



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO.
INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA**

CENTRO DE INVESTIGACIONES QUÍMICAS

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN QUÍMICA

**"PROPUESTA DE UNA GUÍA
METODOLÓGICA PARA LA
REALIZACIÓN DE ESTUDIOS DE
EVALUACIÓN DE IMPACTO
AMBIENTAL (EIA) EN MÉXICO".**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MAESTRO EN CIENCIAS

PRESENTA:

**QUIM. RENE BERNARDO ELÍAS
CABRERA CRUZ**

Dr. Alberto José Gordillo Martínez
Director de Tesis

NOVIEMBRE, 2004.

PACHUCA, HGO.





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
CENTRO DE INVESTIGACIONES QUÍMICAS

Carretera Pachuca-Tulancingo Km. 4.5, Unidad Universitaria, C.P. 42076, Pachuca,
Hidalgo. Tel: (771)717-2000 ext 6785-87, fax: 6502

M. en D. Adolfo Pontigo Loyola Director de
Control Escolar de la UAEH

PRESENTE.

Por este conducto le comunico que el Jurado asignado al Químico Rene Bernardo Elias Cabrera Cruz, quien presenta la Tesis titulada "**Propuesta de una guía metodológica para la realización de estudios de evaluación de impacto ambiental (EIA) en México**"; para obtener el grado de Maestro en Ciencias Químicas, ha decidido autorizar la impresión de la misma después de revisar el trabajo en reunión y una vez hechas las modificaciones acordadas.

A continuación se anotan las firmas de conformidad de los integrantes del Jurado:

Dra. Susana Rojas Lima

Dr. Alberto José Gordillo Martínez

Dr. Osear Rodolfo Suárez Castillo.

Dr. José Roberto Villagómez Ibarra

Dra. Elena María Otazo Sánchez

Sin otro particular, reitero a usted la seguridad de mi atenta consideración.

ATENTAMENTE

"AMOR, ORDEN Y PROGRESO"

Pachuca, Hgo., 17 de Noviembre del 2004

M en C. Dora Luz Quintero Mogica

Coordinadora del Programa.

AGRADECIMIENTOS.

- ✓ A la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo y a su señor rector, Lic. Juan Manuel Camacho Bertrán.

- ✓ Al Centro de Investigaciones Químicas y a su director, Q.F.B. Alvaro Cerón Beltrán.

- ✓ Al Dr. Alberto José Gordillo Martínez, director de tesis. Por el tiempo, la enseñanza y la amistad compartida.

- ✓ A los miembros de mi comité tutorial.

- ✓ A las personas que contribuyeron a que este esfuerzo viera luz, muchas gracias.

ÍNDICE.

CONTENIDO.	Página.
RESUMEN.	6
I. INTRODUCCIÓN.	8
II. ANTECEDENTES.	11
2.1 El Desarrollo Sustentable y la Evaluación de Impacto Ambiental.	
III. OBJETIVO, JUSTIFICACIÓN Y METAS.	20
3.1 Objetivo.	
3.2 Justificación.	
3.3 Metas	
IV. METODOLOGÍA	22
4.1 Metodología.	
V. ANÁLISIS NORMATIVO Y METODOLÓGICO.	
5.1 Marco legislativo. Evolución y planteamientos.	24
5.1.1 Estados Unidos de América.	25
5.1.2 Canadá.	33
5.1.3 Comunidad Económica Europea/España.	37
5.1.4 México.	41
5.1.5 Análisis comparativo entre las diferentes normativas.	51
5.2 Análisis de las propuestas metodológicas existentes para abordar los estudios de evaluación de impacto ambiental.	
5.2.1 Aspecto metodológico de la EIA.	56
VI. FORMULACIÓN DE LA GUÍA METODOLÓGICA.	
6.1 Marco desde el que se plantea la guía.	62
6.2 Guía Metodológica.	
6.2.1 Análisis de las alternativas del proyecto.	63
6.2.2 Análisis del entorno.	65
6.2.3 Identificación y valoración de impactos.	67
6.2.4 Justificación de la solución escogida.	70
6.2.5 Medidas preventivas y correctoras.	72
6.2.6 Programa de vigilancia ambiental.	74
6.2.7 Documento de síntesis.	76
Vii. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.	80
VIII. CONCLUSIONES.	86
IX. PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES.	88
X. REFERENCIAS.	90

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS.

CONTENIDO	Página
TABLAS.	
5.1 Desarrollo legislativo de la EIA en México.	49
5.2 Tipos de Guías Sectoriales de la SEMARNAT para realizar estudios de EIA.	50
5.3 Comparación normativa del proceso de evaluación de impacto ambiental.	54
5.4 Etapas de análisis de un estudio de EIA.	57
5.5 Metodologías para la identificación y valoración de impactos.	59
FIGURAS.	
5.1 Diagrama del proceso de EIA en EUA.	30
5.2 Diagrama del proceso de EIA en Canadá.	36
5.3 Diagrama del proceso de EIA en España.	39
5.4 Diagrama del proceso de EIA en México.	50
6.1 Análisis de las alternativas del proyecto.	64
6.2 Diagrama conceptual para la realización del análisis del proyecto.	65
6.3 Análisis del entorno.	66
6.4 Diagrama conceptual para la realización del análisis del entorno.	67
6.5 Identificación y valoración de impactos.	69
6.6 Diagrama conceptual para la identificación, valoración y agregación de los impactos ambientales.	70
6.7 Justificación de la solución escogida.	71
6.8 Diagrama conceptual para justificar la alternativa de proyecto escogida.	72
6.9 Medidas preventivas y correctoras.	73
6.10 Diagrama conceptual para determinar las medidas preventivas y correctoras de impactos ambientales adversos.	74
6.11 Programa de vigilancia ambiental.	75
6.12 Diagrama conceptual para determinar el programa de seguimiento.	76
6.13 Documento de síntesis.	77
6.14 Diagrama conceptual para realizar el documento de síntesis.	78

LISTA DE ABREVIATURAS.

APEC	Asían Pacific Economic Conference
BOE	Boletín Oficial del Estado
CEAA	Canadian Environmental Assessment Act
CEE	Comunidad Económica Europea
CEQ	Council on Environmental Quality
CÉSPEDES	Centro de Estudios del Sector Privado para el Desarrollo Sustentable
CFC's	Cloro Fluoro Carbonos
CNA	Comisión Nacional del Agua
CONABIO	Comisión para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad
COP's	Compuestos Orgánicos Persistentes
COx	Óxidos de Carbono
DBO	Demanda Bioquímica de Oxígeno
DQO	Demanda Química de Oxígeno
DOF	Diario Oficial de la Federación
EARP	Environmental Assessment Review Process
EIA	Evaluación de Impacto Ambiental
EPA	Environmental Protection Agency
EUA	Estados Unidos de América
FEARO	Federal Environmental Assessment Review Office
FONSI	Finding Of No Significant Impact
GEO	Global Environment Outlook
IMTA	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
INE	Instituto Nacional de Ecología
IPE	Instrumento de la Política Ecológica
LGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
LOAPF	Ley Orgánica de la Administración Pública Federal
MASAQUE	Major Action Significantly Affecting the Quality of the Human Environment
MIA	Manifestación de Impacto Ambiental
NEPA	National Environmental Policy Act
NOx	Óxidos de Nitrógeno
PEF	Poder Ejecutivo Federal
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
PST	Partículas Suspendidas Totales
OCDE	Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico
ONG	Organizaciones No Gubernamentales
ONU	Organización de las Naciones Unidas
RDL	Real Decreto Legislativo
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SEDUE	Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología
SEMARNAP	Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SOx	Óxidos de Azufre
TLCAN	Tratado de Libre Comercio de América del Norte

RESUMEN.

El objetivo del presente trabajo consistió en la formulación de una guía metodológica para la realización de estudios de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) en México. La guía metodológica se concibió desde el punto de vista de las ciencias químicas sin tratar de fragmentar la visión global del ambiente y quitarle contexto con los demás enfoques. Para su construcción se analizó la parte normativa y metodológica de los estudios de EIA. La guía está dividida en una serie de etapas que incluyen el análisis del proyecto, el análisis del lugar, la identificación y cuantificación de los impactos, la selección de alternativas, el establecimiento de medidas correctoras de impactos ambientales, la elaboración de un programa de vigilancia ambiental y la elaboración del documento administrativo para someter el proyecto a revisión. El programa se vale de una serie de diagramas conceptuales que facilitan su comprensión. La guía metodológica es útil para su aplicación en México, al concordar con su proceso normativo y aporta algunos elementos que fortalecen los puntos débiles de la legislación mexicana. La guía tiene además utilidad en la formación de recursos humanos capacitados en el campo de la EIA.

ABSTRACT.

The objective of the present work was to formulate a methodological guide for studies of Environmental Impact Assessment (EIA) in México. The methodological guide was conceived from the point of view of the chemical sciences without fragmenting the global vision of the environment or to remove it from the contexts of the various scientific disciplines. For this study the normative and methodological aspects of EIA studies were analyzed. The present guide is divided into a series of stages that include the analysis of the project, the analysis of the study area, the identification and quantification of impacts, the selection of alternatives, the establishment of actions to minimize environmental impacts, the elaboration of a program of environmental monitoring and the elaboration of the administrative document to submit the project for revision. The program is represented as a series of conceptual diagrams which facilitate understanding. The methodological guide is useful for application in México, with the country normative process and it contributes some elements to strength the weak points of the Mexican legislation. The guide also has utility in the capacitation of workers qualified in the EIA field.

I. INTRODUCCIÓN.

I. INTRODUCCIÓN.

En el presente trabajo se propone una guía metodológica para realizar estudios de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), misma que se ha construido desde el punto de vista de las ciencias químicas sin tratar de fragmentar la visión global del ambiente y quitarle contexto con los demás enfoques.

En la parte de los antecedentes se plantea la existencia de una problemática ambiental que comenzó a hacerse evidente a principios de la década de 1970 y que hasta la fecha sus principales síntomas se han acentuado. De cara al siglo XXI se han identificado dos tendencias en este asunto: una distribución cada vez más desigual de la riqueza que origina altos niveles de marginación en la población de la Tierra y un crecimiento poblacional con sus necesidades de desarrollo social y económico cada vez mayor. Esto ocasiona que los instrumentos de política ambiental y la implementación de nuevas tecnologías, se vean opacadas. Como resultado se observa una degradación de la calidad ambiental cada vez mayor. Entre las principales dificultades en los albores del presente siglo se cuentan entre otros la insuficiencia de agua de calidad para satisfacer la demanda de la población, la pérdida de bosques y selvas tropicales, la disminución de especies y la pérdida de sus ecosistemas, el calentamiento global o la disminución de la capa de ozono en la atmósfera (PNUMA 2000).

Ante tal situación, la humanidad se ve en la disyuntiva de replantear su relación con la naturaleza y equilibrar los aspectos de desarrollo social y económico con la variable ambiental desde un enfoque depredador hacia una visión de armonía; de tal manera que no se comprometan las necesidades de las presentes generaciones ni de las futuras, aumentando el nivel de vida de la sociedad. Este enfoque se conoce como el modelo de desarrollo sostenible (INE 2000a). Entre las herramientas técnico-administrativas de que se vale este esquema se encuentra la EIA que presenta una gran valía debido a su naturaleza preventiva y correctora de los efectos adversos originados por la acción del hombre. En México, el proceso de la EIA presenta varias carencias, entre ellas: confusiones conceptuales, falta de gente preparada y una escasa revisión de los estudios de EIA.

Por tal razón, el objetivo del presente trabajo es proponer una guía metodológica construida con una visión que integre las tendencias normativas y metodológicas actuales en el campo de la EIA bajo los criterios del área científica de la química ambiental.

Esta metodología se construye en tres etapas dando inicio con el análisis normativo y metodológico en un plano nacional e internacional tomando en cuenta aquellas naciones con un proceso de EIA avanzado a nivel mundial. Posteriormente, la integración de los resultados de la comparación en ambos campos resultando la propuesta metodológica. Para finalmente, abordar la discusión de los resultados obtenidos, la formulación de las conclusiones y la propuesta de una serie de recomendaciones en base a los resultados anteriores.

Bajo esta estructura se logra elaborar la presente tesis de maestría y artículos en revistas arbitradas.

En relación a la parte legal, el análisis incluyó la evolución histórica del marco legislativo a nivel mundial (actualmente son cerca de 100 países quienes cuentan con disposiciones legales al respecto), las obligaciones transfronterizas de las naciones que firmaron un acuerdo internacional en la materia y el proceso de EIA de: Estados Unidos de América, Canadá, España como país representativo de la Comunidad Económica Europea y México. Estos países cuentan con fortalezas y debilidades en sus respectivos procesos legales. Se hace una comparación entre ellos y se determinan similitudes, diferencias y puntos a mejorar en el caso mexicano.

En la parte metodológica de los estudios de EIA se encontraron una serie de etapas obtenidas sistematizando la experiencia ganada en la materia. Estas fases incluyen el análisis del proyecto, el análisis del lugar, la identificación y cuantificación de los impactos, la selección de alternativas, el establecimiento de medidas correctoras de impactos ambientales, la elaboración de un programa de vigilancia ambiental y la elaboración del documento administrativo para someter el proyecto a revisión. Estos pasos construyen la guía metodológica, donde el programa se presenta en una serie de diagramas conceptuales que facilitan su comprensión.

La discusión de resultados se efectúa en base a lo obtenido en cada etapa propuesta en la guía y al grado de concordancia de la misma con la legislación mexicana en la materia. Se concluye que la guía metodológica es útil para su aplicación en México, al coincidir con su proceso normativo; se marcan algunos elementos que la guía puede aportar y que la guía tiene utilidad para coadyuvar y conducir en la formación de recursos humanos en la construcción de los estudios de EIA. A partir de estas consideraciones se plantean una serie de propuestas y recomendaciones para mejorar el campo de la EIA en México.

II. ANTECEDENTES.

II. ANTECEDENTES.

2.1 El Desarrollo Sostenible y la Evaluación de Impacto Ambiental.

1.- Como consecuencia de las actividades propias del ser humano (económicas, sociales, demográficas, etc.), durante el periodo de 1960-1970 se empezó a notar que existían signos de alteración en el ambiente que incidían sobre los seres vivos y los componentes inertes de los diferentes ecosistemas (Sutton 2001). Estos síntomas se muestran de manera evidente ó en una forma tan sutil que hasta la fecha se siguen estudiando las consecuencias de la actuación del hombre.

Dentro de los principales problemas encontrados desde esa época a nivel global se observan:

- ✓ Aumentos en las emisiones a la atmósfera de SOx, NOx, oxidantes fisicoquímicos y COx entre otras especies químicas (Weitzenfeld 1989).
- ✓ Aumento en la contaminación de mares y aguas interiores por descargas contaminantes (Hernández-Muñoz, et al. 2001).
- ✓ Aumento paulatino de las emisiones de residuos peligrosos y residuos sólidos urbanos (Barradas-Rebolledo 2001, Gordillo 1999).
- ✓ Movimientos de tierra incontrolados.
- ✓ Grandes emisiones de contaminantes xenobióticos al medio como petróleo, metales, ruido, radiación, detergentes sintéticos, compuestos orgánicos persistentes (COP's), cloro fluoro carbonos (CFC's), etc.
- ✓ Uso irracional de recursos naturales (Odum 1972).
- ✓ Los procesos de la naturaleza se encuentran en desequilibrio.

En general, estos problemas afectan al paisaje, deterioran el entorno, generan problemas sociales, contaminan aire, agua y suelo, ocasionan deforestación, erosión, destrucción de ecosistemas, disminución de biodiversidad, etc. Sus efectos se han ido incrementando durante los últimos años de tal manera que estos se vuelven cada vez más preocupantes.

Por tal razón se inició un proceso denominado Global Environment Outlook (GEO-2000) en el año de 1995, con la meta de evaluar de manera global y participativa la situación ambiental mundial para el año 2000. Entre otros temas, esta evaluación pretendió constituirse en una guía para definir las políticas ambientales a nivel internacional sobre el manejo de recursos naturales y del combate contra la contaminación ambiental (PNUMA 2000, INE 2000a).

En el informe GEO-2000 se identifican dos tendencias de cara al siglo XXI:

- ✓ Un avance en la polarización de la distribución de la riqueza entre los miembros de la humanidad; con una minoría que se beneficia del desarrollo económico y tecnológico y una creciente y abrumadora mayoría que vive en "una pobreza escandalosa". Se estima que esta cuestión amenaza la estabilidad de la sociedad en su totalidad y por lo tanto del ambiente global.
- ✓ El crecimiento y su concentración macropoblacional y el desarrollo económico y social superan a los mecanismos actuales de administración ambiental, al estar

estos fenómenos influidos por los procesos de la globalización. Con lo que los logros de las políticas y las nuevas tecnologías ambientales se ven opacados.

Por otra parte, el informe GEO-2000 identifica cuales son las situaciones ambientales emergentes que paradójicamente son, en esencia, las mismas que las detectadas desde hace 30 años (INE 2000a):

- ✓ Parece poco probable que el ciclo del agua pueda hacer frente a las demandas mundiales que le serán demandadas en las siguientes décadas.
- ✓ La degradación de la tierra ha reducido la fertilidad y el potencial agrícola. Estas pérdidas ocultan muchos de los avances para ampliar la superficie agrícola y aumentar la productividad.
- ✓ La destrucción de las selvas tropicales ha ido demasiado lejos como para que se pueda prevenir un daño irreversible. Tomará muchas generaciones sustituir las selvas perdidas, y las culturas que se han ido con ellas puede que nunca sean recuperadas.
- ✓ Muchas de la especies del planeta se han perdido o están condenadas a la extinción debido a los tiempos de reacción lentos, tanto del ambiente como de los que definen las políticas públicas; ya es demasiado tarde para preservar toda la biodiversidad que nuestro planeta tuvo alguna vez.
- ✓ Muchas pesquerías se han explotado en exceso y su recuperación es lenta.
- ✓ Más de la mitad de los arrecifes coralinos del mundo está amenazado por las actividades humanas; mientras que algunos pueden todavía salvarse para muchos otros, es demasiado tarde.
- ✓ La salud de los habitantes urbanos se ha deteriorado debido a que la contaminación atmosférica están alcanzando dimensiones críticas en muchas de los megaciudades del mundo en desarrollo.
- ✓ Probablemente es demasiado tarde para prevenir el calentamiento global como resultado de las crecientes emisiones de gases de efecto invernadero. Además muchas de los asuntos convenidos en el Protocolo de Kyoto (el cual es un tratado internacional que surge de los trabajos de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, cuyo objetivo es lograr que para 2008-2012 los países desarrollados disminuyan sus emisiones de gases de efecto invernadero en un 5% menos del nivel de emisiones de 1990) no van a ser resueltos.
- ✓ Con relación a la contaminación por ozono hay que tener cuidado con su seguimiento, pues en el corto plazo puede representar un fuerte problema de salud ambiental.

En México, la cuestión del ambiente es muy compleja ya que presenta una amplia gama de problemas, incluyendo los antes mencionados, si bien con peculiaridades y circunstancias propias (Jiménez-Cisneros 2001), de los cuales, el estado de Hidalgo no se encuentra exento (Cabrera-Cruz et al. 2003, 2004). En resumen, se considera que en nuestro país existe un deterioro en el ambiente (Jiménez-Cisneros 2001).

El ambiente global se constituye en un sistema cuyos recursos naturales son limitados existiendo indicios de un crecimiento exponencial en el número de población de la especie humana (Sutton 2001) -si bien Lutz et al. (2001) sugieren que existe la posibilidad de que esta población este disminuyendo su ritmo de crecimiento-; lo anterior, entre otros factores, origina que se tenga que dar tarde o temprano una respuesta a la problemática ambiental.

Para formular soluciones efectivas, es necesario entender, comprender e investigar los mecanismos ambientales globales con el fin de crear y construir soluciones a corto, mediano y largo plazo. Además, la realidad ambiental difiere en cada país del mundo y presenta problemas particulares. De ahí que se necesite proponer respuestas con conocimiento de causa. Lo anterior resultaría muy difícil si solamente se copiaran experiencias de otros países ajenas al contexto nacional y carente de estudios sistematizados. Las propuestas deben ser viables técnica, económica e incluso socialmente para poder llevarse a la práctica.

2.- Dicha respuesta debe encontrar un equilibrio justo en la forma de entender la relación humanidad-ambiente. Donde la opción para el desarrollo del hombre debe darse necesariamente en base al respeto y cuidado del planeta en que vivimos, de nuestros recursos naturales y de no considerar a todo lo que existe sobre la faz de la Tierra como algo de nuestra propiedad, sino vivir en armonía, en similitud con los antiguos modelos indígenas de todo el mundo, que se referían a este como "*La Madre Tierra*". Lo anterior implicaría un cambio filosófico y paradigmático en nuestra forma de ver la vida hacia un nuevo modelo, la Sostenibilidad. Dicho de otra manera, la cultura del "Desarrollo Sostenible", es decir, progreso sí pero no a cualquier costo.

Los términos "Desarrollo Sustentable" y "Desarrollo Sostenible" se refieren al mismo proceso; "sustentable" es una palabra que se usa como equivalente de sostenible y es una traducción literal del término anglosajón "sustainable"; este término goza de una amplia aceptación en el ámbito político, lo cual se ve reflejado en la legislación mexicana (Enkerlin et al. 1997).

3.- Para el concepto de Desarrollo Sostenible, utilizaremos la definición contenida en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) de México, en donde se le define como *aquel proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en las medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección al ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no comprometa la satisfacción de las generaciones futuras* (DOF 1996).

Es importante señalar que la calidad de vida de un individuo esta determinada por tres factores: nivel de renta, condiciones de vida y trabajo y calidad ambiental; cada uno con un distinto peso según el momento y el lugar debido a que los

problemas y aspiraciones de la sociedad son variables en el tiempo y en el espacio por lo que, la importancia relativa de dichos factores es también voluble.

Así, en relación al tiempo, esta variación de importancia consiste en: primero, alcanzar la satisfacción del nivel de renta para que se puedan satisfacer las necesidades primarias; después, alcanzar unas condiciones dignas por un lado, de vida (como garantías de libertad, igualdad, justicia, etc) así como de trabajo (referidas al ambiente físico y psicológico) y por último una calidad ambiental adecuada con una conservación de los ecosistemas, biodiversidad, paisaje, pureza de los medios y de la escena urbana. A medida que aumenta el grado de satisfacción del primer factor, aumentan los dos restantes, en clara dependencia. Lo que explicaría que en los países desarrollados exista un vínculo entre Desarrollo Sostenible y solidaridad en términos de erradicación de la pobreza (Gómez-Orea 2002).

La sostenibilidad como parte de un sistema presenta diferentes dimensiones como son ecológicas, económicas, sociales, políticas, culturales y tecnológicas. La necesidad primordial de mantener los ecosistemas así como la rentabilidad financiera, para lograr entre otras cosas una equidad intra e intergeneracional, nos lleva a la necesidad de hallar puntos de encuentro entre las dimensiones ecológica y económica; estos toman la forma de instrumentos regulatorios de orden y control desde un punto de vista legal-económico.

Entre estas herramientas, encontramos normas, permisos, cuotas, licencias, ordenamiento territorial, Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), etc. La actuación de estas, al ser bien aplicada, incide favorablemente en la calidad ambiental y por ende en los niveles de efluentes y emisiones nocivas al ambiente, en el desarrollo de tecnologías ambientalmente menos agresivas y a su vez en el rendimiento industrial, lo cual favorece a productos y procesos. Sin embargo, se ha encontrado que en México no en todos los casos se utiliza correctamente este tipo de instrumentos. Si se aplicaran de manera adecuada permitirían reorientar el mercado hacia el Desarrollo Sostenible; por lo tanto, no se está valorando el daño ambiental ni se valoran los precios adecuados para los productos en función al daño causado por su producción (Navarro-Pineda y Rodríguez 2001).

4.- Una parte fundamental en el concepto de Desarrollo Sostenible, la constituyen los actores interaccionantes de la sociedad, los cuales son (Enkerlin et al. 1997):

- Instituciones económicas, como empresas, bancos, organizaciones, etc.
- Instituciones educativas, como las universidades, entendidas como los elementos capaces de investigar y generar nuevos conocimientos científicos.
- La sociedad civil, como agrupaciones ciudadanas, el hombre común y comente, etc.
- El Estado a través de su Gobierno en todos niveles, los que desde una parte normativa y regulativa, llevan la voz rectora para alcanzar el Desarrollo Sostenible.

5.- En los últimos años México ha firmado diversos acuerdos a nivel internacional (tendencia que se mantiene a futuro), lo cual le significa un aumento en sus relaciones y compromisos tanto internos como externos, destacando el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), su ingreso a la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) y a la Conferencia Económica del Pacífico Asiático (APEC por sus siglas en inglés), el Tratado de Libre Comercio con la Comunidad Económica Europea así como tratados de esta índole con diversos países como Israel, Chile, Costa Rica y Bolivia. Ha participado en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, conocida como Cumbre de la Tierra, en Río de Janeiro en 1992, sobre Desarrollo Sostenible, firmando diversos acuerdos como el Programa Agenda 21, para alcanzar la Sostenibilidad, la Convención sobre Cambio Climático, el Convenio sobre Biodiversidad, etc. En 1997 asistió a la Cumbre de la Tierra en Kyoto (Enkerlin et al. 1997) y en 2002 a la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible en Johannesburgo (ONU 2002).

Como respuesta a las obligaciones contraídas por el Estado, en 1996 fue reformada la LGEEPA (la cual fue promulgada en 1988, siendo la primera Ley en materia ecológica en la historia del país). La reforma permitió plasmar las orientaciones y principios de una nueva política ambiental fundada en el principio del Desarrollo Sostenible (INE 2000). En respuesta se creó en 1995 una Secretaría de Estado encargada de cuestiones ecológicas, que agrupó diversas áreas que se encontraban dispersas, al incorporarlas en su organigrama al nivel de Subsecretaría, tales como Pesca, Recursos Naturales y Medio Ambiente más tres organismos desconcentrados que tenían el mismo nivel, como el Instituto Nacional de Ecología (INE), la Comisión Nacional del Agua (CNA) y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA). Esta secretaría se denominó Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP). También se incluyó una Subsecretaría de Planeación, encargada de llevar el concepto de Desarrollo Sostenible a todo el país así como de la planeación a mediano y largo plazo ya que la tarea central y una de las misiones de esta nueva secretaría consistía en promover una transición hacia el Desarrollo Sostenible en el país (Enkerlin et al. 1997).

El marco legal para el desempeño de la SEMARNAP consistió en lo marcado por la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (LOAPF), la LGEEPA y sus leyes complementarias como la Ley de Aguas Nacionales, la Ley Forestal, la Ley Federal de Caza, la Ley de Pesca, la Ley General de Bienes Nacionales, etc, así como reglamentos, decretos, acuerdos, normas, circulares y órdenes del Presidente de los Estados Unidos Mexicanos (Gil 2000). Si bien el anterior esquema es a nivel Federal, el Programa Sectorial de Ambiente 1995-2000, en una de sus metas planteaba fortalecer la capacidad de gestión ambiental de Entidades Federativas y Municipios, en los ámbitos de su competencia, dentro del marco general de promoción hacia un Desarrollo Sostenible (SEMARNAP 2000a). Esto se reflejó en el Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000, el cual definía los

lineamientos y estrategias para reactivar el crecimiento económico y fomentar este modelo, como indicador de prioridad nacional (SEMARNAP 2000b).

En fechas recientes, el nuevo Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006, también tiene como uno de sus objetivos rectores promover el desarrollo económico nacional y regional de una forma equilibrada y sustentable así como de las condiciones necesarias para lograrlo (PEF 2001). Dentro de las acciones que se han tomado en este periodo se encuentran cambios a la LOAPF (DOF 2000), en donde la antigua SEMARNAP transfiere sus atribuciones en materia de Pesca a una nueva secretaría (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación - SAGARPA-), excepto en lo dispuesto por la misma LOAPF, constituyéndose entonces en Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). De igual forma se han modificado una serie artículos de la LGEEPA (DOF 2001), con lo cual se pretende establecer los lineamientos legales para llevar a cabo las nuevas políticas públicas en materia ambiental.

De aquí se desprende la formulación del Plan Nacional del Medio Ambiente y Recursos Naturales 2001-2006, el que recoge los principios con los que se guiará la política ambiental mexicana durante este periodo (SEMARNAT 2001). En base a lo anterior se han formulado una serie de programas de acción en materia ambiental (con carácter sectorial, institucional, nacional, estratégico, regional, multisectorial y especiales) entre los que se encuentra el Programa para Promover el Desarrollo Sostenible en el Gobierno Federal el cual tiene entre sus propósitos principales coordinar los esfuerzos gubernamentales en materia de desarrollo sostenible (SEMARNAT 2002).

6.- La estructura legislativa mexicana ya cuenta con los cimientos que permitan orientarnos para alcanzar el desarrollo sostenible a partir de los preceptos, propuestas y jerarquizaciones contenidos en ordenamientos legales. Los medios serán los diversos instrumentos de política ambiental, que facultarán llevar a cabo desde la estructura teórica-legislativa, acciones con un carácter práctico.

Por su carácter prospectivo, predictivo y preventivo uno de los instrumentos decisivos para la consecución del Desarrollo Sostenible, es la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) que la LGEEPA en su Art. 28 define como *el procedimiento a través del cual la Secretaría, establece las condiciones a las que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar un desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger al ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente (DOF1996).*

Un estudio de EIA tiene una estructura específica que cumplir y un proceso legal-administrativo establecido en la LGEEPA. Dentro de este se cuenta con un reglamento, guías de elaboración de estudios por tipo de proyecto y diferentes niveles de competencia, ya sea federal, estatal o municipal (en los dos últimos

casos con su correspondiente estructura legislativa), etc. Es decir presenta una regulación ya estructurada. Además, existe desde 1988, dentro del contexto de la EIA, experiencia valiosa en lo concerniente a la elaboración de estos estudios, lo cual proporciona un campo fértil para actuar.

7.- Sin embargo, resulta de importancia hacer notar que las políticas para lograr la implantación de un modelo de Desarrollo Sostenible no responden óptimamente. Tal es el caso de la EIA (Jiménez-Cisneros 2001; Enkerlin, et al. 1997; CÉSPEDS 2000), ya que se observa que en muchas ocasiones:

- Existe una simplificación excesiva del objeto de estudio.
- Los estudios de EIA están mal integrados.
- Producto de una confusión conceptual, estos estudios se efectúan después de realizado el proyecto.
- Se requiere de gente experta en este campo para realizar y evaluar estudios de EIA, corroborar la validez de las predicciones y el cumplimiento de las recomendaciones presentadas.
- No existe la suficiente unificación de criterios ante la diversidad de posturas, de actores y de eficacia en el cumplimiento de las diversas funciones.
- Existe una falla en la estructura legislativa, metodológica y en los procesos de control.

8.- El Ambiente entendido como el entorno del que dependen la humanidad y los demás seres vivos, puede conceptualizarse para su entendimiento, como *"un complejo sistema de elementos e interrelaciones, tal y como es y tal y como se percibe..."*, que se puede dividir a su vez por una serie de subsistemas. La situación del ambiente se puede visualizar desde diferentes ópticas o dimensiones (Español-Echaniz 1995). Para lograr la comprensión del sistema concurren distintas disciplinas para que ayuden a comprender los distintos aspectos presentes como pueden ser químicos, económicos, políticos, sociales, éticos o biológicos. A medida que avanza el nivel y especialización del conocimiento y a medida que las Interacciones del hombre con el ambiente se hacen más drásticas, un mayor número de personas intervienen para su estudio: químicos, físicos, biólogos, analistas de sistemas, urbanistas, economistas, historiadores, políticos, ejecutivos, líderes sindicales, científicos de la conducta, especialistas en salud pública, etc. (Sutton 2001).

Si este sistema se quiere estudiar, se tendrán dos opciones: desde una visión global o desde una fragmentada; en ambas, se corre el riesgo de perder la comprensión de las complejas interrelaciones ó la dimensión del problema en su conjunto. Generalmente, se opta de Inicio por una visión fragmentada donde cada especialista lo comprende desde el punto de vista de su rama del conocimiento, sin perder la visión del conjunto. De aquí que para entender un sistema es necesario un grupo multi, ínter e intra disciplinario, pues los componentes del sistema no deberían estudiarse de manera aislada ni fraccionada al encontrarse vinculados entre sí.

La EIA siempre tiene por objeto de estudio un sistema complejo, luego entonces requerirá de un equipo de trabajo multi, inter e intra disciplinario; así como un director del mismo, el cual debe tener una visión completa del sistema y además ser experto en un campo del conocimiento. La posición de este último elemento de un equipo de trabajo, consiste en orquestar al conjunto de expertos y sus puntos de vista, unificando criterios para lograr un buen desempeño. También se debe incluir el hecho de que la parte medular de un estudio de EIA lo constituye el proceso de valoración de impactos que además de poseer una doble visión objetiva-subjetiva, cuantitativa-cualitativa, científica-social del sistema (Español-Echaniz 1995). En su construcción presenta una naturaleza cualitativa-cuantitativa-cualitativa (Gordillo 2001).

En la primera parte cualitativa se necesitará un criterio experto para visualizar el problema en general, con sus principales aristas, haciendo énfasis en cuanto a su importancia y en menor escala en cuanto a su magnitud. En la parte cuantitativa se requiere el mismo criterio pero ahora para determinar las categorías de análisis a evaluar y sus parámetros, atendiendo a su magnitud. En la parte cualitativa final se sigue requiriendo el mismo criterio experto para conjuntar e interpretar los resultados obtenidos en la parte cuantitativa, en base a escalas de admisibilidad, atendiendo ahora sí en igualdad de circunstancias, a sus características de magnitud y de importancia. Como se comprenderá la función del director del equipo de trabajo de un estudio de EIA resulta compleja.

Por lo tanto, tomando en cuenta que:

- La metodología para la realización de los estudios de EIA en el país, no cuenta con una implementación sólida, además de tener una ausencia de elementos que nos conduzcan a resultados óptimos en esta materia.
- No existe la suficiente gente capacitada con criterio experto, en el área de la química ambiental, para la realización de estudios de EIA, que incida en el proceso de valoración de impactos principalmente en la fase cuantitativa.

Se propone la realización de una guía metodológica para integrar estudios de EIA con un enfoque desde la Química Ambiental:

- Que incorpore un criterio experto en esta rama del conocimiento y que aporte sus bases científicas al proceso vital de la valoración de los impactos ambientales provocados por la actuación del proyecto de una obra o actividad que altere en alguna manera al Ambiente.
- Que integre las tendencias actuales en los ámbitos normativo y metodológico.
- Que haga hincapié en los criterios y el proceso de valoración.
- Que defina categorías de análisis y objetos de estudio en el proceso de EIA.

III. OBJETIVO, JUSTIFICACIÓN Y METAS

III. OBJETIVO, JUSTIFICACIÓN Y METAS.

3.1 OBJETIVO.

Formular la propuesta de una Guía Metodológica para la Realización de Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental en México.

La cual se propone los siguientes objetivos particulares:

- 3.1.1 Integrar en la propuesta las tendencias normativas en este país y en el ámbito internacional (Estados Unidos de América, Canadá y la Comunidad Económica Europea).
- 3.2.1 Analizar las diversas metodologías de que se valen los estudios de Evaluación de Impacto Ambiental para aplicar dicha propuesta en México.

3.2 JUSTIFICACIÓN.

El Ambiente y los Recursos Naturales a nivel mundial sin ser la excepción México, han sufrido un constante deterioro, debido en su mayoría a la actuación del hombre a través de sus diversas actividades económicas y sociales. Esto es debido a la necesidad de alcanzar un desarrollo económico, un bienestar social y una calidad de vida. Esta necesidad debe satisfacerse sin destruir el Ambiente, lo cual está implícito en el concepto de Desarrollo Sostenible. Una de las herramientas para lograr esta forma de desarrollo es la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). Ante una ausencia de resultados óptimos, surge la necesidad de plantear una guía metodológica para realizar e integrar estudios de EIA, que cumpla con su función desde el punto de vista conceptual, normativo, metodológico y funcional que contemple, entre otros, un enfoque experto del área de la química ambiental, para lograr con esto la preservación y conservación del Ambiente y de los Recursos Naturales del país dentro de un enfoque de sostenibilidad.

3.3 METAS.

- 3.3.1 Revisión y análisis de la normatividad mexicana en relación a la EIA y su comparación con la legislación de países con los que México ha formado bloques de intercambio económico, tales como Canadá, Estados Unidos de América (EUA) y los que integran la Comunidad Económica Europea (CEE). Con lo anterior, la legislación mexicana en este ramo se encontrará acorde con las propuestas internacionales de calidad ambiental con el fin de lograr una óptima conservación y preservación del Ambiente, los Recursos Naturales y su entorno social.
- 3.3.2 Revisión y análisis de las metodologías para la realización de estudios de EIA así como de las tendencias, propuestas y líneas o campos de generación del conocimiento para integrar una propuesta sobre una guía metodológica para aplicarla a la EIA en México.

IV. METODOLOGÍA.

IV. METODOLOGÍA.

Esta se analiza en tres etapas:

Primer Etapa.

1. Revisión bibliográfica sobre aspectos normativos en relación a la EIA en un plano nacional e internacional. Análisis y comparación del ámbito legislativo.
2. Revisión bibliográfica sobre aspectos metodológicos en relación a la EIA en un plano nacional e internacional. Análisis y comparación del ámbito metodológico.

Segunda Etapa.

3. Realización de una propuesta metodológica de acuerdo a los resultados generados durante la Primer Etapa.

Tercer Etapa.

4. Discusión de los resultados generados. Formulación de las Conclusiones obtenidas.
5. Realización de Propuestas y Recomendaciones.

V, ANÁLISIS NORMATIVO Y METODOLÓGICO.

V. ANÁLISIS NORMATIVO Y METODOLÓGICO

5.1 Marco legislativo. Evolución y planteamientos.

Durante los años de 1960-1970, se empezó a difundir la preocupación que causaban los efectos de la actividad humana sobre el medio ambiente. Suecia y Dinamarca trataron de predecir los efectos de algunos proyectos sobre los ecosistemas. En Estados Unidos de América (EUA) la presión social sobre las empresas que más contaminaban, desembocó en el desarrollo y en la utilización de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) como instrumento preventivo para el control ambiental de proyectos. Iniciándose en los últimos años de la década de 1960, y se materializó con la entrada en vigor de la Ley Nacional de Política Ambiental de EUA en 1970. Dentro de los países que primero adoptaron este tipo de leyes ambientales, se cuentan Canadá en 1973, Australia, Nueva Zelanda y Colombia en 1974, Tailandia en 1975, Francia en 1976, los Países Bajos en 1979 y para finales de esta década, el procedimiento de la EIA se incluyó en el marco legal de México por medio de la Ley Nacional de Política Ambiental (INE 2000). Posteriormente se fue introduciendo en otros países desarrollados y no desarrollados. La EIA presentó un carácter obligatorio para ciertos proyectos. El fin era disminuir el costo derivado de la contaminación generada y regular el comportamiento ambiental de los proyectos conflictivos. Algunas instituciones internacionales, como el Banco Mundial, también lo comenzaron a exigir para los proyectos financiados por ellas (Gómez-Orea 2003).

Para 1985, eran 30 los países que incluían estudios de EIA como requisito para el desarrollo de proyectos (Enkerlin et al. 1997). Actualmente, se estima que más de 100 países participan en el proceso de EIA (Canter 1998). Sin embargo, es en los países desarrollados económicamente en donde se cuenta con una estructura normativa bien consolidada que permite una ejecución efectiva del proceso de EIA (Canter 1998; Gómez-Orea 2003; Smith 1991; Sánchez 1993; Canter 1997; Marsden 1998; Cupei y Lótz 1998; Del Furia y Wallace-Jones 2000). Mientras que en los países en vías de desarrollo (como en el caso de México) y en los países subdesarrollados este instrumento no se encuentra tan establecido. Esto sucede en los aspectos normativos, metodológicos y de ejecución (Bojórquez-Tapia y Ongay-Delhumeau 1992; Pisanty-Levy 1993; Geraghty 1996; Wing-Hung Lo et al. 1997; Bojórquez-Tapia y García 1998; Palerm 1999; Glasson y Salvador 2000; El-Fadel et al. 2000). De manera general existe una serie de factores como: falta de rigor científico en el proceso de valoración de impactos, diferencias en los criterios expertos de los evaluadores (o su ausencia en numerosos casos) y la presencia de intereses políticos. Por lo tanto, se puede inferir que la eficacia del procedimiento de EIA, resulta polémica a nivel global (Beattie 1995).

A nivel internacional, en la Convención de 1991 de Evaluación de Impacto Ambiental en el Contexto Transfronterizo un grupo de 29 países (entre ellos México y la Comunidad Europea) firmaron un compromiso que estipula las obligaciones de estos países cuando se ejecuten proyectos que puedan causar

impactos negativos y significativos más allá de sus fronteras. Entre estos proyectos se incluyen grandes presas y obras hidráulicas, centrales nucleares, construcción de grandes carreteras, etc. Los países deben incorporar el proceso de EIA desde las primeras etapas de planificación del proyecto, consultar a sus vecinos sobre estos, y en el proceso de participación pública dar oportunidades tanto a sus ciudadanos como a los ciudadanos de los países que pudieran resultar afectados (Connelly 1999).

Para el presente análisis se compararán el caso de México con los casos de Estados Unidos de América (EUA) y Canadá, países con los que México firmó un tratado de integración comercial y a los que exporta más del 95 % de sus bienes y servicios. El Tratado de Libre Comercio de América del Norte, en uno de sus apartados impone exigencias ambientales a los diferentes productos que se comercian. En EUA se originaron las bases de la política ambiental de numerosos países. Además se tomará el caso de España, país que pertenece a la Comunidad Económica Europea (CEE), otro bloque comercial con quién México también sostiene importantes relaciones comerciales y que lo obliga a cumplir con una serie de requisitos en materia ambiental. El caso español sirve de modelo de referencia para las exigencias normativas de todos los países de la CEE en materia de impacto ambiental. Resalta el hecho de que es un país que se está integrando a un bloque comercial más avanzado en cuanto a su economía y su legislación y por ende a debido cumplir en poco tiempo con una serie de exigencias, entre ellas, el implementar una infraestructura legislativa en materia de EIA. El resultado del análisis sirve para identificar tendencias en materia legal en dos de los bloques comerciales más importantes del mundo y de los más avanzados en materia ambiental.

5.1.1 Estados Unidos de América y Canadá. Estados Unidos de América (EUA).

Su legislación ambiental surge a raíz de la elaboración de la Ley de la Política Ambiental Nacional (National Environmental Policy Act, NEPA) en el año de 1969, la cual entró en vigor el 1 de enero de 1970. Esta normativa fue la primera en su tipo a nivel mundial y se considera que ha inspirado la política ambiental en más de un centenar de países y en diversas entidades financieras como el Banco Mundial. La filosofía de la NEPA pretende lograr un equilibrio entre factores técnicos, ambientales, económicos y sociales, entre otros, a la hora de tomar decisiones respecto a la implementación de proyectos de desarrollo y más aún, en la implementación de políticas públicas. Con esto se pretenden alcanzar las metas del desarrollo sostenible (Canter 1998).

La NEPA se divide en dos grandes partes:

El **Título I**, es una declaración de los principios que rigen la política ambiental de los Estados Unidos. Dentro de este título, existe la Sección 101, que establece

entre otros objetivos, la responsabilidad de cada generación como albacea del ambiente para sucesivas generaciones y otros puntos dirigidos a la consecución de un desarrollo sostenible.

El **Título II**, establece la creación de una agencia gubernamental para coordinar el proceso de EIA, el Consejo de Calidad Ambiental (Council on Environmental Quality, CEQ) dentro de la Oficina Ejecutiva del Presidente. El CEQ es una figura central en el proceso de EIA en EUA, actuando como la gran instancia coordinadora. Entre sus funciones se encuentran:

- Actuar como depositario de los estudios de impacto ambiental definitivos. De acuerdo a la legislación de EUA, un *estudio de impacto ambiental*, es un documento detallado que sirve para asegurar que las políticas y objetivos definidos en la NEPA se incorporen a los programas, planes y proyectos en marcha tanto del gobierno federal como de los demás sectores. Debe incluir una exposición completa y equilibrada de impactos significativos y las alternativas para reducir estos.
- Revisar los borradores de estudios de impacto ambiental con énfasis en los proyectos definitivos.
- Desarrollar estudios comparativos sobre el proceso de los estudios de impacto.
- Preparar las directrices a cumplir por los organismos federales respecto a la NEPA.

También señala el proceso a seguir dentro de la EIA en la Sección 102, que incluye tres apartados que hablan sobre la EIA. El término de *Evaluación de Impacto Ambiental*, EIA, se define en EUA como el proceso mediante el cual se identifican y valoran los impactos potenciales de proyectos, planes, programas o acciones normativas, relativos a los componentes fisicoquímicos, bióticos, culturales y socioeconómicos del entorno siendo su principal propósito que se considere al ambiente en la etapa de planificación de proyectos.

La *primera parte* indica que todas las agencias del gobierno federal de EUA deben utilizar un enfoque de EIA de carácter sistemático e interdisciplinario que garantice el uso integrado de las ciencias naturales, sociales y técnicas dentro de la planificación y de la toma de decisiones que puedan tener un impacto en el medio humano.

La *segunda parte* exige que las agencias identifiquen y desarrollen métodos y procedimientos que aseguren que, dentro del proceso de toma de decisiones, junto con las consideraciones técnicas y económicas, se preste la debida atención a los elementos y valores ambientales no cuantificados.

La *tercera parte* expone la obligación de preparar estudios de impacto ambiental e identifica los elementos básicos que deben incluir. Además señala que los organismos públicos deben contener un estudio detallado en cada recomendación o informe que hagan sobre propuestas legislativas ó acciones federales

(proyectos) que afecten el medio humano. El estudio debe incluir las siguientes cinco grandes áreas:

- i. El impacto ambiental de la actuación propuesta (ya sea pública o privada y programa de gobierno o proyecto productivo).
- ii. Cualquier efecto ambiental adverso que no pueda ser evitado si la propuesta llegara a llevarse a cabo.
- iii. Alternativas a la actuación propuesta (incluyendo no actuar).
- iv. Las relaciones entre los usos locales a corto plazo del medio humano y el mantenimiento y mejora de la productividad a largo plazo.
- v. Cualquier afección de recursos irreversible e irrecuperable que pudiera producirse si la actuación propuesta llegara a realizarse.

A estos requisitos, se les ha llamado el mecanismo de la NEPA, que estipula que las agencias gubernamentales deben preparar un estudio en borrador que luego se somete a la revisión y crítica por parte de otros organismos federales, estatales, locales y por grupos privados.

Además, en la Sección 103, se exige que todas las agencias revisen la capacidad actual de su autoridad, los reglamentos administrativos y las políticas y procedimientos establecidos para determinar si hay deficiencias o alguna inconsistencia que impida el completo cumplimiento de los propósitos y los contenidos de la NEPA. Sin embargo, se considera que esta sección ha recibido muy poca atención por parte de los agentes que intervienen en el proceso de EIA (Eccleston2001).

Respecto a las *directrices* elaboradas por el CEQ, conviene señalar que consideran las cinco partes indicadas por la Sección 102, obligatorias desde el año de 1970. Al irse retroalimentando el proceso de EIA, se hizo evidente la necesidad de publicar una serie de directrices para orientar a los diferentes organismos federales, lo cual ocurrió entre 1971 y 1973. Las directrices aumentaron hasta la cantidad de ocho. La primera directriz se anexo al mecanismo NEPA en 1971, la segunda y la octava, se anexaron en 1973 y de la tercera a la séptima son los originales cinco puntos considerados en la NEPA, a los cuales se les extendieron sus exigencias. Estas directrices, se describen a continuación:

- i. Los estudios de impacto ambiental deben incluir: descripción del proyecto; objetivos del proyecto; descripción del medio antes del proyecto (realización de un inventario ambiental); considerar las interrelaciones e impactos ambientales acumulados, incluyendo una visión regional de múltiples proyectos a ejecutar en un área; estudio socioeconómico.
- ii. Relacionar el proyecto y su ejecución con planes de uso de suelo, políticas ambientales y controles de la zona afectada a nivel federal, estatal y local.
- iii. Considerar en relación a los impactos previsibles del proyecto: evaluar efectos positivos y negativos en los factores relacionados con control de la contaminación, energía, uso de suelo y manejo de recursos naturales de acuerdo a las agencias federales con competencia jurídica y con los ordenamientos legales correspondientes.

- iv. Considerar alternativas a la actuación incluyendo no actuar y posponer la actuación hasta estudios posteriores.
- v. Describir los impactos inevitables y las medidas mitigadoras de los impactos evitables.
- vi. Considerar ganancias a corto plazo a costa de pérdidas en el largo plazo en el capital natural y/o viceversa a causa del proyecto.
- vii. Considerar pérdidas irreversibles o irrecuperables en el capital natural a causa de la actuación del proyecto, incluyendo recursos naturales y culturales,
- viii. Considerar que puntos de la política federal pueden ayudar a mitigar los impactos adversos.

Durante la década de 1970, otros organismos federales diferentes al CEQ, emitieron sus propias directrices con lo que se originó una serie de confusiones en cuanto a terminologías, límites de tiempo y muchos otros aspectos relevantes. Por tal razón, el CEQ produjo unos reglamentos en concordancia con la NEPA y las directrices emitidas, que entraron en vigor a mediados de 1979. El carácter de reglamento hizo que tuvieran que ser seguidos por todas las agencias federales de forma obligatoria, reemitiendo sus directrices de acuerdo con estos reglamentos (Eccleston 2000).

El Reglamento del CEQ de EIA se compone de nueve partes más tres apéndices que se describen a continuación:

1. Parte 1500. Se refiere al propósito y a la fuerza legal de la ley.
2. Parte 1501. Habla de los fines de establecer la planeación ambiental desde las primeras etapas del proyecto, indica cuando preparar una evaluación ambiental, y habla de los límites y competencias de las diferentes agencias ambientales.
3. Parte 1502. Señala los requisitos que debe cumplir el documento a entregar a la autoridad competente, al hacer una declaración de impacto ambiental.
4. Parte 1503. Aquí se apuntan los diferentes tipos de comentarios y revisiones que debe sufrir cada proyecto y su declaración de impacto ambiental de acuerdo a las competencias de los diferentes actores del proceso de EIA.
5. Parte 1504. Se determina si el proyecto es ambientalmente insatisfactorio de acuerdo a estudios realizados en el pasado que sirvan de referencia.
6. Parte 1505. Establece los procedimientos de las agencias para evaluar estas declaraciones así como la manera de registrar el estudio e implementar la decisión de las mismas respecto al proyecto en cuestión.
7. Parte 1506. Señala otros requisitos del proceso NEPA incluyendo entre otros, la participación de la opinión pública que en EUA, ocupa un lugar preponderante (Kreske 1996).
8. Parte 1507. Trata sobre la capacidad de las distintas agencias para hacer efectivas sus recomendaciones a cada proyecto a través de sus distintos procedimientos.
9. Parte 1508. Terminología.

10. Apéndice 1. Lista de contactos con los responsables de las distintas agencias involucradas a nivel federal y estatal.
11. Apéndice 2. Lista de agencias con responsabilidad en el proceso NEPA por campo de responsabilidad.
12. Apéndice 3. Listado de agencias para recibir estudios de impacto ambiental y comentarios de otras agencias.

Dentro del Reglamento del CEQ se incluyen tres niveles de análisis. En el primer nivel se consideran aquellos proyectos que no están considerados por ley para que presenten una declaración de impacto ambiental (*Figura 5.1*). Tienen una *categoría de exclusión* por actuación federal, lo que significa que se considera que estos proyectos no provocan impactos significativos en el medio humano. Generalmente estos proyectos ya se encuentran dentro de listados por competencia de las agencias federales y por tanto no hace falta un estudio para justificar esta categoría.

La NEPA habla de realizar EIA a las *actuaciones federales*, que se consideran como la adopción de políticas oficiales (como proyectos, normas o reglamentos) que pueden afectar: programas de organismos públicos, adopción de planes formalizados, aprobación de proyectos específicos, permisos, actividades federales y aquellas que cuenten con su apoyo, etc; también se incluyen los proyectos privados.

En el segundo nivel, se encuentran los proyectos que no pertenecen a la categoría de exclusión y a los que se les debe realizar una *evaluación ambiental*. Esta es un documento público que sirve como base para determinar si hace falta preparar:

- un estudio de impacto ó
- un estudio de "*no se encuentra impacto significativo*" (Finding Of No Significant Impact, FONSI) ó
- un estudio de "*no se encuentra impacto significativo irrecuperable*" para aquellas actuaciones que han incorporado medidas para reducir sus impactos de significativos a no significativos.

Los estudios de "*no se encuentra impacto significativo*" son aquellos donde no se encuentra una "Actuación principal que afecta significativamente a la calidad del entorno humano" (Major Action Significantly Affecting the Quality of the Human Environment, MASAQUE). Estos estudios también se conocen como "declaraciones negativas de impacto". Muchas agencias tienen listados de MASAQUE's por tipo de proyecto lo cual sirve como guía en proyectos conflictivos.

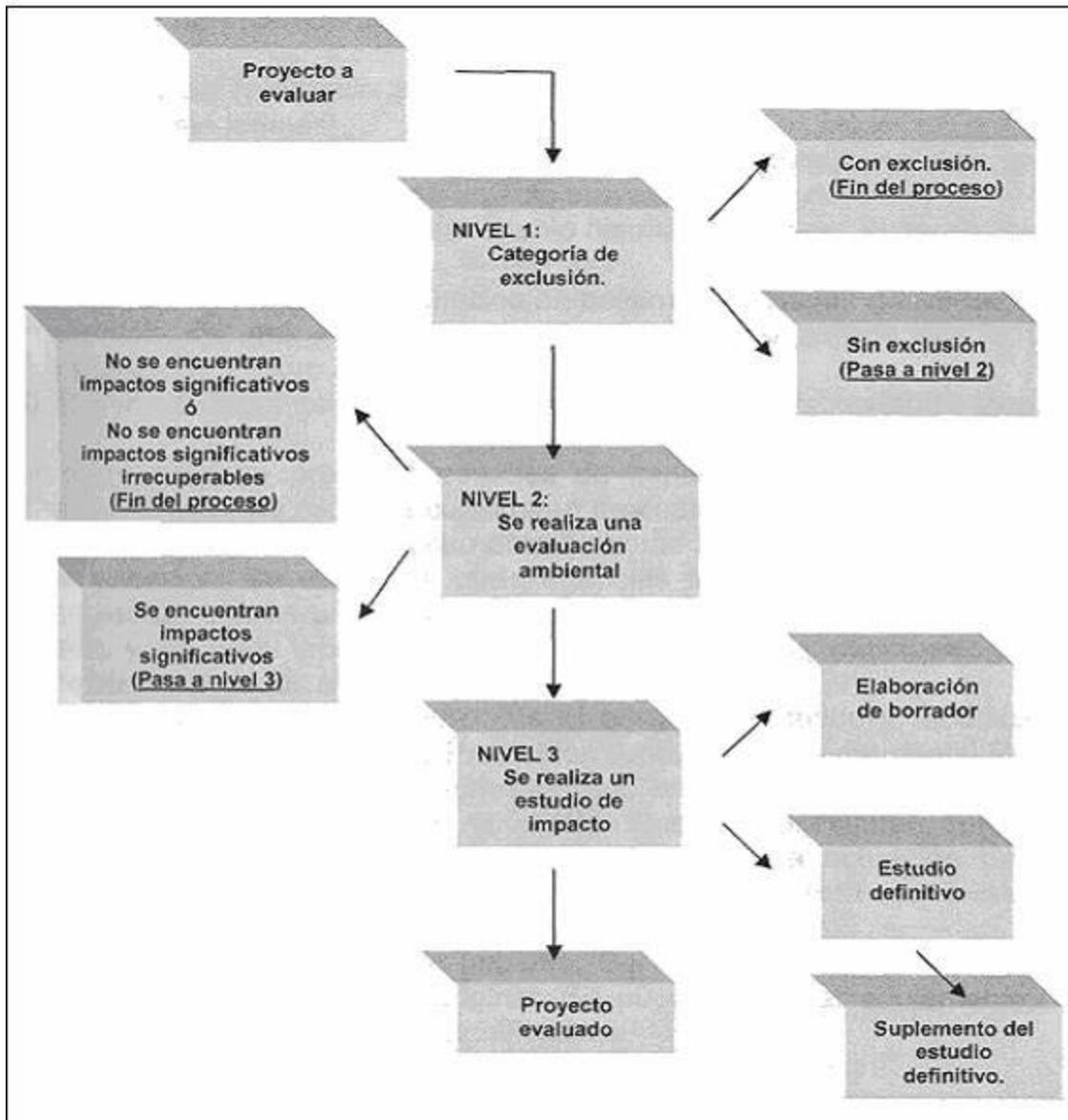


Figura 5.1 Diagrama del proceso de EIA en EUA

Para determinar si un impacto es significativo, la NEPA y el CEQ indican analizar el *contexto* en que se ejecutará el proyecto o actuación, incluyendo a la sociedad en su conjunto, la región afectada, los intereses afectados, las localidades afectadas y la duración a corto y largo plazo de los efectos no deseados. También se analizará la *intensidad* de los impactos, la cual está dada por:

1. La gravedad en función a: existencia de impactos positivos y/o negativos;
2. El grado de afectación a la salud pública y/o seguridad;
3. Las características propias a un área geográfica tales como su proximidad a sitios históricos o culturales, parques, uso de suelo, corrientes hidrológicas, áreas ecológicas críticas, etc.;

4. El grado de conflicto social;
5. El grado de incertidumbre, desconocimiento o singularidad de los posibles efectos.
6. El grado de referencia para consideraciones futuras (que pueden sentar precedentes legales).
7. Si los impactos aislados no significativos, al acumularse dan impactos significativos, resultantes de un solo proyecto o de varios.
8. El grado de afectación del patrimonio histórico, nacional, cultural o científico significativo.
9. El grado de afectación a especies en peligro de extinción o amenazadas ó a sus hábitats, que hallan sido establecidos como críticos por la Ley de Especies en Peligro de 1973.
10. El grado de incumplimiento con la normatividad federal, estatal o local.

En un tercer nivel se preparan estudios de impacto ambiental de los efectos significativos. Dentro de estos se consideran tres categorías:

1. *Borrador*. El cual es un documento elaborado por la Agencia promotora de la actuación. Se reparte a otras agencias federales, estatales o locales, grupos de interés públicos y privados. Se revisan y comentan durante 25 días y en este lapso, se exponen y discuten los principales impactos ambientales de las alternativas del proyecto.
2. *Estudio de Impacto Definitivo*. Es el borrador discutido y modificado. Se almacena en la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency, EPA) por 30 días antes de que empiece el proyecto. Su formato incluye (Parte 1502.10 a 1502.18): Cubierta, Resumen, propósito y necesidad del proyecto, alternativas incluyendo la actuación propuesta, ambiente afectado, consecuencias ambientales, lista de evaluadores, apéndices.
3. *Suplemento del Estudio de Impacto*. Se realizan cuando el estudio sufre cambios significativos del original. Se pueden realizar suplementos a los borradores o a los estudios significativos.

La EPA ha elaborado un sistema de códigos para clasificar los impactos ambientales de las actuaciones (Canter 1998):

1. Clasificación del impacto ambiental de la actuación.
 - ✓ LO. (sin objeciones). La revisión no identifica ningún impacto ambiental potencial que requiera cambios importantes en la alternativa preferida.
 - ✓ EC. (preocupación ambiental). La revisión ha identificado los impactos ambientales que deberían preverse para resguardar el ambiente.
 - ✓ EO (objeciones ambientales). La revisión ha identificado impactos ambientales significativos que deben evitarse.
 - ✓ EU (ambientalmente insatisfactorio). La revisión ha identificado impactos ambientales negativos graves de tal manera que la actuación no puede ejecutarse según lo previsto.
2. Valoración del estudio de impacto.
 - ✓ Categoría 1 (Adecuado). El borrador del estudio de impacto está realizado de manera satisfactoria.

- ✓ Categoría 2 (información insuficiente). El borrador del estudio adolece de la suficiente información.
- ✓ Categoría 3 (inadecuado). El borrador del estudio no identifica ni valora adecuadamente los principales impactos ambientales.

Dentro de las fortalezas y debilidades más importantes de la NEPA se encuentran (Canter y Clark 1997, 1997a):

Fortalezas.

Dentro de los 12 puntos fuertes en el proceso de EIA en EUA, se identificaron como principales:

- ✓ Impulsa a las agencias ambientales y a los tomadores de decisiones a reconocer el potencial de las consecuencias ambientales ante el público, al abrirle el proceso.
- ✓ Impulsa a las agencias ambientales y a los tomadores de decisiones a pensar en las consecuencias ambientales antes de ejercer los recursos.
- ✓ Crea una estructura estándar para incluir las implicaciones ambientales en la toma de decisiones.
- ✓ Impulsa a las agencias ambientales y a los tomadores de decisiones a obtener información de impactos ambientales potenciales.

Debilidades.

Se identificaron una serie de temas, que se agrupan en cinco rubros:

- ✓ El seguimiento de programas de vigilancia ambiental, implementación y mitigación de medidas correctoras, monitoreo, auditorías ambientales para asegurar el cumplimiento de las medidas regulatorias o para documentar impactos actuales.
- ✓ Los impactos acumulados no se consideran ante la ausencia de una serie de herramientas prácticas para evaluarlos y ante barreras institucionales y científicas.
- ✓ Personal entrenado insuficiente en las agencias gubernamentales.
- ✓ Límites de tiempo en el proceso de EIA, que son determinados de tal manera que las posibles acciones preventivas de impactos no pueden ser efectuadas.
- ✓ La necesidad de integrar los planos biofísico y socioeconómico con mayor énfasis al proceso de EIA.

5.1.2 Canadá.

Fue una de las primeras naciones que adoptaron legislación respecto a la EIA en 1973. Para 1974, se introduce el Proceso de Revisión de Evaluación Ambiental (Environmental Assessment Review Process, EARP) y se establece una Oficina Federal de Revisión de Evaluación Ambiental (Federal Environmental Assessment Review Office, FEARO). El proceso EARP, sufre subsecuentes reformas en los años de 1977 y 1987 incluyendo la incorporación de una guía de ciertos proyectos a ser evaluados en el año de 1984. (Marsden 1998).

Para finales de la década de 1980 se determinó que el proceso federal de la EARP presentaba debilidades significativas respecto de sus mecanismos de toma de decisiones, participación pública, en sus procedimientos y guías, en la determinación del nivel de estudio ambiental y en sus mecanismos institucionales; lo que se traducía en una falta de compromiso para alcanzar los objetivos de la política ambiental canadiense. Entre sus puntos fuertes, sin embargo, se contaban la asignación de roles y funciones dentro del proceso de EIA, así como una definición adecuada de ambiente, la aplicación del proceso y la determinación de los alcances de los estudios. Dentro de las provincias, se consideraba que existían tres grupos diferenciados en relación a la legislación de EIA. En el primero de ellos se encontraban Saskatchewan, Nueva Foundland y Québec con un proceso de EIA fuerte. En segundo lugar, se encontraban Ontario, Nueva Escocia, Columbia Británica y Alberta con una legislación aceptable pero un tanto restringida en su aplicación. Finalmente un grupo de provincias con una legislación débil e indefinida, entre las que se contaban Nueva Brunswick, Isla Príncipe Eduardo y Manitoba (Smith 1991).

Esto motivó un proceso de revisión de la legislación ambiental en materia de EIA tanto a nivel federal como en las provincias, principalmente en aquellas que presentaban deficiencias. Con las reformas al EARP, presentadas al Parlamento Canadiense en el año de 1990, se sentaron las bases para proclamar una nueva ley (Wood 1995).

Actualmente a nivel federal la Ley Canadiense de Evaluación Ambiental (*Canadian Environmental Assessment Act*, CEAA, o *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*), que entró en vigor en enero de 1995, rige la evaluación ambiental. La Agencia Canadiense de Evaluación Ambiental es la encargada de aplicar el proceso de evaluación ambiental sustituyendo a la FEARO.

La CEAA establece la necesidad de contar con una evaluación ambiental en el caso en que una autoridad federal apoye un proyecto del sector privado o público, en una o más de las formas siguientes:

- Ser el proponente del proyecto
- Proporcionar fondos al proyecto
- Proporcionar terrenos para el proyecto

- Expedir alguna forma de aprobación reguladora del proyecto.

No existe una lista de los proyectos que precisan de una evaluación ambiental, ni tampoco un requisito límite, como podría ser "un efecto significativo en el medio ambiente". Sin embargo, existe una lista de tipos de proyectos denominada la "lista de estudios integrales". Si un proyecto aparece en esta lista y la ley establece que debe realizarse una evaluación ambiental, esto obliga a proceder a una evaluación más rigurosa que de costumbre.

Las evaluaciones ambientales de los proyectos que aparezcan en la lista de estudios integrales deben considerar los siguientes puntos:

- Propósito del proyecto
- Formas alternas de realizar el proyecto
- Necesidad de contar con un programa de seguimiento
- El efecto del proyecto sobre los recursos renovables.

La CEEA prohíbe a una autoridad federal tomar medidas que permitan la continuación de un proyecto antes de haber terminado la evaluación de impacto ambiental. Si la ley no exige una evaluación de impacto ambiental, existen una serie de disposiciones discrecionales en esta materia en situaciones transfronterizas. Cuando una autoridad federal decide que la CEEA no exige una evaluación ambiental de su proyecto, ésta no impone ninguna obligación para que tal autoridad explique su proceder. Sin embargo, en la práctica, se esperaría que la autoridad federal diera una explicación. La parte en desacuerdo con tal decisión puede pedir al Tribunal Federal la revisión judicial de dicha determinación.

Uno de los objetivos estipulados en la CEEA es garantizar que exista la posibilidad de participación social en el proceso de evaluación ambiental. Por lo regular, la autoridad responsable cuenta con la discrecionalidad de determinar si debe darse aviso público de la evaluación ambiental de un proyecto. Sin embargo, si el proyecto se encuentra incluido en la lista de estudios integrales, entonces la autoridad responsable debe dar una oportunidad a la ciudadanía para que presente comentarios escritos y orales en un informe inicial de evaluación. Una vez realizado un informe de selección o de estudio integral, la autoridad responsable o el ministro del Ambiente podrán decidir si canaliza el proyecto a un mediador o a un comité público de revisión.

La CEEA establece que la autoridad responsable integrará un registro público, que incluye documentos relacionados con las evaluaciones ambientales. El índice Federal de Evaluación Ambiental (*Federal Environmental Assessment Index* o *Index federal des évaluations environnementales*) promueve la participación ciudadana facilitando el acceso a la información sobre las evaluaciones ambientales federales.

En Canadá, ambos niveles de gobierno cuentan con autoridad para legislar en materia de evaluaciones de impacto ambiental. El procedimiento federal y los procedimientos para la evaluación ambiental en cada una de las diez provincias

canadienses son radicalmente diferentes en varios aspectos. Se han firmado acuerdos de cooperación entre el gobierno federal y algunas provincias como Manitoba, Alberta y Columbia Británica. Bajo estos acuerdos, los proyectos que tengan que revisar ambos gobiernos, el federal y el provincial, mediante las leyes de evaluación ambiental, se someterán a un procedimiento de evaluación ambiental único que cumpla con los requerimientos de ambos gobiernos.

En la *Figura 5.2* se puede apreciar el esquema del proceso de EIA en Canadá a nivel federal. Se comienza por decidir si en un determinado proyecto aplican los principios de la CEEA. Para lograrlo se lleva a cabo tanto un estudio que determine el alcance del proyecto y el nivel del estudio de impacto como un estudio de comprensión del proyecto. Con base en lo anterior se puede llegar a tomar una determinación respecto a si el proyecto procede o no procede para su ejecución. Si el estudio no procede se debe pasar a un nivel superior de análisis en donde se lleva a cabo una evaluación más detallada que además debe pasar por la revisión de un panel de expertos y de la opinión pública (mediación). A partir de aquí, se debe tomar la decisión de ejecutar el proyecto o no dependiendo de la magnitud de los impactos negativos encontrados. Como se mencionó con anterioridad a este nivel de estudio acceden de manera directa los proyectos dentro de la "lista de estudios integrales" del gobierno canadiense.

En el año de 2002, se reformaron las leyes federales acerca de la EIA tomando en cuenta una serie de fortalezas y debilidades de la legislación federal canadiense en la materia:

Fortalezas:

- ✓ El objetivo y principios fundamentales de la legislación,
- ✓ La estructura que sustenta el proceso, los elementos que deben abordarse
- ✓ La función que desempeña la Agencia.

Debilidades:

- ✓ Mejorar la exactitud, previsibilidad y oportunidad mediante iniciativas en tres sectores clave: articular el proceso federal en lo que respecta a proyectos que pudieran tener cierto impacto en el medio ambiente; establecer una jerarquía clara de las responsabilidades que conlleva la coordinación de evaluaciones, y simplificar varias etapas del proceso con el fin de eliminar gran parte de la incertidumbre prevaleciente.
- ✓ Favorecer la calidad de las evaluaciones ambientales mediante intervenciones en tres sectores clave: impulsar el cumplimiento de la Ley; reforzar su seguimiento, y atender la importancia de los efectos acumulativos.
- ✓ Promover la participación efectiva de la ciudadanía con la intervención en tres sectores prioritarios: poner a disposición de los canadienses la información que requieren para poder participar en las evaluaciones del gobierno federal, incorporar las perspectivas indígenas en las evaluaciones de impacto ambiental y brindar a la ciudadanía canadiense mayores oportunidades de participación.

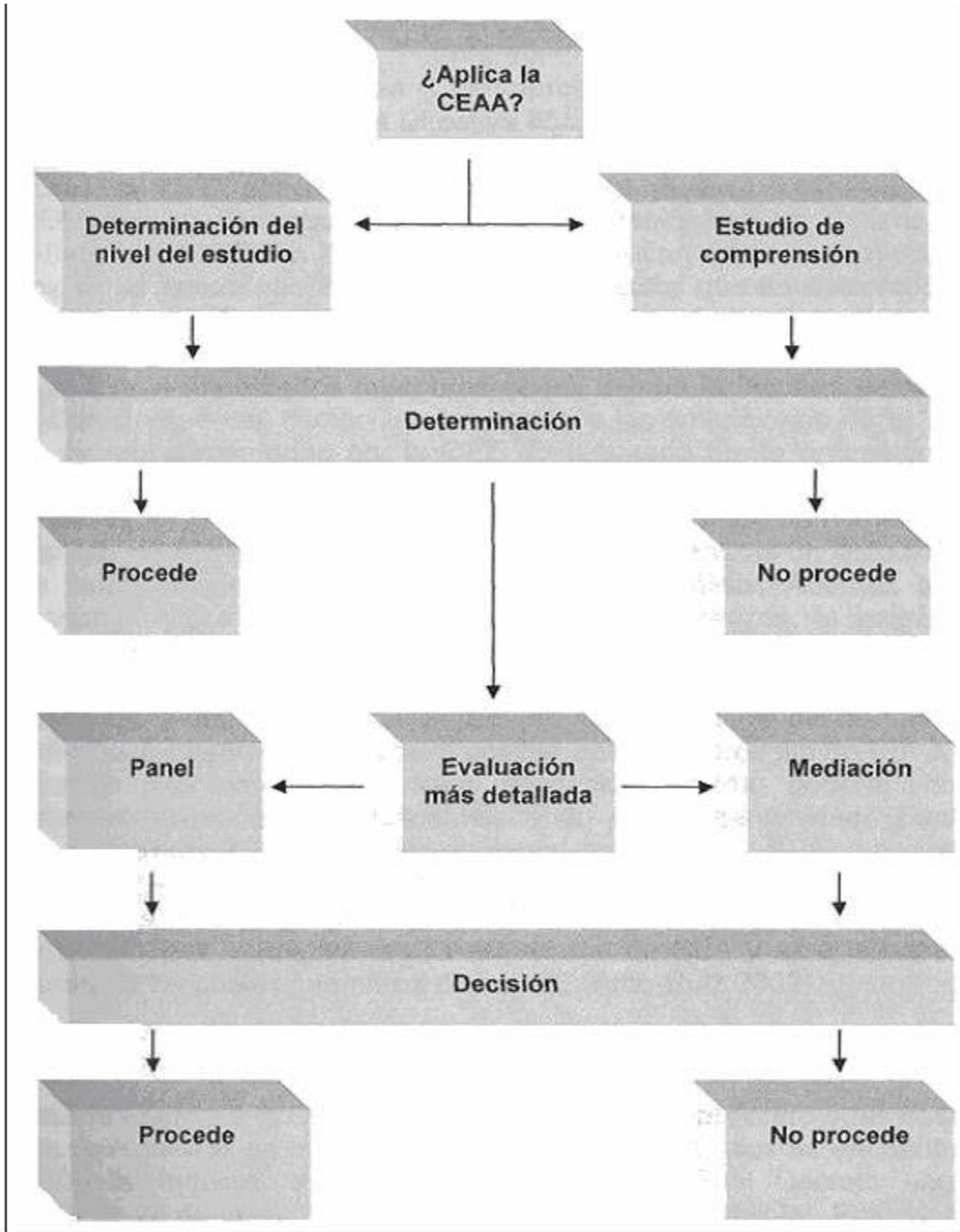


Figura 5.2 Diagrama del proceso de EIA en Canadá. Fuente: CEAA.

5.1.3 Comunidad Económica Europea (CEE).

La Comunidad Económica Europea (CEE) aprobó el 27 de junio de 1985 una ley en materia de EIA, se trataba de la Directiva 85/337/CEE. Esta Ley se inspiró en la NEPA de EUA, aprovechando la experiencia ganada por la aplicación de esta última normativa. La Directiva daba un plazo de tres años a los estados miembros de la CEE para que adoptaran ordenamientos nacionales en materia de EIA (Álvarez-Baquerizo 1997). La ley incluía dos anexos con listas de proyectos a ser evaluados. En el Anexo I se enumeraban los proyectos que de antemano debían ser sometidos a una EIA. En el Anexo II, se enlistaban los proyectos a los que dependiendo de un análisis detallado de sus condiciones, se les sometía o no al proceso de EIA. A los estados miembros se les dejaba la facultad de realizar tal análisis. Con el paso del tiempo las bondades y las limitaciones de la Directiva pudieron ser retroalimentadas por la CEE. El resultado fue la probación de una nueva propuesta, la Directiva 97/11/CE, el 3 de marzo de 1997, que básicamente modifica los Anexos I y II de la anterior directiva incorporando un número mayor y más detallado de actividades a las que se les debe realizar un estudio de EIA tanto de forma obligatoria como después de un análisis. Además incorpora consideraciones sobre las EIA en proyectos transfronterizos, la exigencia del análisis de alternativas técnicas y un mayor énfasis al proceso de información pública (Cantarino 1999). Últimamente se presenta la tendencia de que la EIA se evalúe con toda la anticipación posible del proyecto, inclusive desde antes de su fase de diseño. En algunos casos será posible aplicar el proceso de EIA a planes y programas gubernamentales cuya aplicación podría generar impactos ambientales no deseados y significativos. Esto se ha denominado Evaluación Estratégica Ambiental (Strategic Environmental Assessment, SEA). Lo cual se ha visto reflejado con la publicación de la Directiva 2001/42/CE, el 27 de junio de 2001, referente a la evaluación de los efectos de determinados planes y proyectos en el ambiente. Esta normativa regula el proceso de SEA y será la base de las legislaciones de los países miembros de la CEE (Arce-Ruiz 2002).

España.

La entrada de España a la CEE en 1986, obligaba a cumplir entre otras cosas, con una serie de requisitos en materia legal ambiental. Entre ellos se encuentra el de la EIA. De tal manera, a nivel nacional surge el Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental. Posteriormente, un reglamento complementa la ley a través de la proclamación del Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por medio del cual se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo de Evaluación de Impacto Ambiental y se adoptan los Anexos descritos con anterioridad (López-Álvarez 1998). A partir de esta época comienza a ejecutarse el proceso de EIA dentro de este marco legal, si bien ya era conocido e incluso se practicaba desde antes (Estevan-Bolea 1984, 1977). Ante la promulgación de la nueva Directiva europea en 1997, España se ve obligada a modificar su marco legal por medio del Real Decreto-Ley 9/2000, de 6 de octubre, de modificación del Real Decreto Legislativo (RDL) 1302/1986, de

28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental. Entró en vigor en 2001 al publicarse en el Boletín Oficial del Estado (BOE) como Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.

Esta ley incorpora los dos anexos ampliados por la Directiva 97/11/CE más un tercer anexo que determina los criterios de selección para elegir que a un proyecto que se encuentre en el anexo II, se le realice una EIA. Entre estos se encuentran: características del proyecto (tamaño, generación de residuos, uso de recursos, etc.); ubicación (en función al uso de suelo, áreas de gran densidad demográfica, etc.) y características del impacto potencial (extensión del impacto, si es transfronterizo, probabilidad, etc.) (Arce-Ruiz 2002).

En España la autonomía de sus Comunidades es muy importante. Se les conceden facultades para legislar, entre otras cosas, sobre EIA. Por esta razón, las normativas son de naturaleza muy heterogénea pero se pueden distinguir entre tres grupos (Mosquete-Pol 1997):

1. Comunidades autónomas que amplían el Anexo del listado de proyectos del RDL estatal y establecen distintos tipos de evaluaciones, con requisitos mayores o menores en función de los posibles impactos del proyecto sobre el ambiente. Entre estas se encuentran Andalucía, Asturias, Baleares, Canarias, Cantabria, Castilla y León, Extremadura, Madrid, Murcia, Navarra, País Vasco, Valencia, Galicia.
2. Comunidades autónomas que amplían el Anexo del RDL estatal como Cataluña y La Rioja.
3. Comunidades autónomas que someten a evaluación los proyectos que figuran en el RDL estatal entre las que se encuentran Aragón y Castilla-La Mancha.

El proceso de EIA en España presenta tres figuras clave:

- ✓ **PROMOTOR.** Es la persona jurídica, pública o privada que pretende llevar a cabo el proyecto.
- ✓ **ÓRGANO SUSTANTIVO.** Es la entidad de la administración que posee competencia jurídica en el área del tipo de proyecto que se propone. Este ente puede ser de la administración estatal o de la administración autonómica. Se encarga de que una vez aprobado el proyecto, se cumplan las disposiciones de la EIA.
- ✓ **ÓRGANO AMBIENTAL.** Es el organismo de la administración central o autonómica que posee la jurisdicción en materia de medio ambiente. Para el nivel estatal, la dependencia encargada es la Dirección General de Impacto Ambiental del Ministerio del Medio Ambiente.

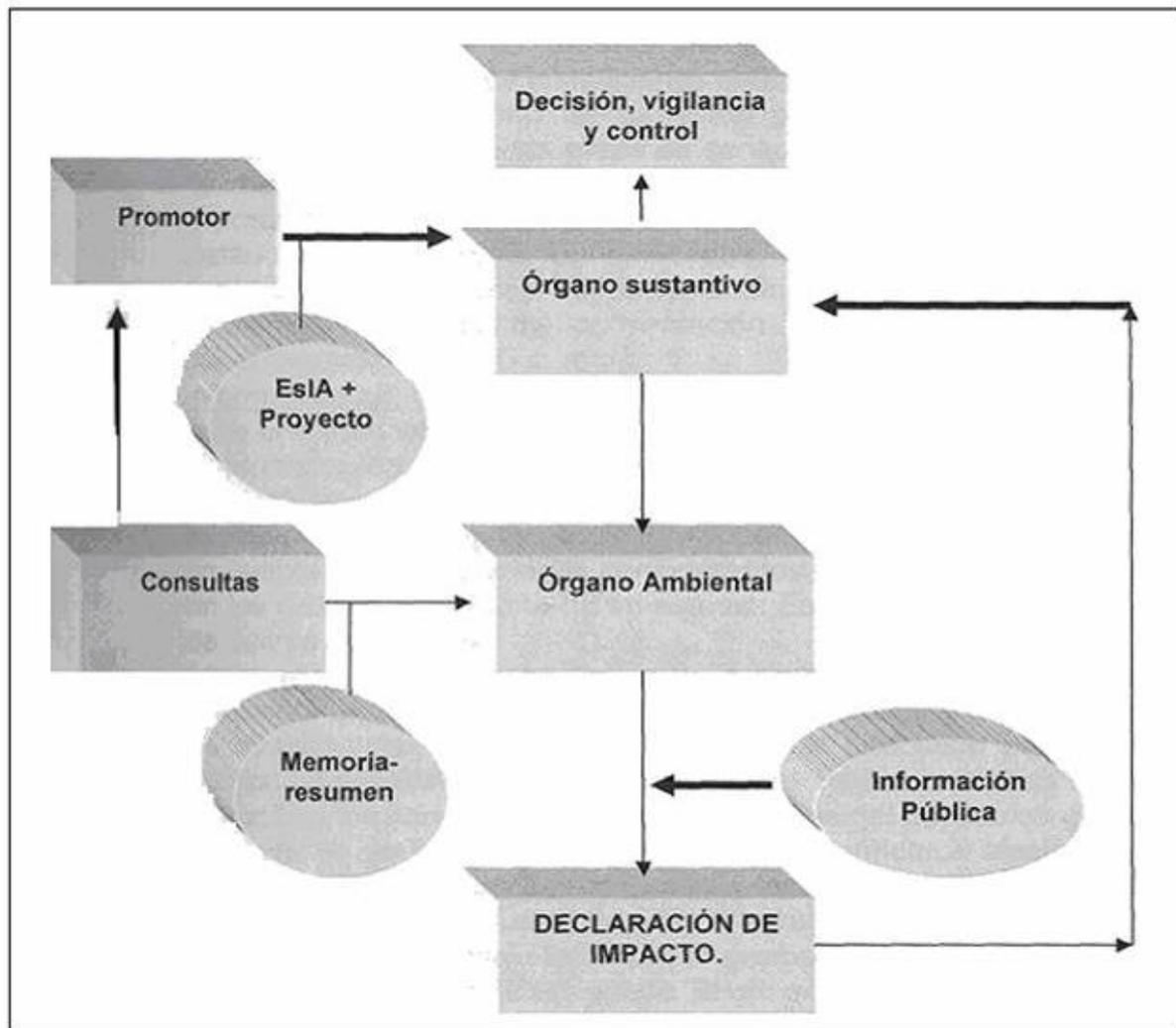


Figura 5.3 Diagrama del proceso de EIA en España. Fuente: Arce-Ruiz 2002.

El proceso español de EIA presenta dos etapas, que se visualizan en la *Figura 5.3* (Arce-Ruiz 2002, Español-Echániz 2001, López Álvarez 1998):

1. Fase previa. El promotor de un proyecto presenta una memoria-resumen de naturaleza no técnica tanto al órgano sustantivo como al ambiental, en donde describe identificación completa del promotor, tipo de proyecto, ubicaciones posibles, capacidad productiva o magnitud de la obra, consumo de energía, materias primas, productos intermedios, etc., previstos. Además debe presentar una breve descripción de los posibles efectos negativos. Si el proyecto se encuentra dentro del anexo I, por ley se le efectuará el proceso de EIA. Si se encuentra dentro del Anexo II, se le realizará un análisis de sus condiciones (en base al anexo III). A este proceso se le conoce como "screening". Si después del análisis detallado (*screening*) se determina que el proyecto generará impactos suficientemente significativos, entonces también se pasa al siguiente nivel.
2. Fase de decisión. Esta etapa se divide a su vez en una serie de pasos:

- a) Fase de consultas: El órgano ambiental envía la memoria del proyecto a una serie de instituciones seleccionadas con el fin de que se identifique el ámbito de aspectos principales en los que se evaluará el proyecto. Esta etapa se conoce también como "*scoping*". La determinación de la relevancia del proyecto (*scoping*) es importante porque recoge las opiniones de un grupo de expertos de instituciones tales como Universidades, Delegaciones de gobierno, dependencias estatales, ayuntamientos afectados, asociaciones ambientales, grupos de conservación como organizaciones no gubernamentales (ONG's), etc.
- b) Información al titular del proyecto. Una vez que el órgano ambiental tiene una idea de la relevancia del proyecto (*scoping*), se le informa al promotor que puede comenzar a realizar su estudio de EIA y facilitará al promotor las opiniones de expertos y grupos sociales interesados así como las consideraciones más significativas a tomar en cuenta. El promotor debe considerar los puntos que se le señalan en los distintos apartados de su estudio. Esta fase no tiene un límite de tiempo establecido.
- c) Información pública. Una vez que el promotor entrega al órgano ambiental el estudio de EIA, junto con sus anexos y su documento de síntesis, este es dispuesto en un lugar adecuado para que el público interesado pueda tener acceso a él. Pasados 30 días hábiles, se reciben los comentarios de los interesados del público en general. Después se pone a disposición de los Ayuntamientos afectados por un lapso de tiempo similar. En base a las observaciones, el órgano ambiental determina cuáles de ellas son valiosas para complementar al estudio de EIA final, teniendo el promotor un lapso de 20 días hábiles para este fin. Esto puede llevar o nó a una nueva fase de información pública.
- d) Declaración de impacto ambiental. Cuando se ha completado la fase de información pública, se integra un expediente con el documento técnico del proyecto, el estudio de impacto ambiental, las respuestas a la fase de consultas, el informe técnico sobre el proyecto, las alegaciones presentadas en la información pública y el informe de las alegaciones de los Ayuntamientos. El órgano ambiental procede a la revisión del expediente del caso considerando toda la documentación correspondiente y las conclusiones las emite en el boletín oficial del estado ó autonómico, según sea el caso. Generalmente se publica la resolución junto con una serie de exigencias que se le imponen al proyecto que tienen que ver con especificaciones relacionadas con flora, fauna, control de contaminación, etc. Lo que se conoce como "*condicionado ambiental*". Una vez que el promotor cumple con los requisitos contenidos en la Declaración de Impacto Ambiental y en el *condicionado ambiental*, el proyecto se aprueba en forma definitiva. El órgano ambiental puede vetar la aprobación del proyecto si considera que las condiciones no se cumplieron. En ese caso se

habla de una "*Declaración Negativa*". Esta resolución debe ser acatada por el órgano sustantivo.

- e) Remisión de la declaración de impacto ambiental. Puede darse el caso de que existan discrepancias del órgano sustantivo respecto de la aprobación de un proyecto por parte del órgano ambiental. En ese caso el conflicto se resuelve por la autoridad administrativa superior común a ambos organismos.

Fortalezas del proceso de EIA en España.

- ✓ Roles de los actores perfectamente definidas.
- ✓ Estructura legislativa.

Debilidades.

- ✓ Falta de compromiso por parte de los evaluadores, durante la fase de consultas, al no remitir o hacer caso omiso de la solicitud hecha.
- ✓ Revisión del programa de seguimiento ambiental.

5.1.4 México.

Durante el periodo comprendido entre los años 1940 a 1980, el desarrollo nacional se basó en el impulso a la industrialización del país consiguiendo la sustitución de importaciones. El medio principal lo constituyó la intervención directa del gobierno en la economía, que incluía la protección al mercado interno. La industrialización subordinó el desarrollo de las demás actividades económicas, particularmente en el sector primario, proveedor de materias primas. El desarrollo industrial y las actividades de explotación de materias primas no previeron el factor ambiental en el diseño de sus proyectos, ni se reguló adecuadamente la emisión de contaminantes al aire, agua y suelo. Por lo tanto, el interés por resolver los problemas ambientales empezó a crecer y se comenzó a trabajar en una serie de métodos y tecnologías para la prevención de la contaminación, entre ellas, la EIA.

En México, los estudios de EIA se aplicaron desde 1977 en la evaluación preliminar de proyectos de infraestructura hidráulica. Algunos estudios de EIA se reportan previamente en tesis de licenciatura en 1976 (INE 2000). La revisión en relación al desarrollo jurídico ambiental en México (Bojorquez-Tapia y Ongay-Deihumeau 1992, Pisanty-Levy 1993, DOF 1996, DOF 2000, INE 2000, González 2000, 2000a, Alfie-Cohen 2000, Cabrera-Medaglia 2000, Gil 2000, CÉSPEDS 2000) indica que en 1971 se publicó la primera ley en la materia. La Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental estaba influida por la legislación estadounidense y por la visión particular que se tenía en el país en relación al ambiente. La Ley se concentraba en los efectos de la contaminación sobre la salud pública y sobre las condiciones insalubres. Su cumplimiento se encomendó a un grupo de secretarías de estado. Se tenía una visión muy sectorializada de la problemática ambiental. En esta ley no se contemplaba la figura de la EIA.

En el año de 1982, se publica una nueva ley, la Ley Federal de Protección al Ambiente y se crea la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) encargada del cumplimiento de la nueva ley, aunque otras secretarías seguían teniendo competencia. Esta ley incluía los términos de *impacto ambiental* (entendido como alteración al ambiente) y *manifestación del impacto ambiental*, el cual era un documento que daba a conocer el impacto ambiental de un proyecto y como evitarlo o atenuarlo. Se creó en la SEDUE una Dirección de Impacto Ambiental, que era la instancia revisora de los manifiestos.

En 1988, se publica la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, siendo importante para la EIA, pues por primera vez se le considera como un instrumento de la política ecológica (IPE), con su reglamento respectivo. En esta ley se refina el marco conceptual en la EIA, se indican las competencias a nivel federal, estatal y municipal, se proporciona una lista de obras o actividades que requieren de una EIA, aparecen diferentes modalidades para los manifiestos, vincula a la EIA con otros IPE, etc. La importancia del agua en todas las actividades económicas se reconoce con la creación de la Comisión Nacional del Agua (CNA) en 1989 como la autoridad federal en materia de administración del recurso, protección de cuencas hidrológicas y vigilancia en el cumplimiento de las normas sobre descargas y tratamientos de agua.

En 1992 se crea la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), la cual asumió las funciones de la SEDUE que dejó de existir. En la SEDESOL aparece la figura del Instituto Nacional de Ecología (INE) y de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA). EL INE realiza investigación científica aplicada en materia ambiental. La PROFEPA se encarga de aplicar la ley ambiental.

En 1994 desaparece la SEDESOL y se crea la Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), bajo la visión de planificar el manejo de los recursos naturales y las políticas ambientales de una manera integral incluyendo los objetivos económicos, sociales y ambientales. Es decir con un enfoque de desarrollo sustentable. La SEMARNAP incorporó las funciones de la SEDESOL y de la Secretaría de Pesca integrándose de la siguiente manera:

- ✓ Subsecretaría de Recursos Naturales.
- ✓ Subsecretaría de Pesca.
- ✓ Instituto Nacional de Ecología.
- ✓ Instituto Nacional de Pesca.
- ✓ Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA).
- ✓ Comisión Nacional del Agua.
- ✓ Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.
- ✓ Comisión para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO)

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, se reforma en 1996, para plasmar en la legislación la nueva misión de la política ambiental mexicana, consistente en promover el principio del Desarrollo Sostenible. La EIA tuvo cambios importantes tales como: una lista más precisa de obras o actividades que requieren de un estudio de este tipo, publicación de un nuevo Reglamento

(2000), se redujeron las modalidades de manifiesto de impacto ambiental, se formularon una serie de guías sectoriales, etc.

La Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (LOAPF) se modificó el 30 de noviembre del año 2000, dando origen a la actual dependencia gubernamental encargada de las cuestiones medioambientales en el país, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). El sector de Pesca, que se encontraba en la Secretaría, se pasó a una nueva dependencia denominada Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). El cambio busca reflejar que la política ambiental es en la actualidad uno de los objetivos de agenda del gobierno mexicano. La variable ambiental la considera el gobierno en sus comisiones intersecretariales de desarrollo social y humano, orden y respeto, y crecimiento con calidad. Estas comisiones se han creado con el fin de elevar la calidad de vida de la población. La SEMARNAT tiene dentro de su organigrama a las subsecretarías de Planeación y Política Ambiental, Fomento y Normatividad Ambiental, Gestión para la Protección Ambiental, una Unidad para Participación Social y Transparencia, así como al INE, IMTA, PROFEPA, CNA, CONABIO, Comisión Nacional Forestal y Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. La *Tabla 5.1* resume los conceptos anteriores.

En la subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, se encuentra la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental que es la encargada del proceso de EIA a nivel federal.

En la *Figura 5.4* se aprecia un esquema del procedimiento administrativo vigente que se presenta a nivel federal ante la SEMARNAT para gestionar una resolución de un estudio de EIA. En la *Tabla 5.2*, se aprecia la clasificación general del tipo de proyectos para los que la secretaría ha elaborado guías administrativas para los estudios de EIA.

Durante el proceso de la Evaluación del Impacto Ambiental pueden solicitarse tres tipos de documentos:

1. Informe Preventivo. Se define como el documento mediante el cual se dan a conocer los datos generales de una obra o actividad para efectos de determinar si se encuentra en los supuestos señalados por el artículo 31 de la LGEEPA o requiere ser evaluada a través de una manifestación de impacto ambiental.
2. Manifestación del Impacto Ambiental. Es el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que genera una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.
3. Estudio de Riesgo. Cuando se trate de actividades altamente peligrosas.

La SEMARNAT, después de evaluar las Manifestaciones del Impacto Ambiental, podrá (DOF 2000a):

- Autorizar el proyecto, en los términos solicitados;

- Autorizar de manera condicionada el proyecto, sujeto a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación. Cuando se trate de autorizaciones condicionadas, la SEMARNAT señalará los requerimientos que deban observarse en la realización del proyecto.
- Negar la autorización solicitada cuando,
 - Se contravenga lo establecido en la LGEEPA, sus reglamentos, las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) y demás disposiciones aplicables;
 - La obra o actividad de que se trate pueda propiciar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o cuando se afecte a una de dichas especies; o
 - Exista falsedad en la información proporcionada por los promoventes, respecto de los impactos ambientales de la obra o actividad de que se trate.

De la misma manera, cuando las obras o actividades puedan producir daños graves a los ecosistemas, la SEMARNAT podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías para el cumplimiento de las condicionales de la autorización.

El procedimiento de EIA se inicia con la presentación de un Informe Preventivo a la SEMARNAT en los casos determinados por el Artículo 31 de la LGEEPA (DOF 1996):

- I. Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades;
- II. Las obras o actividades de que se trate estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por la Secretaría en los términos del artículo siguiente, o
- III. Se trate de instalaciones ubicadas en parques industriales autorizados en los términos de la presente sección.

De acuerdo al artículo 30° del Reglamento, el Informe Preventivo deberá contener (DOF 2000a):

- Datos de Identificación:
 - . Nombre y la ubicación del proyecto;
- Datos generales del promovente;
- Datos generales del responsable de la elaboración del informe;
- Referencia a:
 - Normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales, aplicables a la obra o actividad;
 - Plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico en el cual queda incluida la obra o actividad; o,
 - Autorización de la SEMARNAT del parque industrial, en el que se ubique la obra o actividad;

- Descripción general de la obra o actividad proyectada;
- Identificación de las sustancias o productos que vayan a emplearse y que puedan impactar el ambiente, así como sus características físicas y químicas;
- Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como las medidas de control que se pretendan llevar a cabo;
- Descripción del ambiente y, en su caso, la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto.

La Secretaría (se refiere a la SEMARNAT) proporcionará a los promoventes las guías para la presentación de este informe (*Tabla 5.2*). Una vez presentado y analizado el Informe Preventivo, la Secretaría determinará, en un plazo no mayor a veinte días, si se requiere la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental o si el Informe Preventivo es suficiente. La Secretaría publicará los Informes Preventivos que le sean presentados en la Gaceta Ecológica, los cuales estarán a disposición del público. Cuando se trate de informes preventivos en los que los impactos de los proyectos se encuentren totalmente regulados por las NOMs, transcurridos los veinte días sin que la Secretaría haga la notificación, se entenderá que las obras o actividades pueden llevarse a cabo en la forma que fueron proyectadas.

Cuando la Secretaría determine y de acuerdo con el Artículo 30 de la LGEEPA, los interesados deberán presentar a la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. Dicha MIA deberá de considerar los ecosistemas de forma integral y de acuerdo al artículo 10 del Reglamento de EIA podrá presentarse en su Modalidad Regional o Particular.

El artículo 11° del Reglamento de EIA indica que las MIA's en modalidad regional se presentarán cuando se trate de:

- ✓ Parques Industriales y acuícola, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;
- ✓ Cuando se trate de un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos del artículo 22° del Reglamento;
- ✓ Conjuntos de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada; así como,
- ✓ Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Esta MIA modalidad regional deberá contener la siguiente información:

- ✓ Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;
- ✓ Descripción de las obras o actividades, y en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo;
- ✓ Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables;
- ✓ Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región;
- ✓ Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;
- ✓ Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales acumulativos y residuales del sistema ambiental regional;
- ✓ Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas;
- ✓ Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.

Para todos los demás supuestos no señalados en el artículo 11° se deberá presentar una MIA en la modalidad particular que deberá contener:

- ✓ Datos generales del proyecto,
- ✓ Persona que lo promueve y del responsable del estudio de impacto ambiental,
- ✓ Descripción detallada del proyecto,
- ✓ Vinculación del mismo con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y de ser el caso, con la regulación sobre uso de suelo, así como, la descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto.
- ✓ Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales; las medidas preventivas y de mitigación de los mismos; los pronósticos ambientales y, en su caso, la evaluación de alternativas;
- ✓ Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información otorgada.

Cuando se trate de actividades altamente peligrosas, la MIA deberá incluir un Estudio de Riesgo. El artículo 18° del Reglamento de EIA señala que el Estudio de Riesgo consiste en incorporar a la MIA

- ✓ Escenarios y medidas preventivas resultantes del análisis de los riesgos ambientales relacionados con el proyecto;
- ✓ Descripción de las zonas de protección en torno a las instalaciones;
- ✓ Señalar las medidas de seguridad en materia ambiental.

La Secretaría deberá de emitir la resolución correspondiente dentro de los sesenta días posteriores a la recepción de la MIA. Excepcionalmente, el plazo se podrá ampliar hasta por sesenta días adicionales.

Cuando la Secretaría autoriza una manifestación de impacto ambiental existen diversos mecanismos para vigilar el cumplimiento de las condiciones en las que se deberá de llevar a cabo la actividad u obra correspondiente. La PROFEPA realizará los actos de inspección y vigilancia del cumplimiento de las manifestaciones del impacto ambiental y podrá, cuando proceda, imponer las medidas de seguridad y las sanciones que resulten procedentes. La Secretaría podrá requerir a los responsables que correspondan, la presentación de información y documentación relativa al cumplimiento de dicha autorización. Existen tres formas en que la PROFEPA supervisa el cumplimiento de las manifestaciones de impacto ambiental:

- ✓ Quejas de los ciudadanos por medio de procesos de consulta popular.
- ✓ Notificación de la SEMARNAT sobre posibles infracciones a la manifestación de impacto ambiental.
- ✓ Por medio de sus propias auditorias e inspecciones.

Proceso de participación pública.

La LGEEPA y el Reglamento de EIA contemplan la participación pública en el proceso de evaluación del impacto ambiental. Los informes preventivos se publicarán en la Gaceta Ecológica una vez que sean presentados a la Secretaría. Bastará la solicitud de cualquier persona de la comunidad de que se trate, para iniciar una consulta pública respecto de proyectos sometidos a consideración de la Secretaría a través de MIA. Esta solicitud deberá presentarse por escrito dentro del plazo de diez días contados a partir de la publicación de los listados de las MIA. El artículo 41° del Reglamento señala que la Secretaría dentro de los cinco días siguientes a la presentación de la solicitud notificará al interesado su determinación de dar o no inicio a la consulta pública. Cuando la Secretaría decida llevar a cabo la consulta pública, lo hará de acuerdo a las siguientes bases:

- Un día después al determinado para realizar la consulta pública, lo notificará al promovente, el que deberá publicar en un término no mayor de cinco días un extracto de la obra o actividad en un periódico de amplia circulación en la entidad federativa donde se pretenda llevar a cabo; este extracto incluirá entre otras cosas : Nombre de la persona física o moral responsable del proyecto; la breve descripción de la obra o actividad que se trate, indicando los elementos que la integran; y la ubicación del lugar en que la obra o actividad se pretende ejecutar. Dentro de los diez días siguientes a la publicación del extracto, cualquier ciudadano de la comunidad de que se trate, podrá solicitar a la Secretaría que ponga a disposición del público la MIA en la entidad federativa correspondiente. Cualquier interesado, dentro de los veinte días siguientes de que haya sido puesta a disposición, podrá proponer por escrito medidas de prevención y mitigación adicionales, así como otras observaciones;
- la Secretaría agregará al expediente las observaciones y propuestas del público y los resultados de las mismas.

Durante el proceso de consulta pública la Secretaría en coordinación con las autoridades locales podrá organizar una reunión pública de información cuando se trate de obras o actividades que pueden generar desequilibrios ecológicos graves o daños a la salud pública o a los ecosistemas. Sin embargo, no todo el expediente está automáticamente disponible al público. La LGEEPA y el Reglamento de EIA permite a los promoventes de la obra mantener en reserva información que, de hacerse pública pudiera afectar derechos de propiedad industrial e información comercial confidencial.

Puntos fuertes del proceso de EIA en México.

- ✓ Existe una base legislativa.
- ✓ Existen dependencias gubernamentales.
- ✓ Considerar los estudios regionales de impacto ambiental.
- ✓ La política ambiental es un asunto de agenda.

Puntos débiles del proceso de EIA en México.

- ✓ No se realiza la determinación previa de la relevancia del proyecto (*scoping*).
- ✓ Centralización en el gobierno federal de una gran cantidad de decisiones.
- ✓ Ambigüedad en el establecimiento del tipo de obra o actividad que requiere su aplicación.
- ✓ Falta de procedimientos administrativos claros.
- ✓ Mecanismos de participación social que otorguen transparencia y certidumbre en los procesos de decisión.
- ✓ Falta de profesionales capacitados.

INSTRUMENTO LEGISLATIVO	OBSERVACIONES EN CUANTO EIA.
Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental (1971)	No se contempla su figura No existe una dependencia específica para aplicar la ley Visión muy fragmentada del problema. Interés en la salud pública y en la salubridad y no en el medio ambiente
Ley Federal de Protección al Ambiente (1982)	<i>Impacto ambiental: alteración del medio ambiente</i> <i>Manifestación de impacto ambiental(MIA):</i> documento que daba a conocer el impacto ambiental de un <u>proyecto</u> y como evitarlo o atenuarlo
Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (1988)	Se crea la SEDUE(1982) <i>Impacto ambiental: modificación del medio ambiente</i> <i>Manifestación de impacto ambiental(MIA):</i> documento que daba a conocer el impacto ambiental de un <u>proyecto</u> y como evitarlo o atenuarlo Se contempla la figura de la EIA como instrumento de política ecológica Si el estudio de la EIA era elaborado por un consultor, este debería estar en el Registro Federal de Prestadores de Servicios en materia de EIA (1988) Si la obra o la actividad involucran actividades riesgosas, presentar estudio de riesgo Se crea la SEDESOL(1992) Se crea la INE(1992) Se crea la SEMARNAP(1994)
Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (1996)	La política ambiental se orienta a la consecución de un modelo de Desarrollo Sustentable Se contempla la figura de la EIA como instrumento de política ambiental Se emiten las Normas Oficiales Mexicanas(NOM) en materia ambiental Los estudios de EIA y de riesgo pueden ser elaborados por los interesados o por cualquier persona física o moral(2000) Se crea la SEMARNAT(2001) Se vincula a la EIA con otros instrumentos de política ambiental Aparece la evolución regional

5.1.5 Análisis comparativo entre las diferentes normativas.

Las diferencias y similitudes de los procesos de EIA entre México, España, Canadá y EUA se muestran en la *Tabla 5.3*. En relación al procedimiento de EIA, todas las naciones coinciden en realizar sus estudios en dos etapas, una fase inicial para determinar si el proyecto a evaluar genera un impacto global que amerite un estudio de este más detallado. Los procesos más explícitos en este tema resultan los de EUA. En Canadá y España se deja esta función al proceso de análisis detallado del proyecto (*screening*), por parte de gente experta en el tema. En México se parte del supuesto de que ciertos proyectos ya cumplen con lineamientos ambientales legales. En el caso de las competencias de la legislación, aunque con distintos sistemas legales, todos los países coinciden en manejar un proceso a nivel federal para los proyectos de mayor envergadura y un proceso a nivel local para los proyectos de menor relevancia. El nivel local es de gran importancia en las provincias canadienses y las comunidades autónomas españolas. En EUA las legislaciones estatales presentan fuertes diferencias, siendo las entidades con mayor desarrollo económico las que tienen exigencias mayores como en los casos de California, Texas y Nueva York. En México es similar el caso con los estados de México, Nuevo León, Jalisco y el Distrito Federal como los principales exponentes de derecho ambiental a nivel estatal.

El carácter de la legislación es por sectores productivos excepto en México, donde se cuenta con una legislación genérica. Todos cuentan con un reglamento que desarrolla los conceptos contenidos en sus leyes. La legislación sectorial permite estudios más enfocados a los principales problemas que presentan sus respectivos proyectos, pero puede ser que exista un conflicto de competencias entre las distintas dependencias gubernamentales. El caso genérico elimina estos inconvenientes pero la resolución de los proyectos se concentra en una sola dependencia que puede tener o no la capacidad de resolución adecuada. En relación a las distintas normas en la materia, todas deben cumplir con una serie de lineamientos a nivel internacional en relación a los impactos más allá de las fronteras nacionales debido al convenio de las Naciones Unidas. Además deben cumplir con los requisitos que imponen tratados comerciales. En el caso de EUA, Canadá y México los derivados del Tratado de Libre Comercio que son de un carácter general. Para España, los de la Comunidad Económica Europea. En este último caso si existen lineamientos específicos con los cuales cumplir (las Directivas comunitarias en materia ambiental) y en caso de no hacerlo existen mecanismos administrativos como sanciones económicas.

Todos los países analizados han designado a una dependencia gubernamental como la encargada del proceso de EIA. Destaca el caso de EUA por su estabilidad a lo largo del tiempo (la EPA como tal existe desde hace más de 30 años) y por ser el país en donde nace la legislación ambiental y la inclusión en ella de la EIA.

En el caso del tipo de estudio que se efectúa, Canadá y España tienen un estudio inicial a menos que se encuentre dentro de una "lista negra" de proyectos. En el

caso de EUA se encuentran los *excluidos de valoración, la evaluación de impacto* y los estudios de impacto; en México se consideran tres tipos de estudios. El primero es el informe preventivo para los proyectos que se supone ya están regulados por otros instrumentos de política ambiental. Después viene el manifiesto de impacto e incorpora los estudios riesgo ambiental como categoría independiente, a diferencia de los otros países. México también incorpora los estudios a nivel regional. Para la realización de sus estudios todos los países consideran un formato con requisitos ya definidos en su estructura.

Para EUA, Canadá y España, la posible causa de impacto incluye el concepto de actuación, es decir, de planes y programas gubernamentales de desarrollo. En la práctica, en EUA y Canadá se evalúan fundamentalmente proyectos productivos y no programas de gobierno, lo cual constituye un punto de indefinición en su legislación. En España se considera la figura de actuación y además la de proyecto, lo que da flexibilidad a su legislación. En México no se menciona la actuación como causa de impacto, se habla de obras o actividades refiriéndose a proyectos productivos. El evaluar planes y proyectos es una de las tendencias de desarrollo a futuro dentro del campo de la EIA. México se encuentra de entrada excluido de tal posibilidad.

En EUA, Canadá y España la legislación considera el análisis detallado de los procesos de inicio, para determinar si se les aplica o no el proceso de EIA (fase conocida como *screening*) lo cual no sucede en México. Esto puede ocasionar que proyectos a los que se les debería haber aplicado el proceso de EIA se libren de él. Además en México no se considera por la normatividad el estudio del ámbito y la amplitud de los impactos que alcanzarán los proyectos (*scoping*) a diferencia de los otros países. Con lo que los proyectos sometidos a la EIA, en muchas ocasiones no incluyen los impactos más graves en sus planteamientos. Para servir de ayuda a los realizadores de estudios de EIA, los gobiernos han emitido una serie de listas de proyectos que deben someterse a impactos ambientales. El caso de la legislación española, inspirado en el cumplimiento de las directivas de la CEE, es el más detallado al presentar una serie de anexos en los que se enlistan los proyectos a los que se les realiza un EIA de forma obligatoria, un anexo de los proyectos a los que se les realiza un análisis (*screening*) en base al último anexo que determina una escala de gravedad de impactos. La otra legislación que considera la importancia de los impactos ambientales es la de EUA.

Con relación al tiempo de revisión del estudio en EUA, España y México se establecen lapsos que van desde 20 a 60 días hábiles para cada etapa. Canadá se muestra muy flexible con los tiempos, al no considerar un lapso de tiempo definido para cada etapa. En México, la falta de personal suficiente para la revisión de estudios de EIA origina que el análisis se torne superficial al existir en ocasiones demasiada carga de trabajo sobre pocas personas. A esto se agrega el hecho de que en existe una demanda de gente capacitada en el proceso de valoración de estudios de EIA y en el concepto de responsabilidad en todos los términos.

La información pública es muy importante para que la población, que pudiera resultar afectada por cierto proyecto, pueda revisar el proceso de EIA y aporte sus puntos de vista y alternativas de solución. En EUA y España se cuentan con mecanismos establecidos en la ley, que tratan de hacer participar al público al involucrarlos en el proyecto. En Canadá sólo es regulado en proyectos de la lista de estudios integrales, pero la conciencia ambiental de la población origina altas tasas de participación en todos los casos además de que los procesos provinciales tienen sus propios lineamientos. En México, sólo se contempla el publicar en la gaceta ecológica los proyectos evaluados. También se pueden realizar juntas públicas de información en donde los sectores involucrados participen. Aunque este esquema está previsto en la ley desde hace varios años, sólo recientemente se ha comenzado a llevar a la práctica con resultados muy variables. En todos los países consultados, los mecanismos de participación e información pública son muy cuestionados por los estudiosos del tema en relación a su eficacia. De hecho, se consideran como puntos a mejorar en todos los casos, si bien es México el país que más adolece de puntos fuertes. En muchas ocasiones, la información pública se desvirtúa de su base técnica, es decir, revisar el estudio para proponer alternativas al proyecto o medidas mitigadoras de los impactos adversos. En lugar de esto, aparecen grupos de presión con índole política que poco o nada tiene que ver con los objetivos técnicos perseguidos al hacer participar a la población. Todos los países tienen una dependencia en donde los estudios se almacenan para estar en disponibles mientras el proceso de EIA avanza. En México, todavía es difícil acceder a esta información a pesar de avances en materia de transparencia en la información pública. Esto a nivel federal, a nivel estatal es todavía más difícil pues no se cuenta todavía con leyes de acceso a la información.

La consideración de diferentes alternativas a los proyectos se toma en cuenta en todas las normativas pero en muchas ocasiones el estudio de EIA se realiza con una sola opción y con criterios de definición ambiguos o mal definidos, por lo que la ventana para tomar en cuenta diferentes alternativas dentro de un proyecto se reduce. Este punto también es considerado como uno de los puntos flacos del proceso de EIA si bien está determinado por etapas previas del proceso. México en especial, no presenta mecanismos dentro de su sistema de legislación, para exigir que se determinen las diferentes opciones en cada proyecto.

Los sistemas legales de todos los países investigados, cuentan con la opción de que a un estudio de EIA se le agreguen aspectos que se consideren pertinentes para ocasionar el menor impacto ambiental posible respecto de lo originalmente planteado. El problema consiste en que esta etapa se encuentra definida por otras previas como son una correcta identificación de los impactos principales, su correcta valoración y el considerar el impacto global del proyecto. Por tal razón, si las primeras etapas se encuentran mal planteadas, los suplementos pueden representar una solución inadecuada por una mala construcción conceptual.

La resolución final de los proyectos sometidos al proceso de EIA puede tener tres variantes en todos los casos. Ya sea que el proyecto se apruebe tal y como se

plantea a las autoridades originalmente; que el proyecto de apruebe pero sujeto a una serie de condiciones que deben cumplirse; ó que la ejecución del proyecto se niegue. En EUA existe una clasificación tanto del estudio de EIA que concuerda con lo descrito anteriormente, como una clasificación del impacto global del proyecto. Este es un punto no considerado en la legislación mexicana. En el caso de España, las dos entidades que se encargan del proceso pueden discrepar respecto de la aprobación de un proyecto en cuyo caso deben acudir a un órgano mayor para que promulgue la decisión. Esto se debe al carácter sectorial de su derecho ambiental.

Para que un proyecto cumpla con las condiciones impuestas por la resolución del gobierno, se debe establecer un programa de seguimiento. En todas las legislaciones se encuentra contemplado y específicamente se habla de dicho programa con excepción de México. En todos los casos, la falta de revisión por parte de la autoridad del cumplimiento del programa de seguimiento, es otra de las deficiencias que se presentan dentro de la política ambiental estos países. Se considera que es un punto muy importante a mejorar. La falta de definición en las leyes mexicanas ocasiona una laguna legal y un problema que es necesario resolver. De las fortalezas y debilidades que presentan los países estudiados, hay un punto en particular y es el referido a la formación de recursos humanos altamente calificados y a la secuencia en una guía metodológica y este punto es en particular para México una de sus grandes debilidades.

TABLA 5.3 COMPARACIÓN NORMATIVA DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

Característica del proceso de EIA	EUA	Comparación Canadá	entre países CEE/ España	México
Procedimiento	1. Evaluación Ambiental. 2. Estudio de impacto ambiental.	1. Valoración ambiental inicial. 2. Estudio detallado.	1. Etapa previa. 2. Elaboración de estudio de EIA. 3. Declaración de impacto ambiental. 4. Resolución del proyecto.	1. Informe preventivo. 2. Manifiesto de Impacto Ambiental (MIA) regional o particular.
Competencias	Ley Federal. Leyes Estatales.	Ley Nacional. Leyes Provinciales.	Ley Nacional. Leyes Autonómicas.	Ley Federal. Leyes Estatales.
Carácter de la legislación	Sectorial.	Sectorial.	Sectorial.	General.
Ley Principal	NEPA.	CEAA.	RDL Ley 06/2001.	LGEEPA.
Reglamento	Reglamento del CEQ.	Reglamento de la autoridad federal de 1996.	Reglamento para la ejecución del RDL Ley 06/2001	Reglamento federal en materia de impacto ambiental.
Concordancia con normas internacionales	No	No	Sí, con Directivas de la CEE.	No
Acuerdos transfronterizos	Sí; TLC; CI.	Sí; TLC; CI.	Sí; CEE; CI.	Sí; TLC; CI.

TABLA 5.3 CONTINUACIÓN.

Característica del proceso de EIA	EUA	Comparación Canadá	entre países CEE/España	México
Instancias gubernamentales involucradas	CEQ / EPA, entre otras. Agencias estatales.	Agencia Canadiense de Evaluación Ambiental. Agencias provinciales.	Ministerio de Medio Ambiente. Agencias autonómicas.	SEMARNAT. Pares estatales.
Tipo de estudio	Categoría de exclusión. Evaluación Ambiental. Estudio de Impacto Ambiental.	Valoración Ambiental.	Estudio de Impacto Ambiental.	Informe Preventivo. Manifiesto de Impacto Ambiental Regional o Particular. Estudio de Riesgo.
Formato	Formato genérico recomendado.	Formato genérico recomendado.	Formato genérico recomendado.	Formato genérico recomendado.
Figura de causa posible de impacto	Actuación	Actuación o Proyecto	Actuación o Proyecto	Obra o actividad
Ámbito de los impactos	Sí	Sí	Sí	No
Listas de proyectos para EIA	Sí, por agencias federales	Lista de estudios integrales.	Anexo I (obligatorio). Anexo II (<i>screening</i>). Anexo III (gravedad).	Guías por sector productivo.
Importancia de impacto	Impacto significativo	No lo considera.	Sí; además escala de gravedad	No lo considera.
Tiempo de revisión	Borrador de EIA, 25 días. Estudio definitivo, 30 días.	Flexible.	Etapas previas, 20 días. Elaboración de estudio, flexible.	Estudio previo, 20 días. MIA, 30-60 días.
Información Pública	1. Consulta pública sobre <i>scoping</i> 2. Programa de participación pública durante estudio de EIA. 3. Proceso de revisión del borrador.	1. El índice federal de evaluación ambiental promueve su consulta en proyectos de interés. 2. En proyectos integrados es obligatoria.	Sí, en etapa 2.	Considerado en los MIA. Se publica en la gaceta ecológica.
Lugar en donde se guarda el estudio	EPA (Oficina de Actividades Federales).	Agencia Canadiense de Evaluación Ambiental.	Dirección General de Impacto Ambiental.	Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental.
Consideración de alternativas de proyecto	Sí; incompleta en muchos casos.	Sí; incompleta en muchos casos.	Sí; incompleta en muchos casos.	Sí; incompleta en muchos casos.
Suplemento al estudio de EIA	Si.	Sí.	Sí.	Sí.
Estatus de Resolución de un estudio de EIA.	Aprobado, aprobado con condiciones o no aprobado. Con clasificación de Estudios de impacto ambiental.	Aprobado, aprobado con condiciones o no aprobado.	Aprobado, aprobado con condiciones o no aprobado.	Aprobado, aprobado con condiciones o no aprobado.
Programa de seguimiento	Contemplado. Poco desarrollado.	Contemplado. Poco desarrollado.	Contemplado. Poco desarrollado.	Contemplado. No definido.

CEAA = Canadian Environmental Assessment Act; CEE = Comunidad Económica Europea; CEQ = Council on Environmental Quality; CI = Convenio Internacional; EPA = Environmental Protection Agency; EUA = Estados Unidos de América; LGEEPA = Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente; NEPA = National Environmental Policy Act; RDL = Real Decreto Legislativo; TLC = Tratado de Libre Comercio.

5.2 Análisis de las propuestas metodológicas existentes para abordar los estudios de Evaluación de Impacto Ambiental.

5.2.1 Aspecto metodológico de la EIA.

Como primer punto es necesario retomar la definición de la EIA, que por su carácter prospectivo, predictivo y preventivo es uno de los instrumentos decisivos para la consecución de un modelo de Desarrollo Sostenible. La LGEEPA en su Art. 28 b define como *el procedimiento a través del cual la Secretaría, establece las condiciones a las que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar un desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger al ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente* (DOF 1996).

El procedimiento presenta una naturaleza jurídico-administrativa que se impone para aprobar, rechazar o modificar un proyecto o actividad que pueda causar efectos adversos sobre su entorno. La evaluación se realiza a través de un proceso o método analítico que permita identificar y valorar los impactos potenciales. Independientemente del procedimiento administrativo que se siga, toda metodología deberá incluir una serie de etapas de análisis (*Figura 5.5*, esquema que será desarrollado posteriormente en sus diferentes fases) las cuales se han determinado sistematizando la experiencia de trabajo en la materia (INE 2000, Español-Echaníz 1995, Barret y Therivel 1991). Las etapas y sus objetivos, se aprecian en la *Tabla 5.4* que resume el objetivo de cada uno de los pasos del proceso.

Estas etapas se inician con un análisis detallado de las características del proyecto y de entorno inmediato, regional e incluso mundial (*screening*).

En relación al proyecto se debe evaluar el lugar en donde se proyecta desarrollarlo, siendo esta una de las etapas más restrictivas del proceso pues la mayoría de los proyectos se planean en base a un estudio socioeconómico de mercado considerando una única alternativa respecto del lugar. También se analiza el tipo de proyecto que puede ser de transformación de materia prima, de servicios turísticos, construcción de una carretera o un gasoducto, etc. Cada tipo de proyecto plantea problemas muy diferentes entre sí y da pautas sobre los principales problemas de la obra, incluyendo el que pueda haber varias alternativas en sus procesos, de ahí la importancia de valorar este punto adecuadamente.

TABLA 5.4. ETAPAS DE ANÁLISIS DE UN ESTUDIO DE EIA.

ETAPA DE ANÁLISIS	OBJETIVO
1. Análisis de las alternativas del proyecto	Identificar las posibles causas de impacto (acciones de proyecto) de las diferentes opciones para realizar el proyecto. Estas causas pueden alterar los distintos aspectos del medio ambiente al incidir sobre ellos.
2. Inventario ambiental	Caracterizar el entorno en el que se sitúa el proyecto, describiendo sus elementos básicos, describiéndolos y considerando la repercusión que pudieran sufrir por causa del proyecto.
3. Identificación y valoración de impactos	En esta etapa descansa la esencia de un estudio de EIA. En esta etapa de enlistan los impactos significativos que se estudiarán, estimando su gravedad y efectos que producirán.
4. Justificación de la solución escogida	Parte de la comparación de las visiones globales de los impactos producidos por las distintas alternativas manejadas para la realización del proyecto. Con esto se elige la opción que produzca la alteración de menor gravedad sobre el entorno. Se puede reportar en el documento de síntesis junto con la primera etapa.
5. Medidas preventivas y correctoras	Reúne las medidas adoptadas para disminuir la gravedad de los impactos negativos provocados por el proyecto. Estas medidas deben considerar su viabilidad, eficacia y costos. Dentro del proyecto se consideran como complementarias.
6. Programa de vigilancia ambiental	Establece el programa de seguimiento de la evolución de los impactos a lo largo del tiempo. Se desarrolla en función de la elección de indicadores de impacto y del establecimiento de umbrales admisibles para estos indicadores.
7. Documento de síntesis	Constituye un resumen del estudio y de su desarrollo. Debe enfatizarse en la justificación de la opción elegida de proyecto y sobre las medidas mitigadoras de impactos negativos. El documento debe poseer gran claridad y brevedad.

El entorno del proyecto se debe analizar en relación a tres partes importantes del mismo: el medio físico, el medio socioeconómico y el paisajístico. Se debe analizar a partir de inventarios ambientales que resalten los principales componentes del entorno. El medio físico incluirá la parte inerte (geología, hidrología, climatología,

etc.) y la parte biótica (ecosistemas, tipos de vegetación y suelo, especies animales, áreas naturales protegidas, etc.). El medio socioeconómico también llamado humano, debe tomar en cuenta variables que ¡lustren el nivel de la calidad de vida de la población afectada por la ejecución del proyecto y si esta calidad aumenta o disminuye como consecuencia. La valoración estética del paisaje es la parte más sutil del entorno pues su escala de valor es subjetiva en relación a la cultura, formación y valores de cada grupo humano. Se deben analizar aspectos como unidades visuales naturales y urbanas, paisajes naturales e inducidos, etc. Tanto el proyecto como el entorno son complementarios y están acotados por el espacio y por el tiempo. Tal relación determina la importancia de múltiples impactos en cuanto a su gravedad o magnitud, por lo que estas etapas son críticas dentro de un estudio de EIA.

La tercera etapa de identificación y valoración de los efectos positivos y negativos de un proyecto, se considera como la parte central y definitiva de un estudio de esta naturaleza. Razón por la que se han desarrollado una serie de metodologías específicas (Gómez-Orea 2003, Li y Hui 2001, Cuperus et al. 2001, Saarikoski 2000, Partidario 2000, Lawrence 2000, King 2000, Canter 1998, Pastakia y Jensen 1998, Mulvihill y Jacobs 1998, Español-Echaniz 1995, Canter 1991, Schibuola y Byer 1991, Weitzenfeld 1989, Canter y Hill 1979), estas se refieren a:

- ✓ identificación de impactos y la determinación de la amplitud de los mismos (*scoping*)
- ✓ valoración de impactos y
- ✓ agregación, comparación y selección de alternativas.

Estas metodologías corresponden con la naturaleza cualitativa-cuantitativa-cualitativa de la valoración de los impactos.

En la primera parte cualitativa se necesitará un criterio experto para visualizar el problema en general, con sus principales aristas, haciendo énfasis en cuanto a su importancia y en menor escala en cuanto a su magnitud. En la parte cuantitativa se requiere el mismo criterio pero ahora para determinar las categorías de análisis a evaluar y sus parámetros, atendiendo a su magnitud. En la parte cualitativa final se sigue requiriendo el mismo criterio experto para conjuntar e interpretar los resultados obtenidos en la parte cuantitativa, en base a escalas de admisibilidad, atendiendo ahora sí en igualdad de circunstancias, a sus características de magnitud y de importancia.

En la *Tabla 5.5*, se resumen las metodologías encontradas durante la revisión bibliográfica.

TABLA 5.5. METODOLOGÍAS PARA LA IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.

FASE	METODOLOGÍAS	EJEMPLOS
Identificación de impactos	Listas de control	Freeman, March y Spensley
	Matrices de acción factor	Leopold
	Diagramas de redes	Stanford y War
	Sistemas elaborados	Hernández-Muñoz Galleta,
Valoración de impactos	Planteamiento de la gravedad del impacto	Melisa
	Planteamiento de la escala de referencia	Leopold.
	Planteamiento de los criterios de valoración	Batelle.
	Planteamiento de la valoración de la importancia	Losada
Agregación, comparación, selección de alternativas	Comparación desagregada	Electre
	Ordenación de la comparación	Delphi
	Selección semiagregada	Matriz
	Selección por agregación sintética	factor/alternativa Mc Haggart

Se encontraron tres tipos diferentes: las referentes a la identificación de impactos que sirven para identificar efectos en relación a su causa-efecto. El segundo grupo de técnicas sirve para establecer la gravedad de los impactos en relación a una escala de referencia considerando su importancia. Ayudan también para plantear la escala de criterios de valoración para medir la calidad ambiental. En este caso se pueden inferir relaciones entre grupos de dos impactos. El último tipo, mide los efectos de los impactos globales del proyecto, al ir agregando los impactos particulares y con ello poder tomar una decisión sobre cual alternativa de proyecto es la que produce un menor impacto ambiental.

Una correcta identificación de los principales problemas que plantea un proyecto cualquiera es fundamental para no perder de vista los impactos negativos más significativos que se ocasionarán. Su cuantificación y posterior interpretación de los resultados serán guía para la siguiente etapa del proceso: la justificación para aceptar o rechazar la ejecución de una obra, proyecto o inclusive un programa de gobierno. Esto se realiza en base a las bondades y defectos de cada una de las alternativas planteadas según sea el caso.

La solución final incorporará, en caso de así requerirlo, las medidas técnicas necesarias para prevenir o reducir al mínimo la gravedad de los impactos más

significativos. Un programa de vigilancia ambiental resulta imprescindible para monitorear el desarrollo futuro del proyecto y así comprobar si las predicciones resultaron adecuadas. Esto es muy importante pues sirve como referencia para futuros proyectos similares en sus características al estudiado. Todo el estudio se integra en un expediente para su evaluación por parte de las autoridades correspondientes y para información al público se anexa una memoria-resumen de naturaleza no técnica destinada a la gente interesada, que resalte los principales problemas que se podrían generar, las alternativas de solución y las medidas correctoras. Finalmente el reporte técnico debe cumplir con los requisitos que plantea cada legislación; en el caso mexicano, un manifiesto de impacto ambiental. Las principales tendencias a futuro dentro de la evaluación de impactos se centran en los métodos de agregación, comparación y selección de alternativas pues muchos de los efectos principales que ocurren en los proyectos tienen que ver con las interrelaciones entre los diferentes componentes o factores del ambiente. Valorar cuantitativamente con una base científica estos impactos acumulados, es uno de los grandes retos a futuro en el campo de la EIA.

El proceso de EIA en México adolece de muchas deficiencias entre ellas de conceptos ambientales vagos en la LGEEPA y su Reglamento Federal, tiene un corte meramente administrativo. Las fases básicas de análisis sobre la importancia de las características del proyecto (*screening*), análisis del alcance y posible magnitud de los impactos más significativos (*scoping*), no se practican de una manera eficiente. Esto origina que en muchas ocasiones, los proyectos no hagan énfasis en los principales impactos debido a que la parte técnica respecto a la identificación, medición y agregación de efectos de los efectos ambientales es soslayada por la Ley que se limita a fijar plazos de tiempo para entregar los estudios y pedir una serie de requisitos. Estos cumplen de manera general con los componentes de un estudio de EIA pero fallan en las partes críticas del proceso: la ejecución del mismo, una correcta identificación y valoración de los impactos y una participación pública informada con acceso a los estudios de EIA.

VII FORMULACIÓN DE LA GUÍA METODOLÓGICA

VI. FORMULACIÓN DE LA GUÍA METODOLÓGICA. 6.1 Marco

desde el que se plantea la guía.

En México existe un desfase entre los aspectos administrativos de condición jurídica y los aspectos técnicos de naturaleza científica para conformar un estudio de EIA. La guía metodológica formulada en el presente estudio pretende ser un elemento que coadyuve a la integración técnica-normativa de un estudio de EIA y que cumpla además con su función de orientar a las personas que la apliquen.

La propuesta se inserta en el marco de las etapas de análisis necesarias para la realización de un estudio de EIA siendo la principal dificultad, integrar correctamente los elementos que contiene un estudio de este tipo. El problema es ante todo de carácter conceptual y técnico pues todas las etapas se encuentran interrelacionadas.

De aquí que la propuesta se centre en mostrar paso a paso cómo realizar un estudio de EIA, la gama de métodos y técnicas de valoración de impactos y en general los elementos de estudio que deben considerarse a lo largo de su desarrollo desde un enfoque químico ambiental siendo en particular, una aportación a los estudios de EIA.

Para el desarrollo de la presente guía, se consideran una serie de lineamientos, citados por Canter (1999), que serán el hilo conductor durante este trabajo:

1. En el mundo en general, existe una enorme cantidad de información disponible que trata sobre los distintos aspectos del proceso de EIA. Para México, el acceso es muy limitado, por lo tanto, se considera que esta guía metodológica debe ayudar a mejorar la carencia de información. La presente propuesta no pretende ser definitiva, pero sí el punto de partida para la construcción de los estudios de EIA y constituirse en una referencia.
2. Para el proceso de EIA resulta esencial un planteamiento científico a lo largo de todo el estudio así como una consistencia en los criterios de identificación, cuantificación y valoración de los impactos. En esta propuesta se hace hincapié en la selección de los parámetros fisicoquímicos generales, que servirán para la evaluación los impactos.
3. Existe una gran variedad de técnicas e instrumentos que se han desarrollado, para las distintas etapas del proceso de EIA, herramientas que resultan de gran utilidad y que pueden ser complementadas por otras tantas a juicio del usuario. En la *Tabla 5.5* se menciona una selección de los métodos más comunes y accesibles que se utilizan en la EIA. Se recomiendan al usuario como el mínimo indispensable que se requiere para poder construir un estudio de EIA.
4. Aunque el proceso de EIA puede llegar a ser técnicamente muy complejo, se aceptan como adecuados los planteamientos de base científica consistente en la aplicación simple y directa de los instrumentos y técnicas disponibles. La

guía formulada permite al usuario una libertad de acción de acuerdo a las características de cada proyecto.

6.2 Guía Metodológica.

6.2.1. Análisis de las alternativas del proyecto.

En la *Figura 6.1* se aprecian los pasos que se deben seguir para elaborar un estudio de EIA, empezando por el punto 6.2.1 que se refiere al análisis de las características del proyecto. Esta etapa tiene como fin lo siguiente:

Objetivo.

Identificar las posibles causas de impacto de las diferentes opciones para realizar un proyecto.

Como se observa en la *Figura 6.2*, Para cumplir con esta etapa se deberá:

6.2.1.1. Definir una serie de conceptos básicos para poder comprender el proceso de EIA como son: ambiente, análisis ambiental, impacto ambiental, relaciones causa-efecto, acción de proyecto, factor ambiental y valor del impacto.

6.2.1.2. Describir de manera general las etapas de que consta un estudio de EIA y situar en el contexto adecuado el análisis del proyecto.

6.2.1.3. Describir el proceso a seguir en un proyecto, en términos de un diagrama de flujo y con esto, identificar las acciones de proyecto.

6.2.1.4. Identificar las posibles causas de impacto para las fases de construcción, explotación y abandono.

6.2.1.5. Considerar las alternativas del proyecto respecto de su ubicación ó si este es lineal, hidráulico o de proceso.

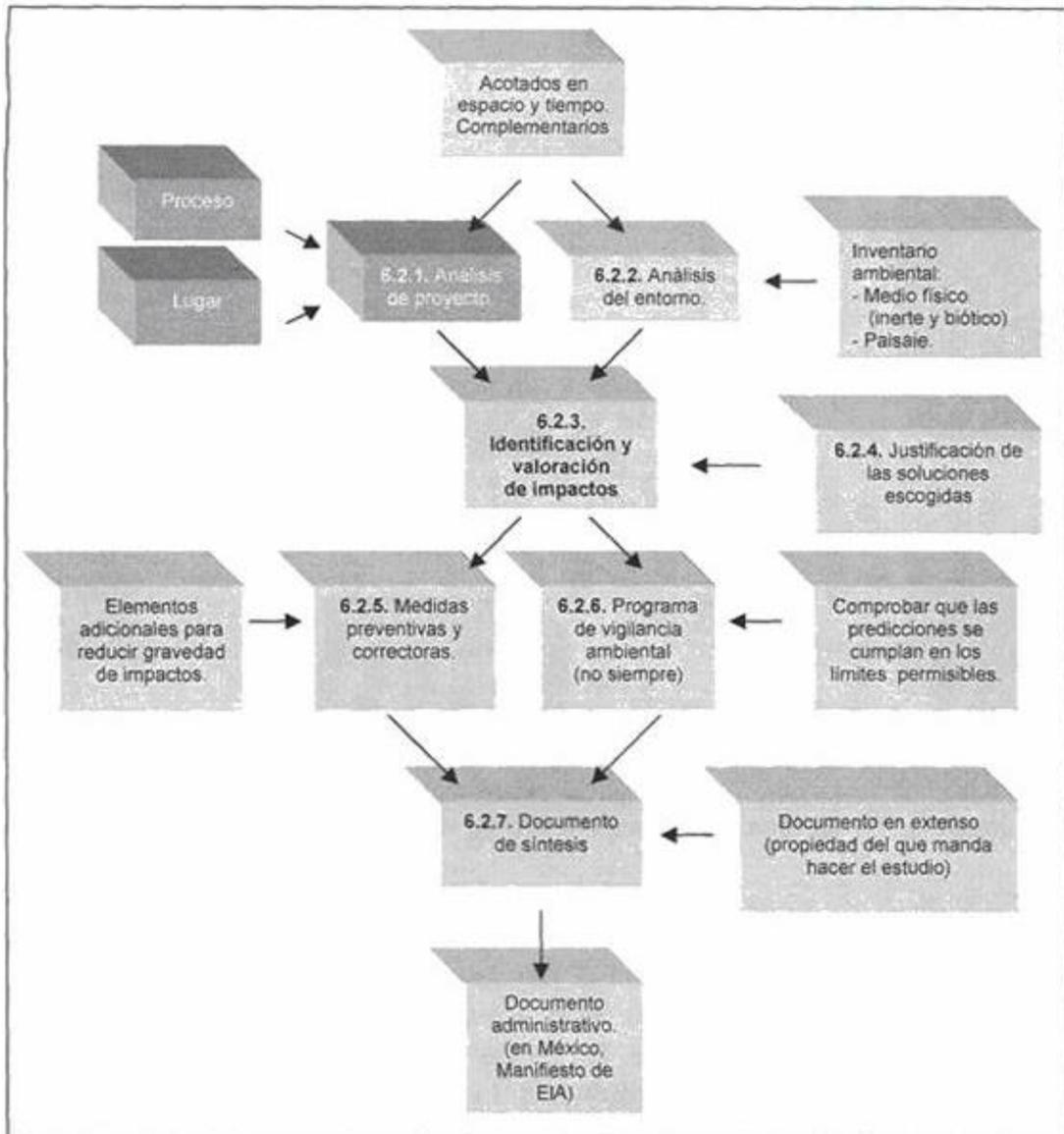


Figura 6.1. Análisis de las alternativas del proyecto.

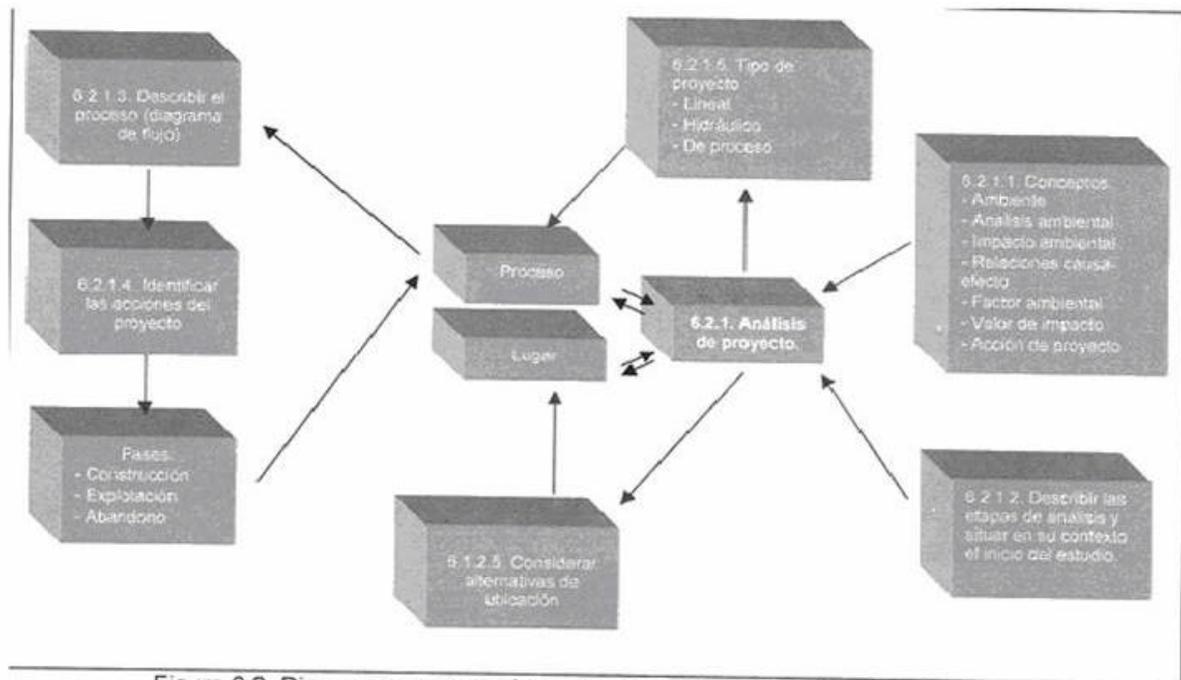


Figura 6.2. Diagrama conceptual para la realización del análisis del proyecto.

6.2.2. Análisis del entorno.

En la *Figura 6.3* se aprecian los pasos que se deben seguir para elaborar un estudio de EIA, el punto 6.2.2 se refiere al análisis de las características del entorno en donde se desarrollará el proyecto. Esta etapa tiene como fin lo siguiente:

Objetivo.

Caracterizar el entorno en el que se sitúa el proyecto, describiendo sus elementos básicos y considerando la repercusión que pudieran sufrir por su causa.

Como se observa en la *Figura 6.4* para cumplir con esta etapa se deberá:

6.2.2.1. Definir inventario ambiental y los factores ambientales básicos que constituyen el entorno en el medio físico inerte, en el medio físico biótico, en el paisaje y en el medio socioeconómico.

6.2.2.2. Plantear una serie de parámetros fisicoquímicos que de manera general describan aire, agua y suelo. Estos parámetros dan una idea de la calidad del entorno antes del proyecto y son la base para definir la magnitud de los impactos, desde el punto de vista químico, después del proyecto. De aquí la importancia de formular los parámetros correctos con los que se describirá el medio ambiente.

También se deberán plantear parámetros biológicos, paisajísticos y socioeconómicos.

6.2.2.3. Explicar los parámetros del inventario ambiental que se encuentran interrelacionados y pueden analizarse desde el medio físico, paisajístico o socioeconómico.

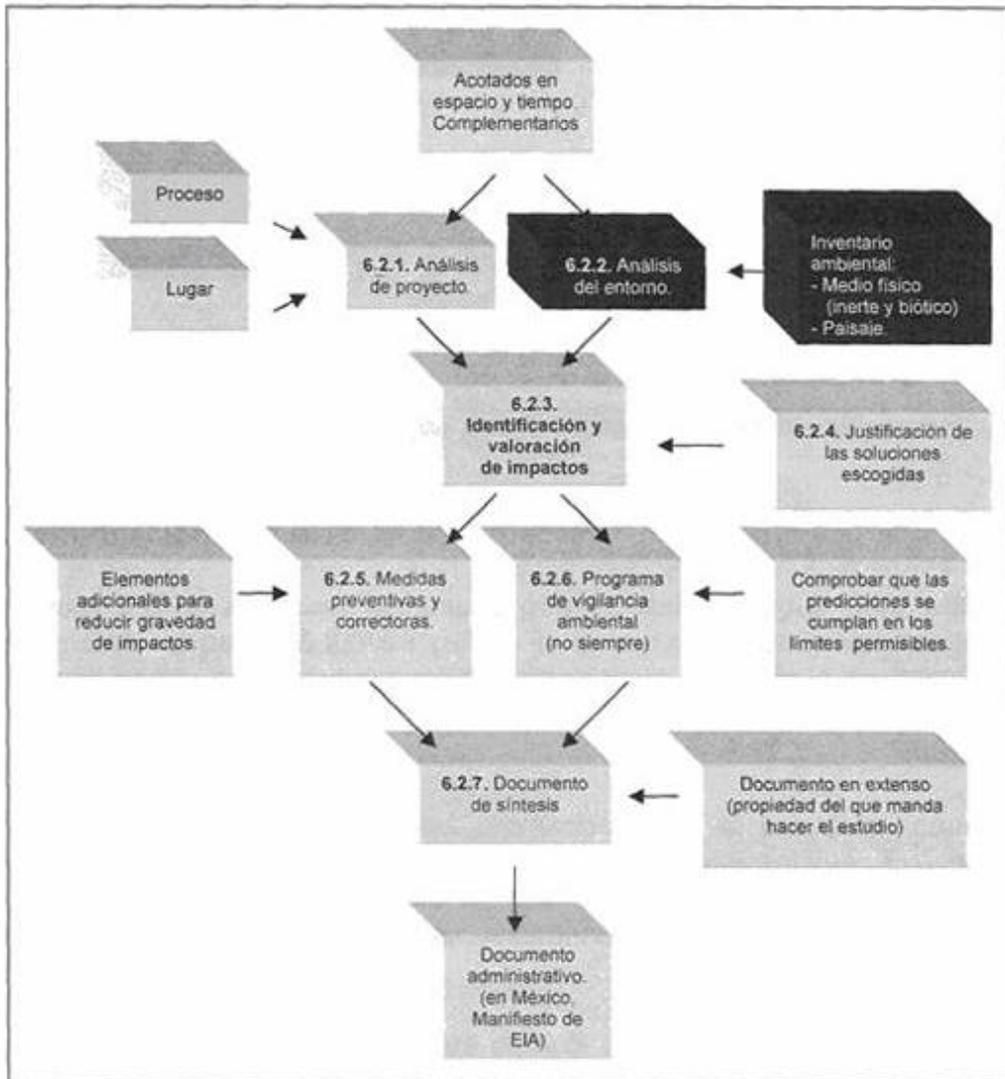


Figura 6.3. Análisis del entorno.

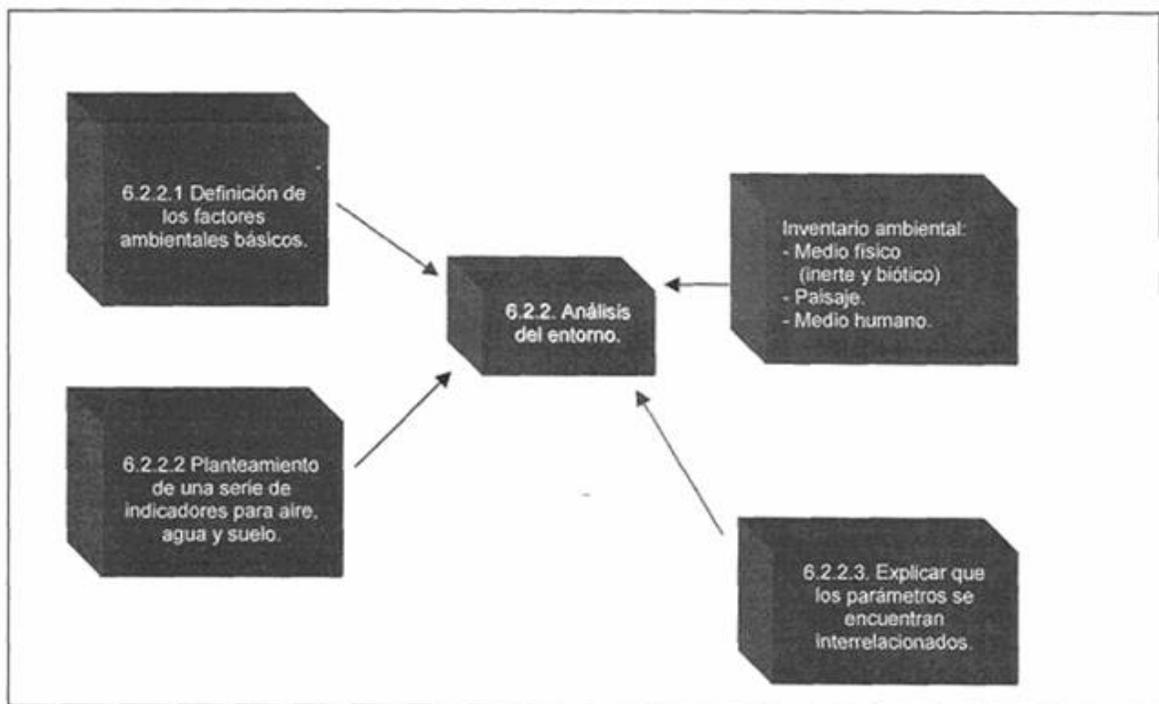


Figura 6.4 Diagrama conceptual para la realización del análisis del entorno.

6.2.3. Identificación y valoración de impactos.

En la *Figura 6.5* se aprecian los pasos que se deben seguir para elaborar un estudio de EIA, el punto 6.2.3 se refiere a la identificación y valoración de los impactos originados por el proyecto. Esta etapa tiene como fin lo siguiente:

Objetivo.

Determinar los principales impactos producidos por el proyecto, cuantificar y considerar los impactos globales de las principales alternativas. En esta etapa descansa la esencia de un estudio de EIA siendo aquí donde se enlistan las causas significativas que se estudian, estimando su gravedad y efectos que se producirán.

Como se observa en la *Figura 6.6*, para cumplir con esta etapa se deberá:

6.2.3.1. Identificar los impactos que produce una obra, mostrando una serie de técnicas diseñadas para ello (ver *Tabla 5.5*).

6.2.3.2. Señalar los impactos que son función de las acciones del proyecto y su repercusión medible de acuerdo a los parámetros considerados en el inventario ambiental.

6.2.3.3. Establecer las bases objetivas y subjetivas del valor de los impactos.

6.2.3.4. Fijar la magnitud y la importancia de los impactos.

6.2.3.5. Presentar una selección de técnicas para establecer el valor de los impactos en base a su magnitud e importancia (ver *Tabla 5.5*).

6.2.3.6. Establecer la relación entre los criterios de valoración con las escalas de gravedad de los impactos.

6.2.3.7. Plantear escalas de referencia.

6.2.3.8. Proponer criterios de valoración. Considerar que es esencial tener una sistematización y consistencia en los mismos.

6.2.3.9. Exponer la función de los criterios cuantitativos y explicar los parámetros propuestos en el entorno ambiental como criterios de valoración.

6.2.3.10. Realizar la agregación de impactos para obtener el impacto global, comparar y seleccionar la mejor alternativa.

6.2.3.11. Mostrar una selección de métodos para realizar la operación anterior (ver *Tabla 5.5*).

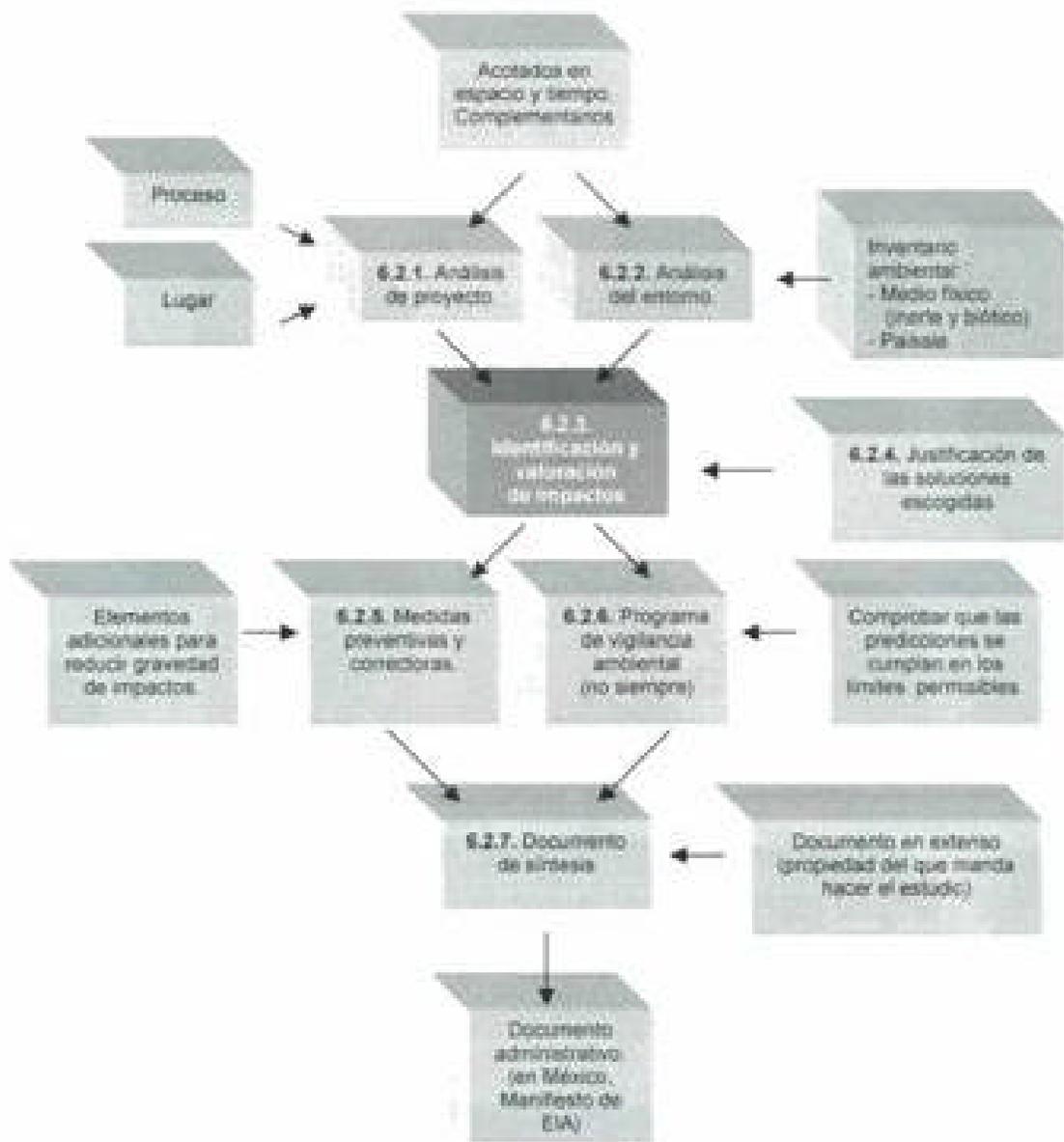


Figura 6.5. Identificación y valoración de impactos

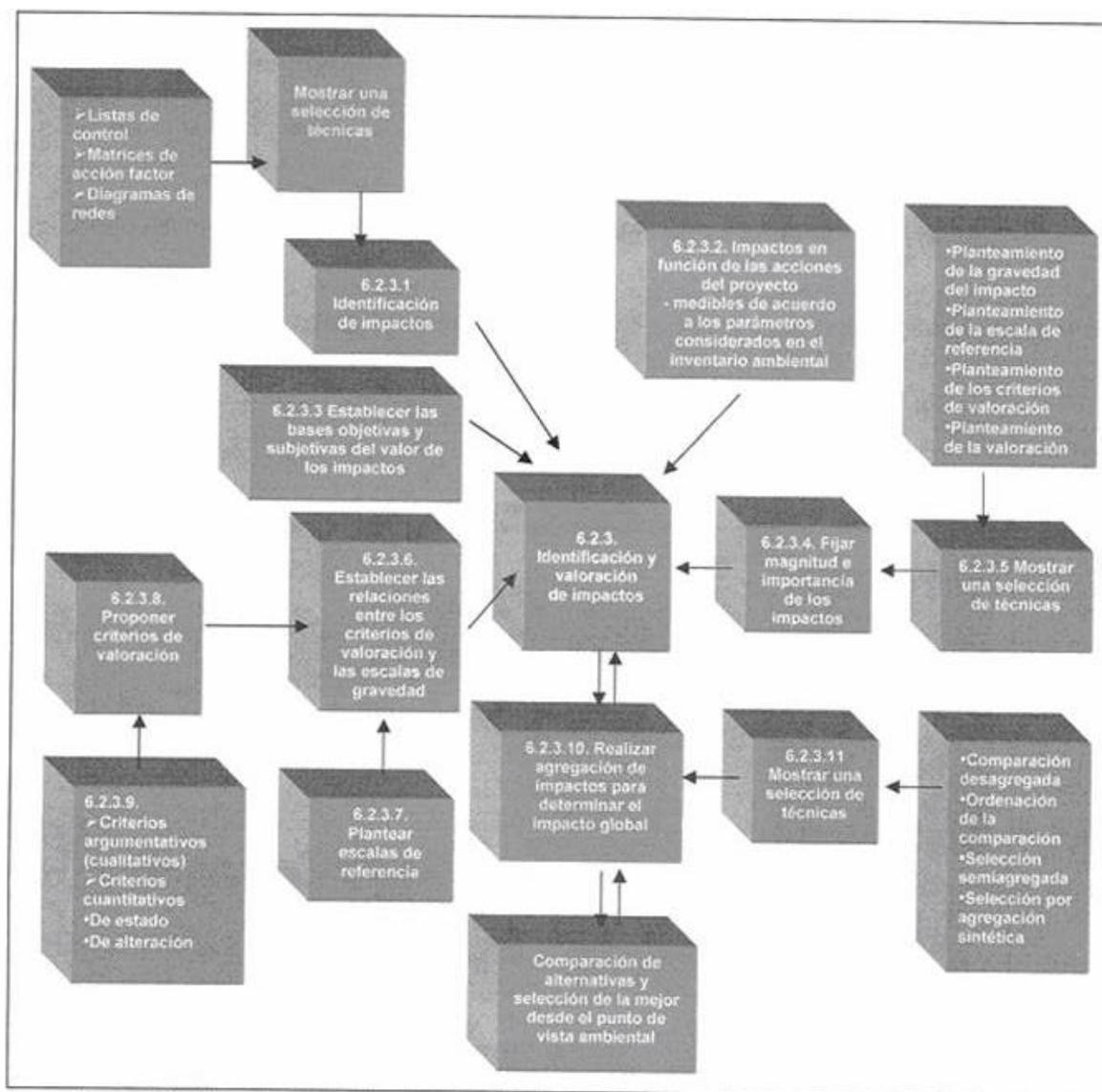


Figura 6.6. Diagrama conceptual para la identificación, valoración y agregación de los impactos ambientales.

6.2.4. Justificación de la solución escogida.

En la *Figura 6.7* se aprecian los pasos que se deben seguir para elaborar un estudio de EIA, el punto 6.2.4 se refiere a la selección de la mejor alternativa desde el punto de vista ambiental del proyecto. Esta etapa tiene como fin lo siguiente:

Objetivo.

Partir de la comparación de las visiones globales de los impactos producidos por las distintas alternativas manejadas para la realización del proyecto. Con esto se elegirá la opción que produzca la alteración de menor gravedad sobre el entorno. Se reporta tanto en el documento de síntesis como en el extenso junto con la primera etapa.

Como se observa en la *Figura 6.8*, para cumplir con esta etapa se deberá:

6.2.4.1. Realizar el análisis de los impactos ambientales globales de las alternativas manejadas, jerarquizarlas y decidir por la más óptima desde el punto de vista ambiental.

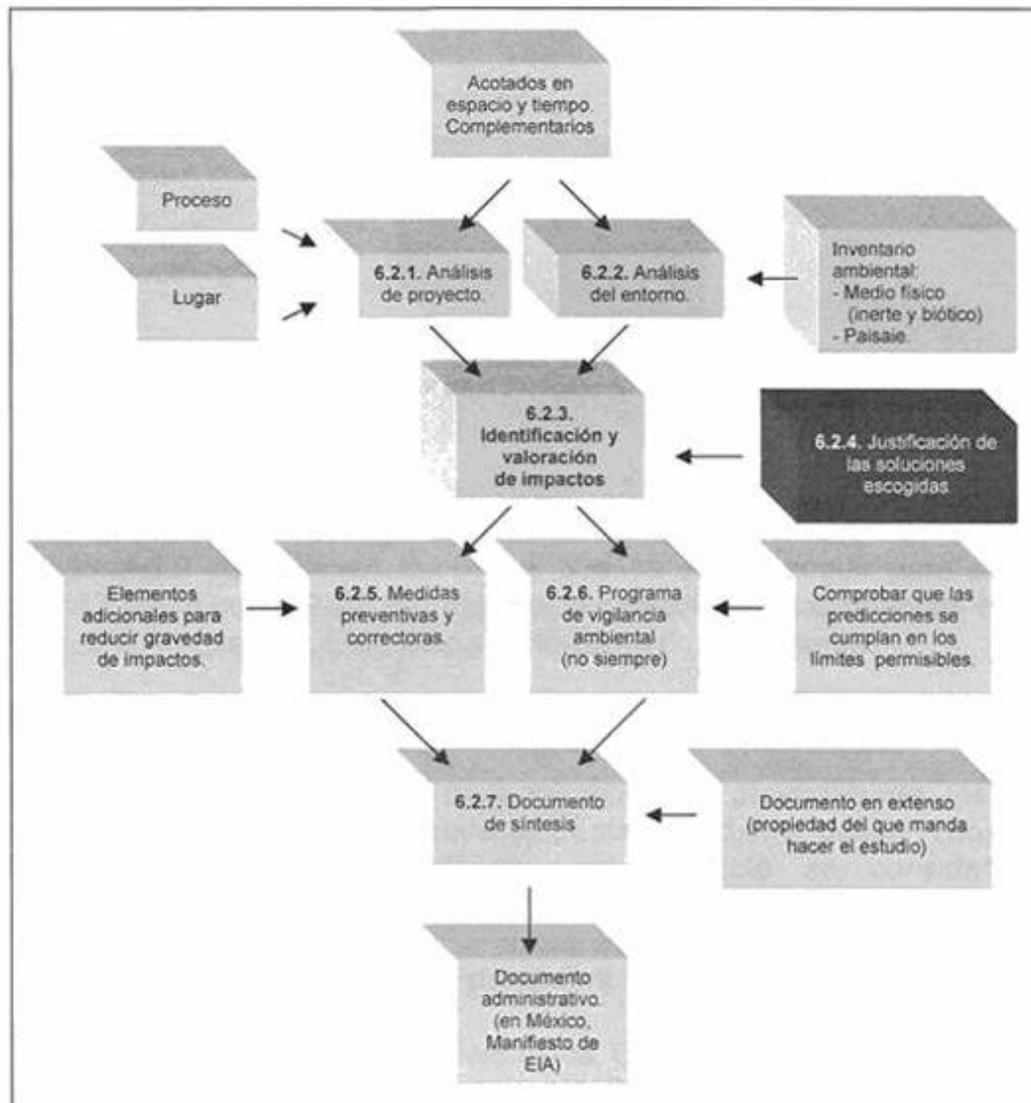


Figura 6.7. Justificación de la solución escogida.

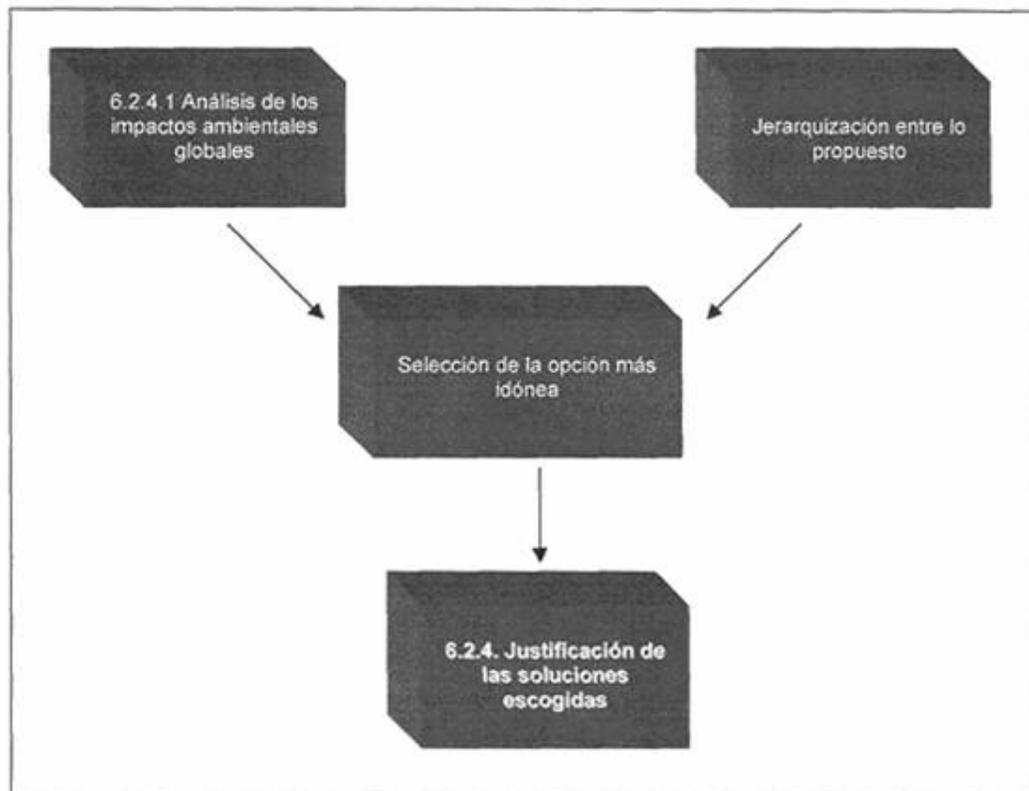


Figura 6.8. Diagrama conceptual para justificar la alternativa de proyecto escogida.

6.2.5. Medidas preventivas y correctoras.

En la *Figura 6.9* se aprecian los pasos que se deben seguir para elaborar un estudio de EIA, el punto 6.2.5 se refiere a la selección de las medidas correctoras de los impactos adversos. Esta etapa tiene como fin lo siguiente:

Objetivo.

Reunir las medidas adoptadas para disminuir la gravedad de los impactos negativos provocados por el proyecto. Estas medidas deben considerar su viabilidad, eficacia y costos. Dentro del proyecto se consideran como complementarias.

Como se observa en la *Figura 6.10*, para cumplir con esta etapa se deberá:

6.2.5.1 Formular las medidas de índole física, química o biológica que mitiguen los impactos negativos ocasionados por la actuación del proyecto. Los parámetros utilizados para realizar el inventario ambiental, en donde se estimó la magnitud e importancia de los impactos, son los que sirven para indicarnos el grado de minimización de los mismos.

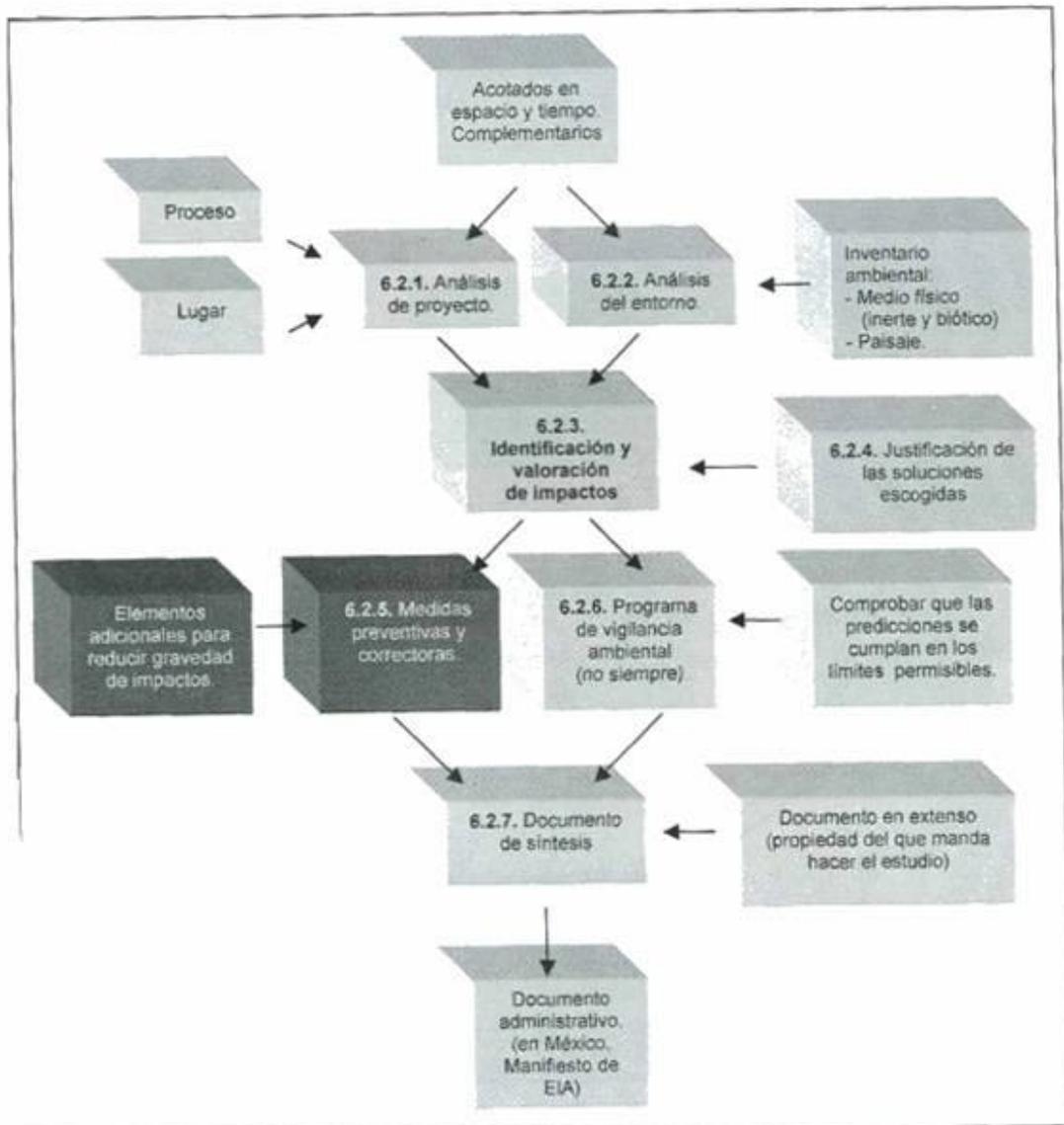


Figura 6.9. Medidas preventivas y correctoras.

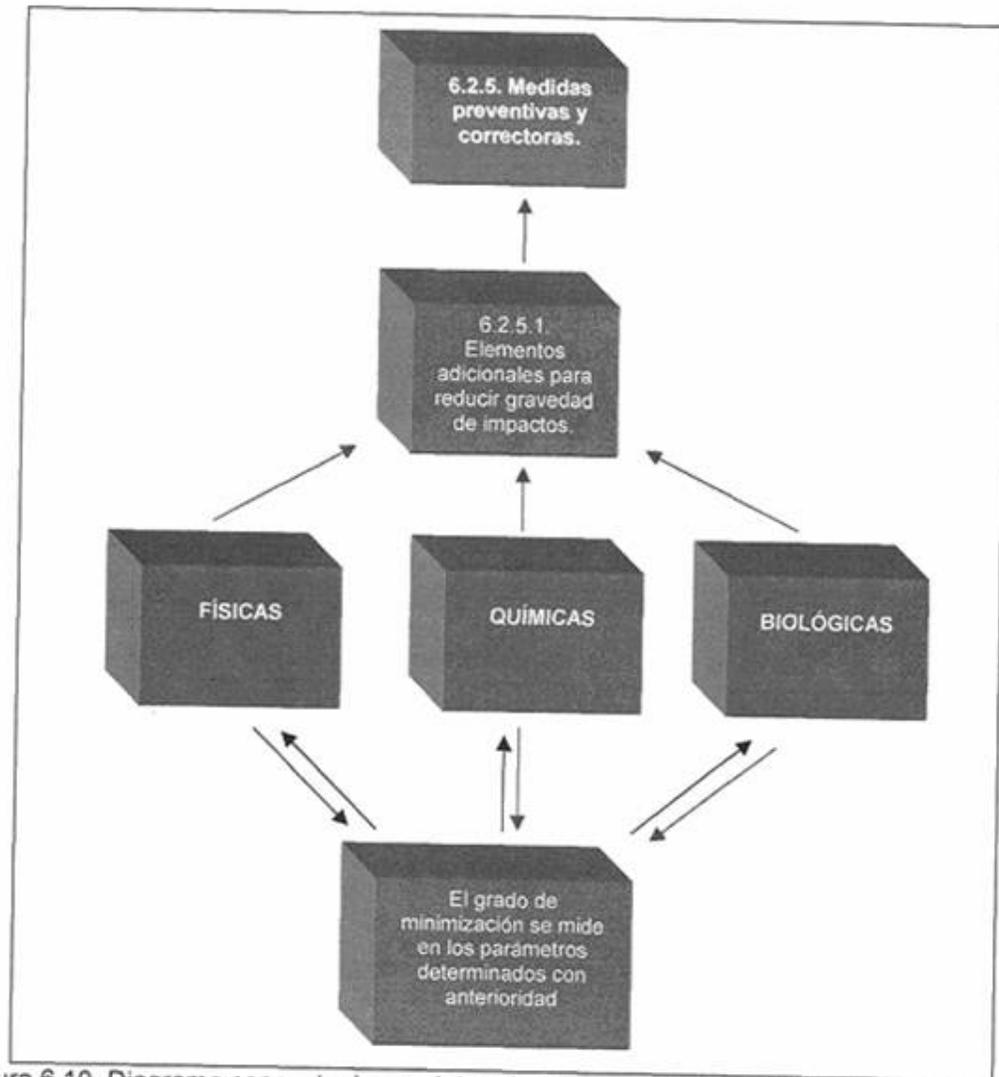


Figura 6.10. Diagrama conceptual para determinar las medidas preventivas y correctoras de impactos ambientales adversos.

6.2.6. Programa de vigilancia ambiental.

En la *Figura 6.11* se aprecian los pasos que se deben seguir para elaborar un estudio de EIA, el punto 6.2.6 se refiere a la formulación de un programa de monitoreo ambiental para verificar la magnitud de los impactos durante la vida útil del proyecto. Esta etapa tiene como fin lo siguiente:

Objetivo.

Establecer el programa de seguimiento de la evolución de los impactos a lo largo del tiempo. Se desarrolla en función de la elección de indicadores de impacto y del establecimiento de umbrales admisibles para estos indicadores.

Como se puede apreciar en la *Figura 6.12*, para cumplir con esta etapa se deberá:

6.2.6.1. Definir los indicadores a seguir en cada etapa del proyecto. Establecer umbrales de alerta e inadmisibilidad.

6.2.6.2. Incorporar las medidas mitigadoras como prescripciones técnicas en la memoria de construcción del proyecto.

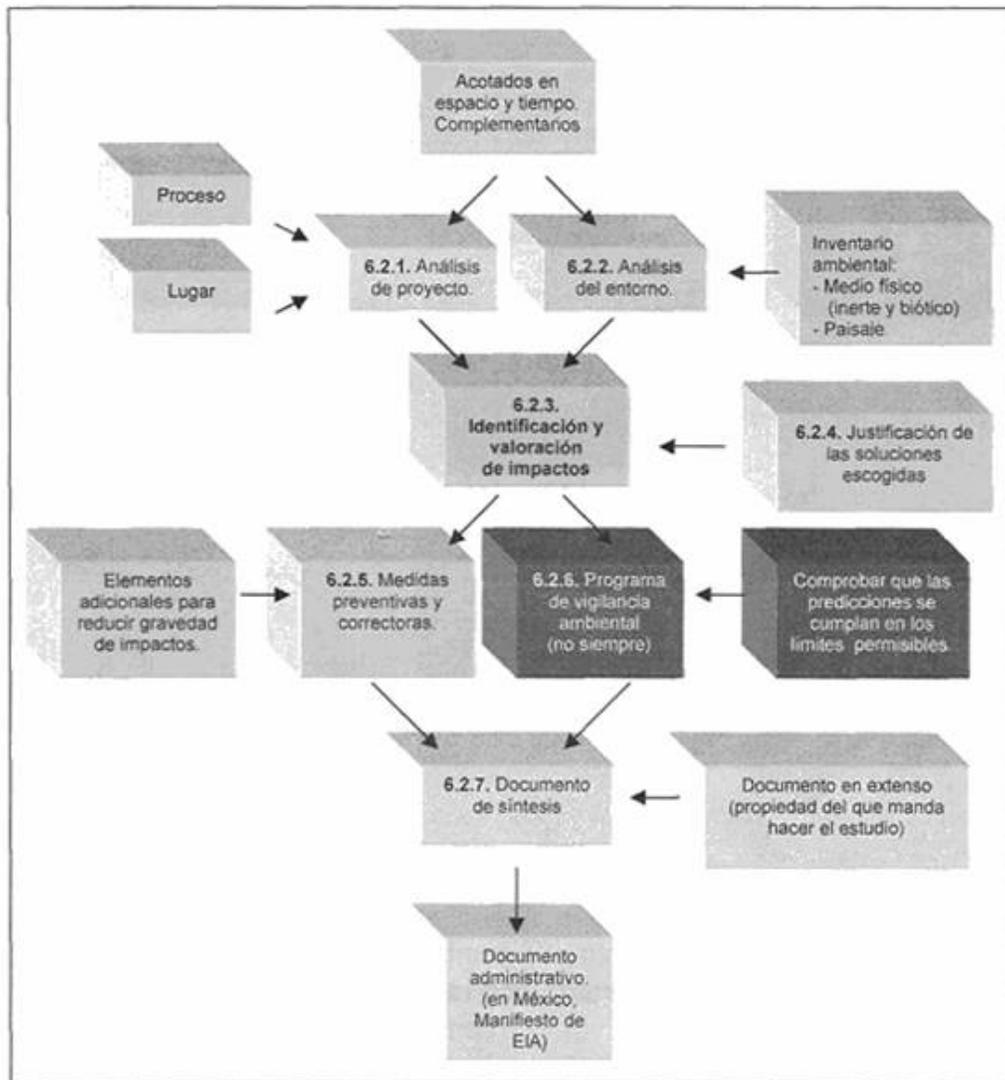


Figura 6.11. Programa de vigilancia ambiental.

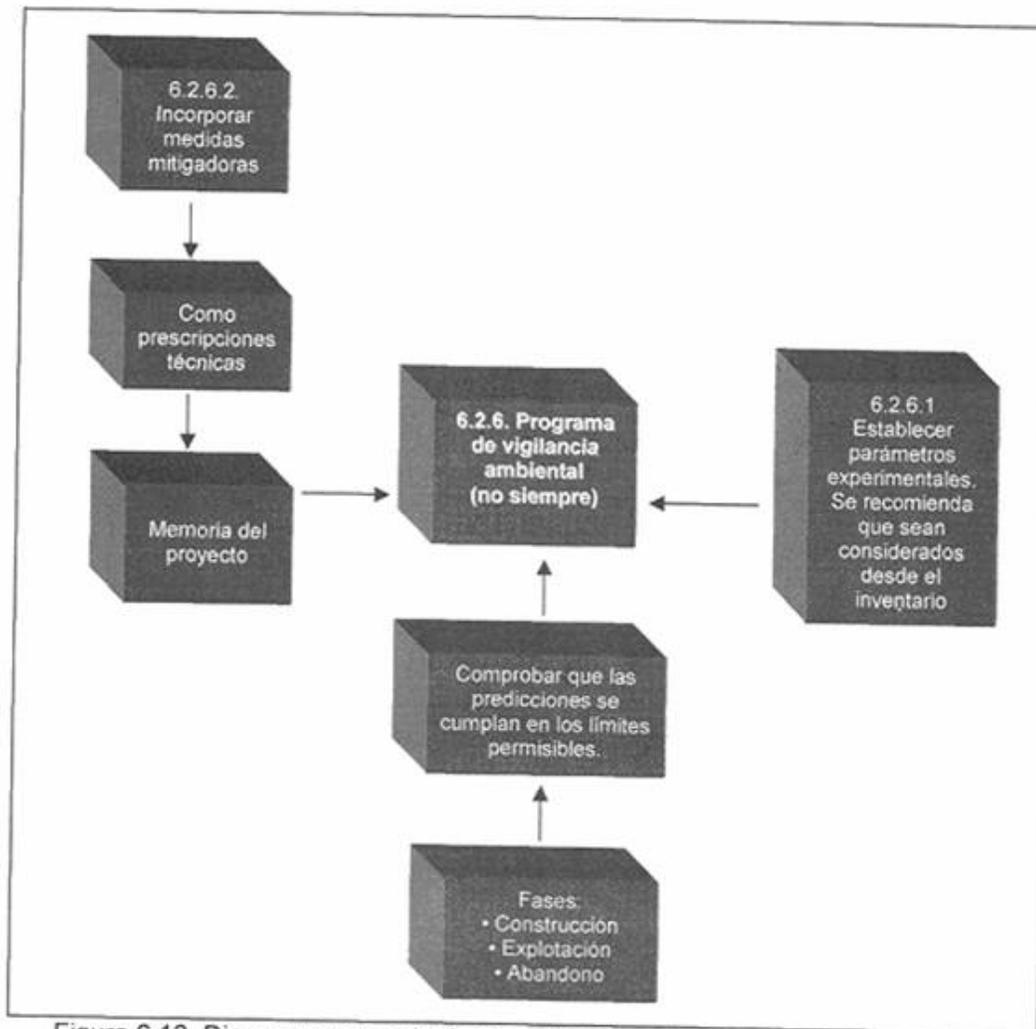


Figura 6.12. Diagrama conceptual para determinar el programa de seguimiento.

6.2.7. Documento de síntesis.

En la *Figura 6.13* se aprecian los pasos que se deben seguir para elaborar un estudio de EIA, el punto 6.2.7 se refiere a la elaboración de la documentación final incluyendo la memoria de síntesis, el documento en extenso y el documento legal. Esta etapa tiene como fin lo siguiente:

Objetivo.

Constituir un resumen del estudio y de su desarrollo. Debe enfatizarse en la justificación de la opción elegida para el proyecto y sobre las medidas mitigadoras de impactos negativos. El documento debe poseer gran claridad y brevedad.

Como se puede observar en la *Figura 6.14*, para cumplir con esta etapa se deberá:

6.2.7.1. Redactar el documento en extenso de donde ha de salir el documento de síntesis. En este trabajo se encuentra la justificación de las decisiones tomadas de acuerdo a lo lineamientos legales, para lo cual existen leyes, reglamentos, normas oficiales y una serie de guías técnicas o listas de proyectos.

6.2.7.2. Redactar el documento de síntesis. Este documento es la explicación no técnica de la magnitud de los impactos ambientales ocasionados por el proyecto. Debe ser un documento en lenguaje claro, conciso y breve. Sirve para presentar el estudio de EIA a la opinión pública. Debe explicitar la decisión técnica tomada en cada caso.

6.2.7.3. En base a lo anterior, redactar el documento legal, en el caso de México el Manifiesto de Impacto Ambiental, que es el documento que se someterá a revisión por parte del gobierno.

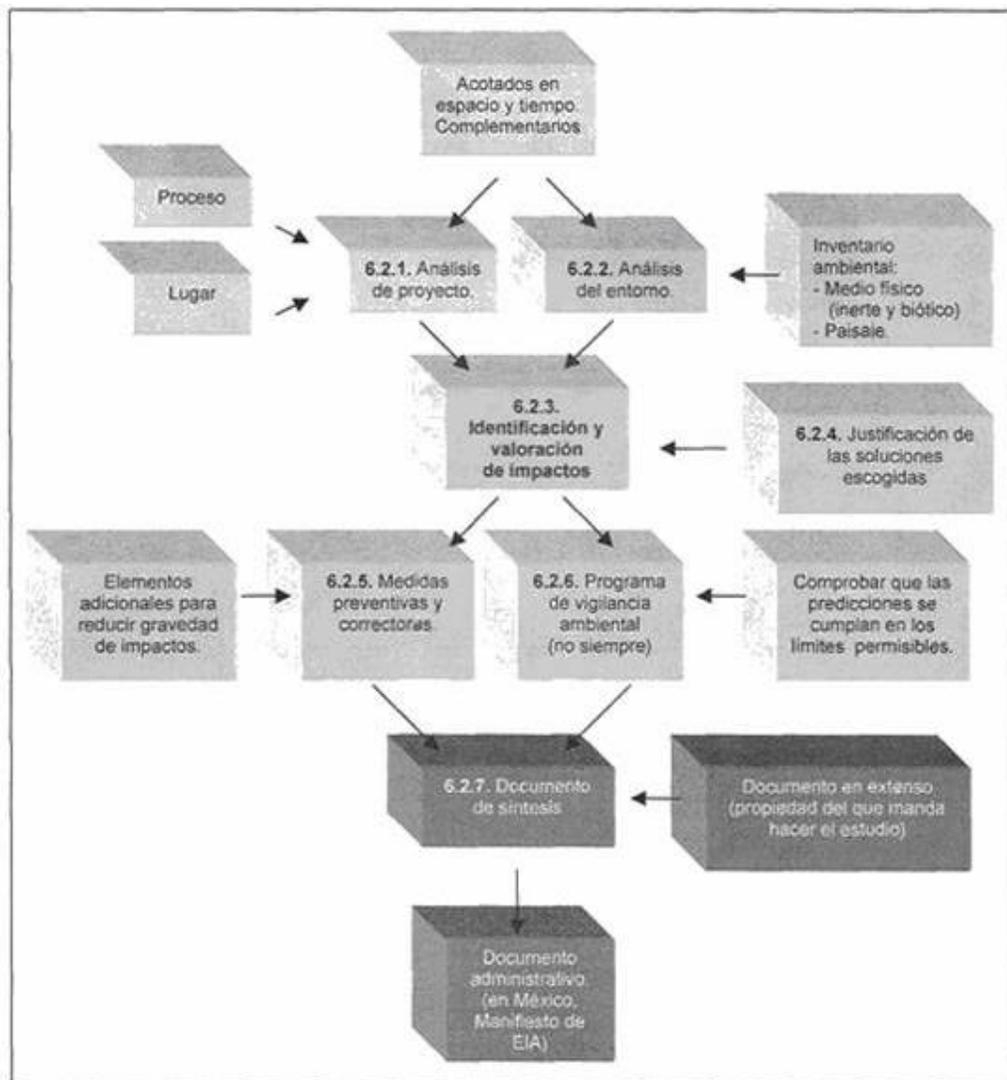


Figura 6.13. Documento de síntesis.

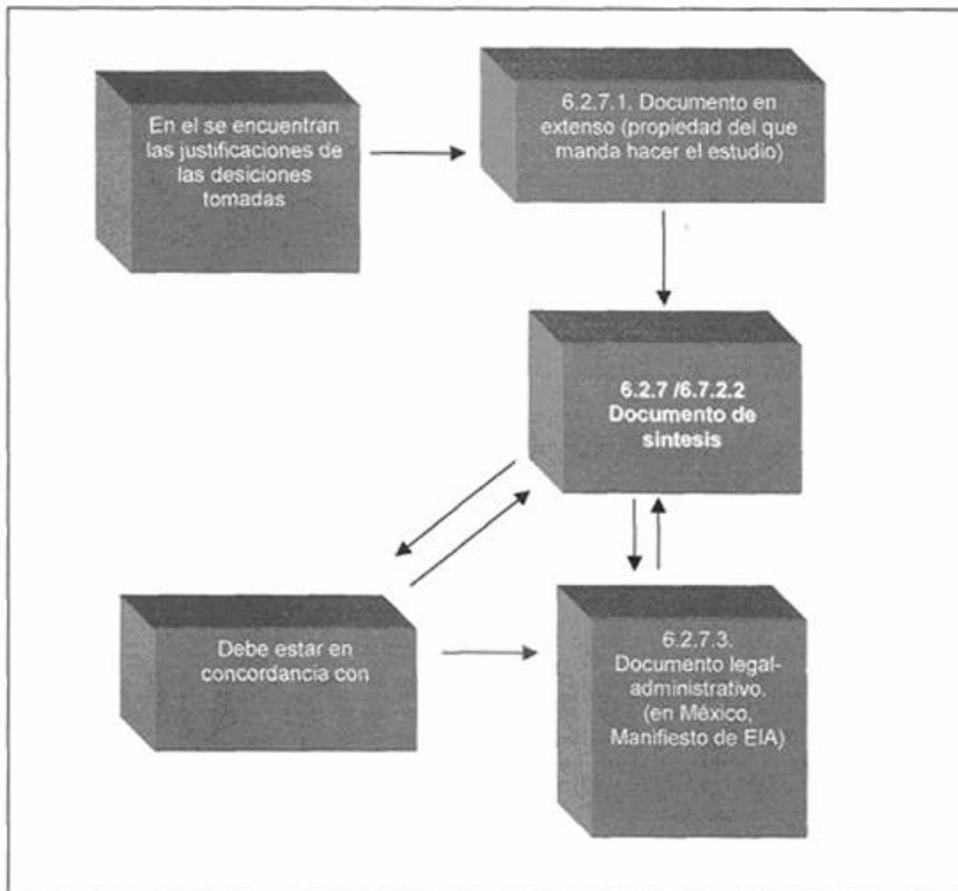


Figura 6.14. Diagrama conceptual para realizar el documento de síntesis.

VII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

VII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

Se propone una guía metodológica para realizar estudios de impacto ambiental (EIA). Los estudios de EIA analizan los efectos adversos de un proyecto sobre el entorno del mismo. Se examinan los distintos componentes del ambiente, las funciones del mismo y las interrelaciones entre los distintos elementos. Los estudios de EIA se abordan desde distintas áreas que incluyen una parte física del sistema, una parte socioeconómica y una parte paisajística. La parte física incluirá elementos inertes del ambiente como son geología del lugar, hidrología y calidad de aguas, climatología, etc. La parte socioeconómica considera indicadores socioeconómicos relativos a la calidad de vida de la población. Y la parte paisajística considera elementos estéticos. Se observa que en los dos primeros medios es fácil cuantificar, por medio de los parámetros indicados, la calidad ambiental de un sitio antes y después de la ejecución de un proyecto. En el componente paisajístico y en algunos casos del medio socioeconómico, como son los valores culturales o religiosos, es más complejo realizar la valoración ambiental pues estos elementos se miden con una medida cualitativa.

Históricamente, los estudios de EIA se empezaron a construir desde el enfoque fisicoquímico de la parte inerte del sistema. A finales de la década de 1970 se consideraron la parte ecológica y la parte social. En la década de 1980 se incluyeron los efectos sobre la salud pública en especial en los países no desarrollados económicamente. Posteriormente se consideraron todos los factores integrados en una sola valoración. Y tal es la tendencia que se sigue en el presente. En México se ha seguido esta dirección y actualmente los estudios de EIA deberían considerar al ambiente de una manera integral. A través del análisis normativo-metodológico se ha observado que gran parte de los estudios realizados recientemente, toma en cuenta principalmente la parte socioeconómica. Se pretende justificar la ejecución de los proyectos por medio de indicadores como inversión de recursos económicos o creación de fuentes de empleo directas e indirectas.

Tal valoración incluye una parte biótica con la que se pretende darle a los estudios una argumentación científica. En la mayoría de los casos no se consigue pues los datos incluidos no resultan de relevancia. Se observa una tendencia a soslayar los criterios de valoración de los medios físico-inerte y paisajístico. En el caso del medio inerte, estos criterios tienen una naturaleza tal que incluyen a otras ramas de la ciencia diferentes de la económica. Entre estas se encuentra la química que resulta una disciplina fundamental para entender los mecanismos ambientales.

Esta guía se construyó desde el enfoque de la ciencia química con el fin de subsanar la deficiencia detectada en los criterios de valoración además de que el proceso de EIA mejore su eficacia como instrumento de toma de decisiones dentro de la política ambiental mexicana; además de que presenta un corte general que incluye la posibilidad de que gente con otra formación pueda usarla y además incluir sus criterios de valoración.

La guía metodológica incluye las características que un estudio de EIA debe contener, de acuerdo a lo deducido en el análisis metodológico. La guía inicia con un análisis del proyecto para determinar puntos importantes, *entre* ellos, definir conceptos básicos para comprender el marco teórico de un estudio de EIA. Entre estos: ambiente, análisis ambiental, impacto ambiental, acción de proyecto, relaciones causa-efecto, factor ambiental y valor del impacto. En un segundo nivel, describir la estructura de un estudio de EIA para contextualizar su análisis. Con esto se pretende solucionar uno de los principales problemas encontrados en el campo de la EIA, la confusión conceptual respecto a qué es un estudio de esta naturaleza. El siguiente paso consiste en describir cuáles son las principales acciones del proyecto, es decir cuáles son las actividades a realizar durante el proyecto incluyendo las fases de construcción, de operación y en varios casos las de abandono de la obra. Se debe considerar así mismo si el proyecto corresponde a una obra lineal como una carretera o un gasoducto; si el proyecto es de tipo hidráulico como en el caso de una presa; o bien si corresponde a algún proceso de manufactura, poblacional, recreativo, etc. De esta manera se pueden considerar varias alternativas en cuanto a la ubicación del proyecto, en caso de que la considerada originalmente no sea ambientalmente factible. Este paso tiene el objeto de realizar el análisis detallado del proyecto (*screening*).

Una vez que se han definido cuáles son las principales causas de generación de efectos adversos y de las posibles ubicaciones del proyecto, se debe proceder a realizar un análisis del entorno que pueda resultar afectado por este, determinando los componentes del mismo que me sirvan para describir sus efectos positivos y negativos. Esta fase tiene la finalidad de realizar el alcance de los principales impactos ambientales (*scoping*). Se debe describir en relación al medio físico inerte, el medio físico biótico, el paisaje y el medio socioeconómico. El fin es realizar un inventario ambiental que me sirva como marco de referencia, a través de los parámetros utilizados, para determinar la calidad ambiental de una zona antes y después de un proyecto. Además de comparar entre las diferentes alternativas. De manera que al determinar el impacto global de cada alternativa del proyecto (incluyendo no actuar), se pueda tomar una decisión considerando al menor de estos impactos.

Determinar los parámetros adecuados resulta de gran importancia, pues es sobre estos, en donde se medirán los impactos ambientales. Desde el punto de vista físico-químico se propone considerar parámetros tales como:

- ✓ Para aire: óxidos de azufre y nitrógeno (SOx y NOx), Partículas Suspendidas Totales (PST), Hidrocarburos (HC), Ozono (O3) y óxidos de carbono (COx) más los indicadores que resulten apropiados de acuerdo a la naturaleza del proyecto.
- ✓ Para agua: Demanda Química de Oxígeno (DQO), Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), Sólidos totales, sólidos en suspensión totales, Sólidos Disueltos totales, pH, nitrógeno total, fósforo total, etc.
- ✓ Para suelo: sustancias orgánicas e inorgánicas tóxicas: pesticidas, metales y metaloides como mercurio, arsénico, plomo, cadmio, níquel, etc.

Los parámetros pueden servir no sólo en el medio físico inerte pues, por ejemplo, el factor agua y su calidad, es un impacto de referencia también en el medio físico biótico, y para sus distintos usos como riego, industria, servicios, recreación, estéticos y sociales. Y así con cada factor ambiental.

La tercera etapa en la guía consiste en identificar y cuantificar los impactos ambientales. Para identificar los impactos potenciales de un proyecto se debe partir de las acciones del mismo y proceder a partir de las actividades determinadas con anterioridad. El impacto de cada una de estas acciones será sobre uno o varios de los factores o componentes del ambiente. En la *tabla 5.5*, se muestran las técnicas más comunes empleadas para ello. Para medir este efecto adverso, se deben utilizar los parámetros empleados durante el inventario ambiental. Una vez identificados los impactos ambientales, se procede a medir su efecto. Para esto se establece la manera en que se valorará, determinando su magnitud y su importancia. Es muy importante que los criterios de valoración se planteen de una manera consistente y que incluyan una escala de gravedad y una de referencia (que puede ser una normativa legal). En la *tabla 5.5* se muestra una selección de métodos para realizar estas operaciones. Ahora es necesario determinar el impacto global de cada alternativa de proyecto, considerando sus impactos individuales. En la *tabla 5.5* se muestran algunos métodos para determinar impactos globales.

De esta manera, la siguiente etapa consiste en jerarquizar las distintas alternativas ambientales en función a su impacto global eligiendo como primera, la alternativa que genere un impacto menor sobre el entorno afectado. En esta etapa se debe justificar la resolución legal sobre cada proyecto en particular. Es decir, si procede el proyecto como se presenta, si procede pero hay que realizarle una serie de modificaciones o bien si el proyecto resulta ambientalmente inadecuado.

La siguiente etapa de la guía, consiste en establecer una serie de medidas preventivas o correctoras de impactos negativos conocidas también como medidas mitigadoras. Estas se establecerán en función a los parámetros utilizados durante el inventario ambiental. Durante la identificación y cuantificación de los impactos se pudo establecer la magnitud e importancia de los mismos. Ahora se deben establecer las medidas de técnicas que puedan prevenir o minimizar estos efectos negativos. Existe una gama muy amplia de medidas correctoras. Pueden ir desde aspectos sociales, medidas económicas como pólizas de seguros, etc. En esta guía se consideran las medidas agrupadas en físicas, químicas y biológicas, de acuerdo a la naturaleza de los parámetros considerados desde el inventario ambiental. Por ejemplo, si se tiene el parámetro de fósforo total en agua, sobrepasando la escala referencia (que puede ser la norma mexicana de agua) se puede proponer como medida correctora un tratamiento con un agente floculante, para separar el fósforo del agua. Esta medida mitigadora tendría una naturaleza físico-química. Las medidas correctoras deben considerar su viabilidad y eficacia técnica y económica. Dentro del proyecto se consideran como complementarias.

En la siguiente *etapa*, se establece un programa de seguimiento del comportamiento de los principales impactos del proyecto. Estos se determinarán sobre aquellos parámetros utilizados en el inventario ambiental y en la identificación y valoración de los impactos. El programa de vigilancia ambiental, como también se le denomina, tiene el fin de determinar si las predicciones resultaron acertadas y si las medidas mitigadoras están siendo efectivas en la medida de lo esperado. El plan de vigilancia debe además establecer umbrales de alerta en sus parámetros para cuando los efectos adversos crezcan en su magnitud además umbrales de inadmisibilidad para prevenir que los impactos se salgan de control. Las obras de las medidas mitigadoras deben incorporarse a las prescripciones técnicas de construcción. Esta es una manera de asegurar que dichas prevenciones se ejecuten una vez autorizado el proyecto.

La etapa final consiste en redactar un documento en donde se justifique la decisión tomada desde el punto de vista científico. Este documento en extenso debe contener toda la información que ayude para tal objeto. A partir de este documento, se elabora un documento resumen del proyecto, que en un lenguaje sencillo, claro y breve explica la relevancia del este, los impactos globales de sus alternativas, las medidas tomadas para prevenirlos o reducirlos y la decisión final respecto de los que elaboraron el estudio de EIA. Esta memoria está destinada al público interesado.

Con el documento en extenso, se puede llenar el formato legal para presentar el estudio de EIA para su valoración, en particular para México se denomina Manifiesto de Impacto Ambiental.

Por otro lado, la guía propuesta cumple con los lineamientos contenidos por la LGEEPA y su Reglamento de Impacto Ambiental. Para presentar informes preventivos la guía se puede aplicar en sus dos primeras etapas. Para presentar manifiestos de impacto ambiental (MIA) la guía se puede aplicar en su totalidad. Las MIA pueden tener dos modalidades. Manifiestos de carácter regional y particular. En ambos casos consideran las partes de análisis del proyecto, análisis del entorno, identificación de impactos, y medidas mitigadoras pero la LGEEPA lo hace de un modo vago y poco específico, a diferencia de la guía. No consideran de manera explícita la selección de la mejor alternativa; no se hace referencia alguna sobre el programa de vigilancia ambiental y no considera el hacer una memoria-resumen de carácter no técnico para información pública del proyecto que la guía propuesta si toma en cuenta.

La presente guía metodológica fortalece el mecanismo de la EIA en México al aportar elementos científicos del campo de la química ambiental que no se encuentran reportados en las revistas especializadas ni en el enfoque legislativo nacional. Además se encuentra de acorde a las tendencias internacionales en materia legal y metodológica con lo que también contribuye a actualizar las directrices mexicanas en el ámbito legal de la EIA a futuro. Con la anterior se contribuirá en el desarrollo de nuevos esquemas normativos, de revisión de estudios de EIA y en la formación de especialistas en el tema. De esta manera se incidirá favorablemente en la futura toma

de decisiones en materia de política ambiental en la República Mexicana debido a que se observa que en el campo de la EIA, una serie de personas realiza estos estudios en el marco de un proceso legal en marcha, pero existe una deficiencia conceptual, metodológica y de criterio experto en muchos casos. Por lo tanto, la presente guía aborda el escenario actual de la EIA desde el sentido de darle coherencia a la realización de los estudios y a proporcionar un panorama de las distintas técnicas existentes para obtener principalmente la identificación, cuantificación y agregación de los impactos de un proyecto. De esta manera, el usuario de la guía tendrá los elementos necesarios para efectuar estudios de EIA con mayor conocimiento de causa y obtener mejores resultados, ya que se insiste en la necesidad de valorar con un enfoque científico, definiendo parámetros desde el enfoque químico ambiental, lo que hasta cierto punto, le dará reproducibilidad a los resultados de los estudios y cumplirá con el objetivo fundamental del presente trabajo que es la formulación de una guía metodológica que contribuya a la formación de recursos humanos en el campo de la Evaluación de Impacto Ambiental.

Finalmente, con la guía se pretende:

- ✓ Realizar un análisis detallado (*screening*, fase 1 de la guía), cuestión que la LGEEPA sólo menciona de manera vaga.
- ✓ Realizar un análisis del ámbito y la importancia de los impactos del proyecto (*scopíng*, fase 2 y 3 de la guía), que la LGEEPA sólo menciona de manera vaga.
- ✓ Reforzar el mecanismo de participación social del proceso de EIA al incorporar la memoria-resumen, que de hecho, puede ser opcional el redactarla sin que por ello la presente guía no se pueda aplicar.
- ✓ Servir como instrumento guía de capacitación para la formación de recursos humanos especializados en la EIA.
- ✓ Ser utilizada como instrumento de valoración de los estudios de EIA, por parte de técnicos del gobierno. Con esto se podrán analizar más proyectos en menos tiempo y hacer más eficiente el proceso.
- ✓ Servir para reformar el Reglamento de la LGEEPA en la materia. El nuevo Reglamento debe tener un énfasis en la parte de identificación de impactos además de puntualizar lo que se espera de cada etapa del estudio ya que estas están interrelacionadas.

VIII. CONCLUSIONES

VIII. CONCLUSIONES.

1. No existe una guía metodológica para realizar estudios de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) en México, lo cual lleva a que la realización de los mismos presente una serie de puntos a mejorar, entre ellos, conceptuales, de mecanismos de funcionamiento y de cumplimiento normativo.
2. Se ha formulado una guía metodológica para realizar estudios de EIA que desde el enfoque de la química ambiental contribuye con el proceso de EIA en México.
3. Esta guía se ha formulado tomando en cuenta los resultados de un análisis normativo que se realizó con países avanzados en cuestión de política ambiental y que forman parte de dos bloques económicos muy importantes para México a nivel comercial: Estados Unidos de América y Canadá por el Tratado de Libre Comercio de América del Norte y España por el tratado comercial con la Comunidad Económica Europea.
4. La propuesta incluye las tendencias legislativas de los países señalados con lo que la guía se encuentra acorde con las exigencias internacionales en la materia.
5. La guía se diseñó conteniendo las directrices metodológicas mínimas que se necesitan para elaborar estudios de EIA de acuerdo al análisis metodológico efectuado.
6. La guía metodológica formulada puede aplicarse en la realización de estudios de EIA en México, ya que cumple con los lineamientos contenidos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y en su Reglamento Federal en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.
7. La guía se puede aplicar para la elaboración de Informes Preventivos y para la elaboración de Manifiestos de Impacto Ambiental en sus modalidades regional y particular. Además incluye la realización de un programa de seguimiento ambiental, que es un punto débil en la legislación mexicana al no ser considerado. Contiene la posibilidad de realizar una memoria-resumen del proyecto de naturaleza no técnica, lo cual reforzará el mecanismo actual de participación pública en el proceso de EIA. Hace explícitos y claros los requisitos de todas las etapas de un estudio, que no sucede con la legislación mexicana actual. De tal manera que esta guía pueda constituir la base de un nuevo reglamento de la ley, que haga hincapié en la parte técnica del proceso de EIA (considerando la parte burocrática) en lugar de ser un instrumento de corte meramente administrativo.

IX.PROPUUESTAS Y RECOMENDACIONES.

IX. PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES.

Con base en lo expuesto anteriormente, se hacen las siguientes propuestas y recomendaciones:

1. Aplicación de la guía en casos prácticos, para medir su efectividad, comparando los estudios de EIA sin aplicar la guía y con aplicación de la misma.
2. Aplicación de la guía como instrumento de valoración de estudios de EIA.
3. Aplicar la guía a la formación de recursos humanos.
4. Retroalimentar la guía en base a los resultados obtenidos y mejorar aquellos elementos que lo requieran.
5. Análisis y aplicación de la guía por parte de otros grupos de investigación para mejorarla, complementarla, corregirla, etc. y lograr su validación.
6. Incorporar a la guía los criterios de valoración de otras ramas del conocimiento además de la química, tales como geología, hidrología, biología-ecología, paisajismo, urbanismo, salud pública, economía, sociología, antropología, etc. de manera que la guía se complemente y aplique de manera general.
7. Reformar la LGEEPA y su Reglamento para que incorporen todas las etapas de un estudio de EIA de acuerdo las tendencias metodológicas a nivel mundial. Se deberán considerar en el texto de los ordenamientos de una forma explícita, detallada, sin indefiniciones ni ambigüedades. En especial lo referente a los mecanismos de análisis de las características y el ámbito e importancia de los principales impactos del proyecto (*screening, scoping*) y a la identificación, cuantificación y agregación de los impactos ambientales, e incluir la obligación de la autoridad para verificar y evaluar los programas de vigilancia ambiental.
8. Desarrollar nuevos mecanismos para el cumplimiento, compromiso y responsabilidad de la normatividad en materia de EIA por parte de todos los actores del proceso.
9. Desarrollar nuevos mecanismos de participación social en general y en particular de las poblaciones afectadas o beneficiadas por los proyectos.

REFERENCIAS

REFERENCIAS.

ALFIE-COHEN M. (2000). *Cambios Institucionales de la Política Ambiental*. Revista Mexicana de Legislación Ambiental. Año 2. No. 5-6. pp. 5-6.

ÁLVAREZ-BAQUERIZO C. (1997). *Normativa Europea de Evaluación de Impacto Ambiental*. En: *Avances en Evaluación de Impacto Ambiental y Ecoauditoría*. (Peinado M. y Sobrini I. Eds). Editorial Trotta. Madrid, pp. 161-168.

ARCE-RUIZ R. (2002). *La Evaluación del Impacto Ambiental en la Encrucijada*. Ecoiuris. Madrid. 393 pag.

BARRADAS-REBOLLEDO A. (2001). *Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales*. Estado del Arte. Instituto Tecnológico de Minatitlán. Minatitlán 166 p.

BARRET B.D.F. y Therivel R. (1991). *Environmental Policy and Impact Assessment in Japan*. Routledge, Chapman y Hall, NY. En: *Manual de Evaluación de Impacto Ambiental*. (Canter L.). McGraw-Hill. Santafé de Bogotá, p. 3/ 841 pag.

BEATTIE R.B. (1995). *Environ Impact Assess Rev* 15: 109-114.

BOJÓRQUEZ-TAPIA L.A., García O. (1998). *Environ Impact Assess Rev* 18: 217-240.

BOJÓRQUEZ-TAPIA L.A., Ongay-Delhumeau E. (1992). *Ecological Economics*, 5 197-211.

CABRERA-CRUZ R.B.E., Gordillo-Martínez A.J., Cerón-Beltrán A. (2003). *Rev. Int. Contam. Ambient.* 19(4)171-181.

CABRERA-CRUZ R.B.E., Gordillo-Martínez A.J., Cerón-Beltrán A. (2004). *Rev. Int. Contam. Ambient.* 20 (1) 13-22.

CABRERA-MEDAGLIA J. A. (2000). *El Impacto de las Declaraciones de Río y Estocolmo sobre el Ambiente y los Recursos Naturales: Algunas Consideraciones Preliminares*. Revista Mexicana de Legislación Ambiental. Año 2. No. 5-6. pp. 63-94.

CANTARINO C.M. (1999). *El Estudio de Impacto Ambiental*. Universidad de Alicante. Murcia 166 pag.

CANTER L. W. y Clark R. Eds. (1997). *Environmental Policy and NEPA. Past, Present and Future*. St. Lucie Press. Boca Ratón, Florida. 345 pag.

CANTER L. W. y Clark R. (1997a). *NEPA Effectiveness- a Survey of Academics*. *Environ Impact Assess Rev* 17: 313-327.

CANTER L. W. (1998). *Manual de Evaluación de Impacto Ambiental*. McGraw-Hill Santafé de Bogotá. 841 p.

CANTER L. W. (1991). *Environ Impact Assess Rev* 11: 375-387.

- CANTER L. W., Hill L.G. (1979). *Handbook of Variables for Environmental Impact Assessment*. Ann Arbor Science. Ann Arbor, Michigan 201 pag.
- CÉSPEDES (2000). Centro de Estudios del Sector Privado para el Desarrollo Sustentable. Centro Mexicano de Derecho Ambiental A.C. Unión de Grupos Ambientalistas I.A.P. Seminario: *La Sociedad Civil, el Sector Privado y el Estado ante la Evaluación del Impacto Ambiental*. México p. 69.
- CONNELLY R. G. (1999). *The UN Convention on EIA in a Transboundary Context: A Histórica! Perspective*. Environ Impact Assess Rev 19: 37-46
- CUPEI J. G. R. F., Lótz W. R. (1998). Environ Impact Assess Rev 1998:78: 313-325.
- CUPERUS R., Bakermans M., Udo de Haes H. A., Canters K. J. (2001). Environmental Management 27: No. 1: 75
- DEL FURIA L, Wallace-Jones J. (2000). Environ Impact Assess Rev 20: 457-479.
- DOF (1996). Diario Oficial de la Federación. *Decreto por el que se promulga la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*, México D.F. 30 de octubre.
- DOF (2000). Diario Oficial de la Federación. *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*. México D.F. 30 de noviembre.
- DOF (2000a). Diario Oficial de la Federación. *Decreto por el que se promulga el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental*. México D.F. 30 de mayo. Primera Sección pp. 51-66.
- DOF (2001). Diario Oficial de la Federación. *DECRETO por el que se reforma la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*. México D.F. 31 de diciembre.
- ECCLESTON C.H. (2000). *Environmental Impact Statements. A Comprehensive Guide to Project and Strategic Planning*. John Wiley and Sons. New York, NY. 346 pag.
- ECCLESTON C.H. (2001). *Effective Environmental Assessments. How to Manage and Prepare NEPA EA's*. Lewis Publishers. Boca Ratón, Florida. 456 pag.
- EL-FADEL M., Zeinati M., Jamali D. (2000). Environ Impact Assess Rev 20: 579-604.

ENKERLIN E.C., Cano-Cano G., Garza-Cuevas R.A., Vogel-Martínez E. (1997). *Ciencia Ambiental y Desarrollo Sostenible*. International Thomson Editores. México. 690 pag.

ESPAÑOL-ECHANIZ I.M. (2001). Bases para la Evaluación de Impacto Ambiental. Servicio de Publicaciones del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Universidad Politécnica de Madrid. UPM. Madrid. 269 pag.

ESPAÑOL-ECHANIZ I.M. (1995). *Impacto Ambiental. Apuntes de la Asignatura Ingeniería Sanitaria y Ambiental*. Servicio de Publicaciones del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Universidad Politécnica de Madrid. UPM. Madrid. 166 pag.

ESTEVAN-BOLEA M.A. (1984). *La Evaluación del Impacto Ambiental*. MAPFRE S.A. Madrid.

ESTEVAN-BOLEA M.A. (1977). Las Evaluaciones de Impacto Ambiental. Cuadernos del CIFCA. Madrid. 100 pag.

GERAGTHY P. J. (1996). *Environ Impact Assess Rev* 16: 189-211.

GIL M. A. (2000) *Política Ambiental en México II*. Revista Mexicana de Legislación Ambiental. Año 2000. No. 3 p. 5.

GLASSON J., Salvador N. N. B. (2000). *Environ Impact Assess Rev* 20: 191-225.

GÓMEZ-OREA D. (2003). *Evaluación del Impacto Ambiental*. MundiPrensa. Segunda Edición. Madrid. 749p.

GONZÁLEZ M. J. J. (2000). *El Nuevo Régimen de Evaluación del Impacto*. Revista Mexicana de Legislación Ambiental. Año 2. No. 4 pp. 9-16.

GONZÁLEZ M. J. J. (2000a). *El ambiente como bien jurídico*. Revista Mexicana de Legislación Ambiental. Año 2. No. 5-6. pp. 15-21.

GORDILLO-MARTÍNEZ A.J. (2001). *Clase de Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental*. Maestría en Química. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Comunicación personal.

GORDILLO-MARTÍNEZ A.J. (1999). Investigación sobre la asimilación y toxicidad de los metales en vegetales producidos en suelos mejorados con lodos de depuradoras. Tesis de doctorado. Universidad Politécnica de Madrid. 450 pag.

HERNÁNDEZ-MUÑOZ A., Hernández-Lehmann A., Galán-Martínez P. (2001). *Manual de Depuración URALITA*. Paraninfo-Thomson Learning. Madrid. 429 p.

INE (2000). Instituto Nacional de Ecología. *La Evaluación del Impacto Ambiental*. SEMARNAP. México. 160 p.

INE (2000a). Instituto Nacional de Ecología. *GEO-2000: La situación del ambiente mundial*. *Gaceta Ecológica*. INE. Número 54 pp. 12-23.

JIMÉNEZ-CISNEROS B.E. (2001). *La Contaminación Ambiental en México*. LIMUSA Noriega Editores. México pp. 29-31/ 925 pag.

KING T. F. (2000). *Environ Impact Assess Rev.* 20: 5-30.

KRESKE D.L. (1996) *Environmental Impact Statements. A Practical Guide for Agencies, Citizens, and Consultants*. John Wiley and Sons. New York, NY. 480 pag-

LAWRENCE D. P. (2000). *Environ Impact Assess Rev.* 20: 607-625.

LI C. P., HUI I. K. (2001). *Environmental Management.* 27: No. 5: 729-737.

LÓPEZ-ÁLVAREZ J.V. (1998). *Apéndice 1: El procedimiento de la EIA en España*. En: *Manual de Evaluación de Impacto Ambiental*. Canter L. W. McGraw-Hill. Santafé de Bogotá. 841 p.

LUTZ, Wolfgang, Warren, Syerson, Scherbov (2001). *Nature* Vol. 412: 543-545.

MARSDEN S. (1998). *Environ Impact Assess Rev.* 18: 241-265.

MOSQUETE-POL M.T. (1997). *Presente y Futuro de las Evaluaciones de Impacto Ambiental*. En: *Avances en Evaluación de Impacto Ambiental y Ecoauditoría*. (Peinado M. y Sobrini I. Eds). Editorial Trotta. Madrid, pp. 161-168.

MULVIHILL P. R., Jacobs P. (1998). *Environ Impact Assess Rev.* 18: 351-369.

NAVARRO-PINEDA J.M., Rodríguez F.M. (2001). *Los Instrumentos Económicos y de Regulación para una Gestión Sustentable del Agua*. Ponencia Presentada en el VI Congreso Nacional De Ciencias Ambientales, en la mesa Desarrollo Sustentable, celebrado en la U.A.E.H. en Pachuca, Hgo. Mayo 2001.

ODUM E.P.(1972). *Ecología*. Interamericana. México D.F. 639 p.

ONU (2002). Organización de las Naciones Unidas, www.un.org/spanish/conferences/wssd/doconf.htm

PALERM J. R. (1999). *Environ Impact Assess Rev.* 19: 201-220. PASTAKIA C. M. R.,

Jensen A. (1998). *Environ Impact Assess Rev* 18: 461 Partidario M. R. (2000).

Environ Impact Assess Rev. 20: 647-663.

PEF (2001). Poder Ejecutivo Federal. *Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006*. Presidencia de la República. México pp. 120-125.

PISANTY-LEVY J. (1993). *Environ Impact Assess Rev.* 13: 267-272.

PNUMA (2000). Programa de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente. *Overview GEO-2000*. <http://www.unep.org/geo2000>.

SAARIKOSKI H. (2000). *Environ Impact Assess Rev.* 20: 681-699

- SÁNCHEZ L. E. (1993). *Environ Impact Assess Rev.* 13: 255-265.
- SEMARNAP (2000a). Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. *Mecanismo para la Reglamentación de la Gestión Ambiental Municipal*. Guía Técnica. México
- SEMARNAP(2000b). Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. *Agenda Municipal para la Gestión Ambiental*. México.
- SEMARNAT (2001). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. *Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2001-2006*. México D.F. 171 p.
- SEMARNAT (2002). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. *Programa para Promover el Desarrollo Sustentable en el Gobierno Federal*. <http://semarnat.gob.mx/programas/documentos/presentacion/DesarooloSustGF.ppt>
- SCHIBUOLAS., ByerP. H. (1991). *Environ Impact Assess Rev* 11: 11-27.
- SMITH L.G. (1991). *Canada's Changing Impact Assessment Provisions*. *Environ Impact Assess Rev.* 11: 5-9.
- SUTTON D.B. (2001). *Fundamentos de Ecología*. LIMUSA Noriega Editores. Vigésimotercera Reimpresión. México D.F. 293 p.
- WEITZENFELD H. Ed. (1989). *Evaluación Rápida de Fuentes de Contaminación Ambiental*. ECO-SEDUE. Traducción de WHO Offset Publication No. 62/1982.
- WING-HUNG LO C, Tang S.Y., Chan S.K. (1997). *Environ Impact Assess Rev.* 17: 371-382.
- WOOD, C. (1995) *Environmental Impact Assessment: A Comparative Review*. Harlow, Essex; Longman.