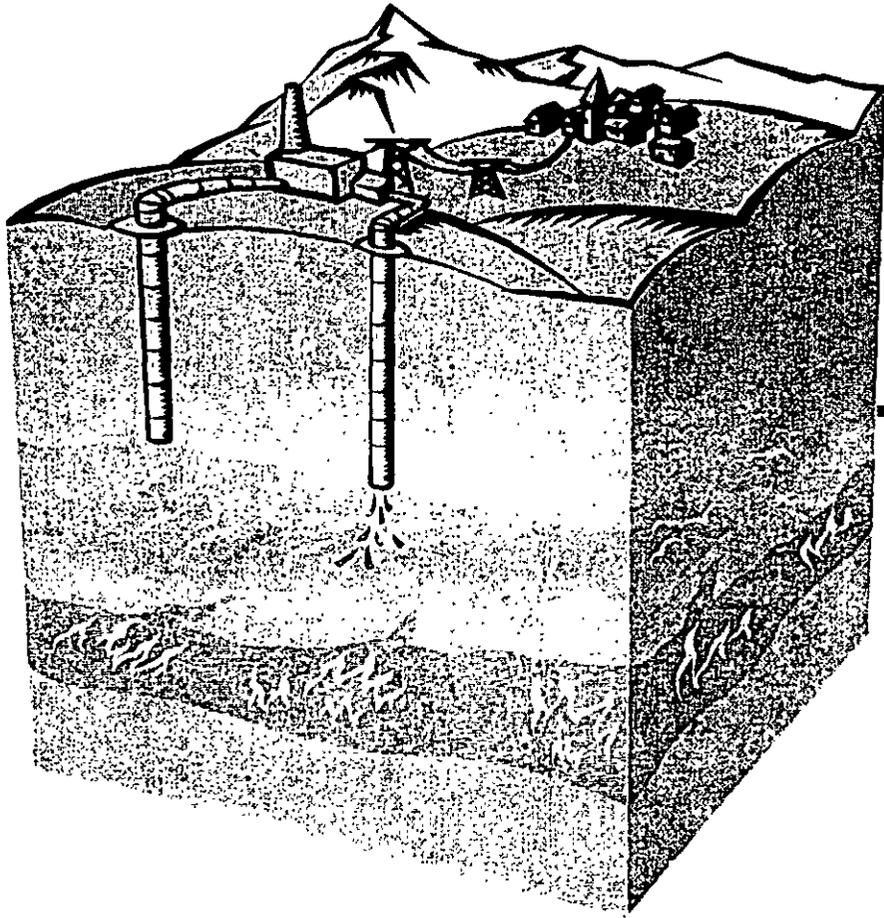
- En cada manifestación de impacto ambiental hay que dejar claro cuál es el método o los métodos elegidos y justificar esta elección.
- Al no existir una técnica universal que satisfaga completamente las exigencias de todas las manifestaciones de impacto ambiental, se pueden combinar dos o más, para obtener una técnica compuesta.

# GEOLOGIA



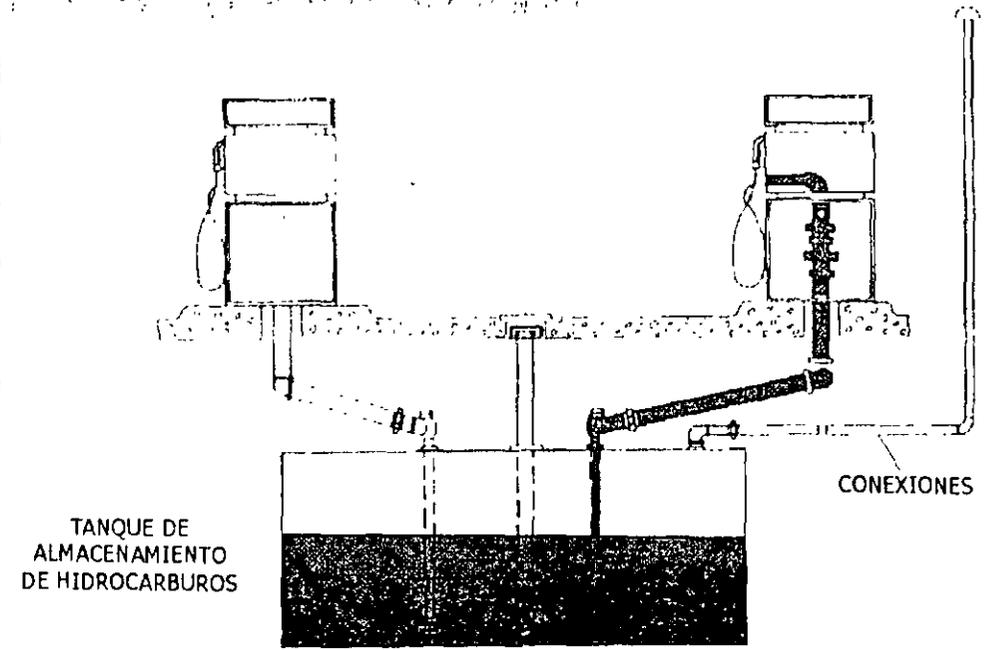
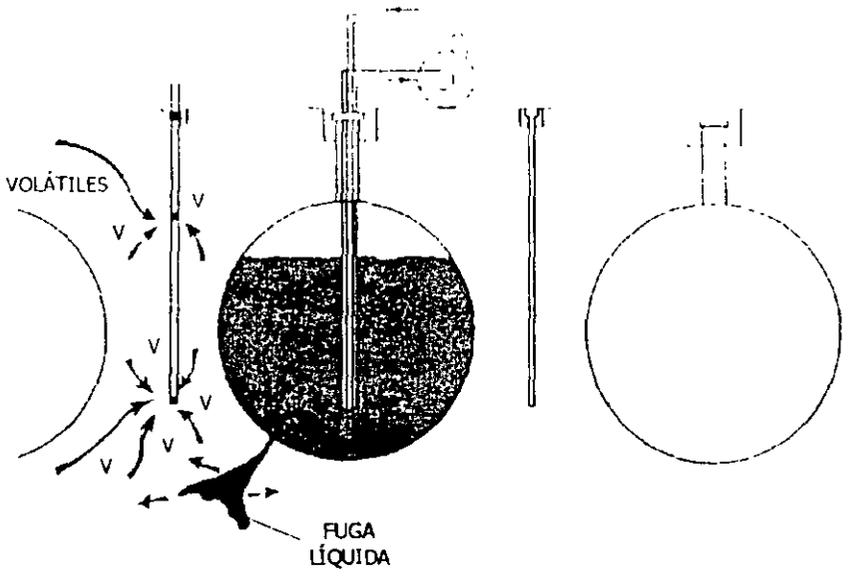
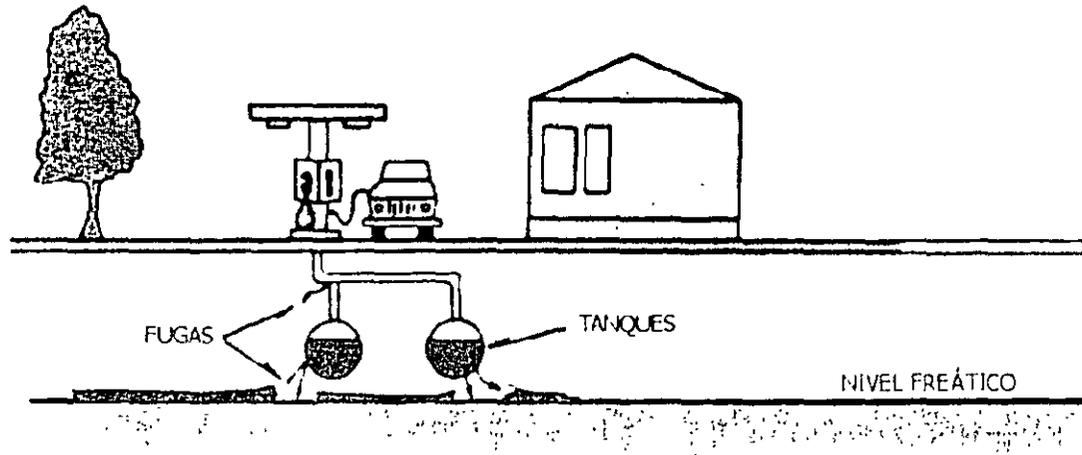
**PROFUNDIDAD  
DE MANTOS  
ACUIFEROS**





# Fugas de tanques en gasolineras

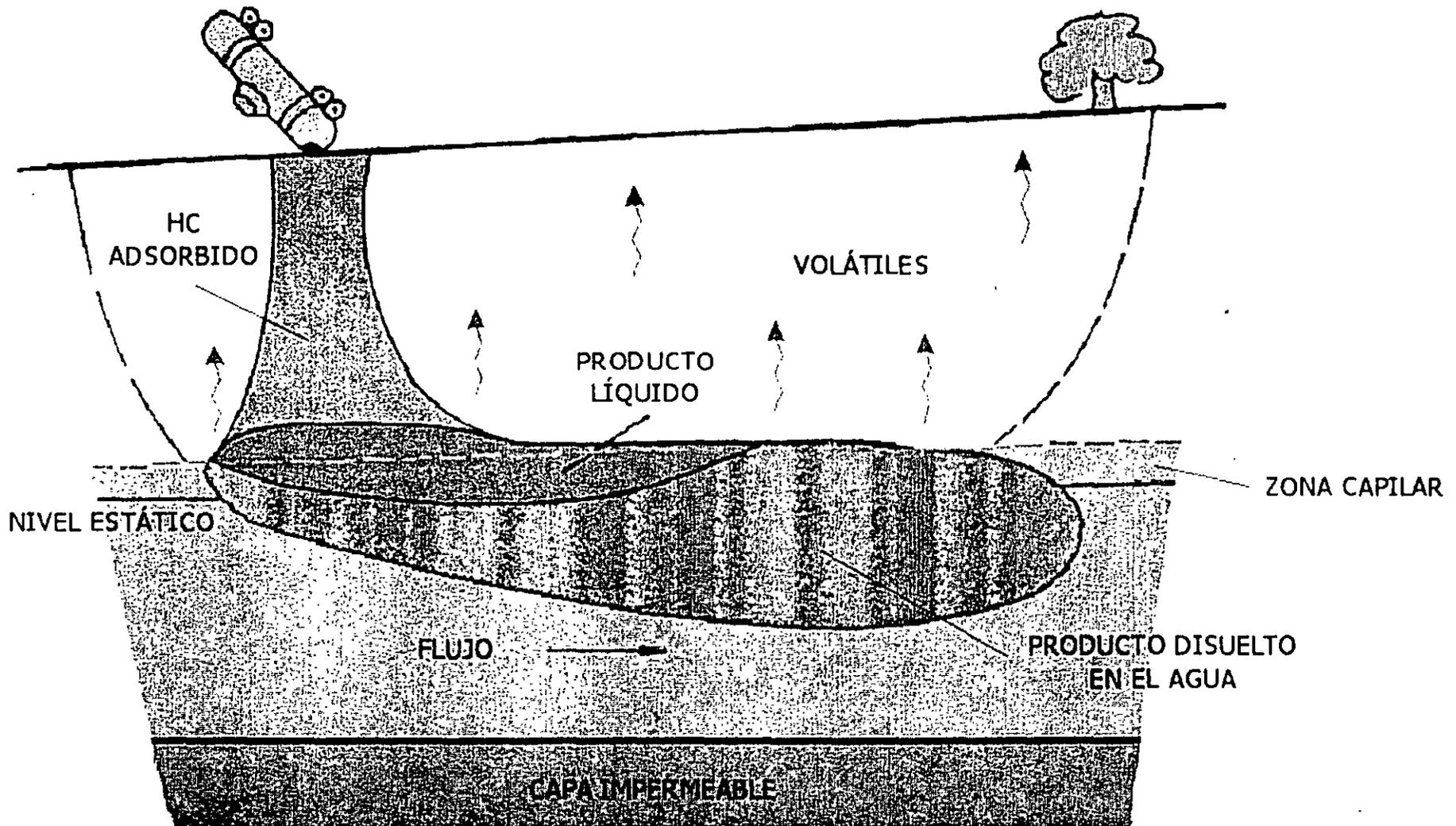
## GASOLINERÍA



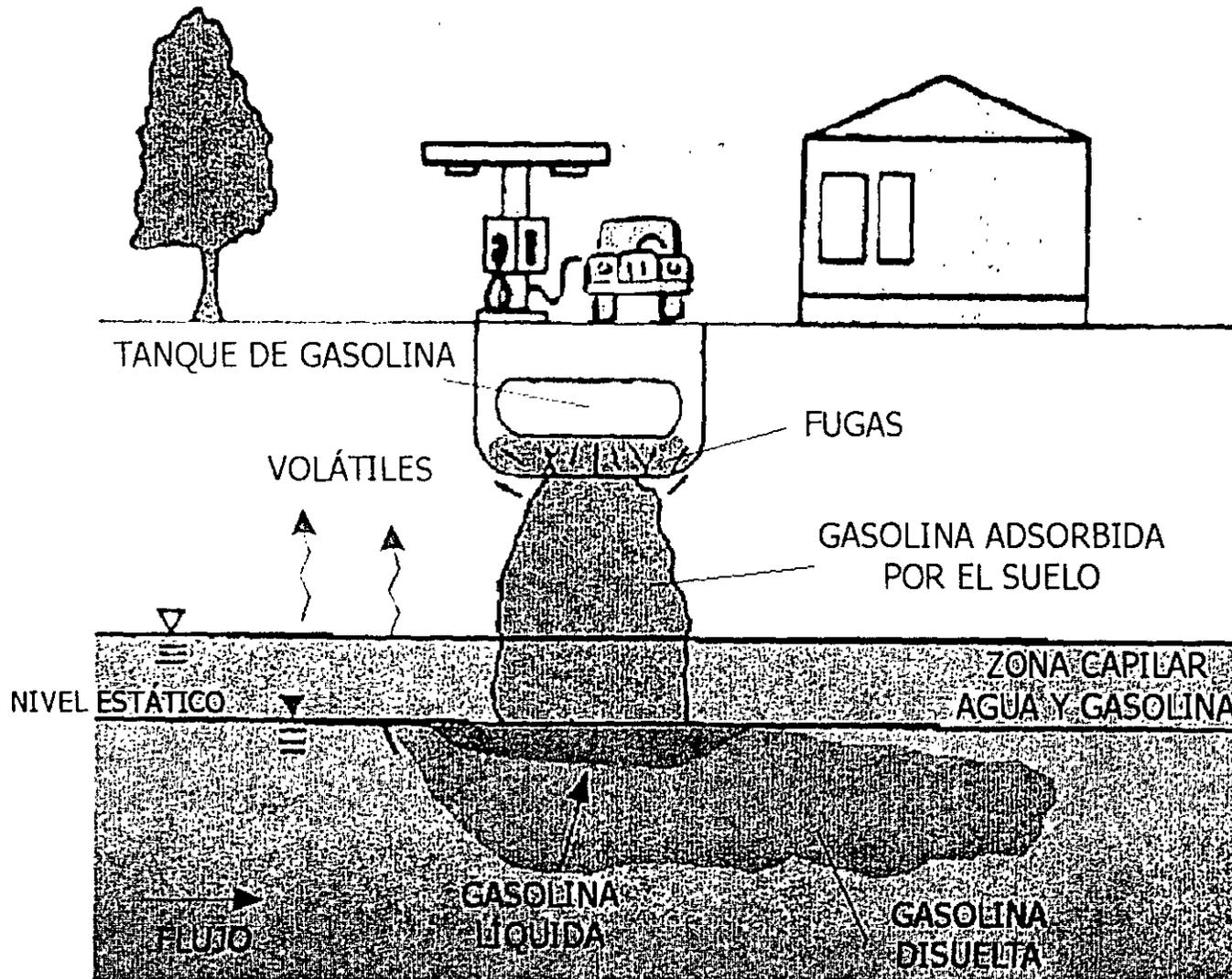
MODIFICADO DE: Schwendeman y Wilcox, 1987.



# HC libre, adsorbido, volátil y en solución



# Contaminación de suelo y agua



- **Comunicación:**

- Permite conocer la opinión de la población en cuanto a las posibles opciones y los impactos de importancia. Una manifestación de impacto ambiental debe elaborarse como cualquier otro trabajo científico y ha de someterse a un método reconocido.

- Elección del proyecto y balance del material:
  - Cuando se prevé una etapa de comunicación en el interior del proceso de estudio de impacto, en la elección de las variantes se utilizan e integran los resultados de esta comunicación, a partir de las opiniones y comentarios de la gente afectada por actividades u obras del proyecto.

ETAPA	ACTIVIDADES INVOLUCRADAS EN EL PROYECTO
I.- Planeación y Selección del sitio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio de Factibilidad</li> <li>• Desarrollo de Ingeniería Preliminar</li> <li>• Trámites y autorizaciones</li> </ul>
II - Preparación del terreno y construcción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trazo</li> <li>• Levantamiento topográfico</li> <li>• Desmonte</li> <li>• Despalme</li> <li>• Nivelación</li> <li>• Construcción de plantilla de concreto y levantamiento de malla ciclónica</li> <li>• Excavación de la zanja para instalación del ducto</li> <li>• Uso de maquinaria pesada y equipo de construcción</li> <li>• Adquisición y Manejo de materiales de construcción</li> <li>• Manejo y transporte del ducto</li> <li>• Tendido e instalación del ducto</li> <li>• Trabajos de soldadura por electrofusión</li> <li>• Preparación del fondo de la zanja</li> <li>• Descenso de la tubería</li> <li>• Relleno de la zanja</li> <li>• Compactación</li> <li>• Trabajos de tuneleo debajo de la carretera</li> <li>• Trabajos de repavimentación o reparación de concreto</li> <li>• Instalación de caseta de regulación en las plantas</li> <li>• Instalación de casetas de regulación en predio de los usuarios</li> <li>• Instalación de señalamientos</li> <li>• Consumo de energía eléctrica (plantas portátiles)</li> <li>• Consumo de combustibles (gasolina y diesel)</li> <li>• Manejo y disposición final de residuos sólidos (escombros y otros)</li> <li>• Posibles accidentes</li> <li>• Transporte de personal</li> <li>• Limpieza y restitución del terreno</li> </ul>
III. Operación y mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operación del gasoducto</li> <li>• Uso de gas L P. (usuarios)</li> <li>• Control de emisiones a la atmósfera</li> <li>• Manejo adecuado y disposición final en relleno sanitario de residuos sólidos no peligrosos</li> <li>• Manejo adecuado y disposición final en confinamiento de los residuos peligrosos generados</li> <li>• Actividades de Mantenimiento del gasoducto</li> <li>• Posibles accidentes</li> <li>• Realización de auditorías ambientales y de seguridad</li> </ul>
IV.- Abandono del sitio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpieza ecológica del terreno e instalaciones</li> <li>• Desmantelamiento de las instalaciones</li> <li>• Aplicación del Programa de Restitución del Área:</li> </ul>

<b>ETAPA</b>	<b>FACTORES AMBIENTALES POTENCIALMENTE AFECTADOS</b>
I.- Planeación y selección del sitio	<b>Empleos</b> <b>Impuestos</b> <b>Economía o beneficios locales</b>
II.- Preparación del terreno y construcción	<b>Agua superficial</b> <b>Agua subterránea</b> <b>Suelo</b> <b>Flora</b> <b>Fauna</b> <b>Calidad del Aire</b> <b>Salud</b> <b>Empleos</b> <b>Impuestos</b> <b>Economía o beneficios locales</b> <b>Paisaje</b> <b>Tráfico</b>
III.- Operación y mantenimiento	<b>Agua superficial</b> <b>Agua subterránea</b> <b>Suelo</b> <b>Flora</b> <b>Fauna</b> <b>Calidad del Aire</b> <b>Salud</b> <b>Empleos</b> <b>Impuestos</b> <b>Economía o beneficios locales</b> <b>Paisaje</b> <b>Tráfico</b>
IV.- Abandono del sitio	<b>Agua superficial</b> <b>Agua subterránea</b> <b>Suelo</b> <b>Flora</b> <b>Fauna</b> <b>Calidad del Aire</b> <b>Salud</b> <b>Empleos</b> <b>Impuestos</b> <b>Economía o beneficios locales</b>



## **Características de los impactos ambientales**

- a) El *carácter* del impacto que hace referencia a su consideración positiva o negativa respecto al estado previo a la acción; indica si, en lo que se refiere a la faceta de la vulnerabilidad que se esté teniendo en cuenta, ésta es beneficiosa o perjudicial.

b) La *magnitud* del impacto informa de su extensión y representa la “cantidad e intensidad del impacto”: ¿Cuántas hectáreas se ven afectadas? ¿qué número de especies se amenaza? ¿cuáles son los volúmenes de contaminantes, o porcentaje de superación de una norma, etc.?

c) El *significado* del impacto alude a su importancia relativa (se asimila a la “calidad del impacto”). Por ejemplo: importancia ecológica de las especies eliminadas, o intensidad de la toxicidad del vertido, o el valor ambiental de un territorio.

d) El *tipo de impacto*, describe el modo en que se produce; por ejemplo, el impacto es directo, indirecto, o sinérgico (se acumula con otros y se aumenta ya que la presencia conjunta de varios de ellos supera a las sumas de los valores individuales).

e) La *duración* del impacto se refiere al comportamiento en el tiempo de los impactos ambientales previstos: si es a corto plazo y luego cesa; si aparece rápidamente; si su culminación es a largo plazo; si es intermitente, etc.

- f) La *reversibilidad* del impacto tiene en cuenta la posibilidad, dificultad o imposibilidad de retornar a la situación anterior a la acción. Se habla de impactos reversibles y de impactos terminales o irreversibles.
- g) El *riesgo* del impacto estima su probabilidad de ocurrencia.

h) El *área espacial* o de influencia es el territorio que contiene el impacto ambiental y que no necesariamente coincide con la localización de la acción propuesta. Informa sobre la dilución de la intensidad del impacto, lo que no es lineal a la distancia a la fuente que lo provoca. Donde las características ambientales sean más proclives aumentará la gravedad del impacto (el ejemplo de la acumulación de tóxicos en las hondonadas con suelos impermeables es bien relevante).

Criterios de Clasificación	Claves
Por el Carácter	<p>Positivos: son aquellos que significan beneficios ambientales, tales como acciones de saneamiento o recuperación de áreas degradadas.</p> <p>Negativos: son aquéllos que causan daño o deterioro de componentes o del ambiente global.</p>
Por la relación causa-efecto	<p>Primarios: son aquellos efectos que causa la acción y que ocurren generalmente al mismo tiempo y en el mismo lugar de ella; a menudo éstos se encuentran asociados a fases de construcción, operación, manutención de una instalación o actividad y generalmente son obvios y cuantificables.</p> <p>Secundarios: son aquellos cambios indirectos o inducidos en el ambiente. Es decir, los impactos secundarios cubren todos los efectos potenciales de los cambios adicionales que pudiesen ocurrir más adelante o en lugares diferentes como resultado de la implementación de una acción.</p>
Por el momento en que se manifiestan	<p>Latente: aquel que se manifiesta al cabo de cierto tiempo desde el inicio de la actividad que lo provoca.</p> <p>Inmediato: aquel que en el plazo de tiempo entre el inicio de la acción y el de manifestación es prácticamente nulo.</p> <p>Momento Crítico: aquel en que tiene lugar el más alto grado de impacto, independiente de su plazo de manifestación.</p>
Por la interacción de acciones y/o alteraciones	<p>Impacto Simple: aquel cuyo impacto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevas alteraciones, ni en la de su acumulación ni en la de su sinergia.</p> <p>Impactos Acumulativos: son aquellos resultantes del impacto incrementado de la acción propuesta sobre algún recurso común cuando se añade a acciones pasadas, presentes y razonablemente esperadas en el futuro.</p>

<p><b>Por la interacción de acciones y/o alteraciones</b></p>	<p><b>Impacto Simple:</b> aquel cuyo impacto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevas alteraciones, ni en la de su acumulación ni en la de su sinergia.</p> <p><b>Impactos Acumulativos:</b> son aquellos resultantes del impacto incrementado de la acción propuesta sobre algún recurso común cuando se añade a acciones pasadas, presentes y razonablemente esperadas en el futuro.</p>
<p><b>Por la extensión</b></p>	<p><b>Puntual:</b> cuando la acción impactante produce una alteración muy localizada.</p> <p><b>Parcial:</b> aquel cuyo impacto supone una incidencia apreciable en el área estudiada.</p> <p><b>Extremo:</b> aquel que se detecta en una gran parte del territorio considerado.</p> <p><b>Total:</b> aquel que se manifiesta de manera generalizada en todo el entorno considerado.</p>

<p>Por la persistencia .</p>	<p>Temporal: aquel que supone una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo de manifestación que puede determinarse y que por lo general es corto.</p> <p>Permanente: aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo.</p>
<p>Por la capacidad de recuperación del ambiente</p>	<p>Irrecuperable: cuando la alteración del medio o pérdida que supone es imposible de reparar.</p> <p>Irreversible: aquel impacto que supone la impasibilidad o dificultad extrema de retornar, por medios naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce</p> <p>Reversible: aquel en que la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a corto, medio o largo plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales.</p> <p>Fugaz: aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas de mitigación.</p>

Fuente: Jure, J. y S. Rodríguez, 1997. Aplicabilidad del sistema de Evaluación de Impacto Ambiental a los Planos Reguladores Comunes. Informe para optar al Título de ejecución en Ordenación Ambiental, Instituto Profesional INACAP (modificado).

## ATRIBUTOS DE TIPO CUALITATIVO EN LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

- **Signo.** El signo del impacto hace alusión al carácter *beneficioso* (+) o *perjudicial* (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.
- **Intensidad (I).** Este término se refiere al *grado de incidencia* de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El rango de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 *expresará* una *destrucción* total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una *afectación mínima*. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

- **Extensión (EX).** Se refiere al área de influencia teórica del impacto con relación al entorno del proyecto.  
Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual. Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total, considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial y Extensión.
- **MOMENTO (MO).** El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.  
Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo. Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, medio plazo, y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, largo plazo.

- **PERSISTENCIA (PE)**. Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctivas.

Si dura menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz. Si dura entre 1 y 10 años, temporal; y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como permanente.

- **REVERSIBILIDAD (RV)**. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

Los intervalos de tiempo que comprende estos períodos, son los mismos asignados en el parámetro anterior.

- ***RECUPERABILIDAD (MC)***. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

- **SINERGIA (SI).** Este atributo contempla el refuerzo de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.
- Es decir, cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor 1, si presenta un sinergismo moderado 2 y si es altamente sinérgico 4.

- **ACUMULACIÓN (AC).** Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Se da cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple) y si el efecto producido es acumulativo.

- **EFECTO (EF).** Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta.

En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.

- ***PERIODICIDAD (PR)***. La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

- **IMPORTANCIA DEL IMPACTO (I).** Se debe considerar que la importancia del impacto, o sea, la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, no debe confundirse con la importancia del factor ambiental afectado. La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el siguiente algoritmo, en función del valor asignado a los símbolos considerados anteriormente.

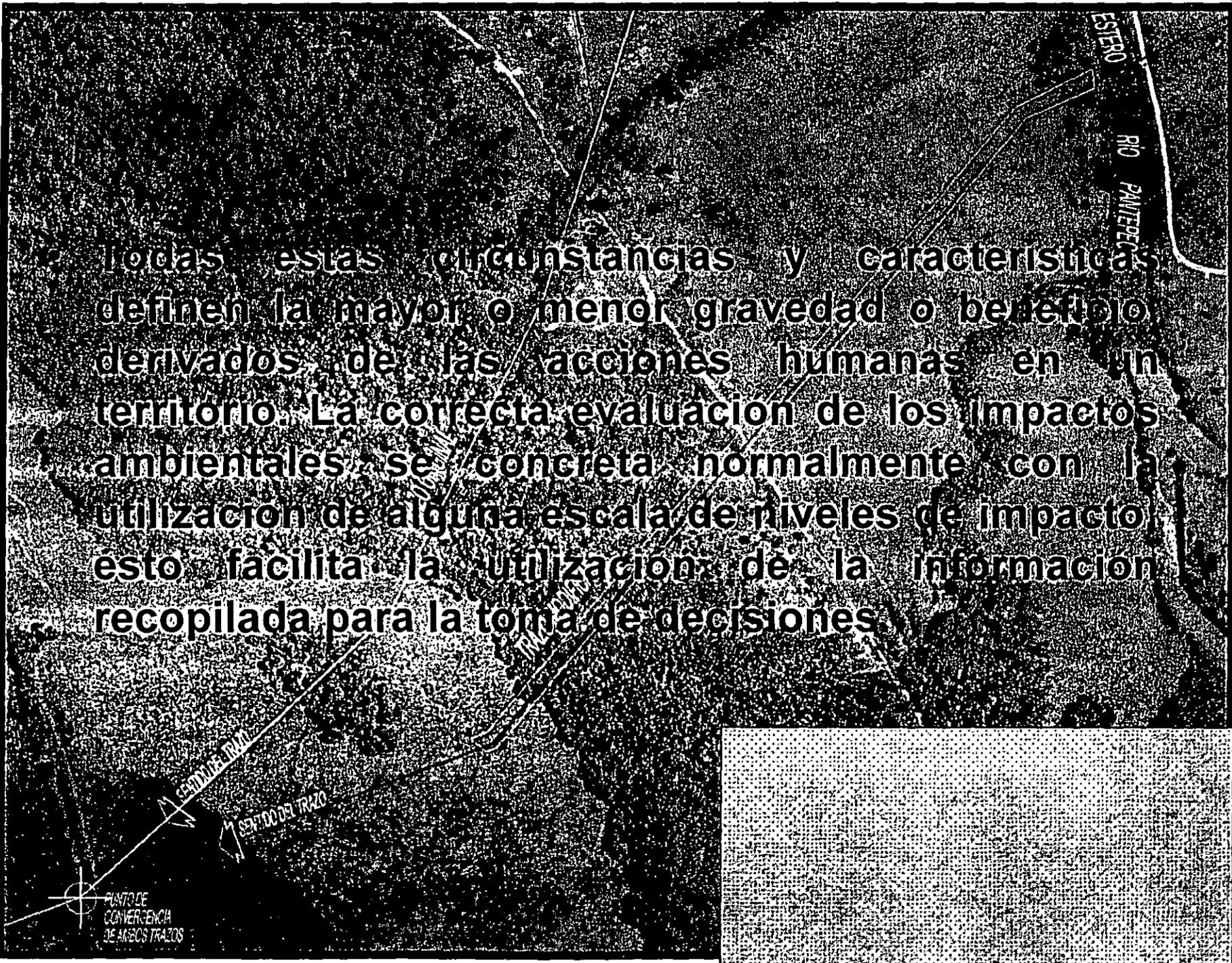
$$I = \pm [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

NATURALEZA		INTENSIDAD (I)	
Impacto beneficioso	+	Baja	1
Impacto perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN (EX)		MOMENTO (MO)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
PERSISTENCIA (PE)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA (SI)		ACUMULACIÓN (AC)	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinergico	2	Acumulativo	4
Muy sinergico	4		
EFECTO (EF)		PERIODICIDAD (PR)	
Indice (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)		IMPORTANCIA (I)	
Recuperable de manera inmediata	1	$I = +- (3i + 2ex + mo + pe + rv + si + ac + ef + pr + mc)$	
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

- ***Efecto es cualquier afectación del ambiente.***
- ***Impacto es una alteración significativa***

- ***Los umbrales de impacto definen los criterios o límites de aceptabilidad***
- ***Los impactos debe ser clasificados en categorías que permitan su adecuada discriminación***
- ***Los métodos de valoración y clasificación de impactos deben ser seleccionados caso a caso***

- **El significado del impacto puede conectarse con su reversibilidad. La necesidad de calificar el deterioro irreversible, el agotamiento de un recurso, y la iniciación de procesos negativos que se aceleran a sí mismos, ha conducido al desarrollo de estrategias de definición y uso de *umbrales de impactos*. Estos marcan los límites a partir de los cuales el impacto se considera inadmisibile y que, por lo tanto, incompatibilizan la ejecución de la acción con determinados ambientes.**



Todas estas circunstancias y características definen la mayor o menor gravedad o beneficio derivados de las acciones humanas en un territorio. La correcta evaluación de los impactos ambientales se concreta normalmente con la utilización de alguna escala de niveles de impacto, esto facilita la utilización de la información recopilada para la toma de decisiones.

PUNTO DE  
CONVERGENCIA  
DE AMBOS TRAZOS

Un ejemplo de tipo de impactos puede ser el siguiente:

- a) *Impacto compatible.*** La carencia de impacto o la recuperación inmediata tras el cese de la acción. No se necesitan prácticas mitigadoras.
- b) *Impacto moderado.*** La recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo. Se precisan prácticas de mitigación simples.

**c) *Impacto severo.*** La magnitud del impacto exige, para la recuperación de las condiciones, la adecuación de prácticas específicas de mitigación. La recuperación necesita un período de tiempo dilatado.

**d) *Impacto crítico.*** La magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posibilidad de recuperación incluso con la adopción de prácticas de mitigación.

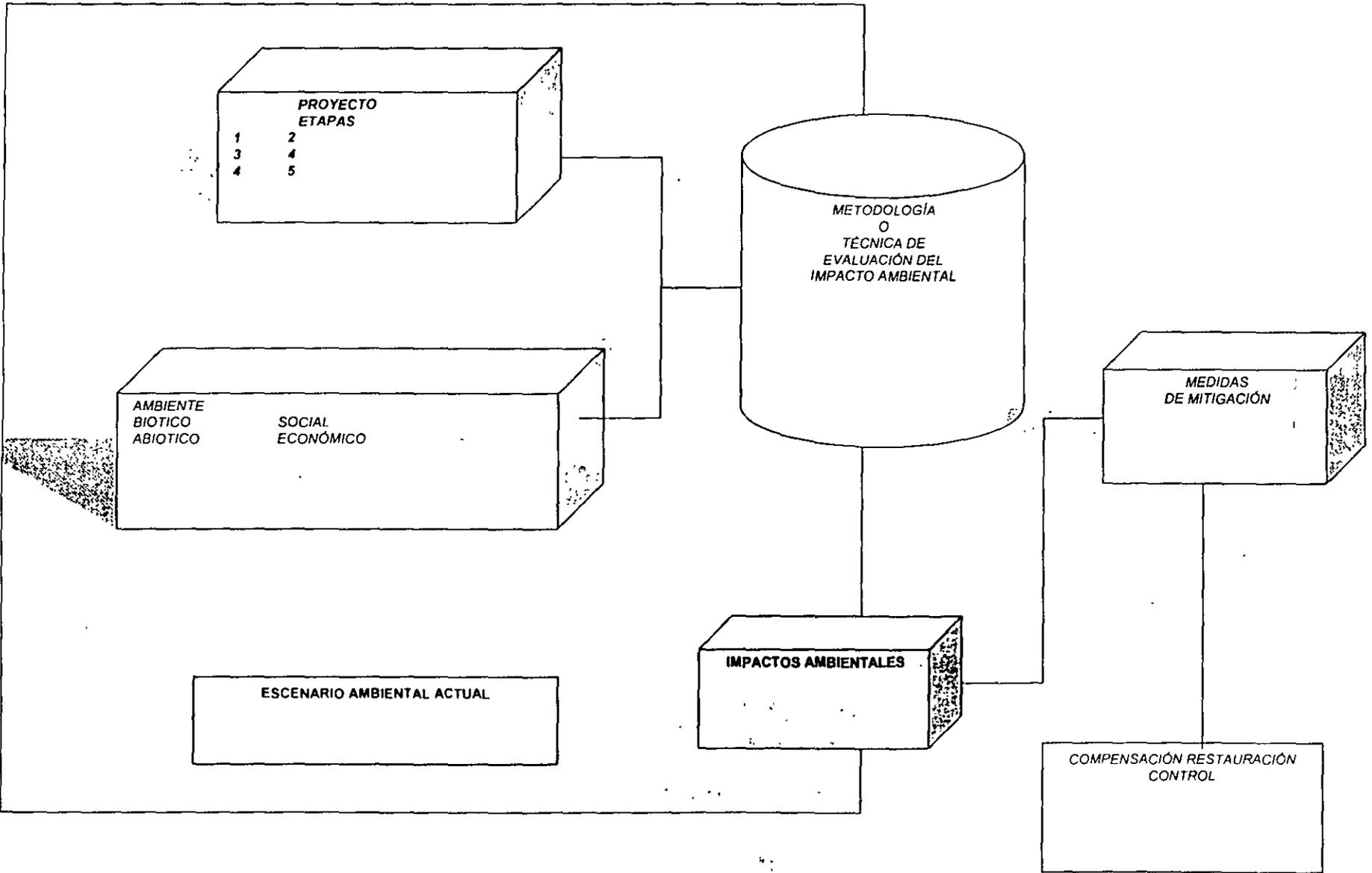
# Predicción

- Cuáles serán las consecuencias de los impactos? La predicción caracteriza científicamente la causa y efecto de los impactos y sus consecuencias secundarias y senergéticas sobre el ambiente y la comunidad local.

- **La fase de predicción de impactos tiene como dificultad el agrupamiento y la clasificación de diferentes impactos.**

- La **predicción** o **caracterización** de los impactos cualitativos nos va a determinar el nivel de impacto en las ocasiones en que es imposible utilizar el método cuantitativo.
- Esta caracterización implica la definición de una serie de términos que delimitarán los impactos. Este tipo de análisis irá marcando los diferentes grados de vulnerabilidad del territorio para la actuación.
- Esta información cualitativa se trabaja siempre de manera matricial permitiendo el enfrentamiento del medio con las características cualitativas expresadas, organizando estas matrices en función de las fases de la actividad y algún otro orden que nosotros queramos dar.

# Procedimiento general para realizar un estudio de impacto ambiental.



# Identificación

**•Qué sucederá como resultado del proyecto? - ha sido parcialmente considerada en términos generales. Si se ha hecho una "evaluación preliminar" se habrán revisado los efectos del proyecto, de igual modo, el "alcance" habrá centrado el estudio en los puntos más importantes para quienes toman decisiones. Entonces, considerando estos resultados, el estudio de EIA identificará formalmente los impactos que deberán ser evaluados detalladamente. Esta fase de identificación puede usar estos otros métodos:**

- **Compilación de una lista de impactos clave - tales como variaciones en la calidad del aire, niveles de ruido, especies silvestres, diversidad biológica, cambios en el paisaje, en el sistema social y cultural, en la situación de los asentamientos y en el porcentaje de empleo - tomados de otras EIA similares. Se deberá recopilar la mayor cantidad posible de ejemplos afines.**

Reconocimiento de todas las "fuentes" de impactos (ej. emisiones de humo, consumo de agua, empleo en la construcción) usando listas de verificación o cuestionarios; enumere los posibles "receptores" en el ambiente (ej. cultivos, comunidades que utilizan la misma agua para consumo, trabajadores inmigrantes); examine el ambiente y consulte con las partes afectadas. Cuando las "fuentes" pueden afectar los "receptores" se debe sospechar un impacto potencial.

- Identificación de impactos a través de listas de verificación, matrices, redes, modelos y similares.

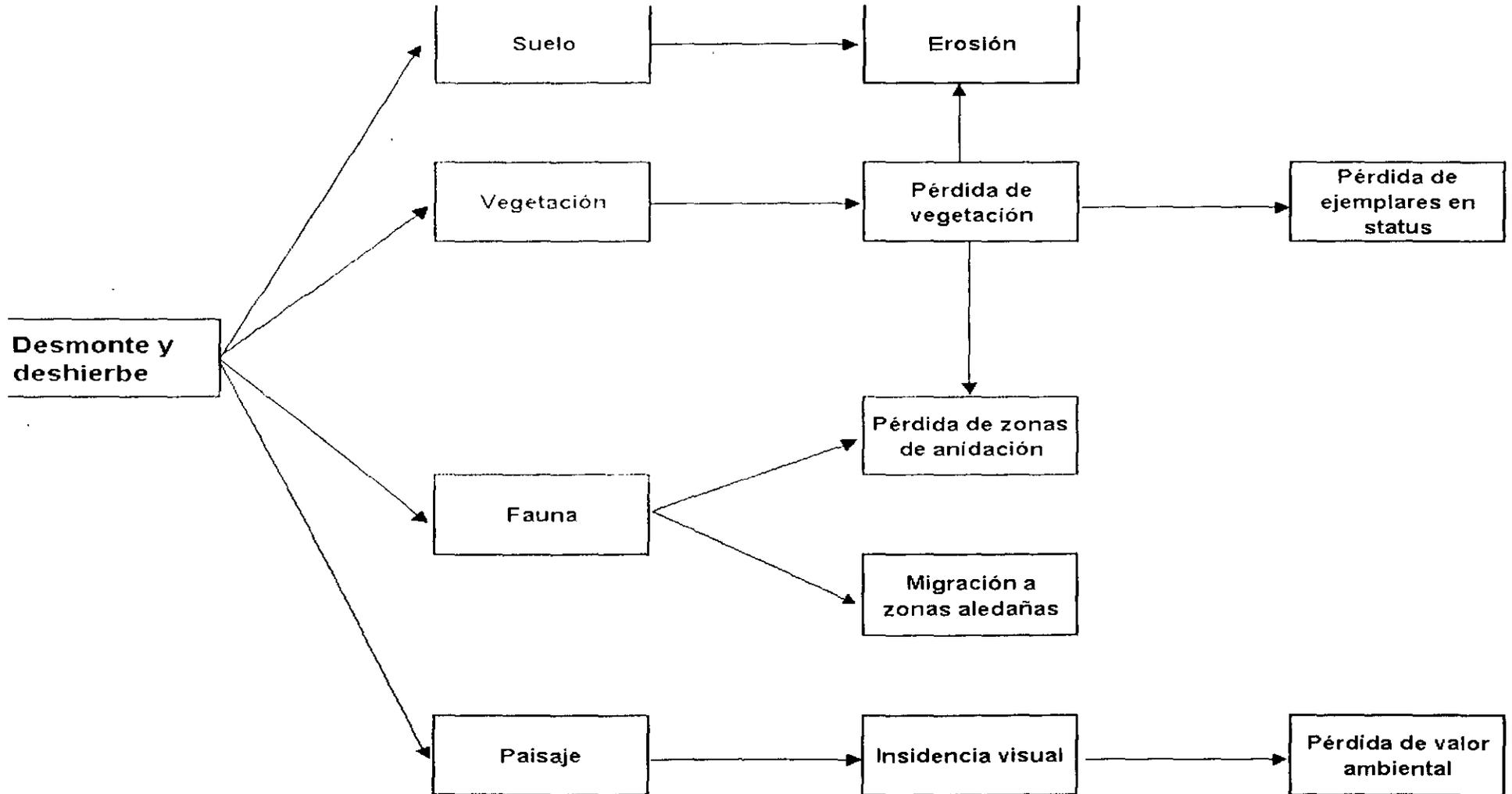
- **La identificación pretende ver los impactos que se generan. Consiste en identificar separadamente las actividades del proyecto que podrían provocar impactos sobre el ambiente en las etapas de selección y preparación del sitio; construcción, operación y mantenimiento; y abandono al término de la vida útil. Asimismo se identifican los factores ambientales y sus atributos que se verían afectados. Para esta identificación se utilizan muchos métodos que a manera de ejemplo se enuncian los siguientes:**

- **Se ha escrito mucho sobre las "check list", es decir relaciones potenciales de impactos, Ayudan a Identificar impactos significativos, sin embargo debe tenerse cuidado en utilizarlos para la evaluación de los impactos acumulativos que regularmente involucran relaciones complejas de causa efecto. Lo importante es que aparecen cada vez más en los estudios que hemos analizado de una manera genérica, sin un significado. No tienen más valor que centrarnos en los impactos significativos.**

**•Las matrices causa-efecto apadrinadas por Leopold, de gran interés en los temas de planificación y en la elección de alternativas pero menos útiles para el análisis de un proyecto. Estas matrices no hacían mención a los efectos secundarios y por ello hubo que diseñar matrices de interacción de componentes que permiten reconocer en un proyecto temas de difícil identificación y evaluación que a veces causan más problemas en el medio que los impactos directos.**



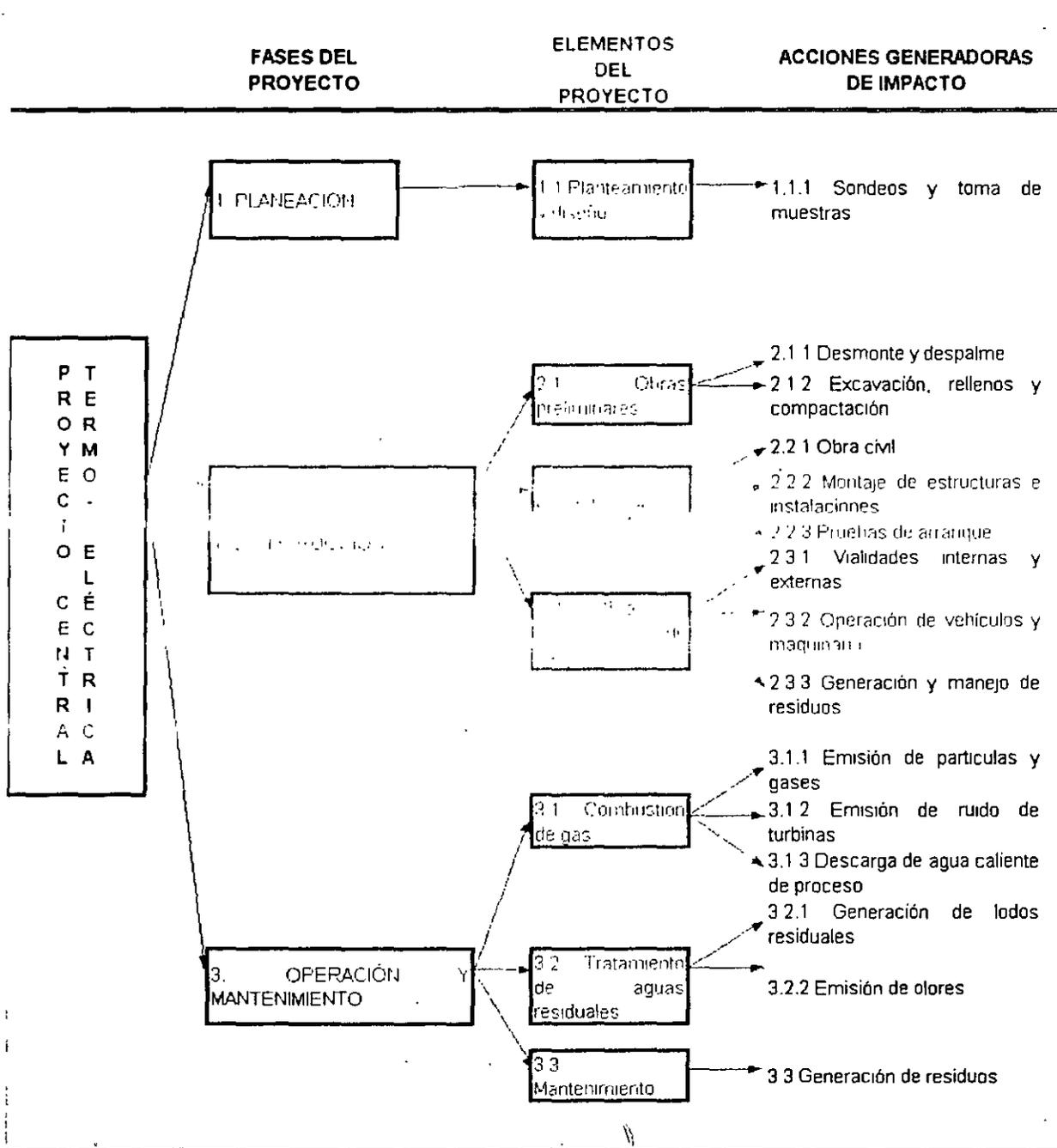
## GRAFO CAUSA EFECTO



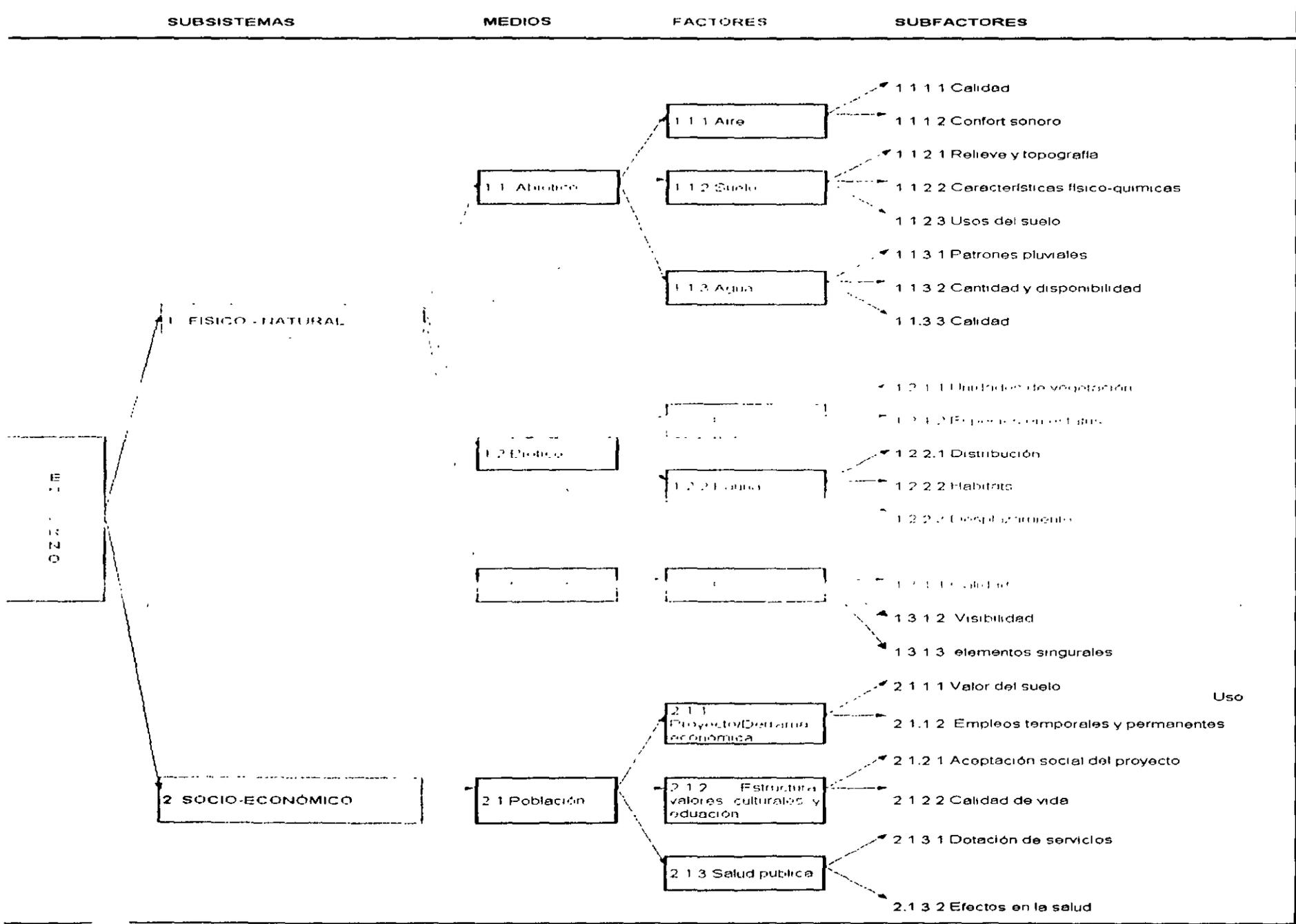
### CALCULO DE INCIDENCIA

IMPACTOS SIGNIFICATIVOS	ATRIBUTOS	Sigro	PESO									Indice de Incidencia	Incidencia	Indice Standardizado	VALOR FINAL DEL IMPACTO SIN PROYECTO	VALOR FINAL DEL IMPACTO CON PROYECTO	ESCALA
			Inmediatez	Acumulación	Singular	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Continuidad	Penodidad						
Eliminación de vegetación	min	-	3	1	1	3	3	3	3	-	-	0.71	35	0.82	0.22	0.26	COMPATIBLE
	max		1	2	1	1	1	2	1				17				
			3	3	3	3	3	3	3				39				
Afectación del paisaje por instalación de la Termoeléctrica	min	-	3	1	1	3	3	3	3	3	-	0.75	38	0.86			
	max		1	1	1	1	1	1	1	1			14				
			3	3	3	3	3	3	3	3			42				
Emisión de contaminantes a la atmósfera	min	-	3	3	2	2	3	2	2	3	3	0.8	39	0.8			
	max		1	1	1	1	1	1	1	1	1		15				
			3	3	3	3	3	3	3	3	3		45				

- **Las redes de interconexión, Sirven para comprender, explicar y representar las relaciones causa-efecto. Se utilizan en la evaluación de impactos múltiples, identificación de efectos indirectos y acumulativos. Son de difícil diseño, pero cuando somos capaces de elaborar una "ad hoc", nos van a permitir conocer muy bien el sistema marcando cuando se va a producir el impacto y van a ser muy importantes en la evaluación de los impactos.**

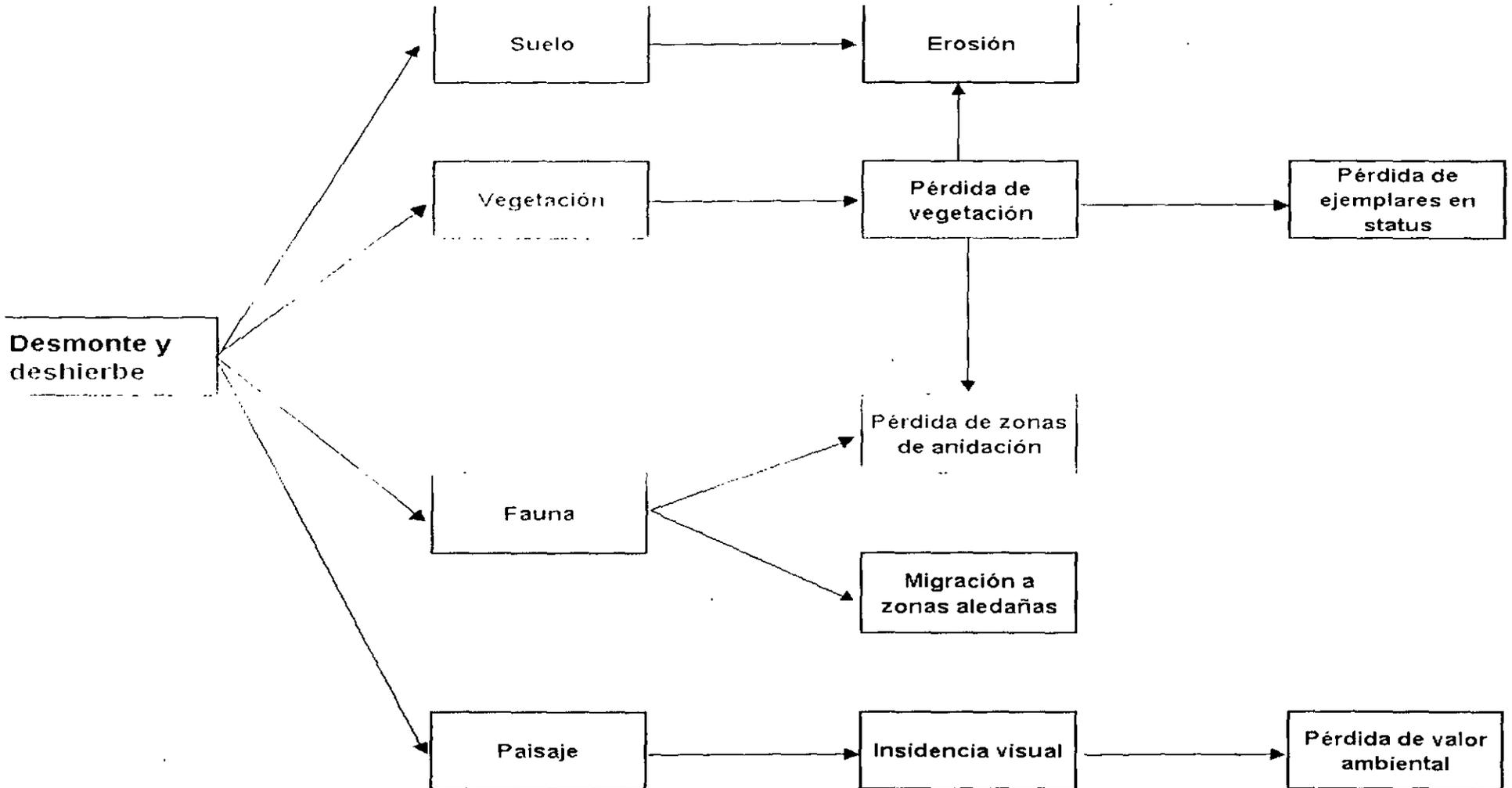


P  
R  
E  
O  
R  
Y  
M  
E  
O  
E  
L  
C  
É  
C  
T  
R  
I  
C  
A  
L

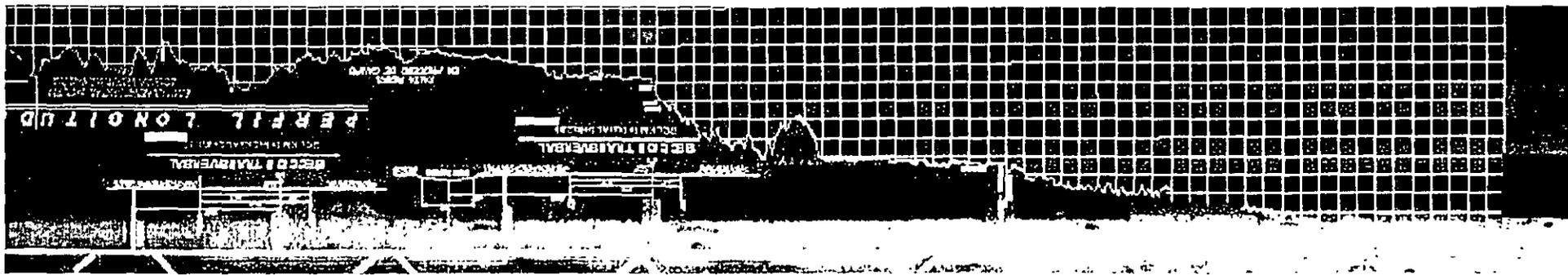


Uso

## GRAFO CAUSA EFECTO



**• Sobreposición de mapas y sistemas de información geográficos.** Permite sumar la dimensión espacial al análisis y ligarlo con la recolección de información. Se utiliza para la identificación de áreas donde el desarrollo debería limitarse o evitarse, o áreas donde los impactos son mayores. Es particularmente útil en el análisis de impactos acumulativos señalando áreas donde tener don a juntarse las presiones del desarrollo.



**Cuestionarios, entrevistas y paneles. Se utilizan para recolectar información de diferentes oficinas de gobierno y organizaciones no gubernamentales, y de expertos individuales. Estas pueden guiar a la construcción de consensos ya que es crucial establecer que impactos son significativos a nivel estratégico.**

- **También tienen la ventaja de facilitar la transparencia para tratar con la incertidumbre y con datos subjetivos y cualitativos.**
- **Por último aparecen los métodos propios de los líderes para los equipos cuando no saben como enfocarse o enfrentarse a un problema. Parten del conocimiento y de la información disponible por el equipo. Muchos problemas se solventarían si se ordenara toda la información generada desde el 1986, ya que muchos proyectos se solucionarían con una comparación de escenarios (análisis de casos similares).**

# Predicción

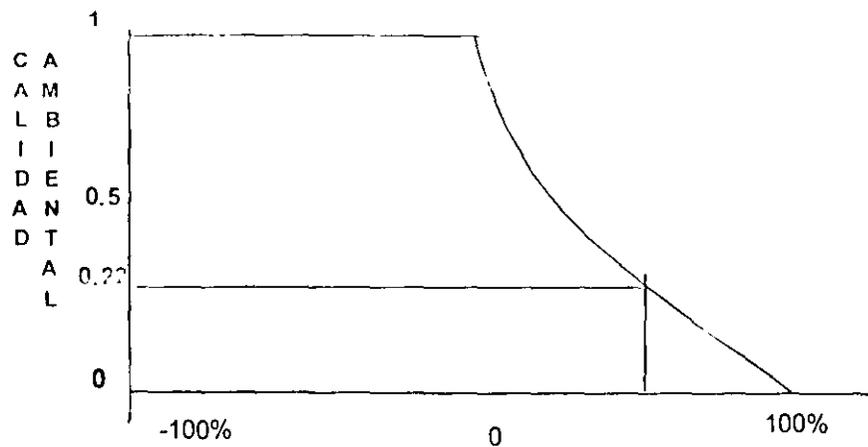
**Cuáles serán las consecuencias de los impactos?** La predicción caracteriza científicamente la causa y efecto de los impactos y sus consecuencias secundarias y sinérgicas sobre el ambiente y la comunidad local. Consiste en predecir la naturaleza y extensión de los impactos ambientales de las actividades e identificarlos. En esta fase se requiere cuantificar con indicadores efectivos el significado de los impactos.

La predicción hace el seguimiento de un impacto considerando un solo parámetro ambiental (ej. un efluente tóxico) y sus efectos en varios campos (ej. reducción de la calidad del agua, impactos adversos sobre la pesquería, efectos económicos sobre la población de los pescadores e inherentes cambios socioeconómicos). La predicción se basa en técnicas y datos físicos, biológicos, socioeconómicos y antropológicos. Al cuantificar los impactos emplee modelos matemáticos, fotomontajes, modelos físicos, socioculturales y económicos, y juicios basados en experimentos o expertos.

En esta línea de la valoración de los estudios cuantitativos vemos que esa valoración se puede hacer referida a cada elemento del medio o bien de una manera global. Esta última forma no es la más adecuada ya que al avanzar en el documento proyecto y realizar el análisis de las medidas correctoras cuando se tiene un valor global no se sabe que aspecto hay que tocar para que el impacto disminuya, lo que no ocurre al tener la valoración por elementos. Estos métodos basados en la determinación de impactos globales expresan el valor de una forma conjunta, siendo muy útiles para la valoración de alternativas pero menos adecuados para el análisis del impacto de proyectos.

La **predicción o caracterización** de los impactos cualitativos nos va a determinar el nivel de impacto en las ocasiones en que es imposible utilizar el método cuantitativo. Esta caracterización implica la definición de una serie de términos que delimitarán los impactos. Este tipo de análisis irá marcando los diferentes grados de vulnerabilidad del territorio para la actuación. Esta información cualitativa se trabaja siempre de manera matricial permitiendo el enfrentamiento del medio con las características cualitativas expresadas, organizando estas matrices en función de las fases de la actividad y algún otro orden que nosotros queramos dar.

$$I = \left(1 - \frac{\text{N. DE ESPECIES PROTEGIDAS}}{\text{NO. DE ESPECIES PROTEGIDAS EN CONDICIONES NATURALES}}\right) \times 100$$



NO. EPPS PROTEG.

6

NO. EPPSPROTEG EN  
COND. NAT.

30

SUP. TOTAL

650 Ha

SUP. AFECTADA

422.5 Ha

# ***Evaluación***

• La tercera pregunta de la EIA - Son importantes los impactos? - se responde en la etapa de Evaluación, así llamada porque predice los impactos adversos y determina si son significativos como para justificar medidas de control. Los criterios para determinar si los cambios son significativos o no, se basan en la:

Comparación de leyes, normas o reglamentos establecidos.

Consultas con quienes toman las decisiones.

- Referencia a criterios preestablecidos, tales como especies en peligro de extinción y lugares protegidos.
- Consistencia con los objetivos de la política del gobierno.
- Aceptación por parte de las comunidades locales o el público en general.

**•Por lo tanto consiste en evaluar los impactos ambientales cuantitativa y cualitativamente. De hecho, la política de estudiar los efectos en el ambiente carecería de utilidad si no se contara con una determinación cualitativa y cuantitativa de los impactos. Al conocer la naturaleza y dimensión de un impacto es posible tomar una decisión, la cual puede consistir en:**

- Diseñar alguna medida de prevención o mitigación, o Determinar una alternativa del proyecto que genere impactos de menor magnitud e importancia.**

Los **métodos cuantitativos** nos permiten obtener una información muy útil mediante la expresión de las diferentes magnitudes y umbrales considerados para realizar una buena **evaluación**. Ésta se puede realizar mediante **modelos de simulación** aportando precisión sin olvidar que la expresión de la realidad que reflejan depende de la cantidad de información que seamos capaces de introducir y de que el modelo que elijamos sea el más adecuado para lo que queremos simular. Hay una tendencia a introducir factores fácilmente cuantificables en detrimento de factores cualitativos que se podrían introducir gracias a una serie de técnicas de análisis no paramétricos y estadísticas.

- En el caso la identificación de impactos vemos que un 40 por ciento de los trabajos siguen metodologías "ad hoc" realizada por los equipos de estudio. Esto nos muestra que lo importante es llegar a los resultados para cumplir los objetivos no estando encorsetados por una normativa rigurosa.
- Las técnicas de predicción de impactos se utilizan para descubrir los impactos y cuantificarlos. Hay infinidad de técnicas pero todas tienden a individualizar los aspectos para realizar una valoración más adecuada. A veces estos estudios dejan de lado el impacto global sin darse cuenta que la suma de pequeños impactos parciales puede originar un impacto global alto sobre el entorno.

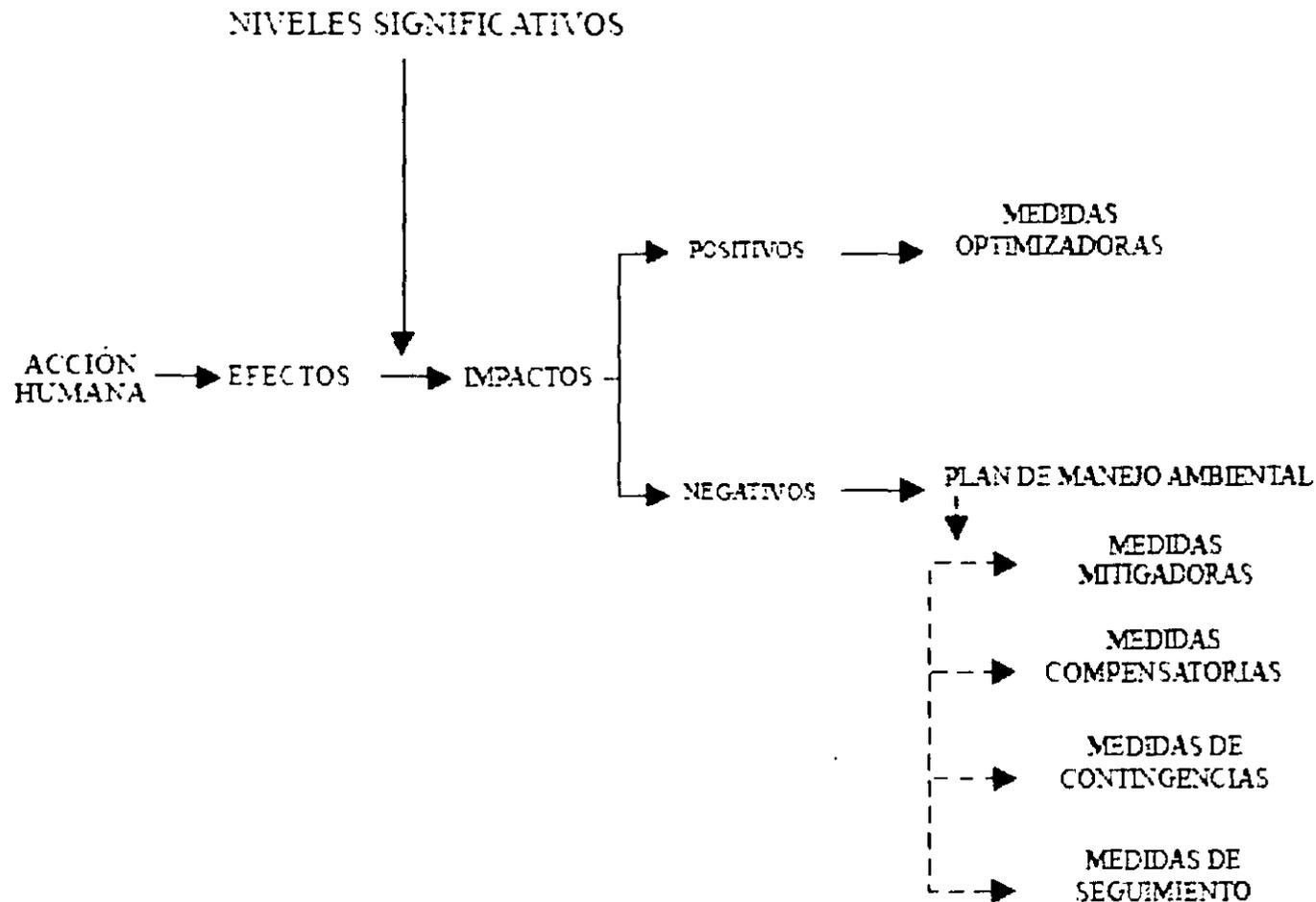
- cualquier método vale para cualquier etapa, siempre que sepamos lo que estamos haciendo. Lo fundamental del método es conocer el objetivo. En la búsqueda de una metodología universal chocamos con diferentes obstáculos como son los diferentes entornos, los distintos objetivos y fines... . Por lo que es prácticamente imposible realizarla.

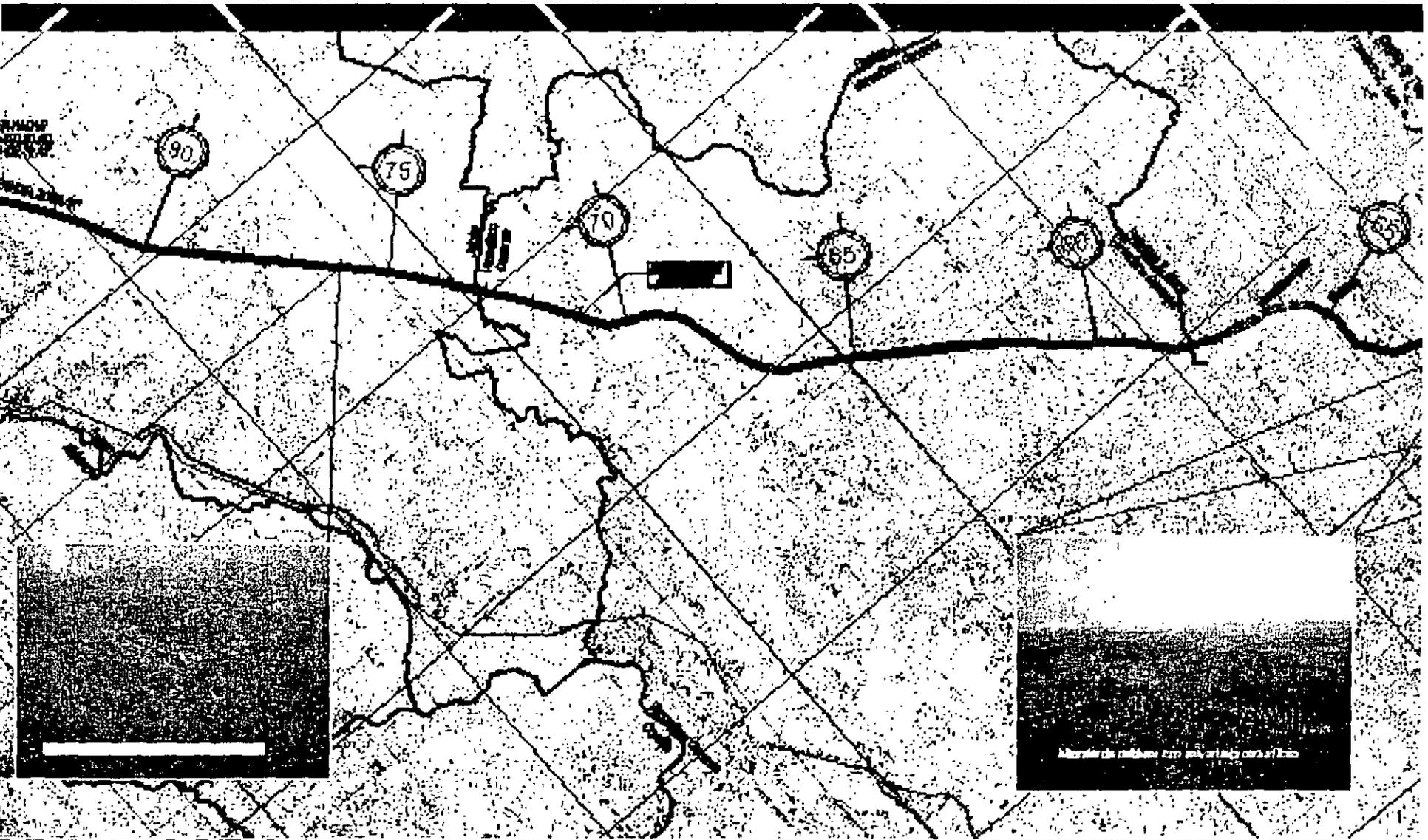
•Resaltar que sea cual sea el método a utilizar habrá que considerar estos aspectos:

- Cuanto menos conozcamos de la actividad o del medio, los métodos van a ser más blandos, existiendo mayor conflictividad y por tanto mayores niveles de imprecisión.
- En la toma de decisiones siempre hay que tener en cuenta la situación coyuntural, es decir, sino hay datos tendremos la mínima subjetividad.
- Si tenemos pocos datos sería bueno utilizar el método delphi a través de expertos.
- Si hay datos y escenarios similares se puede acudir a la comparación.
- Si existe muchas experiencias sobre el tema en cuestión lo que podemos es hacer modelos de simulación, ya que tenemos el proceso del input y la salida.
- El caso más utópico sería tener la experiencia concluyente y luego realizar la evaluación.

- Por tanto lo importante es la flexibilidad y el huir de recetas. El fin del EIA es aplicar un método que nos sirva para conseguir nuestros objetivos.
- La elección de cualquiera de estas opciones implicará las correspondientes consideraciones técnicas, económicas, sociales y financieras.
- La segunda etapa del estudio de impacto ambiental es la que requiere más dedicación y esfuerzo, ya que debe ser desarrollada por un grupo de especialistas en diferentes disciplinas con el objeto de que queden cubiertas todas las áreas del ambiente. Esta actividad interdisciplinaria exige una estrecha comunicación entre los especialistas que la llevan a cabo, requiriéndose del trabajo en grupo para definir la importancia de los factores ambientales y la magnitud de los impactos.

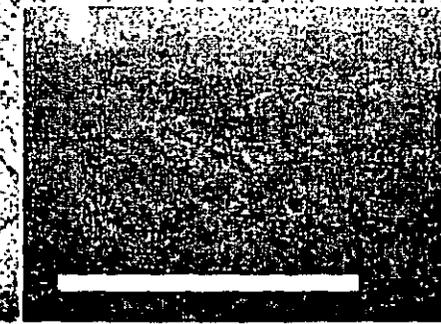
# Estructura conceptual del proceso de evaluación de impacto ambiental





PLANNED  
DEVELOPMENT  
PROJECT

ROAD 2100



THE  
STATE  
OF  
CALIFORNIA  
BY  
THE  
DEPARTMENT  
OF  
HIGHWAYS

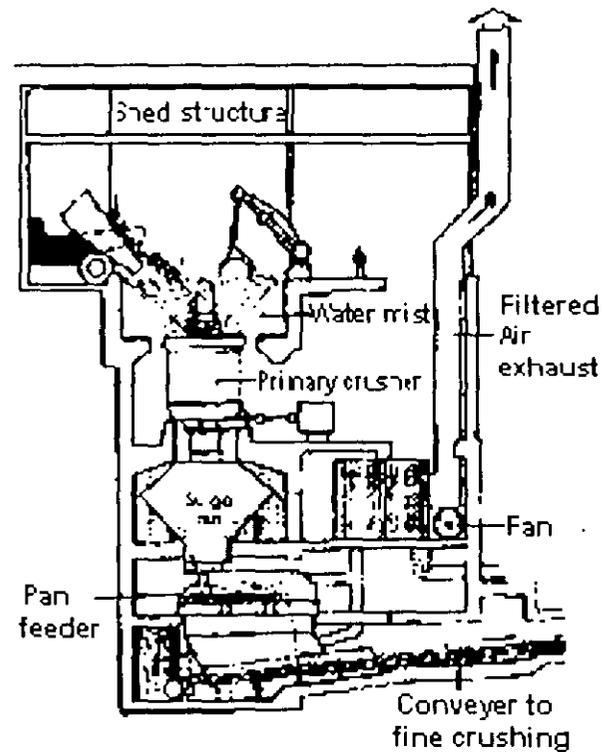
1964

# Medidas para minimizar los impactos

- **"Si, los impactos son importantes", se procede a contestar la cuarta pregunta - "Qué se puede hacer para minimizar los impactos?". En esta fase, el equipo del estudio analiza formalmente las medidas de control. Se propondrá una gama de medidas para prevenir, reducir, remediar o compensar cada uno de los impactos adversos "evaluados" como significativos. Posibles medidas para atenuar los impactos son:**
  - **Cambiar el lugar del proyecto, rutas, procesos, materia prima, métodos de operación, lugares de disposición, cronogramas o diseños de ingeniería.**
  - **Introducir medidas de control de la contaminación, tratamiento de residuos, monitoreo, implementación por fases, modificaciones en el paisaje, capacitación del personal, servicios sociales especiales o educación pública.**
  - **Ofrecer (como compensación) la restauración de los recursos dañados, dinero a las personas afectadas, concesiones, o programas para mejorar otros aspectos de la calidad ambiental o calidad de vida de la comunidad.**

- **Todas las medidas para minimizar impactos tienen un costo y este costo debe ser cuantificado.**
- **Se deben comparar las medidas de control, examinando las diferentes opciones y proponer uno o más planes de acción que combine diversas medidas. El plan de acción puede incluir medidas de control técnico, un esquema de administración integrada (para grandes proyectos), monitoreo, planes de contingencia, prácticas operativas, cronogramas del proyecto, y hasta administración conjunta (con los grupos afectados). El equipo del estudio analizará explícitamente las consecuencias de cada una de las opciones a fin de ayudar a los responsables a tomar la mejor decisión. Varias técnicas analíticas facilitan este propósito:**
  - **El análisis de costo-beneficio, en el cual todos los factores cuantificables se convierten a valores monetarios y las acciones se evalúan por su efecto sobre los costos y beneficios del proyecto (sin embargo, los aspectos cualitativos y no-cuantificables pueden ser igualmente importantes y a menudo necesitan ser considerados en el proceso de toma de decisiones).**
  - **Explicación de las consecuencias que implicaría asumir determinados "juicios de valor" (ej. que los impactos sociales son más importantes que los recursos).**
  - **Una simple matriz de parámetros ambientales versus las medidas de control, incluyendo una breve descripción de los efectos de cada medida.**
  - **Comparación por pares; los efectos de una acción se comparan brevemente con los efectos de cada una de las otras opciones, un par cada vez.**

# Mejora de tecnología



***Ejemplo de una medida de control tecnológica. Diseño para controlar el polvo en un triturador primario de la industria minera***

# Documentación

## **"Cómo se debe informar a quienes toman decisiones sobre los que se necesita hacer?"**

- El propósito de una EIA es advertir sobre los problemas potenciales y tomarlos en cuenta en el diseño del proyecto. Algunas EIA consideradas excelentes desde un punto de vista técnico, no han ejercido influencia ni utilidad alguna debido a su pobre documentación. La EIA puede alcanzar su propósito sólo si sus resultados se comunican apropiadamente a quienes toman decisiones.
- Generalmente, para que la comunicación sea efectiva, se debe identificar a la audiencia y adaptar o modificar el estilo de la publicación para satisfacer las necesidades de esa audiencia. Esto significa que al documentar la EIA hay que identificar a las personas claves que toman las decisiones, predecir las preguntas que podrían formular, y proveer respuestas directas en relación a la toma de decisiones, valiéndose de ayudas visuales para facilitar la interpretación (ej. tablas, gráficos, resúmenes).

- Para que los responsables de la toma de decisiones puedan analizar con mayor detalle determinados temas, el informe debe registrar el proceso de la EIA y los criterios utilizados por el equipo del estudio. Un informe típico de EIA contiene:
- Un resumen informativo de los resultados de la EIA
- Las principales consideraciones ambientales y de recursos naturales que necesitan aclaración y mayor especificación.
- Los impactos del proyecto sobre el ambiente (comparándolo con las condiciones del ambiente sin el proyecto) y cómo se realizó la identificación y predicción de los impactos.
- La discusión de opciones sobre medidas de control en relación a los impactos adversos, adaptación del proyecto a las condiciones del ambiente y un resumen de las negociaciones para decidir las alternativas.
- Un listado de los vacíos e incertidumbres en la información.
- Un resumen de la EIA para el público en general.

- Todo esto debe presentarse en un documento conciso, fácil de leer y que contenga un apéndice de referencias bibliográficas. Este documento breve se denomina usualmente "Declaración o Manifiesto del Impacto Ambiental", especialmente cuando se somete a consideración como parte de la solicitud de autorización del proyecto.

# Utilizando los resultados

Las decisiones basadas en la EIA las toman quienes no han estado estrechamente involucrados en el avance diario de la EIA. Tal vez su primer contacto con la EIA es cuando están revisando el informe correspondiente. Se espera que la EIA presente todo lo que ellos necesitan saber sobre "Qué sucederá como resultado del proyecto?", "Cuáles serán las consecuencias de los impactos?", "Son importantes los impactos?", y "Qué se puede hacer para minimizar los impactos?".

Para quienes toman decisiones también deben considerar factores políticos al momento de decidir determinado curso de acción. Son ellos quienes están en la posición de hacer un balance entre las necesidades del proyecto, con necesidades de otra índole y con diversos problemas de su jurisdicción. Deberán tomar en consideración no sólo los hechos físicos, sino también la percepción de la población.

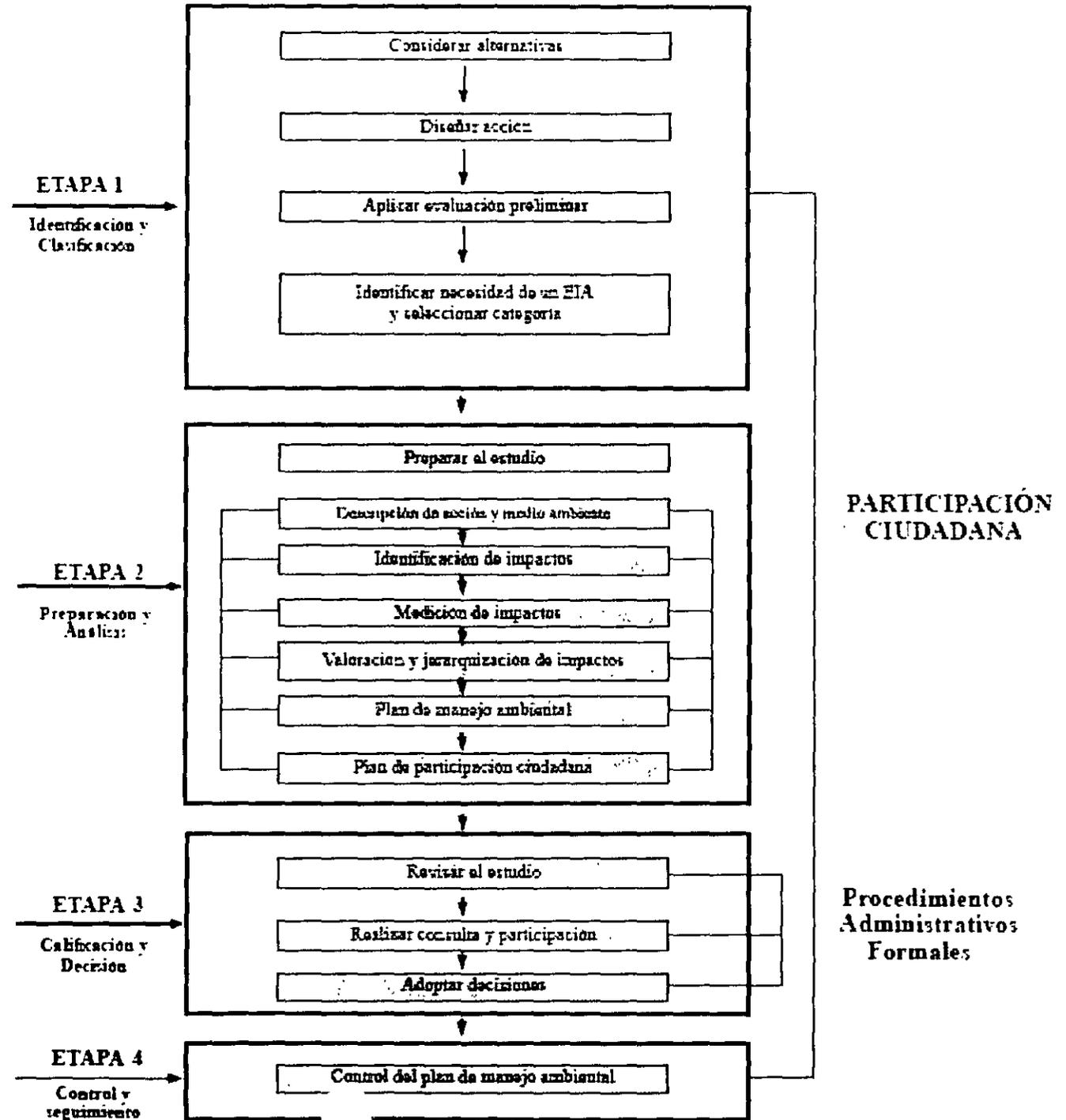
- Si el proyecto es aceptado, tal vez con recomendaciones y modificaciones, quienes toman decisiones pueden:
  - Preparar un plan para reducir conflictos originados por el proyecto, esto podría incluir la participación del público en la planificación, educación de la comunidad y compensaciones para los grupos afectados.
  - Asignar responsabilidades institucionales para verificar el acatamiento de los requisitos ambientales por parte del proyectista, incorporar mecanismos de gestión ambiental en la planificación y velar por el cumplimiento de las restricciones y del monitoreo.

- Algunas veces, la autoridad competente envía la EIA a un panel de revisión para que comente sobre su calidad y pertinencia antes de tomar la decisión final.
- Quienes toman decisiones podrían requerir estudios adicionales que respondan otras interrogantes del proyecto.
- También podrían solicitar que el informe sea dado a conocer a la opinión pública.
- La autoridad competente pondrá copias a disposición del público e invitará a que hagan comentarios.
- Luego, el equipo de la EIA incorporará esos comentarios que el informe antes que se tomen las decisiones finales.
- En caso que la EIA sea rechazada, el proyectista puede iniciar un proceso de apelación.

- La utilidad de la EIA no termina con la autorización del proyecto, su aporte para el éxito del proyecto continúa en diversas formas:
  - Si el proyecto es aprobado con los cambios recomendados, los resultados de la EIA deben utilizarse para adecuar el proyecto al ambiente, modificando diseños de ingeniería.
  - Las decisiones de las últimas fases de planificación del proyecto deberán estar basadas en la EIA, tales como las conexiones con carreteras o líneas ferroviarias.
  - Las advertencias de la EIA sobre los impactos ambientales pueden formar parte del documento de licitación y luego deberán ser adaptadas como recomendaciones de seguridad para los trabajadores.
- Al término de proyecto, se puede realizar una postauditoría para determinar cuán acertadas fueron las predicciones de la EIA y cuanto los impactos reales del proyecto. Esto constituye un valioso antecedente para otros proyectos similares.

- Si el proyecto es aceptado, tal vez con recomendaciones y modificaciones, quienes toman decisiones pueden:
  - Preparar un plan para reducir conflictos originados por el proyecto, esto podría incluir la participación del público en la planificación, educación de la comunidad y compensaciones para los grupos afectados.
  - Asignar responsabilidades institucionales para verificar el acatamiento de los requisitos ambientales por parte del proyectista, incorporar mecanismos de gestión ambiental en la planificación y velar por el cumplimiento de las restricciones y del monitoreo.

# Esquema general del proceso de EIA



# MODALIDADES DE ESTUDIOS

- Analiza y evalúa el documento y con base en sus conclusiones dictamina la procedencia o denegación del proyecto que ampara. Si el proyecto debe condicionarse para que pueda pasar a la fase de construcción, establece a detalle las condiciones que ha de cubrir y el calendario de ejecución de las mismas.

# MODALIDADES DE ESTUDIOS

- La Secretaría por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente se encargará después de verificar el estricto cumplimiento de las condiciones en tiempo y en forma, mediante visitas de inspección debidamente legalizadas y de aplicar las sanciones a que se hagan acreedor por omisiones y faltas.

# MODALIDADES DE ESTUDIOS

- De acuerdo al **Capítulo III, Artículo 9o y Artículo 10 de la LGEEPA**, los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

# MODALIDADES DE ESTUDIOS

- La Secretaría proporciona las guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo.
- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:
  - I. Informe Preventivo,
  - II. Particular o
  - III. Regional.

# MODALIDADES DE ESTUDIOS

- De acuerdo al **Capítulo II, Art 5o de la LGEEPA** para quienes pretendan llevar a cabo alguna de las obras o actividades descritas a continuación de dichos sectores requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental contando con Guías Sectoriales para

# MODALIDADES DE ESTUDIOS

- HIDRAULICAS

- I. Presas de almacenamiento, derivadoras y de control de avenidas con capacidad mayor de 1 millón de metros cúbicos, jagüeyes y otras obras para la captación de aguas pluviales, canales y cárcamos de bombeo, con excepción de aquellas que se ubiquen fuera de ecosistemas frágiles, Áreas Naturales Protegidas y regiones consideradas prioritarias por su biodiversidad y no impliquen la inundación o remoción de vegetación arbórea o de asentamientos humanos, la afectación del hábitat de especies incluidas en alguna categoría de protección, el desabasto de agua a las comunidades aledañas, o la limitación al libre tránsito de poblaciones naturales, locales o migratorias;
- II. Unidades hidroagrícolas o de temporal tecnificado mayores de 100 hectáreas;
- III. Proyectos de construcción de muelles, canales, escolleras, espigones, bordos, dársenas, represas, rompeolas, malecones, diques, varaderos y muros de contención de aguas nacionales, con excepción de los bordos de represamiento del agua con fines de abrevadero para el ganado, autoconsumo y riego local que no rebase 100 hectáreas;

# MODALIDADES DE ESTUDIOS

- HIDRÁULICAS:

- IV. Obras de conducción para el abastecimiento de agua nacional que rebasen los 10 kilómetros de longitud, que tengan un gasto de más de quince litros por segundo y cuyo diámetro de conducción exceda de 15 centímetros;
- V. Sistemas de abastecimiento múltiple de agua con diámetros de conducción de más de 25 centímetros y una longitud mayor a 100 kilómetros;

# MODALIDADES DE ESTUDIOS

- HIDRÁULICAS:
  - VI. Plantas para el tratamiento de aguas residuales que descarguen líquidos o lodos en cuerpos receptores que constituyan bienes nacionales;
  - VII. Depósito o relleno con materiales para ganar terreno al mar o a otros cuerpos de aguas nacionales;
  - VIII. Drenaje y desecación de cuerpos de aguas nacionales;
  - IX. Modificación o entubamiento de cauces de corrientes permanentes de aguas nacionales;

# MODALIDADES DE ESTUDIOS

- HIDRÁULICAS:

- X. Obras de dragado de cuerpos de agua nacionales;
- XI. Plantas potabilizadoras para el abasto de redes de suministro a comunidades, cuando esté prevista la realización de actividades altamente riesgosas;
- XII. Plantas desaladoras;
- XIII. Apertura de zonas de tiro en cuerpos de aguas nacionales para desechar producto de dragado o cualquier otro material, y
- XIV. Apertura de bocas de intercomunicación lagunar marítimas.



# MODALIDADES ESTATALES

- Una de las contribuciones de la LGEEPA en la atención del problema ambiental nacional, es precisamente la que le otorga el carácter de Ley General y que abre la posibilidad de que cada entidad federativa establezca sus políticas en materia ecológica conforme a las circunstancias que privan en el ámbito de sus respectivos territorios estatales.
- Actualmente cada estado de la República cuenta con su ley estatal en materia ecológica y en muchos casos se han promulgado reglamentos que regulan ámbitos específicos de igual forma que lo hacen los reglamentos de orden Federal.

# MODALIDADES ESTATALES

- Asimismo, puede solicitar a la Federación los estudios de evaluación del impacto y riesgo ambientales de obras y actividades de competencia federal que se realizan en el territorio estatal y/o municipal, emitiendo una opinión;

# MODALIDADES ESTATALES

- Las actividades que presentan **Manifestación o estudio de Impacto Ambiental** al que se refieren los Artículos del código Administrativo del Estado de México en su Libro Cuarto para ser evaluadas en materia de impacto ambiental por mencionar algunas son:
  - **Obras y actividades de la industria manufacturera:** matanza de ganado y aves para la obtención de carne en canal (obradores) que tengan hasta 500 metros cuadrados de área total; producción de madera aserrada.; Imprentas.; Producción de sellos metálicos y de goma; producción de embutidos y conservas de carne., Etc.
  - **Obras y actividades de la industria minera siempre y cuando se realicen en predios con superficies menores a 3 hectáreas:** minería de arena y grava; minería de tezontle y tepetate; canteras de mármol y onix; minería de otras piedras dimensionadas de cantera; obras y actividades de la industria de la construcción; edificación de unidades habitacionales de 10 a 60 viviendas, etc.

# MODALIDADES ESTATALES

- Las actividades que presentan **Manifestación o estudio de Impacto Ambiental** al que se refieren los Artículos del código Administrativo del Estado de México en su Libro Cuarto para ser evaluadas en materia de impacto ambiental por mencionar algunas son:
  - **Obras y actividades comerciales:** megamercados e hipermercados ubicados en predios que tengan una superficie total máxima de 10,000 metros cuadrados; supermercados y autoservicios ubicados en predios que tengan una superficie total máxima de 10,000 metros cuadrados; comercio de pinturas, lacas, barnices y similares, etc.
  - **Obras y actividades de servicios:** plantas de tratamiento de agua ubicadas dentro de predios donde funcionen bienes inmuebles dedicados a la industria, comercio o servicios; clubes deportivos, recreativos y similares del sector privado con superficies menores a 10,000 metros cuadrados; clubes deportivos, recreativos y similares del sector público con superficies menores a 10,000 metros cuadrados; instalaciones privadas que ofrecen el uso de instalaciones acuáticas como albercas en predios con superficies menores a 0.5 ha; instalaciones publicas que ofrecen el uso de instalaciones acuáticas como albercas en predios con superficies menores a 0.5 ha; panteones municipales, comunales y ejidales; hospitales de medicina general del sector privado sin incinerador con superficies construidas menores a 0.5 ha. , etc.

# MODALIDADES ESTATALES

- Las actividades que presentan **Manifestación o estudio de Impacto Ambiental** al que se refieren los Artículos del código Administrativo del Estado de México en su Libro Cuarto para ser evaluadas en materia de impacto ambiental por mencionar algunas son:
  - **Obras y actividades de la industria manufacturera: matanza de ganado y aves para la obtención de carne en canal en instalaciones que tengan mas de 500 metros cuadrados de área total; aserraderos; parques industriales.**
  - **Las siguientes obras y actividades de la industria manufacturera cuando se realicen fuera de parques o zonas industriales en funcionamiento en predios que tengan una superficie superior a 1,000 metros cuadrados: producción de embutidos y conservas de carne; fabricación de productos lácteos; producción de conservas alimenticias; beneficio y molienda de productos agrícolas; panificación industrial; producción de galletas y pastas para sopas; producción de masa de nixtamal. ; fabricación de aceites y grasas comestibles siempre y cuando no exista hidrogenación del producto, etc.**

# MODALIDADES ESTATALES

- Las actividades que presentan **Manifestación o estudio de Impacto Ambiental** al que se refieren los Artículos del código Administrativo del Estado de México en su Libro Cuarto para ser evaluadas en materia de impacto ambiental por mencionar algunas son:
  - **Obras y actividades de la industria minera cuando se realicen en predios con superficies mayores a 3 hectáreas: Minería de arena y grava; minería de tezontle y tepetate; canteras de mármol y onix, etc.**
  - **Obras y actividades de la industria de la construcción: Edificación de unidades habitacionales de mas de 60 viviendas de tipo residencial; edificación de unidades habitacionales de interés social, social progresivo y popular de mas de 500 viviendas; fraccionamiento de terrenos en mas de 60 lotes; construcción de naves industriales fuera de parques y zonas industriales de mas 500 metros cuadrados de superficie total, etc.**
  - **Obras y actividades comerciales: megamercados e hipermercados ubicados en predios que tengan una superficie mayor de 10,000 metros cuadrados; supermercados y autoservicios ubicados en predios que tengan una superficie mayor de 10,000 metros cuadrados, etc.**

# MODALIDADES ESTATALES

- Las actividades que presentan **Manifestación o estudio de Impacto Ambiental** al que se refieren los Artículos del código Administrativo del Estado de México en su Libro Cuarto para ser evaluadas en materia de impacto ambiental por mencionar algunas son:
  - **Obras y actividades de servicios: plantas de tratamiento de agua residual municipales o regionales; clubes deportivos, recreativos y similares del sector privado con superficies mayores a 10,000 metro cuadrados; clubes deportivos, recreativos y similares del sector público con superficies mayores a 10,000 metros cuadrados; estadios; desarrollos turísticos públicos y privados; instalación y operación de centros de confinamiento o de tratamiento de residuos sólidos industriales no peligrosos; instalación y operación de estaciones de transferencia y plantas de tratamiento de residuos municipales e industriales no peligrosos; construcción y operación de sitios de disposición final de residuos municipales e industriales no peligrosos; instalaciones privadas que ofrecen el uso de instalaciones acuáticas como albercas en predios con superficies mayores a 5,000 metros; panteones privados, etc.**

# MODALIDADES ESTATALES

- Las actividades que presentan **Manifestación o estudio de Impacto Ambiental** al que se refieren los Artículos del código Administrativo del Estado de México en su Libro Cuarto para ser evaluadas en materia de impacto ambiental por mencionar algunas son:
  - Obras y actividades de la industria de la construcción: montaje de estructuras metálicas (escaleras, soportes, techados, etc); instalaciones hidráulicas y sanitarias en bienes inmuebles (se excluyen albercas); instalaciones eléctricas en bienes inmuebles; instalaciones especiales en inmuebles (elevadores, aire acondicionado, etc); Construcción, ampliación y remodelación de oficinas, áreas administrativas, comedores, salones de capacitación y reunión, estacionamientos y vialidades internas, localizadas en predios donde existan bienes inmuebles en los que se desarrollen actividades industriales, comerciales y de servicios; construcción de una a nueve viviendas en predios con superficies menores a 0.5 hectáreas; ampliación y remodelación de vivienda unifamiliar.
  - Obras y actividades de la industria manufacturera: (realizadas en predios que tengan superficies menores a 0.5 ha.); panaderías; producción de tortillas de harina de trigo; producción de tortillas de maíz.

# MODALIDADES ESTATALES

- Las actividades que presentan **Manifestación o estudio de Impacto Ambiental** al que se refieren los Artículos del código Administrativo del Estado de México en su Libro Cuarto para ser evaluadas en materia de impacto ambiental por mencionar algunas son:
  - **Obras y actividades comerciales** (realizadas en predios que tengan superficies menores a 0.5 ha.): comercio al por menor en tiendas de abarrotes y similares; comercio al por menor de pescados y mariscos; comercio al por menor de carnes rojas y similares (se excluyen rastros y sitios de matanza); comercio al por menor de embutidos; comercio al por menor de carnes de aves, etc.
  - **Obras y actividades de servicios.** (realizadas en predios que tengan superficies menores a 0.5 ha.): servicios de mudanza; alquiler de automóviles con chofer; alquiler de limosinas; alquiler de automóviles sin chofer; transportación recreativa por vía terrestre. ; bancos y sucursales bancarias; uniones de crédito; cajas de ahorro popular; videoclubs; restaurantes de comida para llevar; proveedores móviles de alimentos; cantinas y bares; centros privados de acondicionamiento físico (gimnasios, aerobics, etc.); servicios privados de educación preescolar (jardín de niños, preprimaria, etc.); planteles educativos con diversos niveles de educación ubicados en predios que tengan hasta 1,000 metros cuadrados de área total, etc

# AMBITO MUNICIPAL

- La estructura jurídica municipal relacionada con la materia ambiental está contenida en el Bando de Policía y Buen Gobierno. En este ordenamiento que regula el quehacer administrativo del Ayuntamiento en el territorio del municipio se han insertado capítulos dedicados a la protección ambiental.
- En el caso del Bando de Policía y Buen Gobierno del H. Ayuntamiento de Atizapán de Zaragoza, Edo. de Mex. reserva, por ejemplo, el Título Noveno a la prevención y control de la Contaminación del ambiente y salud pública municipal.

# AMBITO MUNICIPAL

- En materia de impacto ambiental no establece ningún procedimiento explícito, pero condiciona la realización de proyectos de obras públicas y privadas a condiciones ambientales, según se observa en el siguiente artículo:
  - Artículo 67.- Los proyectos de obras o instalaciones necesarias para la utilización o explotación de los suelos para fines urbanos, recreativos y otros, deberán contar con la autorización correspondiente del H. Ayuntamiento, en lo que respecta a la protección del ambiente.

# AMBITO MUNICIPAL

- En la práctica, la generalidad de los Ayuntamientos condicionan la autorización de las Licencias Municipales Construcción a la presentación de los dictámenes de Impacto Ambiental. Algunos casos recientes han demostrado la fortaleza de este procedimiento para dar marcha atrás a obras importantes, aún cuando el dictamen de Impacto Ambiental haya resultado procedente, pero cuya autorización significa un riesgo para la tranquilidad municipal.

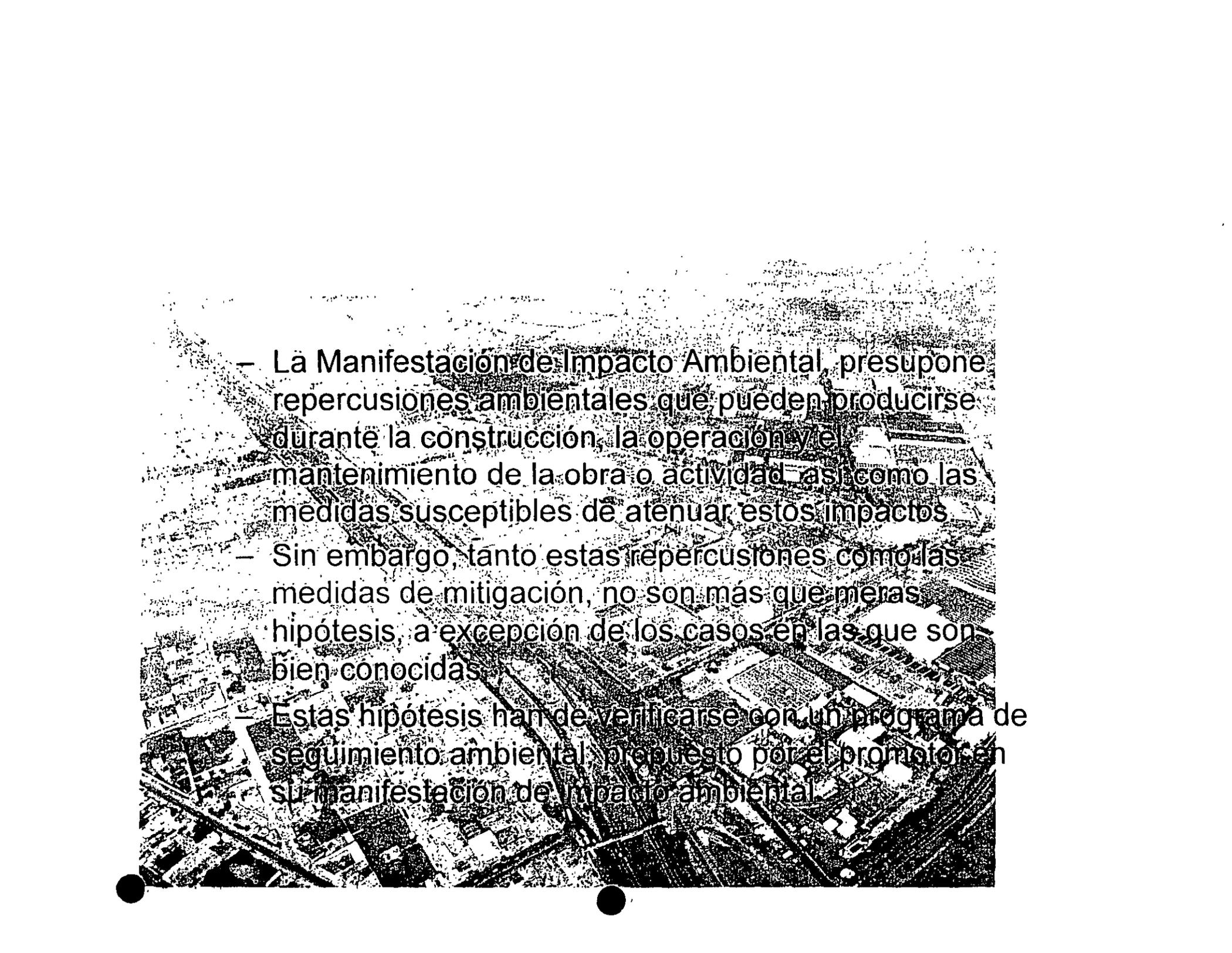
- Seguimiento ambiental:
  - Con el seguimiento se puede identificar el auténtico impacto que produciría la realización del proyecto y evaluar la eficacia de las medidas atenuantes que se han aplicado, lo que da la experiencia y los conocimientos precisos que tienen que ver con los impactos que induce un proyecto dado, en un medio determinado.

Se podría decir, por tanto, que el seguimiento ambiental es una etapa fundamental y cuyo objetivo es la de confirmar a través de la experiencia, las hipótesis emitidas como solución a las cuestiones planteadas por actuaciones o problemas que se refieren a las causas del impacto, los recursos afectados y las medidas de atenuación.



Una definición del seguimiento de condicionantes es:

el examen y observación continua o periódica de un proyecto, de una parte o de un conjunto de proyectos sobre el sitio mismo donde se realiza éste.

- 
- An aerial, high-contrast black and white photograph of a city grid, showing streets and building footprints. The image is heavily textured with noise and grain, giving it a gritty, industrial appearance. The text is overlaid on the right side of the image.
- La Manifestación de Impacto Ambiental, presupone repercusiones ambientales que pueden producirse durante la construcción, la operación y el mantenimiento de la obra o actividad, así como las medidas susceptibles de atenuar estos impactos
  - Sin embargo, tanto estas repercusiones como las medidas de mitigación, no son más que meras hipótesis, a excepción de los casos en las que son bien conocidas
  - Estas hipótesis han de verificarse con un programa de seguimiento ambiental, propuesto por el promotor en su manifestación de impacto ambiental

- No se debe confundir seguimiento ambiental con la vigilancia de los trabajos de construcción.
- En lo que se refiere al objeto, el seguimiento ambiental permite evaluar cuantitativamente los impactos reales de un proyecto y la eficacia a corto, medio y largo plazo de las medidas de atenuación; por su parte, la vigilancia consiste en asegurar que el proyecto se realiza de acuerdo con la descripción del proyecto presentado y que las medidas atenuantes propuestas son adecuadamente aplicadas.

EJEMPLO

Construcción de la presa  
derivadora “Las Blancas”,  
Municipio de Ciudad Mier,  
Tamaulipas

# Fase de Planeación

## UBICACIÓN

- La construcción de la Presa Derivadora “LAS BLANCAS” se ubicará a unos 8.5 Km al SE de Ciudad Mier y tocará 2 tramos de la carretera federal MEX-54, Ciudad Mier a Cerralvo-Monterrey en el sitio conocido como “El Rameño”, Municipio de Ciudad Mier, Estado de Tamaulipas, sobre la cuenca del río Álamo.

## OBJETIVOS

- 1. Aprovechar los escurrimientos del Río Álamo, afluente del Río Bravo, con la finalidad de garantizar la entrega de volúmenes de agua a la Presa Marte R. Gómez y con ello el suministro de agua al Distrito de Riego No. 026 Bajo Río San Juan.
- 2. Optimizar el aprovechamiento de todo el sistema de presas del Bajo Río Bravo.

## JUSTIFICACIÓN

- La construcción de la obra hidráulica es vital, debido a la necesidad de aportar volúmenes de agua a la presa Marte R. Gómez, y ésta a su vez suministrar el líquido a los usuarios del Distrito de Riego No. 26 “Bajo Río San Juan”, que con la construcción de la presa “El Cuchillo – Solidaridad” se vieron afectados, ya que ésta abastece a la ciudad de Monterrey, de tal manera que se hace necesario la ejecución de éste proyecto.

POBLACIÓN	DISTANCIA CON RESPECTO A LA CORTINA DE LA PRESA
<b>El Rameño</b>	Se encuentra ubicada a 2.5 Km al Norte del proyecto de la presa. • Existe camino de acceso.
<b>Los Nogales</b>	Se encuentra ubicada a 5.7 Km al Noreste del proyecto de la presa. 1. Margen derecha del río Álamo en la dirección de Norte a Sur.
<b>San Dieguito</b>	Se encuentra ubicada a 8.8 Km al Noreste del proyecto de la presa. 2. Margen derecha del río Álamo en la dirección de Norte a Sur
<b>Paso del Cántaro</b>	Se encuentra ubicada a 9.6 Km al Noreste del proyecto de la presa 3. Junto a la orilla izquierda de la carretera federal MEX-2 (Ciudad Mier a Nueva Ciudad Guerrero)
<b>Palo Blanco</b>	Se encuentra ubicada a 9.0Km. al Noreste del proyecto de la presa 1. A 500 m al Sur de la margen izquierda del río Álamo.
<b>La Mezquitosa</b>	Se encuentra ubicada a 7.5Km. al Noreste del proyecto de la presa 2. A 1200 m al Sureste de la margen izquierda del río Álamo
<b>CIUDAD MIER</b>	Se encuentra ubicada a 8.5Km. al Noreste del proyecto de la presa. 3. Inicio de la carretera federal MEX-54.
<b>Las Lajas</b>	Se encuentra ubicada a 7.3Km. al Este del proyecto de la presa. Carretera federal MEX-54.
<b>Las Blancas</b>	Se encuentra ubicada a 3.9Km. al Noreste del proyecto de la presa 4. Existe camino de acceso. 1. Margen derecha del río Álamo en la dirección de Norte a Sur.
<b>Paso de las Blancas</b>	Se encuentra ubicada a 2.5Km. al Noreste del proyecto de la presa 2. Existe camino de acceso.
<b>El Cerrito</b>	Se encuentra ubicada a 3.8Km. al Noreste del proyecto de la presa 3. Existe camino de acceso
<b>Rosie</b>	Se encuentra ubicada a 2.6Km. al Noreste del proyecto de la presa 4. Hay camino de acceso.

## CRITERIOS DE SELECCIÓN

1. Ubicación del sitio a través de estudios del terreno desde el punto de vista topográfico, geológico y el uso del suelo, con auxilio de la fotointerpretación.
2. Disminución en los costos de construcción
3. Afectación del menor número de predios con producción agrícola y ganadera
4. Evitar el desmonte de grandes extensiones de vegetación.
5. Evitar y/o disminuir la afectación a la fauna y flora existente en la región.



# Actividades en la fase de preparación del sitio

Las actividades que se realizarán para la preparación del terreno son:

1. Obras de apoyo (bancos de material, patios de maquinaria, caminos existentes, entre otros)
2. Localización de las fuentes de abastecimiento de agua y combustibles
3. Movimiento de la maquinaria
4. Trazo y nivelación
5. Despalme y desenraíce
6. Desplante
7. Transporte de materiales producto del despalme y excavación.

# Actividades en la fase de construcción

Los conceptos básicos que se desarrollarán durante la etapa de construcción serán:

1. Excavaciones
2. Trazo y nivelaciones
3. Explotación de bancos de material
4. Transporte de materiales
5. Concreto compactado con rodillo
6. Concreto convencional
7. Acero de refuerzo
8. Herrería
9. Formas prefabricadas
10. Impermeabilización
11. Señalización

# Actividades en la fase de

## Operación y Mantenimiento

- 1. Limpieza y mantenimiento de señalización. Esta tarea será realizada apegándose a un programa previamente elaborado y producto de los programas de inspección que establezca y aplique la Gerencia Estatal de la CNA.
- 2. Limpieza, inspección y mantenimiento de la cortina y la compuerta. Estas actividades serán realizadas de acuerdo a las normas técnicas de la CNA.
- 3. Limpieza y mantenimiento de tomas alta y baja, será realizado por el personal de la Gerencia Estatal de la CNA en el estado.

# METODOS APLICADOS

1. MATRIZ DE IMPORTANCIA  
(CUALITATIVA)
2. GRAFICOS
3. MATRIZ DE BATTELLE  
(CUANTITATIVA)
4. SUPERPOSICIÓN DE PLANOS

# PROCEDIMIENTO PARA LA VALORACIÓN PARA LAS MATRICES

- Paso 1: se parte de la Matriz de Importancia que presenta unos valores numéricos totales, representativos de las alteraciones de los factores del medio susceptibles de ser impactados por las acciones del proyecto.
- Paso 2: tomar los valores de aquellos efectos arriba de 25. Este tipo de acciones se refleja con una diagonal ( \ ) en el elemento tipo de la matriz.
- Paso 3: transformar los datos en su correspondiente equivalencia de índice de calidad ambiental que representan y para el parámetro correspondiente;
- Paso 4: ponderar la importancia del parámetro considerado, según su importancia relativa dentro del medio ambiente;
- Paso 5: expresar a partir de 1 y 2, el impacto neto como resultado de multiplicar el índice de calidad por su índice ponderal.

# MATRIZ DE IMPORTANCIA

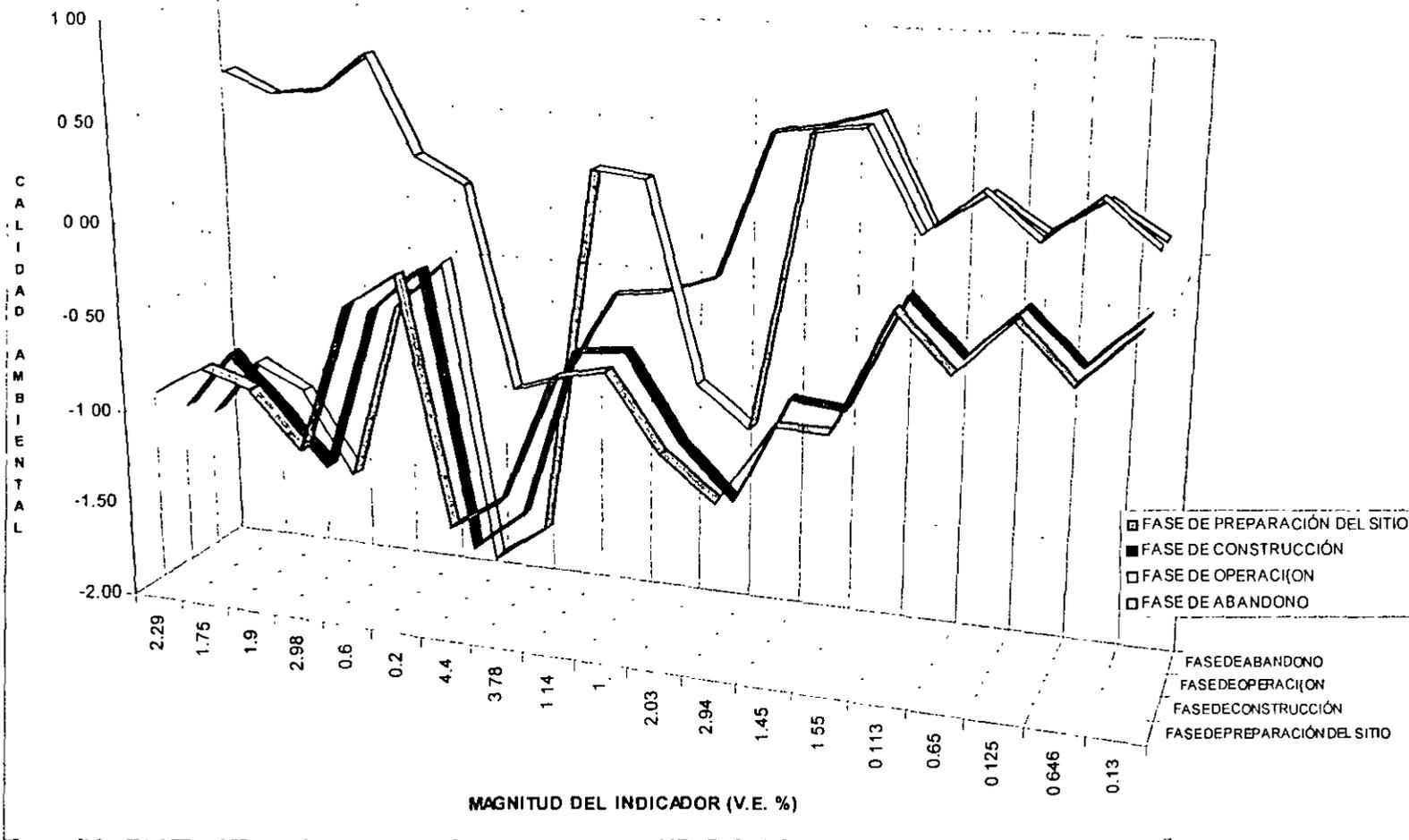
Se desarrollo una primera relación de acciones-factores obteniendo una percepción inicial de aquellos efectos (fases) que pueden resultar más significativos debido a una importancia para el medio ambiente que estamos evaluando

# ATRIBUTOS

		(GRADO DE DESTRUCCIÓN)	
IMPACTO BENEFICIOSO		BAJA	1
IMPACTO PERJUDICIAL		MEDIA	2
		ALTA	4
		MUY ALTA	8
EXTENSIÓN (EX) (ÁREA DE INFLUENCIA)		MOMENTO (MO) (PLAZO DE MANIFESTACIÓN)	
PUNTUAL	1	LARGO PLAZO	1
PARCIAL	2	MEDIO PLAZO	2
EXTENSO	4	INMEDIATO	4
TOTAL	8	CRÍTICO	(+4)
CRÍTICA	(+4)		
PERSISTENCIA (PE) (PERMANENCIA DEL EFECTO)		REVERSIBILIDAD (RV)	
FUGAZ	1	CORTO PLAZO	1
TEMPORAL	2	MEDIO PLAZO	2
PERMANENTE	4	IRREVERSIBLE	4
(REGULARIDAD DE LA MANIFESTACIÓN)		(INCREMENTO PROGRESIVO)	
SIN SINERGISMO (SIMPLE)	1	SIMPLE	1
SINÉRGICO	2	ACUMULATIVO	4
MUY SINÉRGICO	4		
EFECTO (EF) (RELACIÓN CAUSA-EFECTO)		PERIODICIDAD (PR) (REGULARIDAD DE LA MANIFESTACIÓN)	
INDIRECTO (SECUNDARIO)	1	IRREGULAR O APERIÓDICO Y DISCONTINUO	1
DIRECTO	4	PERIÓDICO	2
		CONTINUO	4
RECUPERABILIDAD (MC)		IMPORTANCIA (I)	
RECONSTRUCCIÓN POR MEDIOS HUMANOS			
RECUPERABLE DE MANERA INMEDIATA	1		
RECUPERABLE A MEDIO PLAZO	2	$I = +/-(3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	
MITIGABLE	4		



# TOTAL DE IMPACTOS EN EL FACTOR BIOTICO



## MATRIZ DE EVALUACIÓN CUANTITATIVA

Esta técnica permite la evaluación sistemática de los impactos ambientales mediante el empleo de indicadores homogéneos. La base metodológica es la definición de una lista de indicadores de impacto con 78 parámetros adicionales.

FACTORES AMBIENTALES IMPLICADOS

FACTORES BIOLÓGICOS

PAISAJE	HABITAT Y COMUNIDADES	ESPECIES Y POBLACIONES	
		ACUÁTICA	TERRESTRES
CALIDAD PASADISA	ACUÁTICA	FLORA	FLORA
		FAUNA	FAUNA
		FLORA	FLORA
		FAUNA	FAUNA
		FLORA	FLORA
		FAUNA	FAUNA
		FLORA	FLORA
		FAUNA	FAUNA
		FLORA	FLORA
		FAUNA	FAUNA
TOTAL PAISAJE	TOTAL ACUÁTICA	TOTAL TERRESTRE	TOTAL BIOLÓGICO

TOTAL MEDIO BIOLÓGICO	100
TOTAL EFECTOS PERMANENTES	100
TOTAL IMPACTANCIA	100
AMORTIZACION	100
IMPACTO	100
MAQUINARIA COMPACTADORA	100
CALIDAD AMBIENTAL	100
FACTORES ABIÓTICOS	100

SUELO	100
EROSIÓN/DEGRADACIÓN	100
CAPACIDAD AGUAFORA	100
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	100
CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS	100
TOTAL SUELO	100
CLONES	100

CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA	100
CAMINOS EXISTENTES	100
CAMINOS NUEVOS	100
INFRAESTRUCTURA (LÍNEAS ELÉC, CANALES Y CONDUCCIONES DE AGUA)	100
DÉSMONTE (zona cortina)	100
CORTE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN	100
DESVALME (zona cortina)	100
MANEJO Y DISTRIBUCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS	100
CAMPAMENTOS Y/O ALMACENAMIENTOS TEMPORALES	100
AGUAS RESIDUALES	100
MOVIMIENTO DE MAQUINARIA	100
TOTAL FASE	100
EXPROPIACIONES O INDEMNIZACIONES	100
INCREMENTO DE MANO DE OBRA	100
TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLES	100
CORTINA	100
OBRA DE TUNEL	100
VERTEDOR	100
TUNEL DE DESVÍO	100
OBRAS Y SERVICIOS DE APOYO (DERIVACIÓN DE AGUAS)	100
ATAGUÍAS AGUAS ARRIBA	100
ATAGUÍAS AGUAS ABAJO	100
EXPLOTACIÓN BANCOS NUEVOS	100
TRANSPORTE DE MATERIALES (DE BANCOS NUEVOS)	100
OPERACIÓN Y/O MOV. DE MAQUINARIA Y EQUIPOS	100
SEÑALIZACIÓN	100
REPOSICIÓN DE VIALES DESTRUIDOS O INUNDADOS	100
TOTAL FASE	100
INUNDACIÓN	100
OSCILACIONES DEL NÍVEL DE AGUA	100
REGULACIÓN DEL CAUDAL DE AGUAS ABAJO DE LA PRESA	100
CAMBIO DE TEMPERATURA DEL VASO	100
TOTAL FASE	100
ELEMENTOS Y ESTRUCTURAS ABANDONADAS	100
ACUMULACIÓN DE SEDIMENTOS TRANSP. POR EL RÍO	100
USOS ALTERNOS O SECUNDARIOS	100
NUOVO CAUCE FLUMINALE EN EL EMBAI SE VACIO	100

OPERACION

ABANDONO

# IMPACTOS AL MEDIO SOCIOECONÓMICO

1. Desplazamiento de la actividad ganadera.
2. Desplazamiento de las comunidades rurales.
3. Cambio de régimen de propiedad
4. Demanda de personal para limpieza, desmonte y vigilancia en la zona de trabajo.
5. Efectos de migración por la demanda de empleos.
6. Calificación de la mano de obra.
7. Demanda de servicios públicos.
8. Demanda de servicios privados.
9. Insatisfacción de bienes y servicios.
10. Problemas de desempleo al finalizar la construcción de la presa.
11. Cambios en el valor de la tierra.
12. Disminución de las actividades económicas agrícolas y ganaderas
13. Problemas de deforestación.
14. El abandono de la presa afectara las actividades económicas vinculadas.
15. Disminución en los empleos agrícolas, ganaderos, pesqueros.

<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN GENERALES</b>	
Evitar disponer fuera de los sitios asignados los materiales empleados en la preparación y construcción de la Presa	
Colocar contenedores adecuados para los desechos sólidos que se generen durante las etapas de operación, construcción y operación de la Presa	
El transporte de materiales para la construcción debe hacerse en vehículos adecuados, los cuales usarán lonas húmedas que retengan los polvos que pudieran desprenderse durante su acarreo.	
Los conductores de los vehículos que transporten materiales deberán acatar las rutas, velocidades máximas, horario de tránsito y accesos al sitio, esto con el objeto de reducir afectaciones al tráfico y a la infraestructura vial de la región.	
No se quemarán por ningún motivo los residuos que se generen como productos de las actividades de desmonte, estos residuos serán dispuestos en los sitios que la autoridad local destine para ello.	
La maquinaria y vehículos que empleen combustibles derivados del petróleo contarán con sus respectivos filtros de gases y partículas, los cuales a su vez tendrán el mantenimiento adecuado.	
Emplear preferentemente a gente de la zona para que participen en la construcción de la Presa	

<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS</b>	
<b>Medio Abiótico Fase de Preparación del Sitio y Construcción</b>	
Se requiere que se aplique un sistema de terraceo en la disposición del material de residuo.	
<b>Medio Biótico Preparación del sitio</b>	
Disminuir la afectación a la flora terrestre, mediante la elaboración e implementación de un Programa de Rescate de la flora del sitio afectado	
La selección de los métodos y procesos de construcción de los caminos de acceso nuevos deberán asegurar el menor daño posible a los ecosistemas, evitando el arrastre de los materiales producto de la construcción, así como la pérdida de la capa vegetal	
<b>Medio Biótico Etapa de construcción</b>	
Proporcionar mantenimiento de los caminos de acceso mojándolos para evitar levantamientos de polvos.	
Minimización de impactos por medio del control de contaminación por agua y aire la ubicación correcta fosas y excavaciones para todos los residuos.	
<b>Medio Biótico Etapa de operación.</b>	
Realizar monitoreos de la calidad del agua del embalse.	
Aplicar medidas de control de crecimiento de la hierba; la regulación de la descarga de agua para controlar el crecimiento de hierba.	

# Estructura General del Estudio de Impacto Ambiental EIA

