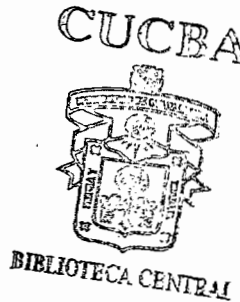


2004-B

CODIGO: 394042941

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS  
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES



**“GUIA PRÁCTICA PARA EVALUACIÓN DE IMPACTO  
AMBIENTAL, DESARROLLO SUSTENTABLE II”**

**PRODUCCIÓN DE MATERIALES EDUCATIVOS,  
opción paquete didáctico**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
LICENCIADO EN BIOLOGÍA**

**PRESENTA:**

**HUGO HERIBERTO SANDOVAL SÁNCHEZ  
LAS AGUJAS, ZAPOPAN, JALISCO SEPTIEMBRE DEL 2004**



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS

COORDINACIÓN DE CARRERA DE LA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

COMITÉ DE TITULACIÓN

**C. HUGO HERIBERTO SANDOVAL SÁNCHEZ  
P R E S E N T E .**

Manifetamos a Usted que con esta fecha ha sido aprobado su tema de titulación en la modalidad de **PRODUCCIÓN DE MATERIALES EDUCATIVOS**, opción Paquete Didáctico con el título "GUÍA PRÁCTICA PARA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, Desarrollo Municipal Sustentable II", para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos que ha sido aceptada como Directora de dicho trabajo el/la LIC. ERIKA BERENICE ECHAURI GALVÁN y como Asesora la DRA. MÓNICA ELIZABETH RIOJAS LÓPEZ.

ATENTAMENTE

"PIENSA Y TRABAJA"<sup>06/06</sup>

Las Agujas, Zapopan, Jal., 16 de ~~Mayo~~ <sup>Junio</sup> del 2004



DRA. MÓNICA ELIZABETH RIOJAS LÓPEZ DE  
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACIÓN  
COORDINACIÓN DE LA CARRERA DE LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

*Leticia Hernández López*

M.C. LETICIA HERNÁNDEZ LÓPEZ  
SECRETARIO DEL COMITÉ DE TITULACIÓN

c.c.p. LIC. ERIKA BERENICE ECHAURI GALVÁN.- Director del Trabajo  
c.c.p. DRA. MÓNICA ELIZABETH RIOJAS LÓPEZ.- Asesor del Trabajo  
c.c.p. Expediente del alumno

MERL/LHL/mam

**C. DR. CARLOS ALVAREZ MOYA  
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACIÓN  
DE LA DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES  
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**

**PRESENTE**

Por este medio nos permitimos informar a Usted que habiendo revisado la **producción de materiales educativos, en la opción paquete didáctico**, que realizó el pasante Hugo Heriberto Sandoval Sánchez con el título: *“Guía practica para evaluación de impacto ambiental, desarrollo municipal sustentable II”*. Consideramos que ha quedado debidamente concluido, por lo que ponemos a su consideración el escrito final para autorización de impresión y en su caso programaciones de fecha de exámenes de tesis profesional respectivos. Sin otro particular a la presente y aprovechamos la ocasión para enviarle un cordial saludo.

Atentamente,  
Las agujas Zapopan Jalisco a 02 de julio de 2004



EL DIRECTOR DE TESIS  
Biol. Erika Berenice Echaury Galván



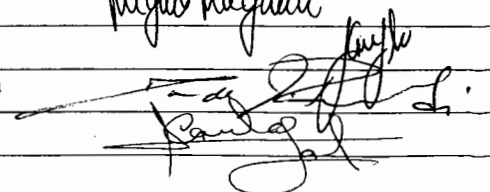

EL ASESOR  
Dra. Mónica Elizabeth Riojas López



COORDINACIÓN DE LA CARRERA DE  
LICENCIADO EN BIOLÓGIA

**SINODALES**

- 1.- M.C. Miguel Magaña Virgen
- 2.- M.C. J. América Loza Llamas
- 3.- M.C. María de Jesús Rimoldi Rentaría
- SUPL.- M.C. Miguel Carbajal Soria



Es haciendo lo imposible, como el hombre ha  
hecho siempre lo posible, y quienes se limitaron  
sabiamente en lo que les parecía posible  
jamás avanzaron un solo paso.

(Mikhail Bakunin)

Agradezco

A mi esposa, amiga e inseparable compañera Erika Echauri;  
a Guillermina Sánchez y Heriberto Sandoval por ser mis mentores  
y mejor aún mis padres; a Ana Karina Sandoval Sánchez y  
Martha Lizette Sandoval Sánchez, por su apoyo como hermanas y valedoras.

Asimismo a Roberto Maciel, Raymundo Delgadillo, Mónica Riojas,  
Jacqueline Reynoso, Miguel Carvajal, Sergio Contreras, Eduardo Ruiz, Eduardo  
Medina, Socorro Galvan, Rafael Echauri, por su tutorías y  
apoyos a lo largo de mis estudios y vida profesional,  
del mismo modo a todas aquellas personas que han marchado conmigo  
en este tiempo y que directa o indirectamente han influenciado en mi ser.

Hugo H Sandoval S.

Sep 2004

**Índice**

<b>9</b>	<b>Antecedentes, justificación, objetivos, metodología</b>
<b>13</b>	<b>Introducción</b>
<b>16</b>	<b>Marco de referencia</b>
<b>29</b>	<b>Marco conceptual</b>
<b>37</b>	<b>Marco legal e institucional</b>
<b>44</b>	<b>Formatos oficiales</b>
<b>51</b>	<b>Requisitos para la autorización del estudio de impacto ambiental y procedimientos de funcionamiento del proyecto</b>
<b>56</b>	<b>Identificación de acciones impactantes</b>
<b>63</b>	<b>Identificación de factores ambientales impactados</b>
<b>66</b>	<b>Inventario ambiental (estudios técnicos)</b>
<b>69</b>	<b>Metodologías para la realización de un estudio de impacto ambiental</b>
<b>105</b>	<b>Medidas de minimización, corrección y protección</b>
<b>111</b>	<b>Conclusiones</b>

114	Apéndice 1. Listado de normas ambientales
121	Apéndice 2. Guía para presentar un informe preventivo de impacto ambiental
135	Apéndice 3. Ejemplos de formatos para el contenido del inventario ambiental
142	Bibliografía

## ANTECEDENTES

La vinculación hacia los sectores sociales y las instituciones de gobierno que realiza la Universidad de Guadalajara se ejecuta por medio de su Coordinación General de Extensión, la cual a su vez es impulsada por medio de la Unidad de Vinculación y Difusión Científica (UVDC) y el Acuerdo Universitario para el Desarrollo Sostenible de Jalisco (ACUDE). Los que a su vez se dividen en 3 programas con sus independientes líneas de acción:

Programa Divulga, Programa Produce y Programa Administra.

El programa Divulga pretende fortalecer la vinculación de la Universidad de Guadalajara con el entorno social, organizando actividades de divulgación científica y difusión cultural.

También contribuye a mejorar la vinculación de interna entre las entidades de la red.

El programa produce realiza la vinculación con el sector productivo, teniendo la responsabilidad de canalizar recursos técnicos y tecnológicos de la Universidad de Guadalajara hacia las actividades económico-productivas del Estado de Jalisco.

Finalmente, el Programa Administra que promueve y desarrolla estrategias, proyectos y acciones para mejorar el desempeño de la función pública, vinculando a académicos y estudiantes con servidores públicos y dependencias del gobierno, en resumen es el programa de apoyo para la administración pública. Mediante cursos y talleres de capacitación, asesoría profesional, publicaciones, proyectos propios y otros servicios universitarios, el Programa Administra apoya y promueve la aplicación de criterios de desarrollo sostenible y la participación social, ciudadana, en la planeación y la gestión de programas y proyectos del sector público, particularmente en el nivel municipal.

Dentro de sus líneas de acción se encuentran:

Núcleos académicos intercentros y

Capacitación para el mejoramiento de la función pública

Para ejecutar las líneas de acción de programa Administra, se realizan cursos y talleres con temas relacionados al desarrollo sustentable, principalmente los encaminados al desarrollo urbano municipal y el medio ambiente.

Para la realización de los diversos cursos y talleres proporcionados por el Programa Administra al sector público, se contó con la participación de su servidor, así como de otros expertos en el área, principalmente la Biol Erika Berenice Echaury Galvan, la Arq. Susana Alcocer Lua, la Lic. Lizzette Donath de la Peña, el Ing. Raul Weeeks, entre otros distinguidos colaboradores.

Para ello elaboramos una serie de documentos: materiales didácticos e instrumentos de trabajo, los que se entregaron en forma electrónica y escrita a los asistentes de estos talleres. Debido al éxito que han tenido los talleres se solicitó a la coordinadora del programa Administra la Lic. Lizette Donath de la Peña, la integración de los materiales generados durante la impartición de los mismos dentro de un manual, el cual formaría parte de una colección de manuales municipales, con el volumen II. Por lo que se nos solicitó a la Biol Erika Berenice Echaury Galvan y a su servidor Hugo Heriberto Sandoval Sánchez la elaboración del mismo.

Algunos de los talleres impartidos con material el material generado son:

Taller denominado *Introducción a la Evaluación del Impacto Ambiental*, dirigido a peritos valuadores de Ocotlan, Ocotlan Jalisco, abril 2003.

Taller denominado *Introducción a la Evaluación del Impacto Ambiental*, dirigido a empresarios de la Cámara de la Industrial de la Construcción, en a comisión de Ayuntamientos, Guadalajara Jalisco, mayo, 2003.

Taller denominado *Introducción a la Evaluación del Impacto Ambiental*, dirigido a personal directivo y técnico de la Procuraduría de Desarrollo Urbano, Guadalajara Jalisco, julio 2003.

Taller denominado *Evaluación del Impacto Ambiental, técnicas y funcionamiento* en el diplomado Gestión del Desarrollo Urbano, en la Cámara de la Industrial de la Construcción, Guadalajara Jalisco, octubre 2003.

## JUSTIFICACIÓN

Para lograr obtener un desarrollo urbano sustentable siempre es importante la implementación de programas de actualización en todas las esferas sociales y en todas las



áreas posibles, principalmente las concernientes a los gobiernos federales, estatales y municipales, sin dejar atrás a los principales actores de la economía del país, los empresarios, los cuales a su vez se deben preocupar por capacitar y actualizar a su personal.

Dentro de estas actividades de capacitación y actualización consideramos importante la incorporación de temas con interés ambiental, es decir, para ampliar la visión de autoridades y empresarios y no solo dejarlo en aspectos ambientalistas. Por lo cual, el Programa Administra generó una serie de cursos y talleres, dirigidos a los servidores públicos municipales. Estatales y federales, así como a empresarios interesados en implementar actividades con desarrollo sustentable y conciencia ambiental en sus industrias, empresas y el personal que en ellas labora.

Dentro de los temas mas solicitados y en donde mas interés encontramos son los relacionados a impacto ambiental, desarrollo sustentable y desarrollo urbano,

Por lo anterior, con todo el material generado durante los cursos y talleres, se diseñó un manual didáctico con la temática "Impacto Ambiental". Este está dirigido principalmente a los servidores públicos de las dependencias municipales, estatales y federales, así como a directivos y personal de empresas constructoras, urbanizadoras, industriales, entre otras.

Lo que hace diferente este manual de otros libros de impacto ambiental publicador es que puede ser utilizado por cualquier persona, ya sea servidor público, empresario, maestro y estudiantes, y en el cual se describe paso a paso como obtener un dictamen de impacto ambiental, incluso la conservación del dictamen hasta el periodo de entrega de los proyectos, considerando la normativa ambiental vigente en el Estado de Jalisco.

## OBJETIVOS

### *Objetivo general*

Elaborar una guía práctica para evaluación de impacto ambiental, que forme parte de una colección de manuales municipales con la temática de desarrollo municipal sustentable

### *Objetivos particulares*

- Impartir cursos y talleres utilizando este manual como principal recurso didáctico.

- Gestionar la utilización de este manual por parte de docentes para fines educativos y de capacitación.
- Emplear el material contenido en el manual para fines de capacitación y mejoramiento de la función pública municipal.
- Distribuir el manual a las direcciones de ecología y obras públicas de los 124 municipios de Estado de Jalisco.
- Aplicar los recursos didácticos contenidos en el manual para la capacitación del sector empresarial y productivo.

## **METODOLOGÍA**

Las principales herramientas y metodologías utilizadas para la elaboración del manual además de la experiencia que tengo en el área ya que desde 1998 soy consultor ambiental son:

- Revisión bibliográfica de temática ambiental, legal, normativa, docente, urbano, estadístico, entre otras.
- Consulta de formatos oficiales (SEMADES, SEMARNAT, Ecologías municipales, entre otras dependencias municipales, estatales y federales)
- Entrevistas con autoridades ambientales (SEMADES)
- Entrevistas con autoridades de desarrollo urbano (PRODEUR)
- Exposición, prueba y modificación del material preliminar en talleres y cursos
- Exposición, prueba y modificación final en talleres y cursos.

## Introducción

La evaluación del impacto ambiental se ha convertido en las últimas décadas en una de las principales herramientas preventivas para el manejo de estrategias en la administración del medio ambiente. Se trata de un procedimiento administrativo para la revisión y el control de los proyectos por realizar, que se respalda en la ejecución de estudios técnicos ambientales.

Los procedimientos y los estudios técnicos conforman un campo de conocimientos al que ninguna profesión puede ser ajena, ya que ayuda a concebir y desarrollar los proyectos de una forma más moderna, internalizando los costos ambientales, porque su aplicación requiere la participación de equipos multidisciplinarios (Gómez Orea, 2002).

Cuando se planea un nuevo proyecto o desarrollo se debe llevar a cabo un estudio del impacto ambiental, ya que en casi todas las jurisdicciones es obligatorio efectuar una evaluación del mismo previa a la obtención del permiso para poder iniciar las obras del proyecto.

En la década de los cincuenta ya se realizaba la evaluación del impacto ambiental en desarrollos importantes, en particular en Estados Unidos, Canadá, Japón y países de Europa. El objetivo principal era garantizar una protección adecuada a la seguridad y la salud públicas (Glynn Henry, 1999).

### Los problemas ambientales en México

La tendencia constante a la urbanización detona el crecimiento de las ciudades a un ritmo superior al de las posibilidades de recuperación de los ciclos ecológicos, al de la gestación vital de la naturaleza, para preservar la biodiversidad contrarrestando por sí misma los efectos de las agresiones del hombre y los de origen intrínseco. Asimismo, el desarrollo urbano es determinado por el acelerado ritmo de crecimiento de la población, lo que rebasa la capacidad de acomodo de la estructura y las organizaciones sociales, y la disponibilidad de los recursos materiales y tecnológicos, en la generación

de respuestas pertinentes para garantizar una vida humana con calidad, sentido amplio de salud y con aseguramiento del medio ambiente (Donath de la Peña, 1997).

Quizá la seguridad de los ecosistemas sea la tarea ambiental que mejor ilustra las dificultades para integrar las acciones más localizadas de protección ambiental que llevan a cabo los gobiernos locales y los programas de mayor alcance emprendidos por organizaciones con más capacidad, como los gobiernos estatales o nacionales, o mediante la cooperación de múltiples actores a escala internacional. La complejidad de la protección de los ecosistemas se deriva de la propia naturaleza de los mismos y de la manera como funcionan en el territorio (Verduzco Chávez y García Bátiz, 2001).

El desenvolvimiento de la política ambiental mexicana ha estado marcado claramente por tres grandes etapas: la primera transcurrió durante la década de los setenta y culminó en 1982, la segunda tuvo lugar entre 1983 y 1990 y la tercera inició en 1991.<sup>1</sup>

La característica más importante de la primera etapa fue la marginalidad, tanto política como institucional, de la dimensión ambiental en la estrategia del desarrollo nacional, a pesar de que ya eran evidentes las manifestaciones del deterioro del medio ambiente. La orientación general de esta etapa fue más bien hacia la corrección de los efectos ambientales de la estrategia del desarrollo, sobre todo en las áreas de la salud, los asentamientos urbanos y la contaminación generada por algunas actividades productivas.

En la segunda etapa, además de los temas anteriores, se incluyeron formalmente los relacionados con el control y la prevención de la contaminación, la restauración ecológica, el ordenamiento territorial, la conservación, el aprovechamiento y enriquecimiento de los recursos naturales, y la formación de una conciencia ambiental. El cambio conceptual se expresó no sólo en la orientación, sino también en el diseño institucional y, posteriormente, en la legislación y la reglamentación, y significó también un avance en los instrumentos aplicados por la política ambiental.

Finalmente, la tercera etapa se caracteriza por la elaboración del Programa Nacional para la Protección del Medio Ambiente 1990-1994, que si bien no representó una nueva concepción de la estrategia ambiental, sí se presentaron avances en torno al reconocimiento de la creciente deforestación, la disminución de la flora y la fauna, la intensa sobreexplotación del agua, la grave contaminación de las zonas urbanas y la incapacidad para absorber las desechos industriales y urbanos, entre otros problemas (López Martínez, 2001).

<sup>1</sup> Sobre este tema véase el trabajo contenido en la obra de Epigmenio López Martínez, *Medio ambiente y desarrollo* (Universidad Autónoma del Estado de México, 2001).

El principal problema que enfrentan los gobiernos locales en México es su falta de visión a largo plazo, con un enfoque de oportunidades municipales para el desarrollo, producto del ejercicio de la función gubernamental. El problema obedece a múltiples causas, entre las que destacan la incompatibilidad entre el corto plazo que constriñe a la gestión administrativa (tres años), y la planeación y el desarrollo de programas de largo alcance cuyas expectativas de realización se dejan a gobiernos sucesivos, lo que hace evidentes los pobres resultados para los pobladores. Éstos, en su vida cotidiana, entienden el bien público como un logro de mejor vida que, amén de lo individual, siempre tendrá algo de imputable a la función del gobierno (Donath de la Peña, 1997).

La riqueza natural que tienen los municipios mexicanos, particularmente los de Jalisco, acentúa la complejidad antes señalada, pero también abre oportunidades para la creatividad en la planeación y el manejo de la protección de los ecosistemas, especialmente en temas como la cooperación intermunicipal, el ordenamiento territorial y la administración de zonas de preservación ecológica (Verduzco Chávez y García Bátiz, 2001).

## Marco de referencia

### Desarrollo y medio ambiente

**E**l concepto de desarrollo y el de medio ambiente son indisolubles; el medio ambiente es el entorno vital: el sistema constituido por los elementos físicos, biológicos, económicos, sociales, culturales y estéticos que interactúan entre sí, con el individuo y la comunidad en que vive, determinando la forma, el carácter, el comportamiento y la supervivencia de ambos. El desarrollo es difícil de definir, dificultad que surge de: a) la perspectiva desde la cual se lo analiza, b) la multiplicidad de dimensiones que encierra, c) la forma como se perciben y las prioridades que se dan a cada una de esas dimensiones, d) las situaciones históricas específicas y e) las determinantes del desarrollo de cada sociedad. El desarrollo está asociado con un proceso mediante el que aumenta cualitativa y cuantitativamente el bienestar individual y colectivo. La idea de desarrollo se identifica con el término de crecimiento (Gómez Orea, 2002).

Cada sociedad adopta una forma de relación con el medio. En realidad el hombre es parte de la naturaleza, y como tal debe ser examinada su relación con ella. Paolo Bifani (1997) señala que:

...hay que tener en cuenta tres aspectos importantes en la relación sociedad/medio ambiente: a) que el hombre es parte integral de la naturaleza, b) que tiene la capacidad de conocer las leyes que gobiernan los fenómenos naturales y c) que esa capacidad debe ser utilizada juiciosamente.

La relación hombre/medio ambiente está determinada por diversas instancias que no se pueden limitar al aspecto económico, pues en la medida en que la naturaleza afecta las posibilidades de supervivencia de los grupos sociales, lo lógico es que la sociedad trate de evitar toda acción que destruya la naturaleza hasta el punto de hacerle perder el componente vital que es

básico para su existencia. Sin embargo, parece que a medida que la civilización moderna nos va alejando de la naturaleza, el hombre va perdiendo la vivencia de los ciclos y las leyes naturales, a la que reemplaza por la conciencia de un poderío casi ilimitado. Esta relación se rompe cuando, a consecuencia de la jerarquización y centralización del poder o de la subordinación a otras sociedades, el medio ambiente, el territorio y el espacio dejan de ser patrimonio común, bien de todos, propiedad integral de grupo, y se pierde el control sobre el aprovechamiento del medio y las consecuencias de las distintas formas de transformación del mismo (Bifani, 1997).<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Sobre este tema léase la obra de Paolo Bifani, *Medio ambiente y desarrollo* (Universidad de Guadalajara, 1997).

### Desarrollo sustentable

**E**n los comienzos de la década de los setenta, la problemática ambiental se centraba principalmente en aspectos como la contaminación y la conservación, mientras que en la actualidad esta temática abarca la compleja gestión de los recursos naturales y del sistema natural, por lo que la problemática ambiental deja de ser dominio de una sola disciplina o de un grupo social preocupado por la conservación de las especies o la calidad de vida, ya que hoy tiene una clara dimensión económica, social y política. Además, la importancia de la temática ambiental ha aumentado, se ha hecho más visible y afecta todos los ámbitos de la actividad humana. Por eso aparece el término desarrollo sustentable.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente define como desarrollo sustentable el proceso que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, evaluable mediante criterios e indicadores de carácter ambiental, económico y social, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

La Organización Panamericana de la Salud (OPS, 1998) sostiene que el desarrollo sustentable es el equilibrio en la interacción entre los medios físico, espiritual, biológico, económico y social, que sólo se puede lograr con una población saludable, pero debe garantizar la justicia social y la equidad mediante la búsqueda de la distribución equitativa de bienes y recursos y el desarrollo de acciones para mitigar la pobreza, el hambre y la desnutrición.

Bifani (1997) hace un análisis de la expresión desarrollo sostenible o sustentable, en el que comenta que el concepto de desarrollo sustentable no im-

plica un estado estable, fijo, de armonía, sino situaciones de cambio, con énfasis en el carácter dinámico del desarrollo. Además, reconoce la existencia de conflictos y desequilibrios que son reflejo de situaciones cambiantes y dinámicas.

### Calidad de vida

**E**l concepto de calidad de vida surge en el marco de la caracterización del desarrollo económico, para ofrecer estándares de las condiciones de vida de las personas, los cuales indican y reflejan las características socioeconómicas de un área determinada, y para establecer la calidad de vida de una comunidad.

La ops menciona al respecto que el proceso tendiente a aumentar las opciones de las personas con la ampliación de sus capacidades esenciales y de funcionamiento es parte fundamental del concepto de desarrollo humano; las tres capacidades esenciales para lograrlo son disfrutar de una vida larga y sana, poseer los conocimientos adecuados y tener acceso a los recursos necesarios para alcanzar un nivel de vida aceptable.

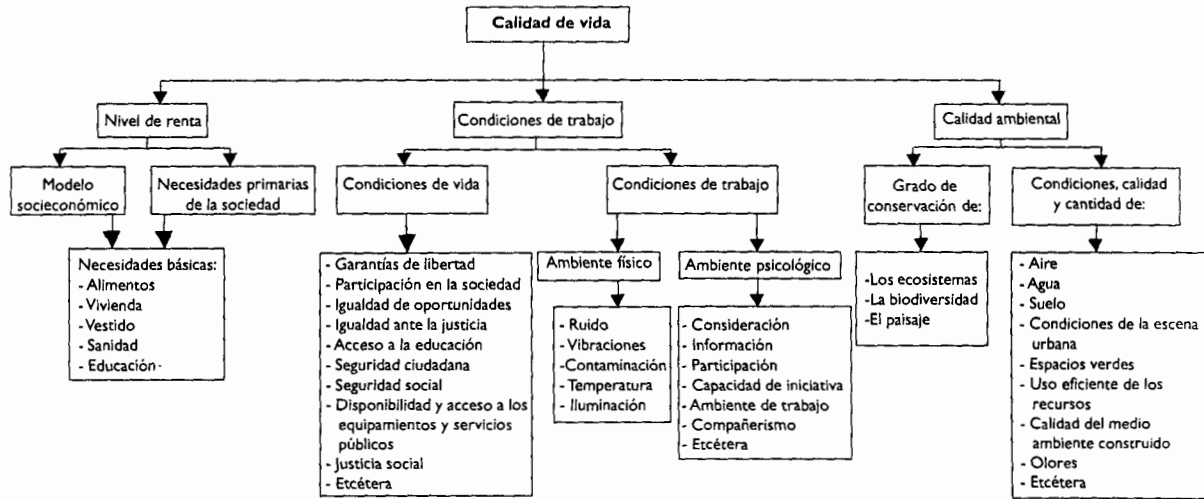
Patricia Bifani (2003) describe el desarrollo humano como el proceso que permite a los seres humanos utilizar su potencial, adquirir confianza en sí mismos y llevar una vida de dignidad y realización, liberando a la gente del temor a las carencias y la explotación.

En muchos casos se han hecho planteamientos estructurados en los que se incluyen índices que procuran describir la calidad de vida de una comunidad. La gama de índices o estándares que se han generado se puede adaptar a diferentes situaciones con base en tres componentes:

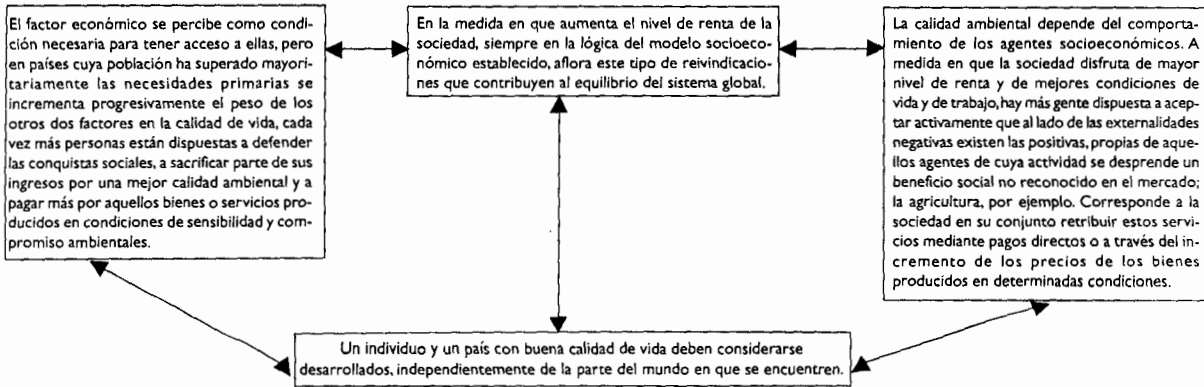
1. Categorías de los distintos tipos de demanda de la calidad de vida (necesidades vitales básicas, necesidades de bienestar, libertad de elección, demanda de ocio).
2. Dimensiones (ingreso, vivienda, empleo, salud, seguridad, educación, información, igualdad, participación, esparcimiento, calidad ambiental, oportunidades culturales, etcétera).
3. Indicadores específicos (distribución del ingreso por vivienda, ingreso per cápita, proporción de desempleados, índice de mortalidad infantil, número de médicos por cada mil personas, índice de crímenes graves por cada mil personas, seguridad percibida, ingresos en escuelas, satisfacción con el transporte, número de libros en bibliotecas públicas por cada mil personas, proporción entre el índice de empleo de hombres y mujeres, participación en las



Esquema I. Indicadores para analizar la calidad de vida



19



Modificado de Gómez Orea (2003).

últimas elecciones, hectáreas de parques y áreas de esparcimiento por cada mil personas, índice de calidad del aire, eventos culturales por cada mil personas, eventos deportivos, etcétera).

Gómez Orea (2002) expone, en un esquema ejemplificativo, que la calidad de vida de un individuo está determinada por la integración de tres componentes: nivel de renta, condiciones de vida y trabajo y calidad ambiental, con distinto peso según el momento y el lugar.

En resumen, podemos decir que los conceptos de calidad de vida y desarrollo humano son indisolubles si se trata de lograr el establecimiento de la equidad como primera condición en lo referente a las capacidades y oportunidades básicas para todos, es decir, la equidad en el acceso a la educación, la salud y los derechos políticos, promoviendo siempre el pleno ejercicio de sus derechos, la participación, la igualdad entre los géneros, la reducción de la pobreza, el crecimiento equitativo y el sostenimiento de los recursos naturales finitos.

### Ordenamiento territorial

**E**l concepto de territorio va más allá de los aspectos físico-jurídicos, de administración de fronteras o soberanía. En el territorio se conjugan elementos económicos, políticos, culturales y ambientales que interactúan entre sí para darle una dimensión integral y dinámica. Por eso el ordenamiento territorial es el proceso de planeación dirigido a evaluar y programar el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales en un territorio dado, que puede abarcar a la nación, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente (Donath de la Peña, 2002).

El principal objetivo del ordenamiento territorial es lograr la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, minimizando su deterioro a través del adecuado manejo de los sistemas productivos.

En el marco jurídico nacional encontramos 40 artículos que se refieren al ordenamiento ecológico:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos: artículos 27 y 122.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente: artículos 1, 3, 5, 6, 7, 8, 11, 17, 19, 19 bis, 20, 20 bis, 20 bis1, 20 bis2, 20 bis3, 20 bis4, 20 bis5, 20 bis6, 20 bis7, 23, 28, 31, 32, 35, 44, 48, 60, 99, 134, 152, 180.
- Reglamento de esta misma ley: artículos 1 y 16.

Existen cuatro modalidades técnico-normativas del ordenamiento ecológico. *El ordenamiento general* es competencia del gobierno federal, abarca la totalidad del territorio nacional y busca influir en las políticas sectoriales del gobierno federal. *El ordenamiento regional* determina los criterios de regulación ecológica para realizar actividades productivas y ubicar asentamientos humanos. *El ordenamiento local* es competencia de los gobiernos de los estados y del Distrito Federal, y es expedido por las autoridades municipales; regula los usos de suelo fuera de los centros de población y establece criterios de regulación ecológica. *El ordenamiento marino* es de competencia federal en coordinación con los gobiernos estatales y municipales; regula la zona económica exclusiva, los mares territoriales y la zona federal marítimo-terrestre.

El ordenamiento ecológico general del territorio permite orientar el desarrollo económico con un enfoque de conservación y manejo sustentable del medio natural, considerando la distribución y disponibilidad de recursos naturales, la distribución y el tamaño de los asentamientos humanos, la distribución de las actividades económicas de acuerdo con el sector, la presión de la población y las actividades productivas, y los niveles de estabilidad ambiental.

Para darnos una idea de su localización y concentración, existen escalas de presentación geográfica distributiva. Las principales escalas de aplicación son:

- Escala 1:4'000,000, que nos muestra una visión general del país con base en un diagnóstico integrado del territorio nacional que considera la dinámica poblacional y de las actividades productivas, así como el estado de los recursos naturales.
- Escala 1:250,000, que genera información cartográfica en mayor detalle con el propósito de apoyar a los gobiernos estatales en la formulación de sus propios ordenamientos.
- Escala 1:50,000, que es el ordenamiento local expedido por las autoridades municipales, regula los usos del suelo fuera de los centros de población y establece criterios de regulación ecológica en los centros de población que se integran en los programas de desarrollo urbano.
- Escala 1:25,000, que genera información cartográfica en mayor detalle con el propósito de apoyar a los gobiernos municipales en la formulación de sus planes de desarrollo.

En 1999 se realizó el ordenamiento ecológico territorial del estado de Jalisco, que propone ordenar el territorio dando prioridad no sólo al aspecto económico, sino a la calidad de vida de las comunidades y al mantenimiento de los sistemas vitales del planeta (Curiel, 2000).<sup>3</sup> Hasta hoy no se ha hecho oficial el uso de esta importante herramienta para el desarrollo de una comunidad ni siquiera a manera de referencia para establecer los rumbos del crecimiento de la misma y, en consecuencia, tener la visión de una mejor calidad de vida, ya que el ordenamiento ecológico territorial involucra los procesos naturales y sociales que definen al ambiente, y conlleva la comprensión de la dinámica del territorio bajo las diversas estrategias productivas, considerando los procesos políticos y económicos regionales (Carabias, 2000).<sup>4</sup>

<sup>3</sup> Para ampliar el tema véase Arturo Curiel Ballesteros (comp.), *Primer Congreso Nacional de Ordenamiento Ecológico del Territorio* (Semarnat/Consejo Consultivo para el Desarrollo Sustentable/Universidad de Guadalajara, 2000).

<sup>4</sup> Obra contenida en Curiel Ballesteros, op. cit.

El ordenamiento territorial contribuye a la preservación y restauración del equilibrio ecológico sin perder de vista el desarrollo económico, la calidad de vida de la población y la conservación de los recursos naturales.

### Desarrollo urbano

Los impactos ambientales derivados de los procesos de urbanización son múltiples y muy variados. Podemos comenzar por evaluar el efecto en los principales componentes ambientales: atmósfera, hidrosfera, litosfera e impactos humanos.

El efecto atmosférico predominante es la alteración de la química atmosférica producida por la liberación de cantidades masivas de bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), óxidos de azufre, nitrógeno, polvo, materia particulada y sustancias químicas tóxicas. Las fuentes de contaminantes son diversas: industrias, casi todas las formas de transporte, obras de tratamiento de aguas negras, quemas al aire libre y en los rellenos sanitarios. Sobre los centros urbanos se produce un calentamiento significativo de masa de aire como resultado de la reirradiación de superficies que absorben calor, como estacionamientos techados, calles y en general toda obra que genere superficies impermeables.

Asimismo, debido a los grandes volúmenes de agua pura que es necesario suministrar a la población y la magnitud proporcional de agua contaminada que es preciso eliminar, se consideran graves los impactos en la hidrosfera. Las aguas pluviales también tienen un impacto ya que la velocidad con la que escurren por un camino o estacionamiento pavimentados o por un techo liso inclinado es considerablemente mayor que aquella con la que se desaloja de

un área rural o boscosa; en consecuencia, el agua se puede acumular con rapidez en el sistema urbano de drenaje, además de que puede estar contaminada con sustancias químicas o partículas absorbidas durante la precipitación, o con materiales aceitosos e hidrocarburos arrastrados por el lavado de calles y estacionamientos.

Los impactos causados por el desarrollo urbano son difíciles de definir y evaluar, ya que son causados por el ruido, los olores (que no pueden ser cuantificables ya que no existen rangos confiables de medición para éstos), la contaminación del aire y el agua y sus efectos en la salud de la población, las tensiones psicológicas y el estrés resultante de la alta densidad de población, la reducción y/o eliminación potencial de áreas verdes, las condiciones de trabajo, el nivel de renta, etcétera.

A medida que se intensifican las actividades y se concentra la población en determinadas zonas y áreas, algunas de las funciones de los factores ambientales adquieren la condición de recursos.

Por lo anterior, consideramos que es importante hablar de la renovabilidad y los diferentes tipos de recursos naturales que tenemos.

- Los recursos renovables puros o fluentes son los que no pueden agotarse, como el viento, la radiación solar o la energía de las mareas, que se producen continuamente y se pierden cuando no se utilizan, lo que no supone merma para su aprovechamiento futuro (Gómez, 2002).
- Los recursos parcialmente renovables son aquellos susceptibles de perder su carácter de renovables si se agotan: son los biológicos, el suelo y el agua de un acuífero subterráneo, por ejemplo, con distintos flujos y tasas de renovación. La sostenibilidad de las actividades que utilizan este tipo de recursos exige respeto a dichas tasas de renovación. Así, la capacidad biológica de reproducción de los recursos madereros, cinegéticos o piscícolas constituye el umbral por encima del cual el consumo destruye el propio recurso e impide su permanencia. En el caso de los acuíferos subterráneos, la explotación está limitada por su recarga anual o interanual (Gómez, 2002).
- Los recursos no renovables son los que tienen una reposición natural tan lenta que las cantidades existentes pueden considerarse fijas y ubicadas en lugares concretos, son los casos de los minerales y los combustibles fósiles (Gómez, 2002).

Ante el desarrollo urbano creciente y considerando la disposición y disponibilidad de los recursos, la planeación es un instrumento trascendental para implantar políticas ambientales.

## Planeación y política ambientales

La planeación ambiental es un área de la política pública que está ganando terreno en el ámbito municipal, tendencia que se comienza a observar en las reformas sucesivas que se han hecho tanto a la legislación federal como a la estatal desde 1983, en las que se ha ido delegando a los municipios una mayor responsabilidad en materia de protección ambiental. Podemos observar que el marco legal en materia ambiental comienza a incluir múltiples responsabilidades para los gobiernos municipales, que van desde acciones puramente internas, como el manejo de los residuos sólidos, hasta acuerdos y convenios de cooperación que involucran a los gobiernos de municipios vecinos, así como al estatal y el federal (Verduzco Chávez y García Bátiz, 2001).

En la actualidad, la mayoría de los gobiernos municipales de Jalisco no han desarrollado capacidades técnicas y económicas para lograr una adecuada planeación ambiental o se encuentran en un bajo nivel de gestión, principalmente a causa del desconocimiento de las instancias a las que compete la materia y el poco presupuesto que se destina a esta función pública.

Con frecuencia, los municipios se encuentran condicionados a actuar en dos direcciones respecto de un mismo conflicto, tomando el papel de juez y parte con relación a los problemas ambientales, pues por una parte confrontan sus acciones frente a políticas estatales y federales, o a los intereses de particulares y empresas privadas, pero por otra su acción los convierte en fuente potencial de conflictos y sus decisiones generan la oposición de algunos sectores de la población. A veces, y dado que los problemas ambientales no reconocen las fronteras geopolíticas, los problemas se extienden a otros municipios colindantes con los que se comparten condiciones ecológicas.

Por otra parte, las disyuntivas propias de la agenda política de la gestión municipal, en relación al uso de sus recursos naturales, se encuentran con la condicionante de la posición del municipio en sentido económico, tanto para aprovechar su riqueza como para defenderla, ya que el desarrollo previo de ventajas competitivas resulta ser más importante en un determinado momento que la capacidad de gestión municipal para afrontar las necesidades de insertarse en la competitiva economía del mercado global. Estos conflictos derivan en que las decisiones sobre la agenda ambiental no se toman sólo en función de la conveniencia de preservar los recursos naturales (Verduzco, 2001).<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Para una discusión más amplia sobre el tema véase Basilio Verduzco Chávez, "¿Sustentable y sin conflictos? La búsqueda de criterios para el diseño de la política ambiental municipal en México", en Antonio Sánchez Bernal (comp.), *La ruta del cambio institucional. Ensayos sobre desarrollo local* (Universidad de Guadalajara, 2001).

En la mayoría de los municipios, el posible interés por los temas ambientales dentro de la agenda política municipal pierde importancia frente a otros temas o problemas más próximos a las necesidades básicas de la población, tales como el empleo, la vivienda, la salud, la educación y en general los indicadores señalados en el capítulo de calidad de vida.

Entre las principales barreras para iniciar la acción municipal en materia ambiental se encuentra la restricción presupuestal, ya que, según algunos expertos, el gobierno de México se ve limitado por la insuficiencia de recursos propios y se encuentra sometido a una fuerte competencia con otros países por atraer inversiones extranjeras. Así pues, para un municipio pobre la promesa de inversión que haría una empresa de dudoso prestigio ambiental puede ser considerada positiva, mientras que para otro con una economía más desarrollada y una población más educada y crítica su instalación sería percibida como una amenaza (Verduzco, 2001).

En el ámbito municipal, la complejidad de los problemas ambientales se reduce a unos cuantos asuntos, entre los que destacan principalmente el manejo de residuos sólidos, el tratamiento de aguas residuales y el manejo de parques y jardines; excepcionalmente hay discusiones más complejas, como los impactos del crecimiento urbano en el medio ambiente, el uso y manejo de los recursos forestales, la protección de la biodiversidad, el manejo integral de cuencas hidrológicas o el manejo adecuado de residuos peligrosos. Parece que estos asuntos rebasan la capacidad del gobierno municipal y demandan la intervención de los gobiernos estatal y/o federal. El municipio se convierte así en un testigo de la gestión de asuntos ambientales de trascendental importancia para lograr el desarrollo sustentable (Verduzco, 2001).

Verduzco nos dice que el gobierno municipal puede tener un papel destacado como mediador entre algunos residentes que se oponen a una decisión en particular y a la aspiración popular de lograr un crecimiento económico que permita ampliar los horizontes individuales y colectivos de desarrollo. Para desempeñar esta tarea se debe reconocer, primero, que todo crecimiento económico genera externalidades negativas y beneficios a los distintos actores sociales y políticos del municipio, lo cual moldea las posiciones que toman en un debate público. Algunas acciones concretas para cumplir mejor con esta tarea de mediación son:

- Integración de paquetes de proyectos.
- Delimitación de responsabilidades en la estructura administrativa.
- Establecimiento de vínculos con grupos independientes de científicos.

- Actualización de información sobre derechos de propiedad.
- Control de la importancia de males ambientales.
- Comunicación con grupos de activistas.
- Reforma de reglamentos municipales de uso del suelo.
- Medición del impacto ambiental.
- Información y comunicación sobre riesgos.
- Impulso de acciones de compromiso ciudadano.

La definición de un estilo de desarrollo está marcada por el compromiso ambiental, cuyas características serían:

Cuadro 1. Características del compromiso ambiental según el tipo de desarrollo

Tipo de desarrollo	Compromiso
Endógeno	Parte de los recursos propios naturales, contruidos y humanos de cada comunidad.
Local y de abajo hacia arriba	Se inicia desde las comunidades locales; se localiza en forma difusa en el territorio, admite una más fácil integración ambiental y contribuye al equilibrio territorial.
Integrado y sistemático	Afecta a todos los sectores y facetas que integran el sistema sociofísico de cada comunidad, de tal manera que relacionando unos con otros se obtengan sinergias positivas.
Flexible	Susceptible de ser reconducido una vez puesto en marcha.
Participativo	Se plantea desde la opinión y sensibilidad de la población afectada, contando con su aprobación.
Concertado	Negociando entre los diversos agentes socioeconómicos, de tal manera que se repartan correctamente las responsabilidades entre ellos.
Prospectivo	Imaginando escenarios futuros diversos.
Sostenible	Solidario, temporal, espacialmente respetuoso con los criterios que define la racionalidad en el uso de los recursos del entorno.
Planificado	Conducido en forma inteligente hacia el futuro.

Tomado de Gómez Orea (2002).



A fin de cuentas, el sentido preventivo del impacto ambiental está íntimamente ligado con la posibilidad de instrumentar el ordenamiento ecológico territorial considerando la planeación local del medio ambiente, de manera que en conjunto se articulan a la gestión ambiental de los gobiernos municipales.

### Gestión ambiental

**D**efinamos inicialmente la palabra *gestión*: es la realización de diligencias para conseguir un objetivo. En el caso de la gestión ambiental el objetivo es que la sociedad disponga de una elevada calidad ambiental.

Gómez Orea (2002) señala los elementos gestionables desde el punto de vista ambiental: el territorio, un proceso, un elemento del medio, un sector económico, una empresa o institución, un problema ambiental. Indica las principales líneas de acción para la gestión ambiental:

- Prevenir degradaciones ambientales.
- Corregir actividades que puedan generar degradaciones.
- Curar degradaciones: recuperar, restaurar, reformar, rehabilitar espacios y factores ambientales degradados.
- Potenciar la fortaleza del medio ambiente y de los factores que lo forman.
- Revalorar recursos ambientales ociosos.

Podemos concluir que la gestión ambiental es el conjunto de estrategias y acciones que realizan tanto las autoridades como la sociedad local para proteger el ambiente en términos del uso de recursos y el control de la contaminación. Este tipo de acciones de carácter público y social comprenden cadenas de factores que, en conjunto, tienen un resultado específico que puede entenderse como el impacto ambiental en un área determinada (Bernache, 1998).

Las implicaciones de aplicar la normatividad ambiental y los instrumentos de evaluación del impacto generalmente tienen un costo político debido a que con frecuencia afectan los intereses de personas físicas o morales o de las comunidades, aunque de alguna manera su aplicación está orientada a lograr el bien común.

### Participación ciudadana

**L**os fuertes procesos de cambio en las economías de mercado de los países occidentales más desarrollados nos están empujando a realizar procesos de

modernización bajo los paradigmas de la globalización y el neoliberalismo en la economía. Por otro lado, en muchos países, incluido el nuestro, los gobiernos tienen que alternar con una ciudadanía cada vez más participativa, más vigilante; la legitimación de las acciones de gobierno se concreta mediante un ejercicio ciudadano más comprometido. Ambos hechos se traducen en un gobierno cada vez más acotado pero que inevitablemente tiene que asumir las consecuencias de sus decisiones, puesto que no puede rehuir su papel de mediador entre los distintos actores sociales y económicos. La gobernabilidad y el desarrollo económico están inevitablemente condicionados a la participación de la ciudadanía en los planes de los gobiernos y en la toma de decisiones.

La formulación de estrategias de participación ciudadana puede y debe ser alentada de manera instrumental por los gobiernos locales. La organización, sin embargo, compete a las iniciativas civiles y populares nacidas de las necesidades comunes. Es aquí donde reside la importancia de la sensibilidad de los gobiernos para atender oportunamente ese llamado y no dejar su ocurrencia a las circunstancias.

Es trascendental que los funcionarios públicos consideren que la participación ciudadana es un factor indisociable de la eficacia de las acciones de gobierno; no se trata de un acto de buena voluntad, sino que es un elemento fundamental de la gobernabilidad en un momento en que la disposición de los recursos de la naturaleza están modificando la actitud patrimonial frente a recursos como el agua, los bosques, los litorales y los energéticos. Las próximas decisiones de los gobiernos tendrán que acompañarse de la participación organizada de la ciudadanía.

La promoción de la participación ciudadana no es campo para la improvisación, como lo era en sociedades menos complejas; actualmente se precisa de un bagaje cognoscitivo, capacidades técnicas, la suma de experiencias políticas, la profundización en los diagnósticos de los problemas que atender, el desarrollo de estrategias y esquemas incluyentes que sean comprensibles y prácticos para las partes en cuestión; en suma, se trata de fomentar una nueva cultura que facilite la toma de decisiones y acompañe los procesos de acción articulando a gobiernos y ciudadanos desde la planeación hasta el logro de sus metas.

## Marco conceptual

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente establece que el impacto ambiental es la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre. Otros autores (Jiménez, 2001; Conesa, 1997) definen el término *impacto* como los cambios iniciales en el ambiente que resultan de un proyecto. Igualmente se define el “efecto” como las consecuencias debidas a estos cambios. En general, en los estudios de impacto ambiental se utilizan indistintamente los términos *impacto ambiental* y *efecto ambiental* como la alteración —favorable o desfavorable— del ambiente debido a una acción. Por consiguiente, se entiende el impacto ambiental como la alteración o modificación que una acción o actividad produce sobre el medio ambiente o alguno de sus componentes. Este efecto es de magnitud variable y puede ser positivo o negativo, aceptable o rechazable en función de diversos criterios (Jiménez, 2001; Conesa, 1997).

Por lo tanto, el impacto ambiental es originado por una acción humana y se manifiesta en tres facetas sucesivas:

- La modificación de alguno de los factores ambientales o del conjunto del sistema ambiental.
- La modificación del valor del factor alterado o del conjunto del sistema ambiental.
- La repercusión que dichas modificaciones tienen para la salud y el bienestar humano (Gómez, 2002).

No se puede aplicar el término *impacto ambiental* a las alteraciones del ambiente producidas por fenómenos naturales, como los daños causados por eventos volcánicos, tornados, ciclones, etcétera.

La *evaluación de impacto ambiental (EIA)* es un procedimiento técnico-administrativo que tiene por objeto la identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que un proyecto o actividad produciría en

caso de ser ejecutado, así como la predicción, corrección y/o valoración de los mismos; todo ello con el fin de ser aceptado, modificado o rechazado por las distintas administraciones públicas (Conesa, 1997).

La EIA es un instrumento de conocimiento al servicio de la decisión y no un instrumento de decisión.

El *estudio de impacto ambiental* es la parte técnica, de carácter multidisciplinario, que incorporado al procedimiento de la EIA está destinado a predecir, identificar, valorar y corregir las consecuencias o los efectos ambientales que determinadas acciones pueden tener sobre la calidad de vida del hombre y su entorno (Conesa, 1997).

La definición utilizada por la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LEEEPA) establece que es el proceso de análisis de carácter interdisciplinario, basado en estudios de campo y gabinete, encaminado a identificar, predecir, interpretar, valorar, prevenir y comunicar los efectos sobre el medio ambiente de una obra, actividad o proyecto.

### **Credibilidad del estudio del impacto ambiental**

La valoración de un impacto ambiental y la aceptación o el rechazo de la acción que lo produce es una cuestión de criterio (Gómez, 2002).

Lo anterior proporciona cierta incertidumbre respecto de la credibilidad de la valoración de los estudios de impacto ambiental, ya que en algunos casos existen estándares aceptados por la comunidad científica para valorar los mismos y en otros no, y es preciso formar un criterio fundamentado y justificado para cada proyecto o acción impactante. Al no existir una metodología con carácter universal, es el criterio del consultor ambiental o responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental quien selecciona la metodología por utilizar, considerando cada proyecto en particular.

La evaluación de impacto ambiental pretende establecer el equilibrio entre el desarrollo de la actividad humana y el medio ambiente, sin llegar a ser una figura obstruccionista ni un freno al desarrollo, sino un instrumento operativo para impedir sobreexplotaciones del medio natural, y un freno para el desarrollismo negativo.

Entre las razones para la realización de los estudios de impacto ambiental encontramos:

- ▮ Detienen el proceso degenerativo generado por la actividad antropogénica.
- ▮ Evitan graves problemas ecológicos.

- Mejoran nuestro propio entorno y calidad de vida.
- Ayudan a perfeccionar el proyecto.
- Defienden y justifican una solución acertada.
- Canalizan la participación ciudadana.
- Su control aumenta la experiencia práctica.
- Así lo exigen las disposiciones en vigor.
- Generan una mayor conciencia social del problema ecológico.
- Aumentan la demanda social (Gómez, 2002).
- Posibilidad de competir en estándares internacionales como los ISO 9000, 14000 y lo OSHAS 18,000.
- Viabilidad de créditos internacionales por parte del Banco Mundial.

### Indicadores de impacto

**U**n impacto ambiental se identifica por el efecto que produce una acción o una actividad sobre el factor ambiental. La acción o actividad y su impacto deberán quedar bien explicados en la descripción que se hace de cada uno en el documento de la evaluación de impacto ambiental.

Para efectos de este manual, valoramos dos clases de impactos ambientales: los cuantitativos y los cualitativos.

Los cuantitativos son los efectos medibles, es decir cuantificables en una métrica convencional, a través de un indicador. Tal es el caso de los límites máximos permisibles para emisiones de gases y sustancias químicas, por ejemplo: los puntos del índice metropolitano de la calidad del aire (imecas) y las normas ecológicas mexicanas. Para realizar este tipo de valoración es necesario contar con un análisis de los factores medibles (calidad del agua, aire, suelo, cálculo de erosión, etc.) y posteriormente comparar los resultados con los indicadores preestablecidos.

Los impactos ambientales cualitativos son aquellos para los que no se dispone de una unidad de medida y hay que recurrir a sistemas no convencionales de valoración. Pueden ser de tres tipos:

- Aquellos para los que se dispone de *criterios objetivos* de valoración.
- Los de carácter subjetivo, de tal manera que el máximo nivel de cuantificación que se puede conseguir es la estimación que de él hacen una serie de expertos que representan a los grupos de interés de la población afectada por el impacto.
- No medibles.

Conesa (1997) sugiere adoptar los siguientes criterios objetivos para valorar un factor ambiental:

Cuadro 2. Criterios objetivos para valorar factores ambientales

Extensión	Área de influencia en relación con el entorno.
Complejidad	Compuesto de elementos diversos.
Rareza	No frecuente en el entorno.
Representatividad	Carácter simbólico, incluye el carácter endémico.
Naturalidad	Natural, no artificial.
Abundancia	En gran cantidad en el entorno.
Diversidad	Abundancia de elementos distintos en el entorno.
Estabilidad	Permanencia en el entorno, firmeza.
Singularidad	Valor adicional por la condición de distinto o distinguido.
Irreversibilidad	Imposibilidad de que cualquier alteración sea asimilada por el medio debido a mecanismos de autodepuración.
Fragilidad	Frágiles, vulnerables y carácter perecedero de la cualidad del factor.
Continuidad	Necesidad de conservación.
Insustituibilidad	Imposibilidad de ser sustituido.
Climax	Proximidad al punto de más alto valor ambiental de un proceso.
Interés ecológico	Por su característica ecológica.
Interés histórico-cultural	Por su peculiaridad histórico-monumental-cultural.
Interés individual	Por su peculiaridad a título individual.
Dificultad de conservación	Dificultad de subsistencia en buen estado.
Significación	Importancia de la zona del entorno.

El signo de impacto ambiental se refiere al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones sobre los factores ambientales considerados; pero existe la posibilidad de agregar un tercer signo (x), que reflejaría efectos cambiantes y/o difíciles de predecir que repercutirían en efectos asociados con circunstancias externas al proyecto, de manera que sólo mediante un estudio global o regional de todas ellas sería posible conocer su naturaleza adversa o benéfica.

Algunos indicadores se pueden expresar numéricamente, mientras que otros utilizan calificativos de valoración como: excelente, muy bueno, bue-

no, regular, deficiente, nulo, adverso en alto grado, adverso en bajo grado, benéfico en alto grado, benéfico en bajo grado, etcétera.

Conesa (1997), Gómez Orea (2002) y otros autores, expertos peritos y consultores en el área ambiental, señalan como indicadores y tipos de impacto ambiental los siguientes:

- *Extensión del impacto.* Directamente relacionado con la superficie (área) afectada; se mide en unidades objetivas como hectáreas, kilómetros cuadrados, metros cuadrados, etcétera.
- *Importancia del impacto.* Es la valoración que nos da la ponderación del impacto en relación con las acciones impactantes y los factores ambientales impactados.
- *Fragilidad ambiental.* Vulnerabilidad o grado de susceptibilidad que tiene el medio de resultar deteriorado ante determinadas situaciones.
- *Tipos de impacto ambiental.* La clasificación de los diferentes tipos de impactos ambientales no es exhaustiva ni excluyente, ya que podemos pasar por alto, o pueden no estar descritos algunos y en ocasiones un impacto concreto puede pertenecer a dos o más grupos tipológicos (Conesa, 1997).

#### *Variación de la calidad ambiental*

- *Impactos benéficos o positivos.* Los que por su análisis, costos y beneficios genéricos son aceptados por la comunidad técnico-científica y por la población.
- *Impactos adversos o negativos.* Su valor se traduce en pérdida del valor natural, estético, cultural, paisajístico; aumento de la contaminación, erosión, etcétera.

#### *Intensidad o grado de destrucción*

- *Impacto muy alto.* Su efecto se presenta como una modificación del medio ambiente o de los recursos naturales, que tiene o puede tener repercusiones importantes en los mismos, expresando una destrucción casi total del factor considerado en caso de que se produzca el efecto. Cuando la destrucción es completa, el impacto se denomina total.
- *Impactos medio y alto.* Aparece como una alteración del medio ambiente o de alguno de sus factores, cuyas repercusiones en los mismos se consideran situadas entre los niveles muy alto y mínimo o bajo.

- *Impacto mínimo o bajo.* Se expresa como una destrucción mínima del factor ambiental considerado.

*Por la extensión*

- *Impacto puntual.* Cuando el efecto de la acción impactante produce un efecto localizado.
- *Impacto parcial.* Efecto que supone un suceso o una incidencia apreciable en el medio.
- *Impacto extremo.* Se detecta en gran parte del medio considerado.
- *Impacto total.* Se presenta de manera generalizada en todo el entorno considerado.
- *Impacto de ubicación crítica.* Aquel en que la situación en que se presenta el impacto es considerada crítica.

*Por el momento en el que se manifiesta*

- *Impacto latente* (a corto, mediano y largo plazo). Es cuando el impacto se manifiesta al cabo de cierto tiempo luego del inicio de la acción que lo provoca, como consecuencia de una aportación progresiva de sustancias o agentes. Inicialmente el impacto estaba en los límites máximos permisibles, pero debido a su acumulación y/o sinergia los límites se sobrepasan y pueden causar graves problemas debido a lo imprevisto del conflicto.
- *Impacto inmediato.* Cuando es nulo el tiempo entre el inicio de la acción impactante y la manifestación del impacto.
- *Impacto de momento crítico.* Cuando el momento en que tiene lugar la acción impactante es crítico, independientemente del plazo de manifestación.

*Por su persistencia*

- *Impacto temporal.* La acción impactante supone una alteración no permanente en el tiempo; si la duración del efecto es inferior a un año el impacto es fugaz, si dura entre uno y tres años es temporal, y si dura de cuatro a diez años es pertinaz o duradero.
- *Impacto permanente.* Supone una alteración indefinida en el tiempo sobre los factores ambientales.



- *Impacto irreversible.* Supone la imposibilidad o dificultad de retomar por medios naturales a la situación anterior a la acción que lo produce.
- *Impacto reversible.* La alteración puede ser asimilada por el entorno en forma medible, ya sea a corto, mediano o largo plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración.
- *Impacto mitigable.* La acción impactante puede mitigarse o corregirse evidentemente por medio del establecimiento de medidas correctoras o minimizadoras.
- *Impacto recuperable.* La alteración puede eliminarse por medio de la acción humana, ya sea tomando medidas que corrijan o minimicen en forma oportuna o en las que la alteración del medio puede ser reemplazable.
- *Impacto fugaz.* Es la recuperación inmediata tras el cese de la actividad impactante sin necesidad de prácticas correctoras, es decir, cuando termina la actividad cesa el impacto.

*Por la relación causa-efecto*

- *Impacto directo.* El efecto tiene incidencia inmediata en algún factor ambiental.
- *Impacto indirecto o secundario.* Es el suceso inmediato respecto a la relación de un factor ambiental con otro. Es decir, necesita que un factor sea impactado para que éste impacte a su vez al factor examinado.

*Por la interrelación de acciones y/o efectos*

- *Impacto simple.* El efecto se manifiesta en un solo componente ambiental, sin la influencia de nuevos efectos ni de acumulación ni sinergia.
- *Impacto acumulativo.* Al prolongarse el efecto en el tiempo se incrementa progresivamente su gravedad porque carece de mecanismos de eliminación.
- *Impacto sinérgico.* Se produce cuando varias acciones impactantes se presentan simultáneamente, lo que genera una mayor afectación ambiental que la afectación sumada de cada acción individual vista en forma separada. Se incluyen en este tipo los efectos que, por su modo de acción, inducen con el tiempo la aparición de otros nuevos.

- *Impacto discontinuo.* El efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia; por ejemplo, cuando las emisiones de algún foco de contaminación no son regulares, como en un colector donde generalmente hay descargas de aguas domésticas y, esporádicamente, industriales.
- *Impacto periódico.* El efecto se manifiesta en forma intermitente y continua en el tiempo, un ejemplo de ello es el incremento de la erosión de colinas empinadas en temporada de lluvia.
- *Impacto de aparición irregular.* El efecto se presenta de manera imprevisible en el tiempo y las alteraciones producidas se evalúan en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en las circunstancias no periódicas ni continuas pero de gravedad excepcional, por ejemplo, el incremento de fallas en servicio de electricidad en un área urbana debido a la instalación cercana de una fábrica con alto consumo eléctrico.

*Por la necesidad de aplicación de medidas correctoras*

- *Impacto ambiental crítico.* Se produce una pérdida permanente de calidad en las condiciones ambientales, sin posibilidad de recuperación ni siquiera con la adopción de medidas correctoras o minimizadoras. Se trata de un impacto irrecuperable.
- *Impacto ambiental severo.* La recuperación de las condiciones del medio exige medidas minimizadoras, protectoras o correctoras y aun con esas medidas la recuperación necesita un periodo de tiempo prolongado.
- *Impacto ambiental moderado.* Es el efecto cuya recuperación no necesita de prácticas minimizadoras, protectoras o correctoras intensivas y en el que el retorno al estado inicial del medio no requiere un largo periodo de tiempo.

## Marco legal e institucional

**E**n este capítulo consideramos importante señalar como marco legal las leyes, reglamentos y normas de competencia federal, estatal y municipal en materia de impacto ambiental, así como las leyes, reglamentos y normas que tienen relación con los temas ambientales, ya que son una herramienta indispensable para los estudios de impacto ambiental.<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Si es necesario conocer el contenido de cada una de las leyes, reglamentos y normas se pueden consultar las siguientes páginas web: [www.scnj.gob.mx](http://www.scnj.gob.mx) (para la legislación federal), [www.semades.jalisco.gob.mx/index](http://www.semades.jalisco.gob.mx/index) (para la legislación estatal, normas, y reglamentos municipales) y [www.profepa.gob.mx](http://www.profepa.gob.mx) (para la legislación federal y de estados).

<sup>7</sup> En este caso, de la Secretaría del Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable (Semades), antes llamada Comisión Estatal de Ecología (Coese).

El artículo 5 del Reglamento de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LEEEPA) señala que las personas físicas y morales que pretendan realizar obras o actividades de carácter público o privado que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y las condiciones que señalan las normas técnicas ecológicas emitidas por las autoridades competentes para proteger al ambiente, deberán contar con autorización previa de la comisión<sup>7</sup> en materia de impacto ambiental, explotación de bancos de material geológico y prevención y control de la contaminación de la atmósfera generada por fuentes fijas, así como cumplir con los requisitos que se les imponga tratándose de materias no reservadas a la federación.

Corresponde al gobierno del estado evaluar el impacto ambiental respecto de las siguientes materias:

- Vías generales de comunicación estatales y obra pública local que comprenda o se ubique en dos o más municipios.
- Instalación de confinamientos de disposición final, transferencia o eliminación de residuos sólidos industriales y municipales.
- Desarrollos inmobiliarios y nuevos centros de población que no se localicen en áreas urbanas y/o reservas urbanas y que incidan en ecosistemas donde la regulación del impacto ambiental no está reservado a la federación.
- Proyectos, obras y acciones urbanísticas que se desprendan de los planes y programas municipales de desarrollo urbano, siempre y cuando su regulación no corresponda a los gobiernos municipales.
- Aquellas obras y actividades que incidan en dos o más municipios y que su control no se encuentre reservado a la federación, cuando por su ubica-

ción, dimensiones o características puedan producir impactos ambientales significativos sobre el medio ambiente.

- Las demás que no sean competencia de la federación ni de los gobiernos municipales.

Toca a los gobiernos municipales, a través de los organismos o las dependencias que los cabildos designen, evaluar el impacto ambiental respecto de las siguientes materias:

- Vías de comunicación y obras públicas municipales que comprendan o se ubiquen exclusivamente en su jurisdicción.
- Desarrollos inmobiliarios y nuevos centros de población dentro del territorio municipal, que incidan en ecosistemas cuya regulación del impacto ambiental no se encuentre reservada a la federación ni al gobierno del estado, siempre y cuando corresponda a reservas urbanas.
- Exploración, extracción y procesamiento de minerales y sustancias que constituyan depósitos de la naturaleza cuyo control no esté reservado a la federación ni al gobierno del estado y se ubiquen exclusivamente en su jurisdicción, así como el funcionamiento de bancos de material.
- Instalación y operación de establecimientos industriales, comerciales y de servicios que se ubiquen en su jurisdicción y cuya regulación no esté reservada a la federación ni al gobierno del estado.
- Las demás que no sean competencia de la federación ni del gobierno del estado.

Los gobiernos estatales y municipales podrán solicitar del gobierno federal la asistencia técnica para la evaluación de los estudios de impacto ambiental o de riesgo y, en su caso, los gobiernos municipales podrán solicitar de su gobierno estatal la asistencia técnica necesaria para efectuar la evaluación de los estudios de impacto ambiental y de riesgo que en los términos de esta ley les compete conocer.

### **Legislación federal**

**P**rimero describiremos la legislación aplicable al impacto ambiental, y luego la que aplica en los temas ambientales.

*Legislación sobre impacto ambiental*

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), artículos 3, 5, 7, 8, 19, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 35bis, 35bis 1, 35bis 2, 95, 104, 154.
- El Reglamento de la LGEEPA en sus artículos 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 48, 49.
- Ley de Desarrollo Urbano, artículos 11, 12, 31, 46, 47, 81.
- Ley Forestal, artículos 3bis, 5, 11, 12, 15, 16, 17, 19bis, 19bis1, 19bis13.
- Ley General de Asentamientos Humanos, artículos 19 y 30.
- Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental, artículos 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 48, 49.
- Reglamento General de Seguridad Radiológica, artículo 221.
- Reglamento de la LGEEPA en materia de residuos peligrosos, artículos 4, 7 y 11.
- Reglamento de la Ley Forestal, artículo 8.
- Reglamento de la Ley de Puertos, artículo 10.
- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, artículos 119 y 162.

*Legislación ambiental*

- Ley General de Vida Silvestre.
- Artículos del código penal para el Distrito Federal en materia común y para toda la república en materia federal relacionados con el medio ambiente: título vigésimo quinto, capítulo único, artículos 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423.
- Ley Forestal.
- Ley de Pesca.
- Ley de Aguas Nacionales.
- Ley Federal del Mar.
- Ley Minera.
- Ley Federal sobre Metrología y Normalización.
- Ley Federal de Derechos en Materia de Agua.
- Reglamentos en materia de impacto ambiental.

- Reglamentos en materia de residuos peligrosos.
- Reglamentos para la prevención y el control de la contaminación generada por los vehículos automotores que circulan por el Distrito Federal y los municipios de su zona conurbada.
- Reglamentos en materia de prevención de la contaminación atmosférica.
- Reglamentos para prevenir y controlar la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias.
- Reglamento para la protección del ambiente contra la contaminación originada por la emisión del ruido.
- Reglamento para el transporte terrestres de materiales y residuos peligrosos.
- Reglamento de áreas naturales protegidas.
- Reglamento en materia de auditoría ambiental.
- Reglamento de la Ley Minera.
- Reglamento de la Ley Federal del Mar.
- Reglamento de la Ley Federal de Pesca.
- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.
- Reglamento de la Ley Forestal.

## Normas mexicanas

### *Legislación sobre impacto ambiental*

Normas oficiales mexicanas de impacto ambiental y ordenamiento ecológico:

- NOM-113-ECOL-1998, que establece las especificaciones de protección ambiental para planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de subestaciones eléctricas de potencia o de distribución que se pretendan ubicar en áreas urbanas, suburbanas, rurales, agropecuarias, industriales, de equipamiento urbano o de servicios turísticos.
- NOM-115-ECOL-1998, que establece las especificaciones de protección ambiental que deben observarse en las actividades de perforación de pozos petroleros terrestres para exploración y producción en zonas agrícolas, ganaderas y eriales.<sup>8</sup>
- NOM-116-ECOL-1998, que establece las especificaciones de protección ambiental para prospecciones sismológicas terrestres que se realicen en zonas agrícolas, ganaderas y eriales.
- NOM-117-ECOL-1998, que establece las especificaciones de protección ambiental para la instalación y el mantenimiento mayor de los sistemas

<sup>8</sup> Terrenos eriales son aquellos despoblados de flora y fauna original que han perdido la mayor parte del suelo fértil y han dejado de cumplir su función reguladora del régimen hídrico.

para el transporte y la distribución de hidrocarburos y petroquímicos en estado líquido o gaseoso que se realicen en derechos de vía terrestres existentes, ubicados en zonas agrícolas, ganaderas y eriales.

- NOM-120-ECOL-1997, que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosques de coníferas o encinos.

*Legislación ambiental* (véase en el apéndice I el listado de las normas aplicables en materia ambiental).

## **Legislación estatal**

### *Legislación sobre impacto ambiental*

- Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- Reglamento de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

### *Legislación ambiental*

- Ley de aguas.
- Ley del Agua para el Estado de Jalisco y sus Municipios.
- Ley para el Sistema Intermunicipal de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de la Zona Metropolitana.
- Ley de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado en el Estado de Jalisco.
- Ley Orgánica del Poder Ejecutivo del Estado de Jalisco.
- Reglamento de la Ley de Desarrollo Pecuario.
- Reglamento de la Ley de Obras Públicas.
- Reglamento de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de impacto ambiental, explotación de bancos de material geológico, yacimientos pétreos y prevención de la contaminación de la atmósfera generada por fuentes fijas en el estado de Jalisco.
- Reglamento del programa de afinación controlada.
- Norma Ambiental Estatal NAE-SEMADES-001/2003, que establece los criterios y las especificaciones técnicas bajo las cuales se deberá realizar

la poda, el trasplante y el derribo del arbolado en zonas urbanas del estado de Jalisco.

- Norma Ambiental Estatal NAE-SEMADES-002/2003, que establece las condiciones y especificaciones técnicas de operación y extracción de bancos de material geológico en el estado de Jalisco.<sup>9</sup>

<sup>9</sup> <http://semades.gob.mx/index/>, octubre de 2003.

### Legislación municipal

- Leyes de administración y gobierno municipal.
- Reglamentos de protección al medio ambiente del municipio de Jalostotitlán.
- Reglamentos de protección al medio ambiente del municipio de San Sebastián del Oeste.
- Reglamentos de protección al medio ambiente del municipio de Villa Hidalgo.
- Reglamentos de protección al medio ambiente del municipio de Mezquitic.
- Reglamentos de protección al medio ambiente del municipio de Sayula.
- Reglamentos de protección al medio ambiente del municipio de Guadaluajara.
- Reglamentos de protección al medio ambiente del municipio de La Barca.
- Reglamentos de Protección al Medio Ambiente del Municipio de Poncitlán.
- Reglamentos de protección al medio ambiente del municipio de Tepetitlán.
- Reglamentos de protección al medio ambiente del municipio de Tizapán.
- Reglamentos de protección al medio ambiente del municipio de Tomatlán.
- Reglamentos de protección al medio ambiente del municipio de Tonalá.
- Reglamentos de protección al medio ambiente del municipio de Tuxcueca.
- Reglamentos de Protección al Medio Ambiente del Municipio de Puerto Vallarta.
- Reglamentos de protección al medio ambiente del municipio de Valle de Juárez.
- Reglamentos de protección al medio ambiente del Municipio de Zapopan.
- Reglamentos de protección al medio ambiente del municipio de Zapotlán.



### Marco institucional

**E**n el ámbito institucional federal contamos con la normatividad de:

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat)  
Boulevard Adolfo Ruiz Cortines 4209, colonia Jardines de la Montaña, Delegación Tlalpan, C.P. 14210, México, D.F.  
<http://www.semarnat.gob.mx/index.php>
- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA)  
Edificio Ajusco, carretera Picacho-Ajusco 200, colonia Jardines de la Montaña, Delegación Tlalpan, C.P. 14210, México, D.F.  
Paseo Degollado 121, primero y segundo pisos, Plaza Tapatía, Sector Juárez, C.P. 44100, entre Gerardo S. y Ángela Peralta, Guadalajara, Jalisco, tel. 01 800 77 033 72.  
<http://www.profepa.gob.mx>
- Instituto Nacional de Ecología (INE)  
Periférico 5000, colonia Insurgentes, Cuicuilco, Delegación Coyoacán, México D.F., C.P. 04530, tel. 01 (55) 54 24 64 00  
<http://www.ine.gob.mx>
- Comisión Nacional del Agua (CNA)  
Avenida Federalismo Norte 275, primer piso, colonia Centro, Guadalajara, Jalisco, C.P. 44100 tel. 01 (33) 38 26 69 87  
Avenida Francisco Medina Ascencio, kilómetro 2.5, Plaza Villa Vallarta, Puerto Vallarta, LIE-26, C.P. 48310 tel. 01 (32) 22 24 47 86

En el ámbito institucional estatal contamos con:

- Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable (SEMADES), con 11 delegaciones regionales.  
Avenida Cubilete 2955, colonia Jardines del Sol, C.P. 45050, Zapopan, Jalisco, México, tel. conmutador 36 47 05 65.

En el ámbito municipal se puede acudir a las direcciones de Ecología.



## Formatos oficiales

**E**n el apéndice 2 de este manual se encuentran varios ejemplos de los diversos formatos oficiales utilizados por las autoridades ambientales, así como un breve instructivo de llenado para cada uno de ellos.

En este capítulo hablaremos específicamente de los formatos utilizados para la realización de los estudios del impacto ambiental y se señalarán en el texto aquellos que se tienen que llenar como parte del seguimiento ambiental de los proyectos por ejecutar después de obtener la autorización del impacto ambiental.

Debido a la complejidad y amplitud de los estudios del medio ambiente, la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) opta por un sistema estructurado que incluye tres formatos o modalidades: modalidad general, modalidad específica y modalidad intermedia.

La Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LEEEPA), en su artículo 6, señala una modalidad además de las anteriores, que hace posible utilizar un formato denominado "Informe preventivo de impacto ambiental", empleado por la (Semades) y algunas dependencias municipales, ya que es un concentrado de los formatos anteriores pero con la flexibilidad de poder modificar la "guía" convenientemente de acuerdo con un proyecto en particular.

Pero si la Semades o las dependencias municipales consideran insuficiente la información proporcionada, la LEEPA establece en su artículo 8 la posibilidad de presentar un manifiesto del impacto ambiental cuando a su juicio no sea suficiente el informe preventivo.

Asimismo, si se tratara de obras o actividades consideradas altamente riesgosas, deberá presentar a la Semades o las dependencias municipales un estudio del riesgo en los términos previstos por los ordenamientos que rijan dichas actividades o, en su caso, cuando así lo dictamine la propia Secretaría.

La manifestación del impacto ambiental en sus modalidades intermedia o específica se presentará por requerimiento de la Semades o de la dependencia

municipal correspondiente de acuerdo con las características de la obra o actividad, su magnitud o el impacto ambiental estimado, o cuando las condiciones del sitio en que se pretenda desarrollar hagan necesaria la presentación de información diversa y más precisa, de acuerdo con la LEEPA.

La manifestación del impacto ambiental, en su modalidad general, deberá presentarse por escrito y contener:

- Nombre, denominación o razón social, nacionalidad y domicilio de quien pretenda llevar a cabo la obra o actividad objeto de la manifestación, nombre del perito que realiza la manifestación de impacto ambiental y de quien en su caso se designe como perito responsable de la obra o actividad de que se trate.
- Descripción de la obra o actividad proyectada, desde la etapa de selección del sitio para la ejecución de la obra en el desarrollo de la actividad, superficie de terreno requerida, el programa de construcción, montaje de instalaciones y operación correspondiente; el tipo de actividad, volúmenes de producción previstos, inversiones necesarias, clase y cantidad de recursos naturales que habrán de aprovecharse, tanto en la etapa de construcción como en la de operación de la obra o de desarrollo de la actividad; el programa para el manejo de residuos, tanto en la construcción y el montaje como durante la operación y el desarrollo de la actividad, así como el programa para el abandono de las obras o la suspensión o cese de las actividades.
- Aspectos generales del medio natural y socioeconómico del área donde se pretenda desarrollar la obra o actividad, especificando rasgos físicos y biológicos del ecosistema y el paisaje.
- Vinculación con las normas y regulaciones sobre uso del suelo en el área correspondiente.
- Identificación y descripción de los impactos ambientales que ocasionaría la ejecución del proyecto en sus distintas etapas.
- Medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados en cada una de las etapas.
- En los casos de bancos de material geológico y yacimientos pétreos, proyecto de abandono y la siguiente documentación:
  - a) Plano topográfico a escala 1:1500, con curvas de nivel a cada metro, señalando la zona de protección considerada en el proyecto.
  - b) Aerofotos en dos copias a escala 1:2000 que circunscriba el predio en cuatro veces la superficie, indicando los linderos del predio, líneas de

telecomunicaciones, de conducción, caminos, ríos, brechas y la zona de protección.

- c) Fotografías.
- d) Título de propiedad que legitime al interesado o, en su caso, acredite la posesión legal del predio en cuestión.
- e) En los casos de predios de propiedad ejidal o comunal deberá anexarse el permiso de la comunidad ejidal o comunal y el contrato de explotación de recursos naturales expedido por la Secretaría de la Reforma Agraria.
- f) Fianza hasta por un monto del equivalente al cien por ciento de los derechos que le corresponda pagar conforme a los volúmenes proyectados en un lapso de doce meses, con el objeto de garantizar los derechos causados, la reparación de daños y perjuicios al ecosistema, el pago de los trabajos no realizados por el titular de la licencia y el pago de multas que se adeuden al estado o al municipio de que se trate.

La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad intermedia, además de ampliar la información a que se refiere la manifestación en su modalidad general, deberá contener la descripción del posible escenario ambiental modificado por la obra o actividad de que se trate, así como las adecuaciones que procedan a las medidas de prevención y mitigación propuestas en la manifestación general.

La manifestación de impacto ambiental en su modalidad específica se presentará cuando la solicite la Semades o las dependencias municipales, debiendo contener mínimamente lo siguiente:

- Descripción detallada y justificada de la obra o actividad proyectada, desde la etapa de selección del sitio hasta la terminación de las obras o el cese de la actividad, ampliando la información a la que se refiere la manifestación del impacto ambiental en su modalidad intermedia.
- Descripción del escenario ambiental con anterioridad a la ejecución del proyecto.
- Análisis y determinación de la calidad actual y proyectada de los factores ambientales en el entorno del sitio en el que se pretende desarrollar la obra o actividad proyectada en sus distintas etapas.
- Identificación y evaluación de los impactos ambientales que ocasionaría la ejecución del proyecto, incluyendo las variaciones en la calidad de los factores ambientales.

La Semades o las dependencias municipales podrán requerir al interesado información adicional que complemente la comprendida en la manifestación del impacto ambiental, cuando ésta no se presente con el detalle que haga posible su evaluación.

Cuando así lo consideren necesario, la Semades o las dependencias municipales podrán solicitar además los elementos técnicos que sirvieron de base para determinar tanto el impacto ambiental que generaría la obra o actividad de que se trate como las medidas de previsión y mitigación previstas.

La Semades o las dependencias municipales evaluarán la manifestación del impacto ambiental en su modalidad general y, en su caso, la información complementaria requerida dentro de los treinta o cuarenta y cinco días hábiles siguientes a su recepción, y deberán:

- Dictar la resolución de evaluación correspondiente.
- Requerir la presentación de la manifestación del impacto ambiental en su modalidad de intermedia o específica.

La Semades o las dependencias municipales evaluarán la manifestación del impacto ambiental en su modalidad de intermedia o específica y, en su caso, la información complementaria requerida, debiendo emitir la resolución correspondiente dentro de los sesenta días hábiles siguientes a su presentación en el caso de la modalidad intermedia, y noventa días después cuando se trate de su modalidad específica.

En los términos de dicha resolución, podrá requerirse la presentación de la manifestación del impacto ambiental en su modalidad específica cuando haya sido presentada en su modalidad intermedia.

Los plazos referidos anteriormente podrán ampliarse hasta por treinta días hábiles cuando para dictar la resolución sea preciso el dictamen técnico que sirvió como base para la determinación del impacto ambiental.

En la evaluación de todo informe preventivo o manifestación de impacto ambiental se considerarán, entre otros, los siguientes elementos:

- El ordenamiento ecológico.
- Las declaratorias de áreas naturales protegidas.
- Los criterios ecológicos para la protección de la flora y la fauna silvestre y acuática, para el aprovechamiento racional de los elementos naturales y la protección al ambiente.
- La regulación ecológica de los asentamientos humanos.

- Los reglamentos y normas técnicas ecológicas vigentes regulados por la ley y demás ordenamientos legales en la materia.

Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental de la obra o actividad de que se trate, presentada en la modalidad que corresponda, la Semades o las dependencias municipales emitirán y notificarán la resolución correspondiente, misma que podrá:

- Autorizar la realización de la obra o actividad en los términos y las condiciones señaladas en la manifestación correspondiente.
- Autorizar de manera condicionada la realización de la obra o actividad proyectada.
- Negar dicha autorización.

### **Contenido básico del estudio del impacto ambiental**

La LGEEPA, la LEEPA y sus reglamentos señalan que el estudio del impacto ambiental debe contener al menos la siguiente información:

- Datos generales.
- Descripción de las obras y actividades.
- Descripción del medio natural y socioeconómico.
- Vinculación con las normas y regulaciones del uso del suelo.
- Identificación de impactos ambientales.
- Medidas de prevención y mitigación.
- Conclusiones y recomendaciones.
- Bibliografía.

En esta sección describiremos en forma resumida el contenido mínimo que debe incluir cada uno de los puntos anteriores. Es necesario mencionar aquí que la información solicitada puede ampliarse a criterio del consultor ambiental o el responsable de la elaboración de los estudios.

#### *Datos generales*

El estudio debe contener obligatoriamente:

- Nombre, domicilio y teléfono del propietario del terreno.
- Nombre, domicilio, teléfono y registro federal de contribuyentes (RFC) del concesionario o promovente.

- Nombre, domicilio, teléfono, RFC, cédula profesional (estatal y federal) y firma del responsable de la elaboración del estudio del impacto ambiental (*indispensable*).
- Nombre, domicilio, teléfono y firma de los participantes en la elaboración del estudio del impacto ambiental (*obligatorio, ya que se tiene que demostrar que el estudio fue elaborado en forma multidisciplinaria*).
- Nombre de la zona, del predio y/o la identificación local del mismo.

#### *Descripción de las obras y actividades*

Presupone un proceso previo de selección de la alternativa más viable en cuanto al proceso y el sitio. Se asume un grado avanzado en la ingeniería en la alternativa seleccionada. Se cuantifica la afectación al medio ambiente por el uso de energía, materias primas y recursos naturales y por el vertido de residuales al aire, agua y suelo. Aplica para las tres etapas del proyecto: preparación, construcción, operación-abandono.

#### *Descripción del medio natural y socioeconómico*

Es un listado exhaustivo o inventario ambiental del medio natural y socioeconómico presente en el área de estudio, con especificaciones detalladas de su contenido. El grado de profundidad es a criterio del consultor.

El medio natural incluye clima, geología, suelos, hidrología, oceanografía, vegetación, fauna, paisaje y cambios posibles en estos factores.

El medio socioeconómico incluye población, servicios, actividades económicas y cambios posibles a estos factores.

#### *Vinculación con las normas y regulaciones del uso del suelo*

Se revisa la compatibilidad del proyecto con los planes de ordenamiento del territorio, los planes directores de desarrollo urbano, plan parcial de urbanización (estatal y municipal) y las áreas protegidas.

#### *Identificación de impactos ambientales*

Identificación de impactos por etapas, el formato es libre, sin restricciones y a criterio del consultor.

### Medidas de prevención y mitigación

Son las medidas minimizantes, correctoras y/o protectoras generales y por etapas, en un formato libre a criterio del consultor.

El estudio del impacto ambiental requiere de la concurrencia de especialistas de diferentes campos —multidisciplinariedad—. Los peritos y las personas que toman las decisiones para la ejecución de una acción o proyecto deben estar *capacitados* para reconocer, evaluar e interpretar el contenido de los estudios, y para valorar los posibles efectos del impacto.

Por la importancia que tiene el impacto ambiental en la planeación del desarrollo urbano y en cada una de las actividades realizadas por el hombre, en el apéndice 2 se muestra un informe preventivo de impacto ambiental y en términos generales su forma de llenado, comenzando por el trámite inicial de obtención de la guía.



## Requisitos para la autorización del estudio de impacto ambiental y procedimientos de funcionamiento del proyecto

**E**l procedimiento administrativo establecido en la LGEEPA, la LEEEPA y sus respectivos reglamentos se desarrolla según los siguientes trámites:

1. Obtención del cambio de uso de suelo por parte de obras públicas del municipio.

2. Requerimiento del formato de solicitud de guía en la instancia correspondiente (Semarnat, Semades o dirección de Ecología municipal) (véase, por ejemplo, en el apéndice 2, la guía de solicitud para un banco de material).

3. Presentación del formato de solicitud de guía debidamente llenado, acompañado de copia del cambio de uso de suelo, en la dependencia correspondiente (Semades y/o la dirección de Ecología municipal).

4. La dependencia correspondiente analiza la solicitud y entrega al solicitante una guía oficial, donde se especifica el formato de la evaluación, ya sea en modalidad general, específica, intermedia, o un informe preventivo del impacto ambiental.

5. Solicitar el recibo para el pago del impuesto por evaluación de un estudio de impacto ambiental, que se debe pagar en las principales recaudadoras del estado o de los municipios, dependiendo de dónde señalen que debe realizarse el pago.

6. Conforme a la guía proporcionada por la dependencia, se elaborará el estudio del impacto ambiental y se entregará con los documentos y anexos correspondientes (que son requeridos en ella), debiendo entregarse el documento en color, con la guía original proporcionada por la dependencia y copia de los documentos solicitados; en oficialía de partes deberán sellarle de recibido dos copias o juegos del estudio, ya que uno corresponde al promovente y el otro es para el responsable de la elaboración del estudio o consultor.

7. Después de los tiempos marcados en los reglamentos de la LGEEPA y la LEEEPA para la revisión del estudio del impacto ambiental (sólo en las modalidades general, intermedia y específica), se recibirá la notificación de autorización o rechazo del proyecto (el reglamento de la LEEEPA no señala

tiempos para el informe preventivo de impacto ambiental; véase el capítulo de conclusiones de este manual).

8. En algunas ocasiones la autoridad considera que la información presentada no es suficiente o requiere de más profundidad, por lo que puede solicitar información complementaria.

9. Después de recibir la aprobación del estudio de impacto ambiental presentado y evaluado por la dependencia correspondiente, ésta proporcionará un dictamen de impacto ambiental.

10. En Jalisco, generalmente, el dictamen del impacto ambiental se presenta como un documento denominado "Autorización condicionada en materia de impacto ambiental" (véase el apéndice 2).

11. En la "Autorización condicionada en materia de impacto ambiental" se presenta un listado de disposiciones condicionadas para el proyecto en específico, lo cual significa que el proyecto está obligado a cumplir con la totalidad de las medidas técnicas definidas en los criterios de abandono y/o en el proyecto general señaladas en el estudio del impacto ambiental, así como al cumplimiento en tiempo y forma de las correspondientes medidas de mitigación, corrección y/o protección desarrolladas para el proyecto.

12. Una vez recibido el dictamen de impacto ambiental se publicará un aviso de la presentación de la manifestación y del dictamen emitido, en uno de los diarios de mayor circulación de la localidad (véase el apéndice 2). El costo de dicha publicación será pagado por el promovente del proyecto.

13. Una vez integrada la documentación, consistente en la manifestación del impacto ambiental de que se trate, así como la información adicional que, en su caso, se hubiese presentado y el dictamen del impacto ambiental; realizada la publicación, quedará abierta al público para su consulta.

#### *Procedimiento de funcionamiento del proyecto*

14. Debe conservarse una copia de la "Autorización condicionada en materia de impacto ambiental" en el sitio del proyecto, para ser presentada a la autoridad correspondiente durante las visitas de inspección que se realicen al mismo, ya que la Semades o la dirección de Ecología municipal, en uso de sus facultades de inspección y vigilancia, podrá verificar en cualquier momento que la obra o actividad de que se trate se realice o se haya realizado de conformidad con lo que disponga la autorización respectiva, así como los ordenamientos y normas técnicas ecológicas aplicables.

15. El personal autorizado, al practicar las visitas de inspección, deberá estar provisto del documento oficial que lo acredite o autorice a practicar la inspección, así como de la orden escrita debidamente fundada y motivada, expedida por autoridad y funcionario competentes, en la que se precisará el lugar o la zona que habrá de inspeccionarse, el objeto de la diligencia y el alcance de ésta (véase el apéndice 2).

16. El personal autorizado, al iniciar la inspección, se identificará debidamente con la persona con quien se dirija la diligencia, le mostrará la orden respectiva y le entregará copia de la misma con firma autógrafa. En el acto se designarán dos testigos, los cuales, junto con quien atienda la inspección, tendrán que identificarse ya sea con credencial para votar con fotografía, licencia de manejo, pasaporte, cédula profesional, cartilla, etcétera.

17. En caso de que los nombrados no acepten fungir como testigos, el personal autorizado podrá designarlos, haciendo constar esta situación en el acta administrativa que al efecto se levante, sin que esta circunstancia invalide los efectos de la inspección.

18. En toda visita de inspección se levantará acta administrativa, en la que se asentarán, en forma circunstanciada, los hechos u omisiones que se hubiesen presentado durante la diligencia, haciendo constar:

- Nombre, denominación o razón social del inspeccionado.
- Hora, día, mes y año en que se inició y concluyó la diligencia.
- Calle, número, población o colonia, teléfono u otra forma de comunicación disponible, municipio o delegación y código postal correspondiente al domicilio en que se encuentre ubicado el lugar en que se practique la inspección.
- Número y fecha de la orden que la motivó.
- Nombre, cargo e identificación de la persona con quien se entendió la diligencia.
- Nombre, domicilio e identificación de las personas que fungieron como testigos.
- Datos relativos a la actuación.
- Declaración del visitado, si quisiera hacerla.
- Nombre y firma de quienes intervinieron en la diligencia, incluyendo los de quienes la hubiesen llevado a cabo (véase el apéndice 2).

19. Concluida la inspección, se dará oportunidad a la persona con quien se entendió la diligencia para que en el mismo acto manifieste sus observa-

ciones y/o comentarios en relación con los hechos u omisiones asentados en el acta respectiva, y para que ofrezca las pruebas que considere convenientes o haga uso de ese derecho en el término de cinco días hábiles contados a partir del día siguiente a la fecha en que se hubiese concluido la diligencia.

20. A continuación se procederá a firmar el acta por la persona con quien se entendió la diligencia, los testigos y el personal autorizado, que entregará copia del acta al interesado. Si la persona con quien se entendió la diligencia o los testigos se negasen a firmar el acta, o el interesado se negase a aceptar copia de la misma, dichas circunstancias se asentarán en ella, sin que esto afecte su validez y valor probatorio.

21. La persona con quien se entienda la diligencia estará obligada a permitir al personal autorizado el acceso al lugar o los lugares sujetos a inspección, así como a proporcionar toda clase de información que conduzca a la verificación del cumplimiento de la LEEPA y demás disposiciones aplicables, con excepción de lo relativo a derechos de propiedad industrial que sean confidenciales, conforme a las leyes especiales. La autoridad deberá mantener la información en absoluta reserva si así lo solicita el interesado, salvo en el caso de requerimiento judicial.

22. La autoridad competente podrá solicitar el auxilio de la fuerza pública para efectuar la visita de inspección, cuando alguna o algunas personas obstaculicen o se opongan a la práctica de la diligencia o en los casos en que lo juzgue necesario, independientemente de las sanciones a que haya lugar.

23. Recibida el acta de inspección por la autoridad ordenadora, cuando así proceda por haber violaciones a la ley, requerirá al interesado, mediante notificación personal, o por correo certificado con acuse de recibo, para que adopte de inmediato las medidas correctivas o de urgente aplicación necesarias para cumplir con las disposiciones de esta ley, sus reglamentos y demás aplicables, así como con los permisos, licencias, autorizaciones o concesiones respectivas, fundando y motivando el requerimiento, señalando el plazo que corresponda, y para que, dentro del término de quince días hábiles, contados a partir del día siguiente en que surta sus efectos dicha notificación, manifieste por escrito lo que a su derecho convenga y, en su caso, aporte las pruebas que considere necesarias, en relación con los hechos u omisiones que en la misma se hayan asentado. Las pruebas serán acordadas por la autoridad competente, notificando al interesado, en su caso, la fecha y hora que se establezca para su desahogo.

24. Admitidas y desahogadas las pruebas ofrecidas por el interesado habiendo transcurrido el plazo que refiere el punto anterior, sin que el interesado haya hecho uso de ese derecho, se pondrán a su disposición las actuaciones, para que en un plazo no inferior a cinco días hábiles ni superior a diez, presente por escrito sus alegatos. En el procedimiento de inspección y vigilancia se admitirán toda clase de pruebas, excepto la confesional de las autoridades. La autoridad competente podrá allegarse de los medios de prueba que considere necesarios, sin más limitaciones que las establecidas en la ley.

25. Una vez recibidos los alegatos o transcurrido el término para presentarlos, el gobierno del estado o el gobierno municipal correspondiente procederá a dictar por escrito la resolución administrativa que en derecho corresponda, dentro de los treinta días hábiles siguientes. En la resolución administrativa correspondiente se señalarán o, en su caso, adicionarán las medidas que deberán llevarse a cabo para corregir las deficiencias o irregularidades observadas, estableciendo el plazo otorgado al infractor para satisfacerlas, y las sanciones a que se hubiese hecho acreedor, conforme a las disposiciones aplicables.

26. Dentro de los cinco días hábiles siguientes al vencimiento del plazo otorgado al infractor para subsanar las deficiencias o irregularidades observadas, éste deberá acreditar, por escrito y en forma detallada ante la autoridad ordenadora, haber dado cumplimiento a las medidas ordenadas en los términos del requerimiento respectivo. Cuando se trate de segunda o posterior inspección para verificar el cumplimiento de un requerimiento o de requerimientos anteriores, y del acta correspondiente se desprenda que no se ha dado cumplimiento a las medidas previamente ordenadas, la autoridad competente podrá imponer, además de la sanción o sanciones que procedan conforme a esta ley, una multa adicional que no exceda de los límites máximos señalados en la LEEPPA.

27. En caso de que el infractor aplique las medidas correctivas o de urgente aplicación o subsane las irregularidades detectadas, en los plazos ordenados por la autoridad competente, siempre y cuando el infractor no sea reincidente, con una petición previa por escrito que formule el interesado ante la autoridad competente, el superior jerárquico podrá revocar o modificar la sanción o las sanciones impuestas.

## Identificación de acciones impactantes

### Fases del proyecto

**P**ara la identificación y el reconocimiento de las acciones impactantes que un proyecto genera es necesario dividirlo en tres etapas o fases de trabajo, las que nos permitirán tener una mayor comprensión del momento en que se generan las acciones impactantes y nos darán la pauta para la calendarización e implementación de medidas correctoras, minimizadoras y/o protectoras.

#### *Fase de preparación o planificación*

En esta etapa se consideran las acciones realizadas desde la tramitación y obtención de permisos (municipales, estatales y/o federales, etc.), elaboración y aceptación del proyecto general, contratación de personal, hasta el traslado, movimiento y uso de maquinaria en donde se realizará el proyecto, delimitación del terreno, adecuación del camino o caminos de ingreso, alteración de la cubierta vegetal, preparación de áreas para maniobras, despalme del terreno, generación de polvos y ruido, etcétera.

#### *Fase de construcción o aprovechamiento*

Esta etapa consiste en la construcción de la actividad proyectada o en el aprovechamiento de los recursos explotables o utilizados según sea el proyecto específico (urbanización, fraccionamientos, fábricas, explotación de bancos de material geológico, minas, presas, etc.), los cuales pueden incluir señalización de trazos, excavaciones, extracción de roca, uso de explosivos, construcción, movimiento de maquinaria, nivelación del terreno, mantenimiento de vías de acceso, inversión, empleo, etcétera.

### *Fase de operación, abandono o explotación*

Esta fase de trabajo puede incluir las actividades que se generen en el momento de poner en operación el proyecto (fraccionamiento, fábrica o cualquier actividad que se tenga por operable) y/o incluir las acciones o la actividad productiva que se realiza al abandonar el lugar (bancos de material geológico, minas, explotación de un área forestal, es decir, cuando las actividades de trabajo en el área del proyecto se consideran concluidas). Se pueden incluir actividades como mantenimiento de infraestructura, revegetación, incorporación del material de despalme, generación de basura, recolección de basura, operación de líneas de vida, vigilancia, subsoleo, etcétera.

### **Proyecto y alternativas consideradas**

**E**l proyecto debe aportar suficiente información en la medida en que su estado de desarrollo lo permita, y ser añadido al estudio del impacto ambiental. Debe contener:

- Localización del proyecto.
- Objetivos del proyecto.
- Alternativas del proyecto —que deben ser examinadas por el promotor— y razones que han llevado a seleccionar el lugar en estudio.
- Proceso detallado de construcción y operación.
- Productos y subproductos generados y su probable destino.
- Insumos que se van a utilizar durante cada una de las etapas (agua, electricidad, gasolina, diesel, etcétera).
- Listado de maquinaria que se va a utilizar en cada una de las etapas.
- Material que se va a utilizar.
- Mano de obra requerida en cada una de las etapas.
- Tecnología que se va a utilizar.
- Tecnología anticontaminante por implementar.
- Efluentes que se van a generar (polvos, residuos, ruido, emisiones contaminantes a la atmósfera, etcétera).
- Calendarización de las actividades por realizar.
- Programa de desarrollo del proyecto.
- Plan de contingencias.
- Etcétera.

## Análisis del proyecto y sus acciones

Consiste en estudiar y analizar los elementos y procesos del proyecto que se va a evaluar, considerando aspectos tales como:

### *Legislación ambiental que lo afecta*

Sus determinaciones limitan las alternativas del proyecto (cargas de contaminantes de los vertidos, índices de emisiones a la atmósfera, calidad del agua, especies protegidas vegetales o animales, obras de conservación de suelo y agua, generación de ruido, etc.), restringen desde los horarios de trabajo del proyecto hasta su ubicación física, la tecnología por utilizar, etcétera.

### *Políticas, planes y directrices existentes*

Debe considerarse el cumplimiento de las normas vigentes y las especificaciones que afecten el proyecto, tales como las normas urbanísticas (planes parciales de desarrollo, planes de desarrollo urbano, ordenamiento territorial, áreas naturales protegidas, etc.), ya que por ser de carácter local determinan la conflictividad de los proyectos, establecen la capacidad del territorio y ayudan a implantar una normativa reguladora del uso y el aprovechamiento del suelo.

### *Localización geográfica del proyecto*

Este aspecto se relaciona con el entorno territorial del proyecto, como pieza integral del sistema. Es decir, que tenga coherencia entre tipo, escala, diseño y en materiales de los elementos físicos que lo forman (edificios e instalaciones), con las condiciones climáticas, ecológicas y paisajísticas.

### *Relación del proyecto con las infraestructuras y servicios existentes*

La existencia y las oportunidades de obtener servicios de energía, telefonía, energéticos, servicios generales de salud, educación, recreación, etc., infraestructura de transporte, agua y saneamiento, etcétera.



## Ejemplos de acciones impactantes de un proyecto

**A** continuación se presenta una serie de ejemplos de acciones impactantes de algunos proyectos específicos. Es necesario señalar que el presente listado es sólo para proporcionar un ejemplo, puede ser ampliado y modificado para cada proyecto en particular; no es excluyente ni limitativa, por lo que queda a juicio del responsable de la elaboración del estudio, en conjunto con el promovente o promotor de la obra, la selección e identificación de las acciones impactantes que el proyecto generará durante sus etapas.

**Para una carretera** Fase de preparación o planificación del proyecto (FP):

1. Diseño del trazado.
2. Expropiación de terrenos.
3. Alteración de la cubierta vegetal.
4. Despalme y acopio de suelo.

Fase de construcción (FC):

1. Movimiento de tierras.
2. Desmonte.
3. Terraplenes.
4. Voladuras y perforaciones.
5. Préstamos y vertederos.
6. Demolición de infraestructura que interfiera.
7. Desvío de servicios y obras temporales.
8. Construcción de puentes y túneles.
9. Construcción de pasos elevados y subterráneos.
10. Desviación de cauces.
11. Obras de drenaje.
12. Ordenación y desvío de tránsito.
13. Señalización.
14. Posibles accidentes.
15. Iluminación.

Fase de abandono, operación, explotación (FA):

1. Emisión de ruido.
2. Generación de basura.
3. Mantenimiento de áreas verdes.

4. Mantenimiento de la infraestructura.
5. Empleos permanentes.
6. Señalización.
7. Vigilancia.
8. Emisión de contaminantes.

**Para un  
fraccionamiento**

**FP:**

1. Tramitación y permisos.
2. Proyecto en general.
3. Delimitación del terreno.
4. Adecuación de caminos de acceso.
5. Alteración de cobertura vegetal.
6. Uso de maquinaria.
7. Generación de polvos y ruidos.
8. Generación de basura.
9. Generación de empleos.

**FC:**

1. Estacado, señalización de trazos.
2. Delimitación de lotes.
3. Incorporación de servicios municipales.
4. Líneas de vida.
5. Movimiento de maquinaria.
6. Alteración de la cobertura vegetal.
7. Mantenimiento de vías de acceso.
8. Nivelación del terreno.
9. Pavimentación.
10. Delimitación de áreas verdes.
11. Reforestación de áreas verdes.
12. Revegetación de áreas verdes.
13. Inversión.
14. Generación de basura.

**FA:**

1. Compraventa de terrenos.
2. Edificación de lotes.
3. Mantenimiento de la infraestructura en general.

4. Operación de servicios municipales.
5. Mantenimiento de áreas verdes.
6. Empleo temporal y permanente.
7. Operación de líneas de vida.
8. Generación de basura.
9. Recolecta de basura.
10. Vigilancia.

**Para un banco de material geológico**

**FP:**

1. Estudios previos.
2. Contratación de personal.
3. Alteración de la cubierta vegetal.
4. Despalme.
5. Preparación de áreas de maniobras.
6. Preparación de áreas para almacenar material.
7. Almacenamiento de material despalmado.
8. Mantenimiento de caminos.

**FC:**

1. Movimiento de maquinaria pesada.
2. Uso de maquinaria pesada.
3. Extracción de roca.
4. Excavaciones superficiales.
5. Uso de explosivos.
6. Ruido y vibraciones.
7. Control de la erosión.
8. Construcción de canales de conducción de agua.
9. Reforestación perimetral.
10. Emisión de polvos.
11. Estabilización de taludes.

**FA:**

1. Cierre de extracción.
2. Revegetación de taludes.
3. Nivelación del terreno.
4. Integración de material de despalme.
5. Integración de materia orgánica.

6. Subsoleo.
7. Obras de conservación de suelo y agua.
8. Integración de flora.
9. Reforestación.
10. Extracción de maquinaria.
11. Reincorporación a la vida productiva.

## Identificación de factores ambientales impactados

**P**ara una mejor comprensión de este capítulo, en donde hablaremos de los factores ambientales que son impactados por las acciones del proyecto, es necesario que definamos el término *entorno*. Entorno es la parte del medio ambiente que interactúa con el proyecto en cuanto a fuentes de recursos y materias primas (naturales, energéticos, mano de obra), que son el soporte de los elementos físicos (edificaciones, construcción, instalaciones, urbanización) y reciben los efluentes a través de vectores ambientales: aire, agua y suelo, así como de otros factores como el empleo, aspectos sociales, etc. (Gómez, 2002).

El entorno es un *sistema* constituido por elementos y procesos interrelacionados que denominaremos medio físico y medio socioeconómico-cultural, los que a su vez se dividen para su mejor comprensión en subsistemas ambientales, que son los *medios abióticos*: aire (calidad, nivel de ruido), suelo (topografía, permeabilidad, erosión, uso actual y potencial), agua (drenaje superficial, aguas subterráneas); *medio biótico*: flora (cobertura vegetal, diversidad) y fauna (diversidad, hábitat, abundancia); *medio perceptual*: paisaje (calidad, estética), y por último el *medio socioeconómico*: infraestructura humana (opinión social, calidad de vida, salud, seguridad), economía y población (empleo, compraventa de terrenos, servicios públicos, inversiones, valor del suelo, actividades recreativas y demanda de vivienda) (véase el cuadro 3).

Cuadro 3. Componentes ambientales

Medio físico					Medio socioeconómico			
Medio abiótico			Medio biótico		Medio perceptual	Medio sociocultural y económico		
Aire	Suelo	Agua	Flora	Fauna	Paisaje	Uso de suelo	Infraestructura-humanos	Economía y población

### Factores del medio susceptibles de ser impactados

**P**or “factores del medio susceptibles de ser impactados” se entiende los elementos y procesos del entorno que pueden resultar afectados en forma significativa por el proyecto.

Por la complejidad del entorno y su carácter de *sistema*, recomendamos agruparlos en forma de árbol con varios niveles:

- Primer nivel, *sistemas*: medio físico y medio socioeconómico-cultural.
- Segundo nivel, *subsistemas*: medios abiótico, biótico, perceptual y socioeconómico-cultural
- Tercer nivel, *medios*: aire, suelo, agua, flora, fauna, paisaje, infraestructura humana, economía y población.
- Cuarto nivel, *factores*: calidad del aire, nivel de ruido, topografía, permeabilidad, erosión, uso actual y potencial, drenaje superficial, aguas subterráneas, cobertura vegetal, diversidad, hábitat, abundancia, calidad, estética, opinión social, calidad de vida, salud, seguridad, empleo, compra-venta de terrenos, servicios públicos, inversiones, valor del suelo, actividades recreativas, demanda de vivienda, etcétera.

En el cuadro 6 se muestra el ejemplo de una matriz “tipo” de impacto ambiental, en donde en uno de sus ejes se presentan las acciones impactantes del proyecto, y en el otro, los factores ambientales impactados. De esa manera se puede conocer el acomodo del árbol de factores ambientales y los niveles que pueden afectarse, para facilitar el manejo de los mismos.

### Valoración ambiental de los factores y del medio

**P**ara interpretar las dimensiones del valor ambiental tenemos que coincidir inicialmente en el significado del término *valor*, el cual nos indica el grado de excelencia, conservación o mérito que presenta el factor ambiental o el medio global en cuanto a las unidades que lo integran, para conservarlo en la situación en la que se encuentra.

El valor se puede expresar en forma numérica o semántica, aplicando para ello uno o más de los criterios de valoración señalados a continuación, en donde se presentan en forma sintetizada los que son aplicables al medio físico:

*Valor ecológico*

Aplicable por medio de indicadores de carácter ecológico tales como biodiversidad, rareza, representación, tamaño, etc., incluyendo el grado de contaminación en sentido físico y/o biológico, como la presencia de ruido, vibraciones, emisión de polvos, flora y fauna exótica e introducida, etcétera.

*Valor paisajístico*

Caracterizado por indicadores de percepción sensorial, como presencia de agua limpia, espectacularidad estacional, ruidos de animales salvajes, observación de fauna silvestre, suciedad, ruidos desagradables, construcciones discordantes con el entorno, etcétera.

*Valor productivo*

Se considera como la capacidad de recursos productivos, como uso de suelo, uso potencial, calidad de los suelos y aguas, disponibilidad y calidad de agua, etcétera.

*Valor científico-cultural*

Trascendencia, interés o atractivo del medio natural desde el punto de vista científico, académico, docente, cultural, etcétera.

## Inventario ambiental (estudios técnicos)

**E**l inventario ambiental se integra con los estudios técnicos que se realizan para conocer el estado actual, la estructura y el funcionamiento del sistema o los recursos del área en estudio; por lo tanto, se considera la realización de un estudio detallado de cada uno de los factores ambientales susceptibles de ser impactados y que tienen injerencia en la zona de estudio y relación específica con el proyecto que se va a desarrollar.

A continuación se presenta un listado que ejemplifica los estudios técnicos que se deben desarrollar sobre los factores ambientales susceptibles de ser impactados. Es importante mencionar que este listado no es excluyente ni limitativo, por lo que pueden realizarse cambios, adecuaciones y adaptaciones de los estudios, a juicio del responsable de la elaboración de la investigación, con base en circunstancias como las condiciones presupuestales con las que cuenta el proyecto o el área geográfica específica en donde se localiza, entre otros factores específicos para el proyecto. El apéndice 3 constituye ejemplos del contenido mínimo de los estudios del inventario ambiental.

Cuadro 4. Estudios técnicos necesarios de los factores ambientales susceptibles de ser impactados

Factor ambiental	Estudio técnico
Aire	Calidad Ruido Contaminantes primarios, que son sustancias vertidas directamente a la atmósfera desde los focos contaminantes: partículas sólidas o líquidas, gases (SO <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , CO, etc.), metales pesados (Pb, Cr, Ni, As, Hg, etc.), asbestos, hidrocarburos aromáticos, etcétera. Contaminantes secundarios, que se producen a consecuencia de las transformaciones y reacciones químicas y fotoquímicas que sufren los componentes primarios: lluvia ácida, disminución del espesor de la capa de ozono.



Suelo	<p>Tipo de suelo</p> <p>Topografía</p> <p>Perfiles y horizontes</p> <p>Características químicas</p> <p>Características físicas</p> <p>Erosión (actual y potencial)</p> <p>Calidad de uso del suelo (pecuario, agrícola, piscícola, acuicultura, etcétera)</p> <p>Etcétera</p>
Geología	<p>Morfología terrestre</p> <p>Amenazas naturales</p> <p>Geohidrología</p>
Agua	<p>Drenaje superficial</p> <p>Aguas continentales</p> <p>Aguas subterráneas</p> <p>Contaminantes (sólidos en suspensión, color, nutrientes, contaminantes biológicos, etcétera)</p> <p>Etcétera</p>
Flora	<p>Cobertura vegetal</p> <p>Biomasa</p> <p>Estado de protección</p> <p>Especies exóticas o introducidas</p> <p>Etcétera</p>
Fauna	<p>Distribución</p> <p>Movimiento</p> <p>Estado de protección</p> <p>Etcétera</p>
Paisaje	<p>Naturalidad</p> <p>Estética</p> <p>Calidad paisajística</p> <p>Visibilidad</p> <p>Singularidad</p> <p>Etcétera</p>

<p>Uso del suelo</p>	<p>Agrícola                  Pecuario                  Industrial                  Urbano                  Área con algún estado de conservación                  Áreas verdes                  Etcétera</p>
<p>Infraestructura-humanos</p>	<p>Calidad de vida                  Salud                  Seguridad                  Riqueza material                  Uso de suelo                  Conservación de la naturaleza                  Conocimiento                  Valores culturales (factores históricos, arqueológicos, arquitectónicos, naturales singulares, científico educativo, formativos, etcétera)                  Etcétera</p>
<p>Economía y población</p>	<p>Demografía                  Inversiones                  Cambio de valor del terreno                  Empleo                  Etcétera</p>

## Metodologías para la realización de un estudio de impacto ambiental

La selección de la metodología para la evaluación de los impactos ambientales debe considerar las *características del proyecto*, el *tipo de información que se empleará* y las *técnicas de identificación* de los impactos ambientales *para cada una de las etapas* del proyecto. Asimismo, la decisión de cuál es la más adecuada debe ser tomada por los *consultores ambientales*.

Es necesario mencionar que la evaluación de los impactos ambientales, sea cual sea la técnica seleccionada, tiene que *ser multidisciplinaria*, es decir, *conformada por un grupo de expertos en las diferentes áreas ambientales*.

Actualmente existen más de cincuenta metodologías para identificar y evaluar los impactos ambientales por fases o actividades de un proyecto, pero ninguna de ellas tiene una dimensión ni un carácter universal. Así pues, aunque existe gran cantidad de modelos, pocos son los que están sistematizados, por lo que resulta muy rentable en tiempos y costos seleccionar una metodología que se ajuste al proyecto en específico.

### Diagrama de flujo del estudio del impacto ambiental

El diagrama de flujo del estudio del impacto ambiental es un proceso metodológico que, teniendo una base en común, admite variaciones para adaptarse a casos particulares, lo que permite responder a cualquier estudio de impacto ambiental que se plantee. Consiste en una forma de secuencia lógica de tareas relacionadas que permiten conducir con comodidad y orden el proceso de atención sobre la cadena de sucesos que van desde el proyecto hasta el medio y, por fin, al hombre (Gómez, 2003). Es decir, es una secuencia de tareas definida en dos esquemas gráficos con un texto explicativo.

El diagrama de flujo puede ser utilizado como una forma de organizar el plan de trabajo para la realización del estudio del impacto ambiental. En la parte gráfica definimos cada una de las tareas por realizar y su orden, su correlación en el tiempo y, finalmente, un texto explicativo que da los parámetros

por trabajar, es decir, pone los objetivos y alcances del estudio del impacto ambiental.

El primer gráfico consiste en un diagrama de flujos, representado por medio de tareas vinculadas con las que se desarrolla el estudio (véase el esquema 2).

El segundo gráfico es un cronograma y consiste principalmente en la programación de tareas en relación con el tiempo, el cual se representa por medio de un diagrama de barras que muestran paralelismos y solapamientos temporales entre las tareas, el consumo relativo de tiempos y, en su caso, el miembro del equipo responsable de cada tarea (véase el cuadro 5).

Según sean el contenido solicitado y los alcances del estudio del impacto ambiental, se pueden evaluar por medio de tres niveles de valoración, los que dependen de las características (cantidad y calidad) del factor afectado, la importancia o contribución de éste a la calidad de vida en el ámbito de referencia, el grado de incidencia o la severidad de la afectación y de las características del efecto, expresadas por una serie de atributos (Gómez, 2002).

#### *Valoración de simple enjuiciamiento*

Es la interpretación que se da a cada impacto, identificado en terminología como adverso en alto grado, adverso en bajo grado, benéfico en alto grado, benéfico en bajo grado o en términos de compatible, moderado, severo y crítico, o por cualquier otra analogía, siempre que sea significativa y de fácil comprensión para personas no iniciadas en la evaluación de impactos ambientales. Este proceso de análisis o evaluación debe ser resultado de una esmerada meditación a partir del conocimiento acumulado. Véase en el cuadro 6 un ejemplo de matriz de valoración de simple enjuiciamiento.

#### *Valoración cualitativa*

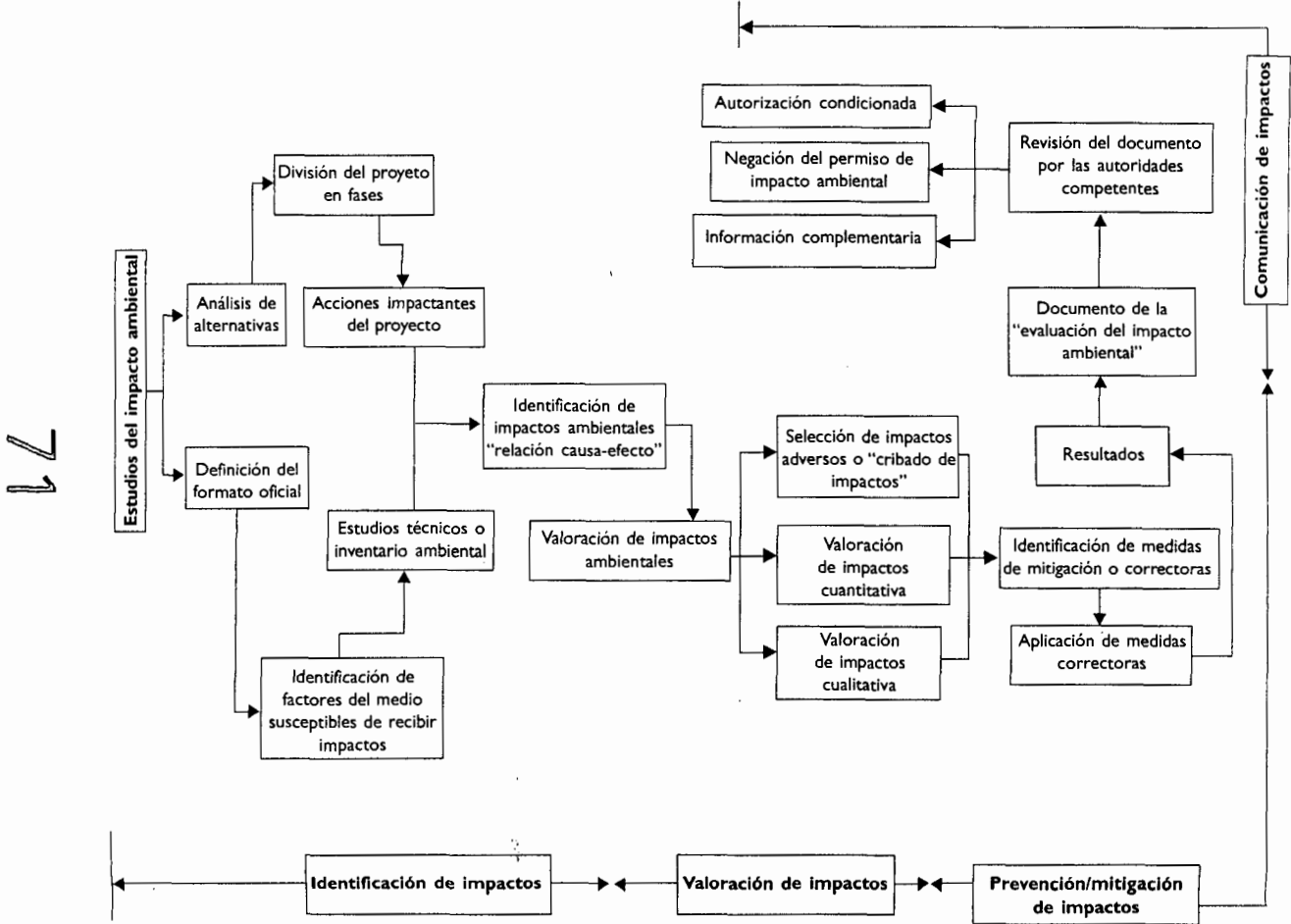
Esta valoración utiliza tres tipos de criterios para la evaluación:

*Criterios objetivos de valoración*, los cuales pueden presentarse en escalas proporcionales o en escalas jerárquicas de orden e intervalos.

*Criterios subjetivos*, que se evalúan en escalas de preferencias o con otros criterios subjetivos.

*Criterios estrictamente cualitativos*, que es la fracción no medible.

Esquema 2. Diagrama de flujo del estudio del impacto ambiental



METODOLOGÍAS PARA LA REALIZACIÓN DE UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Cuadro 5. Ejemplo de cronograma de trabajo para programación de tareas

	Periodo de tiempo disponible (quincenas)						Responsable
	1	2	3	4	5	10	
Análisis del proyecto y sus alternativas	■						
Identificación de acciones impactantes del proyecto		■					
Identificación de factores ambientales susceptibles de ser impactados		■					
Estudios técnicos o inventario ambiental		■	■				
Identificación de impactos ambientales			■	■			
Valoración de impactos ambientales			■	■			
Identificación de medidas de mitigación o correctoras				■	■		
Resultados del estudio del impacto ambiental				■	■		
Documento "Evaluación del impacto ambiental"				■	■		
Revisión del documento por las autoridades competentes					■		
Dictaminación por parte de las autoridades competentes						■	

Para un mejor entendimiento de este tipo de valoración, más adelante se ejemplifican las metodologías más usadas en América Latina y se señalan las que utilizan este tipo de valoración.

*Valoración cuantitativa*

La evaluación por medio de esta valoración se realiza directamente con el uso de modelos, índices o indicadores, los que se describen con detalle más adelante, en los métodos de identificación del impacto ambiental.

## Métodos de identificación del impacto ambiental más utilizados en América Latina

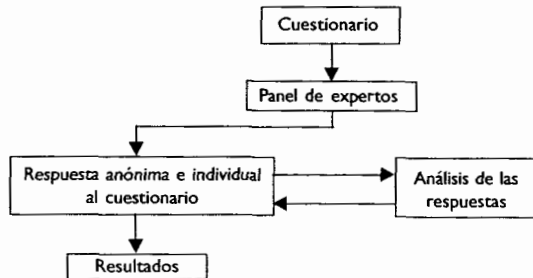
### *Juicio de expertos o técnica de Hoc*

Esta técnica es de valoración cualitativa y consiste en reunir en una mesa de trabajo a un grupo selecto de expertos en distintas disciplinas relacionadas con el proyecto, para que después de un análisis multidisciplinario den su fallo respecto al mismo (Amcrespac, 1998)

Los expertos seleccionados intervienen como jueces en la valoración; para que ésta sea creíble, el panel debe cumplir con dos condiciones (Gómez, 2002): Representar a todos los grupos de interés social implicados en el tema, de manera que cada grupo debe estar representado por un panelista, y cada panelista debe estar iniciado en el conocimiento del tema que se va a valorar y en lo que significa *valoración*, de ahí la condición de experto que se asigna al panel.

La forma más frecuente de utilizar esta metodología es por medio de la consulta tipo Delphi, que es una forma de análisis sistematizada que se presenta a un panel de expertos protegidos por anonimato, para evitar el deslizamiento del resultado hacia las posturas de los miembros con más capacidad de influencia sobre los panelistas. Consiste principalmente en presentar un cuestionario preparado para tal efecto a un panel de expertos; cada uno de los miembros lo formaliza en forma individual y anónima. El director de la encuesta analiza las respuestas, prepara una síntesis de ellas y las envía a cada panelista para que elabore una nueva respuesta a la vista de dicha síntesis. Este ciclo se repite hasta que se considera que la reiteración no va a mejorar la convergencia de las opiniones de los panelistas. En el cuadro 6 se presenta un ejemplo de la metodología de juicio de expertos o técnica de Hoc.

Esquema 3. Flujo del juicio de expertos o técnica de Hoc



Cuadro 6. Ejemplo de técnica utilizada por el panel de expertos.  
Cuestionario específico para un proyecto de relleno sanitario

**Instrucciones**

1. Una vez obtenida por la dependencia correspondiente la guía oficial para la realización del estudio del impacto ambiental, el consultor ambiental o el responsable de la elaboración del estudio debe seleccionar al grupo de expertos que realizará el inventario ambiental o los estudios técnicos ambientales en el área de estudio.
2. Los expertos realizarán los estudios técnicos o el inventario ambiental que solicita la guía correspondiente y presentarán sus resultados por medio de un reporte ambiental [véase el apéndice 3], el cual será repartido a todos los expertos que componen el panel.
3. Ya que se han repartido los reportes ambientales, el consultor ambiental o el responsable de hacer el estudio elaborará una serie de preguntas, para un cuestionario que se realizará específicamente para las condiciones propias del proyecto.
4. El cuestionario se repartirá a todos los miembros que componen el panel de expertos.
5. Para efectos de la contestación del cuestionario se deberá especificar a cada miembro del panel la forma como deberá de responderlo, por ejemplo con alguna escala previamente establecida por el responsable de la elaboración del estudio (véase la escala al pie de este texto).
6. Por separado y en forma anónima, cada uno de los miembros deberá responder los cuestionamientos.
7. Los cuestionarios se entregarán al responsable de la elaboración del estudio.
8. El consultor ambiental o responsable de la elaboración del estudio analiza las respuestas y elabora una síntesis de ellas.
9. La síntesis realizada se entrega a cada uno de los miembros del panel para que den nuevas respuestas al cuestionario a la vista de dicha síntesis.
10. Los nuevos resultados se entregan al responsable de la elaboración del estudio.
11. El responsable elabora una nueva síntesis con los nuevos resultados de los cuestionarios.
12. La síntesis se entrega de nueva cuenta al panel para que sus miembros den nuevas respuestas al cuestionario, y éste se entrega al responsable del estudio.
13. El responsable elabora de nueva cuenta una síntesis con los nuevos resultados obtenidos.
14. El procedimiento se repite hasta que el responsable considera que no existen nuevos cambios de opinión de los panelistas.
15. Los panelistas expertos en su área deberán presentar propuestas de medidas de mitigación, corrección o protección de las acciones impactantes del proyecto, y el posible cronograma de aplicación de dichas acciones correctivas.
16. Con los datos obtenidos se elabora un reporte con la descripción de la metodología utilizada, que se agrega al documento generado con base en la guía proporcionada por la dependencia correspondiente.
17. Anexar los reportes generados en el inventario ambiental que se tomaron como base y criterio para la contestación del cuestionario.

Para este cuestionario específico deberá considerarse y tomarse los rangos establecidos entre los siguientes valores:

S para sí; N para NO; A para EMPEORA MUCHO; B para EMPEORA POCO; C para SIN EFECTO; D para MEJORA; E para MEJORA MUCHO.



Sólo en aquellas preguntas donde se solicite una respuesta específica deberá responder utilizando sus conocimientos en la materia.

**ESTUDIOS BÁSICOS POR  
DESARROLLAR**

1. ¿Se elaboró un estudio geológico y geohidrológico detallado?
2. ¿Se elaboró un estudio geotécnico?
3. ¿Se elaboró un estudio geofísico perimetral?
4. ¿Se elaboró un estudio edafológico de la zona en estudio?
5. ¿Se elaboró un estudio de vegetación en el área de estudio?
6. ¿Se elaboró un estudio de fauna en la zona en estudio?
7. ¿Se elaboró un estudio paisajístico del lugar?
8. ¿Se elaboró un estudio social, económico y cultural de los pobladores locales?

**ASPECTOS DE  
LOCALIZACIÓN**

9. ¿El predio en estudio se localiza a una distancia de por lo menos 3,000 metros de algún aeropuerto internacional o 1,500 metros de un aeropuerto donde maniobren aviones de motor pistón?
10. ¿El proyecto respetará el derecho de vía de autopistas, ferrocarriles, caminos principales y caminos secundarios?
11. ¿El terreno se ubica dentro de un área natural protegida?
12. ¿Se respetan los derechos de vía de obras públicas federales, como oleoductos, gasoductos, poliductos, torres de energía eléctrica, acueductos, etcétera?
13. ¿El proyecto se ubicará a una distancia mínima de 1,500 metros a partir del límite de la traza urbana de la población a la que va a servir, así como de poblaciones rurales de hasta 2,500 habitantes?
14. En caso de no cumplir con esta restricción, ¿se demuestra que no existirá afectación alguna a dichos centros de población?

**ASPECTOS HIDROLÓGICOS**

15. ¿El proyecto se localiza fuera de zonas de inundación con periodos de retorno de 100 años?
16. En caso de no cumplir lo anterior, ¿demuestra que no existe obstrucción del flujo en el área de inundación o posibilidad de deslaves o erosión que provoquen arrastre de los residuos sólidos?
17. ¿El sitio de disposición final de residuos sólidos municipales se ubica en zonas de pantanos, marismas o similares?
18. El sitio se encuentra a una distancia mayor de 1,000 metros como mínimo respecto de cuerpos de agua superficiales con caudal continuo? ¿Cuenta con una zona de amortiguamiento tal que pueda retener el caudal de la precipitación pluvial máxima que se presentó en los últimos 10 años en la cuenca, definida por los canales perimetrales de la zona?

**ASPECTOS GEOLÓGICOS**

19. ¿El predio en estudio se localiza a una distancia mínima de 60 metros de una falla activa que incluya desplazamiento en un periodo de tiempo de un millón de años?
20. ¿Se localiza fuera de zonas donde los taludes sean inestables, es decir, que puedan producir movimientos de suelo o roca por procesos estáticos y dinámicos?
21. ¿Se evitan zonas donde existan o se puedan generar asentamientos diferenciales que lleven a fallas o fracturas del terreno que incrementen el riesgo de contaminación del acuífero?

**ASPECTOS HIDROLÓGICOS**

22. En caso de que el sitio para la disposición final de los residuos sólidos municipales esté sobre materiales fracturados, ¿garantiza que no exista conexión con los acuíferos de forma natural y que el factor de tránsito de la infiltración (f) sea  $\leq 3 \times 10^{-10}$  Seg<sup>-1</sup>?
23. ¿La distancia mínima del sitio con respecto a pozos de agua para uso doméstico, industrial, riego y ganadero tanto en operación como abandonados, en la proyección horizontal es de por lo menos 100 metros desde la mayor circunferencia del cono de abatimiento?

24. En caso de que exista una probable contaminación de cuerpos de agua superficial o subterránea, ¿se recurre a soluciones mediante obras de ingeniería?
25. ¿Se conoce la evaluación del potencial de contaminación?
26. ¿Existen especies vegetales dentro de alguna categoría de riesgo: en peligro de extinción, amenazada, sujeta a protección especial, probablemente extinta en el medio silvestre?

**ASPECTOS BIÓTICOS**

27. ¿Cómo afectará el proyecto la biomasa del área en estudio?
28. ¿Cómo se afectará la cobertura vegetal del área en estudio?
29. ¿Existen especies animales dentro de alguna categoría de riesgo: en peligro de extinción, amenazada, sujeta a protección especial, probablemente extinta en el medio silvestre?
30. ¿Cómo se afectará el movimiento de la fauna del área de estudio y sus alrededores?
31. ¿Cómo se afectará la distribución de la fauna del área de estudio y sus alrededores?
32. ¿Se afectarán, y en qué medida, los corredores biológicos del área de estudio y sus alrededores?
33. ¿Se generará fauna nociva durante la fase de operación del relleno sanitario?
34. ¿Cómo afectará a la fauna nativa?

**PARÁMETROS DE DISEÑO**

**POR DETERMINAR Y**

**ANÁLISIS POR EFECTUAR**

35. ¿Se realizará el análisis de las determinaciones de generación, composición y volumétrico de los residuos de la fuente generadora?
36. ¿Se realizará la caracterización CRETB de los residuos que se van a depositar?
37. ¿Se presenta el estudio de cálculos de generación de lixiviados?
38. ¿Se cuenta con el estudio del cálculo de generación de biogás?

**DISEÑOS ESPECÍFICOS**

39. ¿El proyecto cuenta con un diseño específico de impermeabilización?
40. ¿El proyecto cuenta con un diseño específico de alcantarillado y red de drenaje?
41. ¿El proyecto cuenta con un diseño específico para el control de lixiviados?
42. ¿El proyecto cuenta con un diseño específico para la generación de biogás?
43. ¿El proyecto cuenta con un plan de monitoreo ambiental?
44. ¿En el proyecto ejecutivo (planos y diseños) se señalan los caminos de acceso, las áreas de operación y los patios de maniobras?
45. ¿Existe un plan de atención de contingencias?

**MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

46. ¿Existe un programa de abandono del sitio, es decir de su reincorporación a la vida productiva?
47. ¿Se planea la construcción de obras complementarias como casetas, oficinas, talleres, báscula, cerca perimetral, servicios sanitarios, señalización, área de amortiguamiento, etc.? Señalarlas.
48. ¿El proyecto evita el impacto total al no desarrollarse en toda la propiedad?
49. ¿Se rectificará el impacto por medio de la reparación, rehabilitación o restauración del ambiente afectado?
50. ¿Existirá un programa de mantenimiento al finalizar o clausurar el proyecto?

**GENERALES**

51. ¿Qué implicaciones tendrá el movimiento de maquinaria para los factores ambientales impactados (aire)?
52. ¿Se puede aplicar alguna medida correctiva o preventiva para minimizar esta afectación?
53. ¿Cuáles acciones del proyecto se consideran temporales?
54. ¿Cuáles acciones del proyecto se consideran permanentes?
55. ¿Considera ambientalmente viable el proyecto?
56. ¿Considera socialmente viable el proyecto?
57. ¿Considera que desde el punto de vista de la ingeniería es viable el proyecto?
58. ¿Considera que el lugar seleccionado para la instalación del proyecto es el adecuado?
59. ¿Podría la instalación del proyecto en otro sitio impactar en menor medida al entorno?  
¿Por qué?

*Metodología del Banco Mundial. Técnica de valoración cualitativa*

Los objetivos de esta metodología se fijan en la identificación y medición de los efectos de los proyectos de desarrollo sobre la ecología humana y ambiental; puede decirse que es un método de identificación (Amcrespac, 1998).

Las consideraciones principales de esta metodología se agrupan en seis categorías, que son establecidas por medio de cuestionarios específicos:

- Relaciones ambientales/recursos.
- Diseño y construcción.
- Operación.
- Factores socioculturales.
- Efectos sobre la salud.
- Consideraciones a largo plazo.

El principal objetivo es señalar los puntos generales que sirven de base para analizar las posibles consecuencias del proyecto. Indica la información necesaria y el tipo de experiencia que se requiere para estudiar a profundidad los aspectos ambientales de los diferentes proyectos, y proporciona una estructura para la formulación de procedimientos y pautas para el examen y la consideración sistemática de los factores ambientales. En el cuadro 7 se muestra un ejemplo de cuestionario específico para centrales térmicas desarrollado por el Banco Mundial.

Cuadro 7. Ejemplo de cuestionario específico para centrales térmicas desarrollado por el Banco Mundial (tomado de Gómez Orea, 2002)

*a) Relaciones medioambientales/recursos*

¿Cuáles son los criterios de selección de emplazamientos que se utilizarán?

¿Se incluirán consideraciones ambientales (efectos sobre la calidad del aire, agua... e impactos sobre residentes en la zona, fauna acuática y salvaje, vegetación...)?

¿Se consideran emplazamientos alternativos o variantes de implantación de la central para minimizar el impacto ambiental?

¿Está el emplazamiento integrado en otros planes locales y regionales?

¿Se han tenido en cuenta las consecuencias de almacenamiento de combustibles y de construcción de las líneas de transmisión al seleccionar el emplazamiento?

*b) Diseño y construcción*

¿Se desarrollarán las actividades de construcción de tal forma que se minimice el impacto ambiental?

¿Existe un plan o programa de construcción revisado y aceptado que tiene en cuenta aspectos ecológicos?

¿Están de acuerdo los trazados de accesos, excavación, aterramientos y vertido de residuos con los que se considera buena la práctica desde el punto de vista ambiental?

¿Se procederá a la recuperación de zonas afectadas por la construcción (relleno, afirmado de taludes...) para evitar la erosión?

¿Habrá problemas de contaminación atmosférica? En caso afirmativo, ¿cómo se corregirán o controlarán?

¿En qué grado es vulnerable la central a asentamientos del terreno, terremotos, tornados y otras catástrofes?

En caso de ocurrir las catástrofes citadas, ¿cuál es el impacto previsible?

¿Qué acciones se han programado para evitar la erosión del suelo y la obstrucción o el cegamiento de ríos o arroyos durante la construcción de accesos y corredores?

*c) Operación*

¿Qué destino se dará a los residuos sólidos o líquidos (cenizas, residuos radioactivos...)?

¿Cómo se almacenará el combustible?

¿Se dispondrá de combustibles de bajo contenido en azufre (en el caso de centrales térmicas convencionales)?

¿Se han establecido planes de utilización de combustibles alternativos?

¿Las instalaciones de almacenamiento o vertederos incluyen impermeabilizaciones o neutralizaciones para minimizar el peligro de contaminación de suelo y agua?

Si se prevén vertidos en aguas continentales o marinas, ¿cuáles serán los efectos sobre la vida acuática?

¿Se conocen las emisiones atmosféricas en caudal y composición?

¿Qué efectos ambientales, en las áreas más afectadas por la contaminación atmosférica, puede preverse sobre las poblaciones, cosechas, bosques y vida salvaje?

¿Cómo pueden minimizarse los efectos anteriores?

*d) Factores socioculturales*

¿Afectará en forma negativa la construcción y operación de la central a las actividades agrícolas, comerciales o económicas en general en la zona?

¿La construcción de la central provocará movimiento de población por inundación de zonas, ocupación de terrenos o cesión de pasos, nuevas oportunidades...?

*e) Efectos sobre la salud*

¿Qué nuevos problemas sanitarios pueden aparecer?

¿Propiciarán los cambios en las aguas (velocidad, temperatura, profundidad...) condiciones más favorables para el desarrollo de organismos transmisores de enfermedades o la introducción de éstos en zonas no afectadas?

¿Pueden presentarse a largo plazo problemas significativos de salud por exposición a la contaminación atmosférica esperada?

¿Se dispone de medios y planes de emergencia para hacer frente a problemas no esperados de salud o epidémicos?

*f) Consideraciones a largo plazo*

¿Qué medidas o previsiones se han considerado en cuanto al posible desarrollo industrial asociado con la implantación de la central?

**Sistemas cartográficos**

Es una técnica de valoración cualitativa que se utiliza generalmente para el trazado de líneas de alta tensión, el diseño de carreteras o caminos y proyec-

tos en zonas costeras, donde se desea un mínimo de impacto ambiental. Esta técnica permite el análisis espacial del área por medio de sistemas de información geográfica. Si se cuenta con fotografías aéreas de distintos años se puede realizar el análisis secuencial retrospectivo.

Se trata de la elaboración de mapas de impacto obtenidos por matrices. Se hace una superposición de los mismos en la que se señalan con diferentes colores los impactos indeseables, por medio de inventarios mapificados de los factores clima, geología, hidrología, suelos, flora, fauna y uso actual y potencial del suelo.

Posteriormente se interpretan los datos del inventario en relación con las actividades o acciones objeto de localización, que se traducen en mapas específicos para cada una de las actividades impactantes, atribuyéndole valores a cada uno de los procesos.

Véanse las siguientes figuras, que ejemplifican la aplicación de la metodología de sistemas cartográficos.

Ejemplos de aplicación de la metodología de sistemas cartográficos

**Leyenda**

Límite del predio	—
Coordenadas UTM	○
Camino o brecha	- - - -
Carretera	— — — —
Arroyo	■ ■ ■ ■
Cañada, área arbolada	▨▨▨▨
Áreas de cultivos	▩▩▩▩
Zona erosionada	▧▧▧▧

Superficie: 90 hectáreas

**Condiciones actuales del terreno**

Proyecto: Urbanización, nivelación, trazado de calles y avenidas



**Leyenda**

- Límite del predio
- Coordenadas UTM
- Área por nivelar
- Camino o brecha
- Carretera
- Arroyo

Superficie: 90 hectáreas

**Área por nivelar**

Proyecto: *Urbanización,  
nivelación, trazado de calles y  
avenidas*



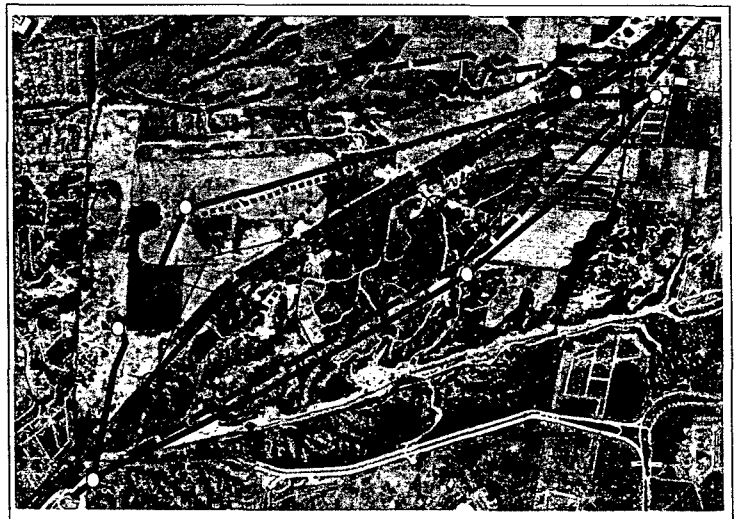
**Leyenda**

- Límite del predio
- Coordenadas UTM
- Trazado de calles y avenidas
- Camino o brecha
- Carretera
- Arroyo







Superficie: 90 hectáreas

**Trazado de calles y  
avenidas**

Proyecto: *Urbanización,  
nivelación, trazado de calles y  
avenidas*



**Leyenda**

- Límite del predio 
- Coordenadas UTM 
- Bajo 
- Medio 
- Alto 
- Benéfico 

Superficie: 90 hectáreas

**Mapa del impacto**

Proyecto: *Urbanización,  
nivelación, trazado de calles y  
avenidas*



*Índices e indicadores*

Este tipo de técnica es de valoración cuantitativa. Se basa en la obtención de indicadores numéricos característicos que describen los efectos que una acción determinada puede tener en el ambiente, la que posteriormente es afectada por un factor de peso que depende de las estrategias que se planea establecer y sirven como punto de partida para el estudio particular de impactos que se está llevando a cabo. Con este método se genera una serie de valores de impactos ambientales que al sumarse producen un valor integrado global de impactos ambientales, el cual puede ser comparado con valores extremos calculados de antemano. Asimismo, permite la evaluación de impactos ambientales específicos y para diferentes escenarios, que se puedan presentar por la implantación de diferentes alternativas de un proyecto en una misma zona de estudio, con lo que se logra fundamentar la toma de decisiones tanto en las estrategias del propio proyecto como para mitigar los efectos que tendrá éste sobre su medio circundante (Gómez, 2002).

En el cuadro 8 se exponen 40 ejemplos de indicadores que se pueden utilizar como lista de referencia para que el responsable de la elaboración de los estudios de impacto ambiental realice sus propios indicadores, es decir investi-

gue, examine y seleccione los más adecuados para el momento, lugar y naturaleza del trabajo. Como una herramienta más para la facilitación de esta técnica se puede consultar el apéndice 1, donde se presenta un listado de las normas ambientales vigentes en nuestro país, por ejemplo, los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes de la atmósfera o los niveles máximos permisibles de emisión de ruido, entre muchas otras normas oficiales; luego de su selección, se puede consultar la totalidad de las normas en las páginas web señaladas en ellas.

La forma con la que opera esta técnica consiste principalmente en la revisión de los niveles de referencia, aportados por las normas ambientales correspondientes, y su comparación, revisión y cotejo con los resultados obtenidos por medio de la toma de muestras, análisis, encuestas, investigación, pero principalmente con el inventario de los factores ambientales del área en estudio. Queda a criterio y juicio del responsable de la elaboración del estudio del impacto ambiental proporcionar valores a los resultados obtenidos, dentro de una escala justificada previamente por el responsable, ya sea por medio de unidades estandarizadas numéricas de 0 a 10 (en donde 0 es un impacto nulo, y  $\pm 10$  es el impacto más crítico o más benéfico), o en términos de *adverso* o *benéfico*, *compatible*, *moderado*, *severo* o *crítico*, entre otras muchas utilizables; pero es importante que se señale la forma de valoración, sea la que sea.

Lo importante de esta técnica es la claridad con que se expresen los conceptos y resultados, ya sea por medio de gráficas o con la presentación de los parámetros y productos obtenidos.

Cuadro 8. Ejemplos de índices e indicadores de impacto ambiental  
(Tomado y modificado de Gómez Orea, 2002: 523-562)<sup>10</sup>

<sup>10</sup> Para una mayor ejemplificación de estos índices e indicadores y las fórmulas específicas para su valoración, véanse las páginas indicadas de la obra referida.

Factores y subfactores	Indicadores
1. Aire. Calidad del aire expresada en términos de ausencia o presencia de contaminantes.	Índice de calidad del aire (ICAIRE). Índice Oack Ridge Air Quality Index (ORAQUI). Índice de caracterización de tratamientos (ICT).
2. Nivel de monóxido de carbono: concentración contaminante medida en la forma legalmente establecida.	Promedio diario del nivel de inmisión de CO. Porcentaje de personas afectadas por niveles de CO perjudiciales.
3. Nivel de óxidos de nitrógeno: concentración contaminante medida en la forma legalmente establecida.	Promedio diario de inmisión de NO <sub>2</sub> . Porcentaje de personas afectadas por niveles de NO <sub>2</sub> perjudiciales.



Continuación del cuadro 8

Factores y subfactores	Indicadores
4. Nivel de óxidos de azufre: concentración contaminante medida en la forma legalmente establecida	Promedio diario de inmisión de SO <sub>2</sub> . Porcentaje de personas afectadas por niveles de SO <sub>2</sub> perjudiciales.
5. Nivel de hidrocarburos: concentración contaminante medida en la forma legalmente establecida.	Concentración de hidrocarburos promedio durante tres horas.
6. Confort sonoro diurno: grado de bienestar en función del nivel de ruido existente durante el día.	Nivel sonoro equivalente diurno en un punto crítico y/o representativo del impacto ambiental. Porcentaje de personas afectadas por niveles sonoros diurnos perjudiciales.
7. Confort sonoro nocturno: grado de bienestar en función del nivel de ruido existente durante la noche.	Nivel sonoro equivalente nocturno en un punto crítico y/o representativo del impacto ambiental. Porcentaje de personas afectadas por niveles sonoros nocturnos perjudiciales.
8. Calidad perceptible del aire: expresión perceptible de la contaminación del aire por todos los sentidos.	Calidad perceptible del aire según su olor y visibilidad.
9. Polvo, humo, partículas en suspensión: concentración medida en los términos legalmente establecidos.	Promedio diario de la concentración de polvo y partículas en suspensión. Deposición de polvo por unidad de superficie. Porcentaje de personas afectadas por concentraciones perjudiciales de polvo y partículas en suspensión.
10. Régimen térmico: distribución de temperaturas en el tiempo.	Temperatura media en el ámbito de referencia. Temperatura media ponderada según superficie de zonas homogéneas.
11. Régimen pluviométrico: distribución de precipitaciones en el tiempo.	Precipitaciones medias en el ámbito de referencia. Precipitaciones medias ponderadas según la superficie de zonas homogéneas.
12. Régimen de vientos: distribución de frecuencias de dirección y velocidad del viento en el tiempo.	Velocidad del viento. Porcentaje de superficie donde se acumula aire, ponderado por el número de días de helada que provoca esta acumulación.
13. Relieve y carácter topográfico: formas externas del terreno.	Porcentaje de superficie alterada. Coeficiente medio de interés del factor topográfico, ponderado según la superficie de zonas homogéneas.
14. Recursos minerales: yacimientos minerales potencialmente explotables.	Cantidad de recursos minerales alterados. Superficie alterada.

Factores y subfactores	Indicadores
15. Recursos culturales: elementos de interés para la cultura, la enseñanza o la investigación.	Recursos culturales equivalentes.
16. Contaminación de suelo y subsuelo: niveles de elementos extraños o no procesables en el suelo y subsuelo.	Conductividad del extracto saturado de suelo. Conductividad del extracto saturado de suelo, ponderada según la superficie de zonas homogéneas. Porcentaje de variación de la salinidad con respecto a la natural. Nitrógeno en el suelo.
17. Clases de suelo: unidades homogéneas de suelo obtenidas mediante alguno de los procedimientos homologados.	Superficie total afectada. Superficie afectada de cada clase de suelo, ponderada por su calidad.
18. Capacidad agrícola del suelo: potencialidad del suelo desde el punto de vista de la producción agraria, es decir, en cuanto despensa y soporte de las plantas.	Calidad media del suelo basada en su grado de evolución genética y estado de conservación. Superficie de las clases agrológicas, ponderada según productividad.
19. Agua. Cantidad del recurso: cantidad de agua disponible.	Porcentaje de pérdidas de agua en la cuenca hidrológica.
20. Agua. Calidad físicoquímica: características relacionadas con la potencialidad de uso.	Índice de calidad general. Demanda biológica de oxígeno (DBO <sub>5</sub> ). Oxidabilidad al MnO <sub>2</sub> ,K. Calidad del agua superficial desde el punto de vista de la potabilidad.
21. Agua. Calidad biológica: calidad derivada de indicadores biológicos.	Presencia de organismos indicadores: número o número, ponderado por su calidad.
22. Áreas de recarga: zonas por donde penetra el agua de superficie para alimentar los acuíferos subterráneos.	Porcentaje de superficie de recarga ocupada.
23. Dinámica de cauces: cambios en la localización y forma de los cursos fluviales y de la red de drenaje en general.	Longitud de los elementos de la red, ponderados según su importancia. Disminución de la funcionalidad de la red.
24. Eutrofización: incremento explosivo de la producción de algas y otros seres vivos en las aguas, como consecuencia de la aportación de nutrientes, particularmente el fósforo.	Concentración media de fósforo en las aguas.
25. Incendios: riesgo de combustión de los materiales existentes en el terreno.	Peligrosidad potencial: cantidad de población o superficie potencialmente afectada.

Factores y subfactores	Indicadores
26. Drenaje superficial: red de evacuación de agua por escorrentía.	Tiempo de permanencia del agua en la superficie. Porcentaje de longitud de la red de drenaje.
27. Erosión: desplazamientos de materiales arrastrados por el agua.	Media ponderada de los materiales desplazados, según la superficie de zonas homogéneas. Cantidad de materiales desplazados.
28. Deposición: sedimentación y precipitación. Acumulación de materiales desplazados o en suspensión en las aguas o en el aire.	Volumen de deposición, en zonas sensibles, con respecto a las condiciones naturales.
29. Vegetación: conjunto de especies vegetales y su organización en comunidades.	Media ponderada del valor de conservación de las distintas unidades de vegetación. Valor relativo de conservación, ponderado según las diferentes unidades de vegetación. Listado de las especies protegidas, endémicas o en peligro de extinción.
30. Especies protegidas: especies vegetales incluidas en alguna normativa de protección vigente en la zona.	Número de especies protegidas en relación con las condiciones naturales. Número de especies protegidas en relación con las condiciones anteriores a la actuación. Número de especies protegidas en relación con las condiciones naturales y ponderadas según la importancia de la categoría de protección y su densidad.
31. Especies protegidas y/o singulares: especies animales incluidas en alguna normativa de protección vigente en la zona, o notorias por sus características o su función.	Número de especies protegidas en relación con las condiciones naturales. Número de especies protegidas en relación con las condiciones anteriores a la actuación.
32. Corredores: zonas de paso por las que se producen movimientos no migratorios de la fauna.	Porcentaje de longitud o superficie de corredores afectados.
33. Puntos de paso o rutas migratorias: áreas de paso, concentración, descanso o destino de gran número de especies migratorias.	Porcentaje de puntos de paso o rutas migratorias afectadas.
34. Movilidad de especies: movimiento de las especies, estacionalmente (migración) o en ciclos cortos (locales o regionales). Posibilidad de desplazamientos entre lugares de alimentación, cría, cobijo, etcétera.	Especies animales equivalentes afectadas (expresado en términos relativos). Porcentaje de la superficie aislada de los hábitats faunísticos, ponderada según su valor de conservación.

Continuación del cuadro 8

Factores y subfactores	Indicadores
35. Unidad de paisaje: unidad de paisaje definida y su calidad; grado de excelencia o méritos de conservación de cada unidad y del conjunto.	Calidad paisajística media. Fragilidad relativa del paisaje. Porcentaje de variación del valor de conservación del paisaje.
36. Incidencia visual: área desde la cual la actuación es accesible a la percepción visual.	Porcentaje del ámbito de estudio desde el que se observa.
37. Lugares o monumentos históricos o artísticos: sitios o elementos de interés por su historia o su arte.	Número de lugares o monumentos histórico-artísticos o equivalentes. Interés medio de los recursos culturales existentes.
38. Empleo: población que dispone de un sitio de trabajo remunerado.	Relación empleo neto/población activa.
39. Aceptabilidad social del proyecto: percepción que la sociedad tiene del proyecto y actitud ante él.	Porcentaje de población en contra del proyecto. Número de alegatos presentados.
40. Disciplina urbanística: grado de cumplimiento de las previsiones del planeamiento. Alteración del planeamiento vigente.	Número de infracciones urbanísticas. Número de infracciones urbanísticas por habitante.

*Listas*

Consiste en la elaboración de listas unidimensionales estandarizadas de los impactos que se asocian a un proyecto en particular, los cuales pueden ser considerados negativos o positivos. La principal ventaja de esta técnica es que permite presentar los impactos de manera sistemática y resume en forma concisa los efectos provocados. Sus desventajas radican en que estas listas pueden ser muy generales o incompletas; las categorías incluidas pueden ser inmensas, no permiten definir las interacciones entre efectos; las predicciones no pueden ser probadas empíricamente con precisión y no aportan los niveles de probabilidad en la ocurrencia de los impactos (Amcrespac, 1998).

Las listas resultan muy útiles como métodos de identificación para evaluaciones preliminares, pues llaman la atención sobre los impactos más importantes que pueden tener lugar a consecuencia de la realización del proyecto.

Sobre una lista de efectos y acciones específicas se marcarán las interacciones más relevantes por medio de una pequeña escala que va de +2 a -2. Estas listas van acompañadas de un informe detallado de los factores ambien-

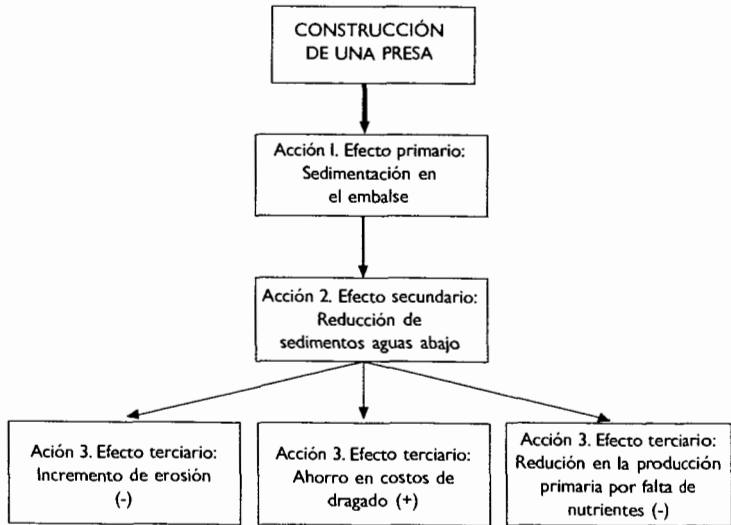
tales considerados, que constituye un estudio de evaluación con más peso que las mismas listas. Véase en el cuadro 9 el ejemplo de listas para evaluación del impacto ambiental.

**Redes o grafos**

La red es un tipo de matriz de interacción de componentes que se utiliza para ilustrar los efectos secundarios de las acciones impactantes del proyecto sobre los elementos del ambiente. Mediante este sistema se define la relación causa-efecto en un diagrama (Amcrespac, 1998). Consiste en representar sobre papel la cadena de relaciones sucesivas que van del proyecto al medio. Esta técnica se utiliza menos en la identificación de impactos que las matrices de relación causa-efecto o matrices de impacto; sin embargo, refleja mucho mejor la cadena de acontecimientos y sus interconexiones, es decir las redes de relaciones entre la actividad y su entorno (Gómez, 2002). Véase un ejemplo de red o grafo en el esquema 4.

Son métodos cualitativos preliminares y muy valiosos para valorar las diversas alternativas de un mismo proyecto (Conesa, 1997).

Esquema 4. Flujoograma que ejemplifica la aplicación de la metodología de redes o grafos (tomado de Gómez Orea, 2002)



Cuadro 9. Ejemplo de listas para evaluación del impacto ambiental

1. Acciones impactantes	2. Descripción	3. Medidas de mitigación	4. Valor $\pm 2$
1. Trámites y permisos.	Consiste en la obtención de todos los permisos para poder dar inicio a la obra (municipales, estatales, federales, etcétera).		0
2. Adecuación del cambio de ingreso.	Es el arreglo-mantenimiento de los caminos de acceso al predio para que puedan ingresar la maquinaria pesada y los camiones de carga que transportarán el producto.		-1
3. Operación de maquinaria.	El uso de la maquinaria pesada para las obras de adecuación de caminos, su mantenimiento y la extracción de material geológico.	Proporcionar un mantenimiento constante a la maquinaria para evitar las emisiones de contaminantes a la atmósfera. Tener en óptimas condiciones toda la maquinaria y el equipo que operen en el proyecto.	-2
4. Alteración de la cubierta vegetal.	La eliminación de la cubierta vegetal en el terreno, debido a los trabajos del proyecto.	Procurar la eliminación de vegetación sólo en áreas donde se realizarán labores extractivas.	-2
5. Alteración de la cubierta terrestre o despalme.	Es la separación de la capa orgánica de 30 centímetros aproximadamente, llamada suelo.	Ésta deberá almacenarse en las áreas de amortiguamiento del predio o en aquellas donde no se realicen trabajos extractivos. No deberá sacarse del predio ni comercializarse.	-2
6. Almacenamiento del material de despalme.	Es el almacenamiento del suelo despalmado, en áreas estratégicas del terreno.	Deberá almacenarse en las áreas de amortiguamiento del predio o en aquellas donde no se realicen trabajos extractivos. No deberá extraerse del predio ni comercializarse.	-2
7. Alteración de la hidrología y el drenaje.	Es la modificación que se realiza en la topografía natural del terreno debido a las actividades extractivas y de nueva modelación del terreno.	Realización de canales de conducción de agua, o canalización de los arroyos, para no alterar la hidrología aguas abajo.	-2
8. Excavaciones superficiales.	Son las actividades de extracción del predio, las cuales van desde cinco metros como máximo a un metro como mínimo.	No sobrepasar las medidas señaladas en el proyecto.	-1
9. Ruido y vibraciones.	Son los generados por el movimiento y la operación de la maquinaria.	Dar un mantenimiento adecuado a la maquinaria para minimizar la emisión de ruido y vibraciones. Trabajar en horarios diurnos para no molestar a los pobladores cercanos, sólo si existieran.	-2



INSTITUTO MEXICANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS

10. Emisión de polvos.	Es la emisión de polvos que genera el rodado de vehículos en los caminos internos y externos del predio.	Realizar riegos auxiliares aquellos días en que no llueva.	-1
11. Control de la erosión.	Son las obras de control del suelo y agua que se realizan en el proyecto para disminuir el proceso erosivo que genera la falta de vegetación y suelo en el terreno.		+2
12. Posibles accidentes.	Son aquellos accidentes que pueden ocurrir en todos los centros de trabajo al personal que labora en el proyecto y a los pobladores que se acerquen al sitio de explotación.	Delimitar con una cerca perimetral el predio en explotación, para evitar que ingrese personal ajeno al proyecto, además de colocar señalamientos que restrinjan el acceso a la propiedad. Mantener un programa de seguridad e higiene del personal.	-2
13. Reforestación y revegetación.	Es la introducción de especies vegetales y arbóreas al finalizar la etapa de extracción del proyecto.	Procurar no plantar especies exóticas y tener especial cuidado de utilizar especies endémicas o nativas de la zona.	+2
14. Cierre de extracción.	Es la clausura de los trabajos extractivos una vez que finalizan los trabajos en el predio.	No dejar residuos o restos de escombros o maquinaria en el sitio del proyecto.	+2
15. Integración de material de despalmes.	La incorporación al terreno del material despalmado y almacenado.	Después de reintegrado el material despalmado, es necesario realizar un subsuelo perpendicular a la pendiente.	+2
16. Conservación de suelo y agua.	Son las actividades de conservación de suelo y agua realizadas en el terreno para evitar la erosión de los taludes o inundamientos en las partes bajas del terreno.		+2
17. Reincorporación a la vida productiva.	La integración del predio a la vida productiva, ya sea agrícola, pecuaria o la señalada en el proyecto de abandono.		+2
			-1

Nombre del proyecto \_\_\_\_\_ Ubicación \_\_\_\_\_

Municipio \_\_\_\_\_ Actividad proyectada Banco de material geológico "jal"

Responsable de la elaboración del estudio \_\_\_\_\_

## Instructivo:

1. En la columna 1 se enlistan todas las actividades que se realizarán en el predio durante las tres fases de trabajo (preparación, construcción y abandono).
2. En la columna 2 se realiza un análisis exhaustivo y se describe cada actividad, así como su afectación a los factores ambientales del medio. Esta es la parte más relevante para esta técnica.
3. En la columna 3 se proponen las medidas de mitigación, corrección y/o protección aplicables para cada acción o actividad del proyecto.
4. Finalmente, en la columna 4 se utiliza una pequeña escala, que va desde +2 a -2, para señalar las acciones más relevantes del proyecto.

*Matrices de impacto ambiental*

Estas técnicas son de valoración cualitativa. A diferencia de las listas, las matrices son bidimensionales y no simétricas, y en ellas se enlistan las acciones propuestas en el proyecto (acciones impactantes) y los componentes del sistema (factores ambientales).

En esta técnica se “cruzan” las dos informaciones con el fin de prever las incidencias ambientales derivadas de la ejecución del proyecto y de su explotación, así como de poder valorar su importancia. Los impactos son tipificados, según su grado de severidad, en categorías relativas.

Las matrices más utilizadas se describen a continuación:

*Matriz de simple enjuiciamiento*

Es el método prototipo de una valoración de simple enjuiciamiento (véanse la página 70 y el cuadro 10).

*Matrices sucesivas o escalonadas*

Esta técnica es de valoración cualitativa. Para la identificación de efectos de segundo, tercer... grado se puede recurrir a la confección de matrices sucesivas, una de cuyas entradas son los efectos primarios, secundarios..., causa a su vez de efectos secundarios dispuestos en la otra entrada.

Se pueden ir construyendo en forma escalonada. La primera matriz está constituida por los factores del medio y las acciones del proyecto, para obtener en los cruces los efectos primarios. La segunda se apoya en la primera al situar dichos efectos en la entrada por columnas y disponer en los cruces los efectos secundarios. La tercera se apoya a su vez en ésta, pues dichos efectos secundarios se cruzan, en su momento, con los factores del medio para obtener los impactos terciarios, y así sucesivamente hasta que se consideren los efectos como finales. Se puede continuar el proceso hasta el final disponiendo en una nueva matriz las medidas o los mecanismos de control que se prevean (Gómez, 2002). Véase el cuadro 11, que ejemplifica una matriz sucesiva o escalonada.

*Matriz cruzada o de acción recíproca*

Esta técnica es de valoración cualitativa. Esta matriz también utiliza la técnica de entradas y salidas; se trata de matrices cuadradas en las que los factores ambientales aparecen dispuestos en filas como primarios y en columnas como secundarios; representan la interacción en los cruces (Gómez, 2002). El cua-



dro 12 es un ejemplo de utilización de una matriz cruzada o de acción recíproca.

#### *Matriz causa-efecto de Leopold*

Como las anteriores, esta matriz consta de cuadros de doble entrada en los que en uno de los ejes se presentan las acciones impactantes y en otro los factores ambientales impactados. En la matriz se señalan las casillas donde se puede producir una interacción, pues sirven para identificar los impactos potenciales.

En este método se fijan 100 posibles acciones impactantes, y son 88 los factores ambientales impactados, con los que el número de interacciones posibles es de 8,800. Se puede considerar que son pocas las interacciones realmente importantes, por ello es factible construir una matriz reducida con las interacciones más relevantes; así resulta más cómodo operar, ya que generalmente no pasa de 50 el número de interacciones.

Cada cuadrícula de acción se dividirá con una diagonal, formando dos triángulos en cada casilla, haciendo constar en el de la parte superior la magnitud (M), que es la extensión del impacto, precedida inmediatamente del signo más (+) si el impacto es positivo, o menos (-) si es negativo, en una escala de 1 a 10, asignando 1 a la afectación mínima y 10 a la máxima.

En el triángulo inferior se apuntará la importancia (I), que es el grado de incidencia del impacto, también en escala del 1 al 10.

Ambas estimaciones se realizan desde un punto de vista subjetivo, ya que no existen criterios de valoración; pero como el equipo evaluador debe ser multidisciplinario, los resultados se consideran bastante objetivos.

La sumatoria por filas indicará las incidencias del conjunto sobre cada factor ambiental y, por lo tanto, su fragilidad ante el proyecto. La suma de las columnas dará una valoración relativa del efecto que cada acción produciría en el medio y, por ende, su agresividad, con lo cual será posible establecer las medidas de mitigación, corrección y/o protección con más detalle y en los tiempos exactos.

Así pues, la matriz se convierte en un resumen y en el eje principal del estudio de impacto ambiental, en conjunto con el inventario ambiental y los estudios ambientales realizados que nos sirvieron de base a la hora de evaluar la magnitud y la importancia de los impactos ambientales respecto de los factores ambientales impactados.

En el cuadro 13 se presenta un ejemplo de utilización de la matriz de Leopold.

METODOLOGÍAS PARA LA REALIZACIÓN DE UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Cuadro 10. Ejemplo de matriz de simple enjuiciamiento para un fraccionamiento campestre

Fases	Factores ambientales	Medio abiótico					Medio biótico					
		Aire	Suelo			Erosión	Agua		Flora		Fauna	
			Calidad	Topografía	Características químicas		Características físicas	Dinámica superficial	Dinámica interna	Cobertura vegetal	Bio-masa	Distribución
Preparación	Tramitación y permisos											
	Proyecto general	a	a	a	a				a		a	a
	Definición del terreno											
	Adecuación del camino de ingreso			a	a							
	Alteración de cobertura vegetal	a		a	a	a	a		a	a	a	a
	Trazo de urbanización		a	a	a							
	Uso de maquinaria	a		a	a						a	a
	Empleo											
Construcción	Estacado, señalización de trazos											
	Definición de calles y lotes											
	Servicios municipales	a	a		a		a		a	A	a	a
	Líneas de vida				a				a			a
	Movimiento de maquinaria	a	a		a		a		a	a	a	a
	Alteración de cobertura vegetal	a		a	a	a	a	a	a	a	a	a
	Mantenimiento de vías de acceso					b	a	a			a	
	Nivelación de terreno	a	B		a	b	b		a		a	
	Pavimentación				a	B		A		A		a
	Delimitación de áreas verdes	B		b	b	b	B	b	B	b	B	b
	Reforestación camellones, áreas verdes	B		b	b	B	B	B	b		b	
	Ruido y vibraciones				a						A	A
	Canalización de aguas negras	B		B	b	b	b	b	a			
	Inversión											
Empleo												
Operación	Generación de basura	A		A	a		A	a	a	a	a	
	Emisión de polvo	A		a	a	A			a		a	
	Compraventa del terreno											
	Edificación de lotes			a	a	b			a			
	Mantenimiento de infraestructura grat.					b						
	Operación de servicios municipales											
	Mantenimiento de áreas verdes	b				b	a	a	b	b	b	b
	Empleo temporal y permanente											
	Operación de líneas de vida											
	Vigilancia											
Total	Mantenimiento del camino					b						
	Generación de basura											
	Recolecta de basura											
	a	-8	-4	-8	-15	-2	-6	-4	-11	-4	-10	-9
	A	-2		-1		-1	-1	-1	-1	-2	-1	-1
b	1		2	3	7	2	2	1	2	2	2	
B	3	1	1		2	2	1	1		1		
Total	-6	-3	-6	-12	6	-3	-2	-10	-4	-8	-8	

a. Impacto adverso de bajo grado (-).  
A. Impacto adverso de alto grado (-).

b. Impacto benéfico de bajo grado (+).  
B. Impacto benéfico de alto grado (+).

METODOLOGIAS PARA LA REALIZACION DE UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Paisaje	Uso del suelo	Infraestructura humana			Economía y población									
		Actividades	Suelo agrícola y pastado	Cambio de Vida	Salud	Seguridad	Emprego	Industria	Cambio de valor del terreno	a	A	b	B	TOTAL
			b	b	b	b	b	b			6			6
			b		b	b	b	b	-7		5			-2
						b	b				2			2
			b		b				-2		2			0
a		a				b		b	-11		2			-9
						b	b		-3		2			-1
			a			b	b		-6		2			-4
			a						-4					-4
a			a						-2					-2
			b		b						2			2
a				b	b	b			-1		3			2
a						b			-1		1			0
a			B	b	b	B	B	B	-8	-1	2	4		-3
A	a	B	b	B	B	b	B	B	-4	-1	2	3		0
a	a					B	b		-10		1	1		-8
A	a	a	a					a	-14	-1				-15
		b	b	b	B	b	B	B	-3		5	2		4
a					B	b	B	B	-5		3	3		1
A	A	b	b	b	b	B	B	B	-2	-4	4	3		1
B		B	b			b	B	B			8	8		16
B		B	B			b	b	b			7	7		14
a		A	A	a				a	-3	-4				-7
b		B	B			b	B	B	-1		6	6		11
						B	B	B				3		3
		b	b			B	b				3	1		4
A		a	A					A	-5	-6				-11
a	a	a	A					A	-7	-4				-11
						b	b	b			3			3
		b		b	b	b	b	b	-4		6			2
		b	b	b		b	b	b			7			7
		b				b		b			2			2
b		b	b			b		b	-2		11			9
		b				b	b	b			3			3
		b				b	b	b			4			4
		b		b		b	b	b			5			5
		b		b	b	b	b	b			5			5
		a	a			b	b				2			2
		b	b			b	b				4			4
-10	-4	-5	-5	-1				-2						
-4	-1	-1	-3					-2						
1		16	10	12	23	20	11							
2		5	2	1	7	5	6							
-11	-5	15	4	12	30	25	13							

Cuadro 11. Ejemplo de aplicación de matrices sucesivas o escalonadas.  
 Proyecto: Explotación de arena de río

Acciones del proyecto					
Factores ambientales		Sedimentos en el embalse	Nivel de nutrientes en el río	Suma de F	Matriz de efectos primarios
	Uso acuícola (humanos)			-1	
	Calidad del agua			-1	
	Riesgo de erosión			-1	
	Suma de A	-1	-2	-3	
Impactos primarios					
Factores ambientales		Cargas de sedimentos aguas abajo	Producción primaria	Suma de F	Matriz de efectos secundarios
	Uso acuícola (humanos)			-2	
	Calidad del agua			-1	
	Riesgo de erosión			-1	
	Suma de A	-3	-1	-4	
Impactos secundarios					
Factores ambientales		Nivel de erosión aguas abajo	Producción de peces	Suma de F	Matriz de efectos terciarios
	Uso acuícola (humanos)			-2	
	Calidad del agua			-2	
	Riesgo de erosión			-2	
	Suma de A	-3	-3	-6	

Cuadro 12. Ejemplo de aplicación de una matriz cruzada o de acción recíproca.  
 Proyecto: Explotación de un banco de arena de río

Riesgo de impacto primario	Riesgo de impacto secundario	Riesgo de erosión en la ribera del río	Aumento de turbiedad	Aumento de sedimentación	Disminución de la vegetación	Disminución de hábitat de aves acuáticas	Interrupción del cauce	Ruido y vibraciones	Emisión de polvos
		1	2	3	4	5	6	7	8
Riesgo de erosión en la ribera del río	1	■	■	■	■	■	■	■	■
Aumento de turbiedad	2	■	■	■	■	■	■	■	■
Aumento de sedimentación	3	■	■	■	■	■	■	■	■
Disminución de la vegetación	4	■	■	■	■	■	■	■	■
Disminución de hábitat de aves acuáticas	5	■	■	■	■	■	■	■	■
Interrupción del cauce	6	■	■	■	■	■	■	■	■
Ruido y vibraciones	7	■	■	■	■	■	■	■	■
Emisión de polvos	8	■	■	■	■	■	■	■	■

Impacto importante y directo	■
Impacto importante e indirecto	■
Impacto menor y directo	■
Impacto menor e indirecto	■

<sup>11</sup>EV. Conesa, *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental* (Mundi Prensa, Barcelona, 1997).

*Matriz de Conesa o matriz de importancia<sup>11</sup>*

Este procedimiento es un modelo de evaluación cualitativa, esquematizado con una matriz de tipo causa-efecto de la cual ya describimos sus características en la técnica anterior.

Para su ejecución es necesario identificar las acciones del proyecto que pudieran causar impactos sobre una serie de factores ambientales del medio. A continuación, para facilitar esta técnica, se hace uso de un cuadro de valoración individual (véase formato en el sobre de la tercera de forros), para posteriormente determinar en una matriz la identificación de los efectos.

Una vez identificados los factores ambientales susceptibles de ser impactados y las acciones impactantes del proyecto, la matriz de importancia nos permite obtener una valoración cualitativa al nivel que requiere una evaluación de impacto ambiental.

Cuadro 13. Ejemplo de aplicación de una matriz de Leopold.  
Formato reducido para fraccionamiento en zona urbana

		Introducción de flora y fauna exóticas	Modificación del hábitat.	Alteración de la cubierta terrestre	Alteración de la hidrología	Alteración del drenaje	Canalización	Superficies y pavimento	Ruido y vibraciones	Urbanización	Carreteras y caminos	Barreras incluyendo vallados	Demontes y rellenos	Excavaciones superficiales	Control de la erosión	Paisaje	Reposición forestal	Gestión y control de aguas subterráneas	Abonos	Reciclado de residuos	
Suelos	Suelos																				
	Geomorfología																				
Aguas	Calidad			5-2	6-3																
	Subterráneas			5-2																	
Atmósfera	Calidad							6-3								6-3		6-3			
	Erosión																				
Procesos	Inundaciones																				
	Árboles	5-2	5-2							5-2						6-3		6-3			
Flora	Cosechas																				
	Animales terrestres	1-2	5-2						3-3							6-3		6-3			
Fauna	Corredores	1-3	4-3													6-3					
	Especies en peligro	1-4	5-2																		
Usos del territorio	Agricultura																				
	Zona residencial									5-2	5-2					6-3		6-3			
Recreativos	Zona industrial																				
	Zonas de recreo	1-5	5-5													6-3					
Estéticos	Paisajes	5-5	3-3							3-3	5-2					6-3		6-3			
	Desarmonías			1-2																	
Nivel cultural	Estilo de vida			2-3						3-3	5-2					6-3		6-3			
	Salud y seguridad			2-3						3-3	5-2					6-3					
Servicios	Empleo									3-3	5-2				6-3		6-3				
	Red de servicios									3-3	5-2										
	Red de transporte									3-3	5-2										

La importancia del impacto en esta técnica es la estimación mediante la cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función del grado de incidencia o intensidad de una alteración producida, así como de la caracterización del efecto, que responde a una serie de atributos tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

Los elementos tipo o casillas de cruce de la matriz estarán ocupados por la valoración correspondiente a once símbolos, siguiendo el orden espacial plasmado en el cuadro 14.

El primer signo corresponde a la naturaleza del efecto, es decir, benéfico o adverso; el segundo representa el grado de incidencia o intensidad del mismo, y los siguientes reflejan los atributos que caracterizan dicho efecto.

A continuación se describe el significado de los símbolos con los que se trabaja en esta metodología.

*Signo.* “Referencia de la expresión *benéfica (+)* o *perjudicial (-)* de las distintas acciones impactantes que actúan sobre los distintos factores ambientales considerados.”

*Intensidad (I).* “Grado de incidencia u ocurrencia de la acción impactante sobre el factor ambiental impactado, en el ámbito específico en el que actúa. Su valoración está comprendida entre 1 y 12, en la que el 12 expresa la destrucción total del factor ambiental en el área donde se produce el efecto y 1 es la afectación mínima; los valores comprendidos entre estos dos números reflejan situaciones intermedias.”

*Extensión (E).* “Es el área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, es decir, el porcentaje de área respecto al entorno en el que se manifiesta el efecto.”

Si la acción impactante produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no

Cuadro 14. Importancia del impacto. Símbolos y secuencia de valoración

Signo (±)	→	Intensidad (I)
Extensión (E)	←	Momento (M)
Persistencia (P)	←	Reversibilidad (R)
Sinergia (S)	←	Acumulación (A)
Efecto (EF)	←	Periodicidad (PR)
Recuperabilidad (RE)	←	Importancia (IM)
$IM = \pm (3I + 2E + M + P + R + S + A + EF + PR + RE)$		

admite una ubicación precisa en el entorno del proyecto y tiene influencia generalizada en todo él, el impacto es total (8); las situaciones intermedias, según su gradación, se consideran impacto parcial (2) y extenso (4).

*Momento (M).* El plazo de manifestación del impacto ambiental se refiere al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción impactante y el inicio del efecto sobre el factor ambiental considerado.

Cuando el tiempo transcurrido es nulo, el momento es inmediato, y si es inferior a un año se considera de corto plazo; en ambos casos se le asigna un valor de 4; si es un periodo de uno a cinco años se considera de mediano plazo y se le asigna un valor de 2, y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años se considera de largo plazo y se le asigna un valor de 1.

*Persistencia (P).* Es el tiempo que presumiblemente durará el efecto desde su aparición hasta que el factor ambiental impactado retorne a las condiciones iniciales ya sea por medios naturales o por la introducción de medidas correctoras.

Si el efecto dura menos de un año se considera que la acción impactante produce un efecto fugaz y se le asigna un valor de 1, si permanece entre uno y diez años se considera temporal y se le asigna el valor 2, y si el efecto tiene una duración mayor de diez años consideramos el efecto como permanente y su valor es 4.

La persistencia es independiente de la reversibilidad, por lo que la valoración de una y otra se realiza por separado.

Los efectos fugaces y temporales son siempre reversibles o recuperables.

*Reversibilidad (R).* Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor ambiental que resulta afectado por el proyecto, es decir la posibilidad de retomar a las condiciones previas a la acción por medios naturales una vez que el impacto deja de actuar sobre el medio.

Si es a corto plazo (menos de un año) se le asigna el valor de 1, si es de mediano plazo (de uno a cinco años) le corresponde un valor de 2 y si el efecto es irreversible se le asigna un valor de 4.

*Sinergia (S).* La característica particular para la sinergia es que necesita la acción simultánea de dos o más efectos simples sobre el medio, ya que el componente total de la manifestación de los efectos simples provocados por acciones que actúan simultáneamente es superior al que se esperaría de la manifestación de las acciones que la provocan si actuaran de manera independiente y no simultánea.



Cuando una acción impactante que actúa sobre un factor ambiental no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor de 1; si presenta un sinergismo moderado le corresponde el 2; y si es altamente sinérgico, el valor es 4.

*Acumulación (A)*. Es el incremento progresivo de la expresión del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción impactante que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos se considera acumulación simple y se le da un valor de 1, y si el efecto es acumulativo el valor se incrementa a 4.

*Efecto (EF)*. Es la manifestación del efecto sobre el factor ambiental impactado, como consecuencia de la acción impactante: "relación causa-efecto". Puede ser de efecto directo o primario, por la repercusión directa de la acción impactante sobre el factor ambiental impactado.

En caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto directo o primario y actúa como una acción de segundo orden.

El término toma el valor de 1 en caso de que el efecto sea secundario, y de 4 cuando sea directo.

*Periodicidad (PR)*. Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, ya sea en forma cíclica o recurrente: "de manera periódica"; en forma impredecible en el tiempo: "de manera irregular", o constante en el tiempo: "de efecto continuo".

A los efectos continuos se les asigna un valor 4; a los periódicos y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, 2; y a los discontinuos, 1.

*Recuperabilidad (RE)*. Es la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor ambiental impactado o afectado a consecuencia del proyecto, debido a la intervención humana, tomando medidas correctoras, minimizadoras y/o protectoras.

Si el efecto es totalmente recuperable de manera inmediata se le asigna el valor 1; si es recuperable a mediano plazo se asigna el 2; si se recupera parcialmente, el 3; y si el efecto es mitigable toma un valor de 4. Cuando el efecto es irrecuperable, es decir, que no es posible reparar la alteración por la acción natural ni por la humana, se le asigna un valor de 8; en caso de que sea irrecuperable pero exista la posibilidad de introducir medidas compensatorias el valor será de 4.

Es importante señalar que mediante medidas correctoras es posible que disminuya el tiempo de retorno a las condiciones previas a la realización de la actividad, o sea acelerar la reversibilidad, que es lo mismo que disminuir la persistencia.

*Importancia del impacto.* La importancia del impacto no debe confundirse con la importancia del factor ambiental impactado. La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto ( $IM = \pm [3I + 2E + M + P + R + S + A + EF + PR + RE]$ ), en función del valor asignado a los símbolos considerados.

La importancia del impacto toma valores de entre 13 y 100. Los impactos con valores inferiores a 25 son irrelevantes y se les considera *compatibles*, los de entre 25 y 50 son *moderados*, los de 50 a 75 son *severos* y los que sobrepasen el valor de 75 son *críticos*.

#### *Programa de cómputo o modelo informatizado IMPRO3*

Existen otras herramientas alternativas para la realización de los estudios de impacto ambiental, entre ellas los programas de cómputo o modelos informatizados.

Hablaremos principalmente del programa IMPRO3-EIA, diseñado expresamente para la elaboración de los estudios de impacto ambiental de un proyecto y las posibles alternativas del mismo de manera sistemática y ordenada.

El manejo del programa sigue un proceso conversacional y permite simular distintas hipótesis de trabajo, como los cambios de criterios, valoraciones, juicios, etc., con las que se obtienen respuestas más rápidas que con las metodologías descritas anteriormente.

En la aplicación del modelo IMPRO3 la valoración puede ser cualitativa y cuantitativa, pues permite ajustar el modelo a las necesidades concretas de cada usuario.

Entre las características principales del modelo IMPRO3 se encuentra la de que todas las tareas relacionadas con el funcionamiento del programa se organizan a partir de una ventana principal.

Para comenzar la evaluación se elige el proyecto en el que se va a trabajar. Esta tarea se realiza en el menú *proyecto*, cuyos comandos permiten elegir y definir el proyecto y sus alternativas, así como muchas de las necesidades básicas del usuario; en este comando se decide si se va a utilizar alguno de los

EJEMPLO DE MATRIZ DE IMPORTANCIA DE CONESA  
 ANTES DEL SANEAMIENTO DE UN TIRADERO A CIELO ABIERTO

FASES	FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS	MEDIO ABIOTICO										MEDIO BIOTICO					PERCEPTUAL		MEDIO SOCIO ECONOMICO										TOTAL				
		AIRE		SUELO				AGUA				FLORA		FAUNA			PAISAJE		VIG. DEL SUELO	INFRAE. HUMANOS					ECONOMIA Y POBLACION								
		CALIDAD	NIVEL DE RUIDO	TOPOGRAFIA	COMPOSICIÓN FÍSICO-QUÍMICAS	PERMEABILIDAD	EROSIÓN	USO ACTUAL Y POTENCIAL	DRENAJE SUPERFICIAL	AGUAS SUBTERRANEAS	COBERTURA VEGETAL	DIVERSIDAD	DIVERSIDAD	HÁBITAT	ABUNDANCIA	CALIDAD	ESTETICA	CAMBIO DE USO	OPINION SOCIAL	CALIDAD DE VIDA	SALUD	SEGURIDAD	EMPLEO	COMPRA - VENTA DE TERRENOS	SERVICIOS PÚBLICOS	INVERSIONES	VALOR DEL SUELO	SUMA					
PREPARACIÓN	SELECCIÓN DE CAÑADAS Y DEPRESIONES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-9	-3	-3	-5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-20
	PREPARACIÓN DE CAMINOS INTENOS	-12	-12	-25	-14	-10	-19	-3	-12	-4	-18	-18	-10	-10	-10	-12	-12	4	0	0	0	7	13	0	0	13	0	0	0	0	0	-164	
	CIRCULACIÓN DE VEHICULOS	-6	-7	0	-7	-7	-7	-5	0	0	-7	0	-8	-8	-8	-6	-6	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	-64	
	MOVIMIENTO DE MAQUINARIA PESADA	-6	-7	0	-7	-7	-7	-5	0	0	-7	0	-8	-8	-8	-6	-6	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	-64	
OPERACIÓN	TRANSFERENCIA DE LOS R.S.M.	-10	-10	0	0	0	0	0	0	0	0	-13	-13	-13	-21	-21	-23	-17	-17	-17	-18	8	-25	0	8	-37	0	0	0	0	-239		
	ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE LOS R.S.M.	-13	-9	-9	-10	-10	0	-25	-10	-16	0	0	-10	-10	-8	-19	-19	-15	-13	-13	-13	3	-2	0	0	0	0	0	0	0	-10	-244	
	DISPOSICIÓN FINAL DE LOS R.S.M.	-23	-9	-37	-37	-37	0	-37	-38	-29	-18	-18	-16	-16	-16	-37	-37	-37	-19	-21	-21	0	13	-8	0	0	0	0	0	0	0	-628	
	ALTERACIÓN DE LA CUBIERTA TERRESTRE	-8	-8	-37	-37	-22	-13	-9	-14	-5	-15	-15	-7	-7	-7	-23	-23	-3	-5	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	-256	
	ALTERACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL	-8	-8	-37	-37	-22	-13	-9	-14	-5	-15	-15	-7	-7	-7	-23	-23	-3	-5	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	-256	
	CUBRIMIENTO DE LOS R.S.M.	-8	-8	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-23	-22	-22	-21	-21	-21	-21	-21	-14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-334	
	ALTERACIÓN DE LA HIDROLOGIA Y DRENAJE	0	0	0	0	0	0	0	-26	-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-49	
	EFFECTOS SOBRE LA SALUD DE RECOLECTORES Y PEPEÑADORES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-14	-14	-14	-14	-14	0	0	-10	0	0	0	0	0	-60	
DETERIORO DEL PAISAJE	0	-16	-19	0	0	-13	-16	0	0	-16	0	0	-16	0	-19	0	-14	-5	-17	0	0	8	-2	0	-19	0	0	0	0	0	-164		
CLAUSURA	GENERACIÓN DE LIXIVIADOS	0	0	0	-26	0	0	-11	-9	-18	0	0	0	0	0	0	-13	0	-14	-11	0	0	-7	0	0	-10	0	0	0	0	-119		
	GENERACIÓN DE BIÓGAS	-25	0	0	-18	0	0	-6	0	0	0	0	0	0	0	-8	0	0	-11	-8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-78	
	GENERACIÓN DE MALOS OLORES	-9	0	0	0	0	0	-14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-11	-10	0	0	0	-5	0	-9	-10	0	0	0	0	-68		
	GENERACIÓN DE INCENDIOS	-19	0	0	-12	0	0	-16	0	0	-13	-13	-13	-13	-13	-15	-15	0	-15	-15	-15	-15	0	-15	-15	-15	-15	0	0	0	0	-262	
	PROLIFERACIÓN DE FAUNA NOCIVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-18	-18	-18	-18	-18	0	-18	-20	-20	0	0	-20	0	0	-20	0	0	0	0	-168	
	DETERIORO A LA SALUD DE LOS VECINOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-22	-22	-22	0	0	-22	-22	-22	-22	0	0	0	0	-154	
<b>TOTAL</b>	<b>-147</b>	<b>-84</b>	<b>-186</b>	<b>-227</b>	<b>-137</b>	<b>-94</b>	<b>-178</b>	<b>-145</b>	<b>-123</b>	<b>-131</b>	<b>-101</b>	<b>-131</b>	<b>-147</b>	<b>-129</b>	<b>-228</b>	<b>-201</b>	<b>-127</b>	<b>-147</b>	<b>-177</b>	<b>-146</b>	<b>-53</b>	<b>53</b>	<b>-106</b>	<b>-37</b>	<b>-36</b>	<b>-154</b>	<b>-3329</b>						

POSITIVOS (+)		+
COMPATIBLES (-)	< A 25	-
MODERADOS (-)	26 A 50	-
SEVEROS (-)	51 A 75	-
CRITICOS (-)	> A 75	-

PUEDEN UTILIZARSE BANDERAS DE COLORES EN CADA CASILLA PARA SENALIZAR EL VALOR DE CADA IMPACTO

**REPORTE DE ANOMALIAS**

**CUCBA**

**A LA TESIS:**

**LCUCBA00779**

**Autor:**

---

**Sandoval Sanchez Hugo Heriberto**

**Tipo de Anomalia:**

**Errores de Origen: Faltante de Folios No. 102 A 104**

## Medidas de minimización, corrección y protección

Una vez obtenidos los resultados de la valoración de los impactos ambientales, cualquiera que sea la metodología utilizada, podemos aplicar técnicas de minimización, corrección y protección de las acciones del proyecto que impactarán al ambiente. Es decir, si conocemos cuáles son los factores ambientales con más impacto e interpretamos las acciones del proyecto más relevantes que las afectarán y los tiempos en que éstas actuarán, aplicamos directamente sobre ellos estas técnicas minimizantes, correctivas o protectoras.

Las medidas de minimización, corrección y protección son técnicas de prevención de los impactos ambientales que consisten principalmente en hacer modificaciones o adaptaciones al proyecto, en algunas ocasiones en su localización, la tecnología que se va a utilizar, el diseño de los mismos, el tamaño, materiales, etcétera.

El objetivo de estas medidas es evitar, disminuir, modificar, curar o compensar los efectos del proyecto en el ambiente.

### **Crterios para identificar y adoptar las medidas de minimización, corrección y protección**

Para la adopción e instrumentación de las medidas técnicas de minimización, corrección y protección debe tenerse en cuenta el siguiente criterio:

*Viabilidad técnica.* Las medidas deben estar técnicamente comprobadas y ser coherentes con el tipo de proyecto que se realiza.

*Eficiencia ambiental.* Dichas medidas deben ser eficaces y eficientes para el proyecto en particular.

*Viabilidad económica y financiera.* Deben ser viables en las condiciones económicas y financieras del proyecto, es decir que los costos y beneficios estén vinculados económicamente con las medidas y con la obra, y que exista coherencia entre el costo de la medida y las posibilidades presupuestarias del promotor.

*Facilidad de implantación, mantenimiento, seguimiento y control.* Las medidas deben ser, en lo posible, fáciles de realizar, conservar, controlar y mantener.

### Tipos de medidas correctoras

**E**xisten diferentes tipos de medidas de minimización, corrección y protección, las cuales según Gómez (2002) se clasifican por:

#### *Tipo de gravedad del impacto*

Que a su vez se dividen en:

*Obligatorias.* Son las medidas aplicables a los impactos que es posible corregir, y que por las características ambientales no pueden dejar de aplicarse.

*Convenientes.* Corresponden a los impactos ambientales posiblemente corregibles y que, por sus características ambientales, su instrumentación puede ser aceptable o no.

*Modificación total.* Son los impactos ambientales que por sus características no es posible minimizar, corregir o proteger, por lo que el proyecto se debe rechazar o modificarlo a profundidad.

#### *Su carácter*

Estas medidas minimizadoras, correctoras o protectoras se pueden clasificar en:

*Medidas minimizadoras.* Esta técnica se utiliza sólo cuando los impactos negativos son inevitables y no es posible una protección o corrección adecuada de ellos, de tal manera que sólo pueden ser compensados por los efectos de una acción benéfica. Por ejemplo, la emisión de polvos a la atmósfera cuando ruedan los vehículos de carga en los caminos internos de circulación del proyecto es un impacto producto de una acción que no se puede corregir o proteger, por lo que la medida de minimización aplicable es el realizar riegos auxiliares en los caminos los días en que no llueva.

*Medidas correctoras.* Son las actividades que corrigen las acciones del proyecto para alcanzar una mejor integración ambiental, modificando los procesos e integrando elementos no previstos inicialmente.

Su aplicación puede modificar las condiciones de funcionamiento del proyecto, por ejemplo, estableciendo normas de seguridad e higiene para la reducción de riesgo de accidentes o en los límites de velocidad para la maquinaria que circula por los caminos internos del proyecto, o bien por medio de la redistribución o reorientación de los elementos físicos (infraestructura).

*Medidas protectoras.* Son las que se toman para proteger el entorno, los paisajes o los elementos valiosos del ambiente, tendientes a evitar que los impactos puedan afectarlos. Actúan fundamentalmente sobre la obra y sus partes, es decir, protegiendo los ecosistemas valiosos mediante el cambio de ubicación del proyecto o en la tecnología, en el tamaño, en la calendarización de las actividades, el diseño, los materiales de construcción, las materias primas para la operación, etcétera.

*Curativas.* Prevén el tratamiento de los factores alterados una vez producidos los impactos. Son los casos de la recuperación de suelos contaminados por medio de técnicas de rehabilitación de suelos y la reforestación con especies endémicas del lugar en sitios deforestados por falta de un adecuado plan de manejo del proyecto, entre otros.

*Su atención al signo del impacto*

Las dirigidas a *prevenir* o *corregir* los impactos negativos, a *mejorar* los efectos positivos o a introducirlos cuando no se contemplan, así como a *aprovechar* mejor las oportunidades que ofrece el medio para el mejor funcionamiento del proyecto.

*Su atención a los usuarios*

Mejora la calidad de vida de los usuarios del proyecto: seguridad, paisaje, reducción de riesgos laborales, naturales, etcétera.

Cuadro 18. Ejemplos de la aplicación de algunas medidas de minimización, corrección y protección

Acción impactante	Medidas
Emisiones contaminantes a la atmósfera por medio de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Industrias.</li> <li>• Vehículos.</li> <li>• Movimiento de maquinaria pesada.</li> <li>• Áreas urbanas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización de programas de control y vigilancia de la calidad del aire.</li> <li>• Instrumentación de tecnologías de baja o nula emisión de residuos.</li> <li>• Instalación de tecnología certificada ambientalmente: filtros, chimeneas, motores ecológicos, etcétera.</li> </ul>

Acción impactante	Medidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteración de la cubierta vegetal.</li> <li>• Generación de polvos y ruidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de productos alternativos no contaminantes: gas, energía solar, etcétera.</li> <li>• Creación de áreas verdes en zonas urbanas.</li> <li>• Planificación de los usos del suelo.</li> </ul>
<p>Ruido y vibraciones generadas por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tráfico de automóviles, tránsito ferroviario, movimiento de maquinaria, aeronaves, etcétera.</li> <li>• La industria y la construcción: máquinas industriales, obra civil, remodelación, construcción de edificaciones, etcétera.</li> <li>• Instalaciones y servicios: aparatos de oficina, bombas, aire acondicionado, aparatos domésticos, etcétera.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudios de ruido ambiental.</li> <li>• Planificación urbana.</li> <li>• Barreras rompevientos.</li> <li>• Uso de equipo de seguridad y protección: cubrebocas, tapones para oídos, guantes, botas, industriales, casco, etcétera.</li> <li>• Rotación constante de personal de áreas ruidosas o con gran emisión de vibraciones a otras zonas más tranquilas.</li> <li>• Aislamiento acústico.</li> <li>• Creación de mapas acústicos locales, regionales y urbanos.</li> </ul>
<p>Disminución de la calidad del agua por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sólidos en suspensión.</li> <li>• Elementos que modifican el color</li> <li>• Compuestos inorgánicos.</li> <li>• Nutrientes.</li> <li>• Contaminantes biológicos.</li> <li>• Etcétera.</li> </ul> <p>Generadas por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erosión.</li> <li>• Uso industrial.</li> <li>• Aguas residuales urbanas.</li> <li>• Residuos domésticos e industriales.</li> <li>• Etcétera.</li> </ul>	<p>Para las aguas superficiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción del volumen de vertidos y de su capa contaminante (mediante la separación de vertidos de origen, recirculación de aguas usadas, eliminación de vertidos accidentales, etcétera).</li> <li>• Tratamiento de las aguas residuales, etcétera.</li> </ul> <p>Para las aguas subterráneas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ordenamiento de las actividades.</li> <li>• Creación de perímetros de protección.</li> <li>• Instrumentación de geomembranas.</li> <li>• Intercepción de contaminantes.</li> <li>• Etcétera.</li> </ul>
<p>Cambio del uso del suelo por uso agrícola, pecuario, urbano, etcétera.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medidas de control de la erosión.</li> <li>• Prácticas de drenaje.</li> <li>• Aumento de la profundidad del suelo.</li> <li>• Mejoramiento del suelo (compostaje, vermiabono, abono orgánico, etcétera).</li> <li>• Repoblaciones forestales.</li> <li>• Revegetación de áreas sin cobertura vegetal.</li> <li>• Etcétera.</li> </ul>
<p>Erosión eólica e hídrica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cultivos protectores, barreras rompevientos.</li> <li>• Obras de conservación de suelo y agua.</li> <li>• Manejo racional del ganado.</li> <li>• Construcciones especiales (terrazas, taludes, escalones, etcétera).</li> </ul>



Acción impactante	Medidas
<p>Alteración de la cubierta vegetal por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación, construcción y operación de proyectos.</li> <li>• Incendios.</li> <li>• Enfermedades y plagas.</li> <li>• Degradación o pérdida del suelo.</li> <li>• Monocultivos agrícolas y forestales.</li> <li>• Introducción de especies exóticas.</li> <li>• Contaminación de aguas, suelo y atmósfera.</li> <li>• Sobreexplotación.</li> <li>• Cambio de uso del territorio.</li> <li>• Etcétera.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programas de revegetación y reforestación.</li> <li>• Impedir el establecimiento de especies exóticas.</li> <li>• Creación de viveros <i>in situ</i>.</li> <li>• Transplante de especies afectadas a zonas sin afectación.</li> <li>• Etcétera.</li> </ul> <p>(Véanse ejemplos de arbolado para la zona metropolitana de Guadalajara, en José María Chávez Anaya: <a href="http://www.semades.gob.mx/index">http://www.semades.gob.mx/index</a>)</p>
<p>Alteración en el movimiento, la distribución y la abundancia de la fauna, generada por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prácticas agrícolas incorrectas.</li> <li>• Enfermedades.</li> <li>• Prácticas causantes de incendios.</li> <li>• Cambios en el uso del territorio.</li> <li>• Emisiones tóxicas (industrias).</li> <li>• Obras públicas.</li> <li>• Barreras (autopistas, calles, presas, etcétera).</li> <li>• Políticas administrativas incorrectas.</li> <li>• Contaminantes en suelo, agua y atmósfera.</li> <li>• Etcétera.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planes de protección y conservación de la fauna.</li> <li>• Protección de aguas contra la contaminación atmosférica y el uso irracional del suelo.</li> <li>• Protección contra incendios.</li> <li>• Protección contra plagas y enfermedades.</li> <li>• Elaboración de planes adecuados concernientes a zonas de cierto valor faunístico que resulten de interés para el turismo.</li> <li>• Etcétera.</li> </ul>
<p>Afectación del paisaje en su:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad paisajística (componentes del paisaje, topografía, vegetación, agua, naturalidad y singularidad).</li> <li>• Visibilidad.</li> <li>• Fragilidad.</li> <li>• Frecuencia humana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medidas de diseño (capacidad de acogida del lugar, adaptación a las formas del medio, estructuras que provoquen el mínimo de corte visual, resaltar estructuras de componente arquitectónico, etcétera).</li> <li>• Medidas sobre las formas (plantaciones vegetales con formas parecidas al paisaje existente, aplicación de obras de bioingeniería, etcétera).</li> <li>• Medidas sobre la textura y el color. Facilitan la integración del proyecto al paisaje (integración de vegetación en zonas específicas para cubrir infraestructuras realizadas, como muros, terraplenes y áreas con desmonte o con falta de vegetación, etcétera).</li> </ul>
<p>Empleos temporales y permanentes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratar a personas que vivan en las localidades más cercanas al lugar de la obra.</li> <li>• Procurar que al finalizar el proyecto se recontrae a este personal para las obras que se realicen en un futuro.</li> </ul>

Continuación del cuadro 18

Acción impactante	Medidas
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En la medida de lo posible, contratar para las actividades de conservación y mantenimiento al personal que participó en la construcción o preparación de la obra.</li> </ul>
Seguridad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instrumentar programas de salud e higiene.</li> <li>• Instituir el uso correcto de uniformes y equipo de trabajo.</li> <li>• Mantener vigilancia continua dentro y en las periferias del área del proyecto, así como tener una caseta de vigilancia en las entradas y salidas de la obra, para evitar que personas ajenas al proyecto puedan causar algún accidente por desconocimiento del manejo y los horarios de maniobras.</li> <li>• Tener avisos y letreros informativos en la obra y en la periferia del mismo ("prohibido el paso, propiedad privada", "obra en construcción", "peligro, uso de explosivos", "polvorín", "área de circulación de yucles", etcétera).</li> <li>• Etcétera.</li> </ul>

## Conclusiones

**D**espués de analizar cada uno de los capítulos anteriores podemos emitir unas breves conclusiones sobre la realización y evaluación de los estudios de impacto ambiental en nuestro país, pero principalmente en Jalisco.

- La evaluación del impacto ambiental consta de estudios técnicos que se deben realizar antes de iniciar cualquier actividad (específicamente las señaladas en el capítulo sobre el marco legal e institucional de este manual).
- Los estudios de impacto ambiental nos muestran las condiciones en las que se encuentra un sitio antes de la instrumentación del proyecto.
- Los estudios de impacto ambiental tienen que ser elaborados en forma multidisciplinaria.
- Los estudios técnicos ambientales que se realizan para el proyecto nos dan a conocer el inventario ambiental del área donde se va a trabajar, y deben efectuarlos especialistas en el área, quienes firmarán el documento del impacto ambiental especificando su área de participación y especialidad.
- Existen dos tipos de impactos ambientales: los adversos y los benéficos.
- El estudio del impacto ambiental se debe realizar en forma conjunta con los responsables del proyecto o el promovente y los consultores ambientales.
- Ninguna metodología de evaluación del impacto ambiental tiene una dimensión ni un carácter universal.
- La metodología por utilizar para la elaboración de los estudios del impacto ambiental se selecciona a juicio del consultor ambiental, debiendo utilizar criterios *objetivos* de valoración, y la selección de la misma debe tomar en consideración las características del proyecto en específico.
- Todo proyecto es factible desde la perspectiva ambiental si se cumple con toda la normatividad y se toman las medidas minimizadoras, correctoras y/o protectoras adecuadas.

- Al realizar estudios del impacto ambiental debe considerarse la opinión de la sociedad en relación con la obra que se pretende realizar.
- Cuando el estudio del impacto ambiental es entregado a las autoridades correspondientes y es aprobado, automáticamente el expediente del proyecto queda abierto al público.
- Cuando las autoridades lo consideren conveniente, solicitarán información complementaria del estudio del impacto ambiental.
- Los plazos en tiempo de contestación por parte de las autoridades ambientales no deben sobrepasar los marcados en el Reglamento de la LEEPA, (véase en este manual el capítulo sobre el marco legal e institucional). Es importante señalar que dicho reglamento fue elaborado para la que en su momento fue la Comisión Estatal de Ecología (Coese), que continúa vigente porque no se han hecho las actualizaciones correspondientes.
- Ese reglamento no especifica los tiempos de revisión de los informes preventivos del impacto ambiental, por lo que las autoridades ambientales establecen a su juicio el tiempo que utilizan en su evaluación, con la consiguiente aceptación o el rechazo. En la práctica los tiempos van de 45 días hábiles a un año.
- En caso de que los tiempos de revisión se disparen y sean mayores que los señalados para las modalidades general, intermedia o específica señaladas, recomendamos que el promovente o consultor ambiental haga las gestiones adecuadas ante la autoridad correspondiente utilizando, además, otras leyes para agilizar los trámites de su estudio o conocer en qué etapa de revisión se encuentra.
- Contando con una eficiente asesoría ambiental y legal, que debe ser proporcionada por los peritos o consultores ambientales, se puede hacer uso de la Ley para los Servidores Públicos del Estado de Jalisco y sus Municipios o la Ley de Responsabilidad de los Servidores Públicos, que señalan las obligaciones y responsabilidades de éstos y los tiempos máximos que un servidor público tiene para responder a los trámites realizados en su dependencia o, en su caso, turnarlos a la dependencia o autoridad correspondiente.
- Debido a lo anterior, consideramos necesario señalar que en ocasiones la revisión y evaluación de los informes preventivos, y por consiguiente la aprobación o el rechazo de los mismos, toman más tiempo que el señalado en el reglamento debido principalmente a que las dependencias responsables de emitir la autorización de dichos estudios no cuentan con el

personal técnico suficiente para cumplir con los requerimientos de sus oficinas, aunado al hecho de que es responsabilidad de la autoridad que firma la autorización condicionada en materia de impacto ambiental verificar que todos los estudios entregados cuenten con los requisitos señalados en la guía proporcionada, además de verificar en campo y gabinete la autenticidad y legitimidad del mismo antes de emitir la autorización correspondiente.

- La autoridad ambiental puede *aprobar* o *rechazar* el proyecto.

## Apéndice I. Listado de normas ambientales

**ACLAR-EM-NOM-138-ECOL-2002**

Que establece los límites máximos permisibles de contaminación en suelos afectados por hidrocarburos, la caracterización del sitio y procedimientos para la restauración, publicada el 20 de agosto de 2002. (Suelos)

**CANCL-NOM-EM-003-RECNAT-2002**

Que establece las especificaciones para llevar a cabo la remoción de arbolado muerto o derribado, su aprovechamiento y las medidas de restauración en terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal dañados por el fenómeno meteorológico de los días 13 y 14 de enero de 2002. (Recursos Naturales)

**NOM-001-ECOL-1996**

Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales en aguas y bienes nacionales. (Agua)

**NOM-001-RECNAT-1995**

Que establece las características que deben tener los medios de marqueo de la madera en rollo, así como los lineamientos para su uso y control. (Recursos Naturales)

**NOM-002-ECOL-1996**

Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. (Agua)

**NOM-002-RECNAT-1996**

Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de resina de pino. (Recursos Naturales)

**NOM-003-ECOL-1997**

Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público. (Agua)

**NOM-003-RECNAT-1996**

Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de tierra de monte. (Recursos Naturales)

**NOM-004-RECNAT-1996**

Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de raíces y rizomas de vegetación forestal. (Recursos Naturales)

**NOM-005-RECNAT-1997**

Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de corteza, tallos y plantas completas de vegetación forestal. (Recursos Naturales)

**NOM-006-RECNAT-1997**

Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de hojas de palma. (Recursos Naturales)

**NOM-007-RECNAT-1997**

Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas. (Recursos Naturales)

**NOM-008-RECNAT-1996**

Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de cogollos. (Recursos Naturales)

**NOM-009-RECNAT-1996**

Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de látex y otros exudados de vegetación forestal. (Recursos Naturales.)

**NOM-010-RECNAT-1996**

Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de hongos. (Recursos Naturales.)

**NOM-011-RECNAT-1996**

Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de musgo, heno y doradilla. (Recursos Naturales)

**NOM-012-RECNAT-1996**

Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento de leña para uso doméstico. (Recursos Naturales.)

**NOM-018-RECNAT-1999**

Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones técnicas y administrativas para realizar el aprovechamiento sostenible de la hierba de candelilla y el transporte y almacenamiento del cerote. (Recursos Naturales)

**NOM-020-RECNAT-2001**

Que establece los procedimientos y lineamientos que se deberán observar para la rehabilitación, mejoramiento y conservación de los terrenos forestales de pastoreo. (Recursos Naturales)

**NOM-020-SSA1-1993**

"Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al ozono ( $O_3$ ). Valor normado para la concentración de ozono ( $O_3$ ) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población". (Salud Ambiental)

**NOM-021-RECNAT-2000**

Que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos. Estudios, muestreo y análisis. (Recursos Naturales)

**NOM-021-SSA1-1993**

"Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al monóxido de carbono (CO). Valor permisible para la concentración de monóxido de carbono (CO) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población". (Aire)

**NOM-022-SSA1-1993**

"Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al bióxido de azufre ( $SO_2$ ). Valor normado para la concen-

tración de bióxido de azufre ( $SO_2$ ) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población". (Salud Ambiental)

**NOM-023-RECNAT-2001**

Que establece las especificaciones técnicas que deberá contener la cartografía y la clasificación para la elaboración de los inventarios de suelos. (Recursos Naturales)

**NOM-023-SSA1-1993**

"Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al bióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ). Valor normado para la concentración del bióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población". (Salud Ambiental)

**NOM-024-SSA1-1993**

"Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto a las partículas suspendidas totales (PST). Valor permisible para la concentración de partículas suspendidas totales (PST) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población". (Salud Ambiental)

**NOM-025-SSA1-1993**

"Criterios para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto a las partículas menores de 10 micras (PM10). Valor permisible para la concentración de partículas menores de 10 micras (PM10) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población". (Salud Ambiental)

**NOM-026-SSA1-1993**

"Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al plomo (Pb). Valor normado para la concentración del plomo (Pb) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población". (Salud Ambiental)

**NOM-034-ECOL-1993**

Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de monóxido de carbono en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición. (Aire)

**NOM-035-ECOL-1993**

Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de partículas suspendidas totales en el aire ambiente y el procedimiento para la calibración de los equipos de medición. (Aire)

**NOM-036-ECOL-1993**

Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de ozono en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición. (Aire)

**NOM-037-ECOL-1993**

Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de bióxido de nitrógeno en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición. (Aire)

**NOM-038-ECOL-1993**

Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de bióxido de azufre en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición. (Aire)

**NOM-039-ECOL-1993**

Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de bióxido y trióxido de azufre y neblinas de ácido sulfúrico en plantas productoras de ácido sulfúrico. (Aire)

**NOM-041-ECOL-1999**

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. (Aire)

**NOM-042-ECOL-1999**

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono, óxido de nitrógeno y partículas suspendidas provenientes del escape de vehículos automotores nuevos en planta, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel de los mismos, con peso bruto vehicular que no exceda los 3,856 kilogramos. (Aire)

**NOM-043-ECOL-1993**

Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas. (Aire)

**NOM-044-ECOL-1993**

Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como com-

bustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos. (Aire)

**NOM-045-ECOL-1996**

Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible. (Aire)

**NOM-046-ECOL-1993**

Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de bióxido de azufre, neblinas de trióxido de azufre y ácido sulfúrico, provenientes de procesos de producción de ácido dodecibencensulfónico en fuentes fijas. (Aire)

**NOM-047-ECOL-1993**

Que establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los niveles de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos. (Aire)

**NOM-048-ECOL-1993**

Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono y humo, provenientes del escape de las motocicletas en circulación que utilizan gasolina o mezcla de gasolina-aceite como combustible. (Aire)

**NOM-049-ECOL-1993**

Que establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los niveles de emisión de gases contaminantes provenientes de las motocicletas en circulación que usan gasolina o mezcla de gasolina-aceite como combustible. (Aire)

**NOM-050-ECOL-1993**

Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible. (Aire)

**NOM-051-ECOL-1993**

Que establece el nivel máximo permisible en peso de azufre en el combustible líquido gasóleo industrial que se consume por las fuentes fijas en la zona metropolitana de la ciudad de México. (Aire)



**NOM-052-ECOL-93**

Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. (Residuos Peligrosos)

**NOM-053-ECOL-1993**

Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. (Residuos Peligrosos)

**NOM-054-ECOL-1993**

Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial NOM-052-ECOL-1993. (Residuos Peligrosos)

**NOM-055-ECOL-1993**

Que establece los requisitos que deben reunir los sitios destinados al confinamiento controlado de residuos peligrosos, excepto de los radiactivos. (Residuos Peligrosos)

**NOM-056-ECOL-1993**

Que establece los requisitos para el diseño y construcción de las obras complementarias de un confinamiento controlado de residuos peligrosos. (Residuos Peligrosos)

**NOM-057-ECOL-1993**

Que establece los requisitos que deben observarse en el diseño, construcción y operación de celdas de un confinamiento controlado para residuos peligrosos. (Residuos Peligrosos)

**NOM-058-ECOL-1993**

Que establece los requisitos para la operación de un confinamiento controlado de residuos peligrosos. (Residuos Peligrosos)

**NOM-059-ECOL-2001**

Protección ambiental -especies nativas de México de flora y fauna silvestres -categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio -lista de especies en riesgo. (Conservación)

**NOM-060-ECOL-1994**

Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal. (Conservación)

**NOM-061-ECOL-1994**

Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal. (Conservación)

**NOM-062-ECOL-1994**

Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad que se ocasionen por el cambio de uso del suelo de terrenos forestales a agropecuarios. (Conservación)

**NOM-075-ECOL-1995**

Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de compuestos orgánicos volátiles provenientes del proceso de los separadores agua-aceite de las refineras de petróleo. (Aire)

**NOM-076-ECOL-1995**

Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizan para la propulsión de vehículos automotores, con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta. (Aire)

**NOM-077-ECOL-1995**

Que establece el procedimiento de medición para la verificación de los niveles de emisión de la opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible. (Aire)

**NOM-079-ECOL-1994**

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de los vehículos automotores nuevos en planta y su método de medición. (Ruido)

**NOM-080-ECOL-1994**

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición. (Ruido)

**NOM-081-ECOL-1994**

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas, y su método de medición. (Ruido)

**NOM-082-ECOL-1994**

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las motocicletas y triciclos motorizados nuevos en planta, y su método de medición. (Ruido)

**NOM-083-ECOL-1996**

Que establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales. (Residuos)

**NOM-085-ECOL-1994**

Contaminación atmosférica para fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos, o cualquiera de sus combinaciones. Establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera, de humos, partículas suspendidas totales, bióxidos de azufre y óxidos de nitrógeno, y los requisitos y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión, así como los niveles máximos permisibles de emisión de bióxido de azufre en los equipos de calentamiento directo por combustión. (Aire)

**NOM-086-ECOL-1994**

Que regula la contaminación atmosférica -especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se usan en fuentes fijas y móviles. (Aire)

**NOM-087-ECOL-1995**

Que establece los requisitos para la separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos biológico-infecciosos que se generan en establecimientos que presten atención médica. (Residuos Peligrosos)

**NOM-092-ECOL-1995**

Que regula la contaminación atmosférica y establece los requisitos, especificaciones y parámetros para la instalación de sistemas de recuperación de vapores de gasolina en estaciones de servicio y de autoconsumo ubicadas en el valle de México. (Aire)

**NOM-093-ECOL-1995**

Que establece el método de prueba para determinar la eficiencia de laboratorio de los sistemas de recuperación de vapores de gasolina en estaciones de servicio y de autoconsumo. (Aire)

**NOM-097-ECOL-1995**

Que establece los límites máximos permisibles de emisión a la atmósfera, de material particulado y óxidos de nitrógeno en los procesos de fabricación de vidrio en el país. (Aire)

**NOM-105-ECOL-1996**

Que establece los niveles máximos permisibles de emisiones a la atmósfera, de partículas sólidas totales y compuestos de azufre reducido total provenientes de los procesos de recuperación de químicos de las plantas de fabricación de celulosa. (Aire)

**NOM-113-ECOL-1998**

Que establece las especificaciones de protección ambiental para la planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de subestaciones eléctricas de potencia o de distribución que se pretenda ubicar en áreas urbanas, suburbanas, rurales, agropecuarias, industriales, de equipamiento urbano o de servicios, y turísticas. (Impacto Ambiental)

**NOM-114-ECOL-1998**

Que establece las especificaciones de protección ambiental para la planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de líneas de transmisión y de subtransmisión eléctrica que se pretenda ubicar en áreas urbanas, suburbanas, rurales, agropecuarias, industriales, de equipamiento urbano o de servicios, y turísticas. (Impacto Ambiental)

**NOM-115-ECOL-1998**

Que establece las especificaciones de protección ambiental que deben observarse en las actividades de perforación de pozos petroleros terrestres para exploración y producción en zonas agrícolas, ganaderas y eriales. (Impacto Ambiental)

**NOM-116-ECOL-1998**

Que establece las especificaciones de protección ambiental para prospecciones sismológicas terrestres que se realicen en zonas agrícolas, ganaderas y eriales. (Impacto Ambiental)

**NOM-117-ECOL-1998**

Que establece las especificaciones de protección ambiental para la instalación, el mantenimiento mayor de los sistemas para el transporte y la distribución de hidrocarburos y petroquímicos en estado líquido o gaseoso que se realicen en derechos de vía terrestres existentes, ubicados en zonas agrícolas, ganaderas y eriales. (Impacto Ambiental)

**NOM-120-ECOL-1997**

Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos. (Impacto Ambiental)

**NOM-121-ECOL-1997**

Que establece los límites máximos permisibles de emisión a la atmósfera de compuestos orgánicos volátiles (COV) provenientes de las operaciones de recubrimiento de carrocerías nuevas en planta de automóviles, unidades de uso múltiple, de pasajeros y utilitarios, carga y camiones ligeros, así como el método para calcular sus emisiones. (Aire)

**NOM-123-ECOL-1998**

Que establece el contenido máximo permisible de compuestos orgánicos volátiles (COV) en la fabricación de pinturas de secado al aire, base disolvente para uso doméstico, y los procedimientos para la determinación del contenido de los mismos en pinturas y recubrimientos. (Aire)

**NOM-126-ECOL-2000**

Por la que se establecen las especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional. (Conservación)

**NOM-130-ECOL-2000**

Protección ambiental -sistemas de telecomunicaciones por red de fibra óptica -especificaciones para la planeación, diseño, preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento. (Protección Ambiental)

**NOM-131-ECOL-1998**

Que establece lineamientos y especificaciones para el desarrollo de actividades de observación de ballenas, relativas a su protección y a la conservación de su hábitat. (Conservación)

**NOM-133-ECOL-2000**

Protección ambiental -bifenilos policlorados (BPC) especificaciones de manejo. (Protección Ambiental)

**NOM-EM-135-SEMARNAT-2001**

Para la captura, transporte, exhibición, manejo y manutención de mamíferos marinos en cautiverio. (Conservación)

**NOM-EM-138-ECOL-2002**

Que establece los límites máximos permisibles de contaminación en suelos afectados por hidrocarburos, la caracterización del sitio y procedimientos para la restauración. (Suelos)

**NOM-040-ECOL-1993**

Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de partículas sólidas a la atmósfera, así como los requisitos de control de emisiones fugitivas, provenientes de las fuentes fijas dedicadas a la fabricación de cemento. (Aire)

**NMX-AA-003**

Aguas residuales-muestreo. Publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 25 de marzo de 1980. (Agua)

**NMX-AA-005**

Determinación de grasas y aceites. Método de extracción Solhlet. Publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 8 de agosto de 1980. (Agua)

**NMX-AA-006**

Determinación de materia flotante. Método visual con malla específica. Publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 5 de diciembre de 1973. (Agua)

**NMX-AA-028**

Determinación de demanda bioquímica de oxígeno. Método de incubación por diluciones. Publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 6 de julio de 1981. (Agua)

**NMX-AA-034**

Determinación de sólidos en agua. Método gravimétrico. Publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 3 de julio de 1981. (Agua)

**NMX-AA-042**

Determinación del número más probable de coliformes totales y fecales. Método de tubos múltiples de fermentación. Publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 22 de junio de 1987. (Agua)

**NMX-AA-102-1987**

Calidad del agua. Detección y enumeración de organismos coliformes, organismos coliformes termotolerantes y *Escherichia coli* presuntiva. Método de filtración en membrana. Publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 28 de agosto de 1982. (Agua)

**NAE-SEMADES-001/2003**

Que establece los criterios y especificaciones técnicas bajo las cuales se deberá realizar la poda, el trasplante y el derribo del arbolado en zonas urbanas del Estado de Jalisco.

**NAE-SEMADES-002/2003**

Que establece las condiciones y especificaciones técnicas de operación y extracción de bancos de material geológico en el Estado de Jalisco.

Para ver el contenido completo de cada norma véanse las siguientes páginas web:

<http://www.ine.gob.mx/> (septiembre de 2003).

<http://www.cna.gob.mx> (septiembre de 2003).

<http://www.consejojal.gob.mx/contenido.html> (septiembre de 2003).

<http://www.profepa.gob.mx> (septiembre de 2003).

<http://www.semades.gob.mx/index/> (septiembre de 2003).

<http://www.semarnat.gob.mx/index.php> (septiembre de 2003).

## Apéndice 2. Guía para presentar un informe preventivo de impacto ambiental

### Solicitud de guía de estudio de impacto ambiental para bancos de material geológico

Nombre del predio solicitado _____		
Localidad _____		Municipio _____
Tipo de material por extraer	Superficie total (Ha)	
	Superficie solicitada (Ha)	
¿Ya existen bancos de material geológico en la misma cuenca?	Sí	No
¿Es ampliación de un banco debidamente autorizado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Es ampliación de un banco abandonado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Es extracción de un banco abandonado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿El área en que se encuentra es zona urbana?	<input type="checkbox"/>	
¿Existen bancos adjuntos abandonados?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Existen Bancos Adjuntos en Extracción?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Solicitante		
Modalidad	Propietario	<input type="checkbox"/>
	Consultor	<input type="checkbox"/>
	Concesionario	<input type="checkbox"/>
Oficio		
Uso de suelo	Expediente	
	Fecha	
	Fecha de esta solicitud	
Observaciones		

## Informe preventivo de impacto ambiental

### Portada

[Membrete o nombre de la consultora responsable de la elaboración del estudio]

presenta, para su evaluación, a la

[instancia correspondiente, ejemplo:  
Secretaría del Medio Ambiente para el  
Desarrollo Sustentable]

el *informe preventivo de impacto ambiental* del

[nombre del predio o nombre del proyecto].

[fotografía representativa del predio]

por el promovente

[promovente o empresa responsable del proyecto].

[Mes y año de la elaboración del informe]

Oficio de entrega

Número de oficio

[Nombre]  
Secretario de la Secretaría del Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable

[Nombre]  
Director General de Protección Ambiental y Desarrollo

PRESENTE

Asunto: Entrega del informe preventivo de impacto ambiental  
del predio \_\_\_\_\_, ubicado en el municipio de \_\_\_\_\_, Jal., del promovente \_\_\_\_\_.

Por medio de la presente envío a usted un saludo y aprovecho este medio para hacerle llegar a nombre de \_\_\_\_\_ [nombre del promovente] el informe preventivo de impacto ambiental del predio denominado \_\_\_\_\_, que cuenta con una superficie de \_\_\_\_\_ hectáreas, en el municipio de \_\_\_\_\_, Jalisco, para su respectiva evaluación.

Sin otro particular por el momento, me despido y quedo a sus órdenes para cualquier aclaración.

Atentamente  
Guadalajara, Jalisco, a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2004.

[Nombre y firma del responsable del estudio]

c.c.p. Archivo minutarario.

## Informe preventivo

### I. Datos generales

1. Nombre, domicilio y teléfono del propietario del terreno.
- 1.2. Nombre, domicilio y teléfono del concesionario o promovente.
- 1.3. Responsable de la elaboración del informe preventivo.
- 1.4. Participantes en la elaboración del informe preventivo.
- 1.5. Nombre de la zona, el predio y/o identificación del mismo.

### II. Ubicación físico del predio

#### 1. Localización

Describir la ubicación del predio, en qué municipio se encuentra, kilometraje y dirección a la(s) población(es) más cercana(s), coordenadas geográficas o UTM.

Adjuntar plano de localización del predio, ubicándolo en el mismo. Se recomienda utilizar planos topográficos de INEGI escala 1:50,000.

a) Vías de comunicación: describir las vías de comunicación existentes para llegar al lugar de estudio, especificar de qué tipo son (carretera, brecha, autopista, etc.) y en qué condiciones se encuentran.

b) Zonificación: vinculación con las normas y regulaciones del uso del suelo.

Se revisa la compatibilidad del proyecto con los planes de ordenamiento del territorio, los planes directores de desarrollo urbano (estatal y municipal) y las áreas protegidas.

Mencionar las condiciones actuales del terreno, es decir, si el mismo se encuentra ya perturbado con actividades antrópicas; ejemplo, tala, erosión, ganadería extensiva, extracción de material, etc.

#### 2. Área de influencia

Describir las actividades que se desarrollan en el predio y en los colindantes en el radio señalado (en la guía generalmente van de 250 a 500 metros).

Delimitar ésta en el plano o croquis de localización y explicar los usos actuales en el área señalada (ubicarla en el croquis de localización).

#### 3. Tipo de tenencia del predio

Mencionar cuál es tipo de tenencia del terreno (ejidal, privada, comunal, etc.).

Anexar documentos que acrediten la posesión legal del predio, contrato de arrendamiento, contrato de compraventa, etc.

#### 4. Uso potencial del predio

Describir el uso potencial del predio, es decir qué uso es el que se le da actualmente y cuál era el uso original del suelo (sólo si se conoce).

### III. Descripción del medio biofísico

Listado exhaustivo de conceptos por incluir y especificaciones detalladas de su contenido. El grado de profundidad es a criterio del consultor.

El medio natural incluye el clima, la geología, los suelos, la hidrología, la oceanografía, la vegetación, la fauna, el paisaje, los cambios posibles a estos factores.

El medio socioeconómico incluye la población, servicios, actividades económicas y cambios posibles de estos factores.

#### 1. Geología de la zona.

- a) Geomorfología y geología
- b) Geología del área de estudio
- c) Geología regional
- d) Geología estructural
- e) Geología a detalle
- f) Susceptibilidad de la zona a : sismicidad, deslizamientos, posible actividad volcánica.
- g) Geología económica



## 2. Suelos

- a) Tipos de suelos en la zona (consultar al INEGI).
- b) Tipo de suelo en el área del proyecto.
- c) Propiedades físicas del o los suelos del predio. (textura, estructura, drenaje interno, etc.).
- d) Propiedades físicas de cada estrato de acuerdo al proyecto de trabajo.
- e) Análisis completo de fertilidad del material de despalme (cuando el uso posterior sea agrícola, pecuario o forestal).
- f) Señalar la erosión potencial del suelo en el predio y su área de influencia.
- g) Cálculo de la pérdida actual del suelo en el terreno y su área de influencia.

## 3. Hidrología

- a) Delimitar en una carta hidrológica del INEGI (copia a color escala 1:25,000) la microcuenca a la que pertenece el predio. (Detalle.)
- b) Identificación y señalamiento, en la misma carta, de arroyos temporales, permanentes, embalses o cuerpos de agua, pozos y manantiales.
- c) Determinar volúmenes de escorrentía y gasto del sitio del proyecto y de la microcuenca.

## 4. Vegetación

- a) Mencionar tipos de vegetación en la microcuenca y en el predio.
- b) Número y tipo de especies arbóreas encontradas en el predio.
- c) Ubicar gráficamente los árboles presentes en el predio (en el plano topográfico).
- d) Cobertura vegetal del predio (determinada en porcentaje).

## 5. Fauna silvestre

- a) Especies reportadas en la región.
- b) Especies observadas.
- c) Fauna potencial en la zona.

## 6. Paisaje

- a) Informe fotográfico, estableciendo puntos permanentes de fotografía (en los cuatro puntos cardinales), ubicando éstos en el plano topográfico.

## 7. Diagnóstico ambiental

Diagnóstico de la situación actual del predio (superficie explotada, cuantificación de volúmenes extraídos etc.).

### IV. Descripción del proyecto

Presupone un proceso previo de selección de la alternativa más viable en cuanto al proceso y al sitio.

Se asume un grado avanzado en la ingeniería acorde con la alternativa seleccionada; se cuantifica la afectación al medio ambiente por el uso de energía, materias primas y recursos naturales, y por el vertido de residuales al aire, agua y suelo. (Aplica para las tres etapas del proyecto: preparación, construcción-operación y abandono.)

### 1. Actividades

Describir las actividades por realizar en cada etapa del proyecto.

En este apartado deberá sintetizar las actividades del proyecto en sus diferentes etapas, es decir etapa de preparación, construcción y finalmente operación o abandono.

### 2. Programa de trabajo calendarizado

Plan de trabajo en cada actividad por realizar por etapas.

### 3. Superficies

- a) superficie total del terreno (plano topográfico con curvas de nivel a cada metro). Las curvas de nivel deben ubicarse hasta 50 metros de radio al exterior.

Las escalas deberán ser de:

- 1:500 para predios cuya superficie sea entre 1 y 5 ha.
- 1:1000 para predios cuya superficie sea entre 6 y 10 ha.
- 1:2000 para predios cuya superficie sea entre 11 y 15 ha.
- 1:2500 para predios cuya superficie sea entre 16 y 20 ha.

- b) Superficie autorizada por el vocacionamiento de uso del suelo (localización en el plano topográfico).

### 4. Etapas

- a) Delimitar en el plano topográfico las etapas de aprovechamiento.

### 5. Volúmenes

- a) Cuantificación del material a extraer, por tipos.

- b) Volúmenes estimados de extracción de cada material seleccionado por etapas.
- c) Cuantificación del volumen del material de despalme a remover por etapas de aprovechamiento.

6. Vida útil del proyecto.

- a) Volúmenes estimados de extracción de cada material seleccionado por etapas.
- b) Volúmenes estimados de extracción de cada material seleccionado en primera etapa.
- c) Cuantificación del volumen del material de despalme a remover por etapas de aprovechamiento
- d) Cuantificación del volumen del material de despalme a remover en la primer etapa

7. Vida útil del proyecto

Máximo por tres años la primer etapa

V. Identificación de impactos ambientales

1. Listado y descripción de identificación de impactos ambientales por actividad
2. Selección de la metodología de evaluación del impacto ambiental.
3. Reconocimiento de cada una de las acciones impactantes.
4. Listado de los sistemas afectados (biótico, abiótico, perceptual, sociocultural, económico, etc.).
5. Elaboración de matrices de evaluación.
6. El formato es libre, sin restricciones y a criterio del consultor.

VI. Medidas de mitigación de los impactos identificados y calendarización de su aplicación

Listado de las actividades mitigantes o minimizantes respecto de cada una de las acciones impactantes en cada etapa del proyecto, programando su incorporación por etapa de avance de actividades, en un formato libre a criterio del consultor.

VII. Criterios de abandono

1. Propuesta de uso productivo al término del proyecto (descripción y justificación).
2. Propuesta de uso productivo al término del proyecto para la primera etapa.
3. Descripción gráfica de dichos criterios (con planos y en tercera dimensión, las escalas de los perfiles deberán ser iguales para las verticales y las horizontales).

VIII. Bibliografía

XI. Anexos

1. Copia del pago de derechos ante la Secretaría de Finanzas por concepto de evaluación del impacto ambiental (Ley de Ingresos del Estado de Jalisco para el ejercicio fiscal vigente).
2. Documentación comprobatoria de la propiedad del terreno (copia simple).
3. Copia simple del contrato celebrado ante notario entre el propietario y el promovente.
4. Vocacionamiento de uso del suelo (copia simple).
5. Entregar el informe preventivo en documento suscrito por el promovente y por el propietario, estando éste de acuerdo con el proyecto. (Se anexa formato de oficio de remesa).
6. Favor de resumir la información de este estudio en el formato "Resumen de bancos de material".

Resumen

Forma \_\_\_\_\_  
 Áreas con estudios previos

Nombre del proyecto \_\_\_\_\_

Ubicación \_\_\_\_\_

Localidad \_\_\_\_\_ Municipio \_\_\_\_\_

Tipo de propiedad \_\_\_\_\_

Promovente \_\_\_\_\_

Modalidad \_\_\_\_\_

Consultor \_\_\_\_\_

Responsable solidario \_\_\_\_\_

Tipo de estudio \_\_\_\_\_

Superficie total (hectáreas) \_\_\_\_\_

Superficie solicitada (hectáreas) \_\_\_\_\_

Volumen total por remover \_\_\_\_\_

Volumen total de despalme \_\_\_\_\_

Volumen total aprovechable \_\_\_\_\_

Superficie de la primera etapa \_\_\_\_\_

Volumen por remover en primera etapa \_\_\_\_\_

Volumen de despalme en primera etapa \_\_\_\_\_

Volumen aprovechable en primera etapa \_\_\_\_\_

Volumen de desecho \_\_\_\_\_

Uso original del suelo \_\_\_\_\_

Tipo de material \_\_\_\_\_

## **Autorización condicionada en materia de impacto ambiental, para un banco de material geológico**

1. La presente Autorización Condicionada en Materia de Impacto Ambiental se emite para el Proyecto de Aprovechamiento de Material Geológico (roca basáltica) y Abandono Productivo del predio denominado \_\_\_\_\_, en una superficie aproximada de \_\_\_\_\_ hectáreas, ubicado en \_\_\_\_\_, localidad de \_\_\_\_\_, municipio de \_\_\_\_\_ Jalisco.

2. La presente Autorización Condicionada en Materia de Impacto Ambiental es personal, inalienable e intransferible.

3. Para el aprovechamiento de material geológico en el sitio de proyecto, se autoriza la conformación de una terraza de base ancha con una superficie de 22,990.00 metros cuadrados, correspondiente a su propuesta de terraza número dos identificada como tal en su plano de abandono, que debe conformar una serie de cuatro bancales de 5.0 metros en los linderos este y oeste, la disminución de dicha superficie en dirección norte-sur hasta empatar con la cota 96 en el vértice suroeste y la cota 87 en el vértice sureste; así mismo, se autoriza la construcción de canales de conducción de aguas pluviales con una pendiente promedio de 1% en el piso del banco, ubicándolos desde las partes bajas de la superficie de bancales.

4. Se acepta su propuesta de realizar el corte geológico del lindero sur hacia el lindero norte; se inicia el corte en el lindero sur correspondiente a la cota 87 respetando el área de amortiguamiento interno de 15 metros propuesta, se avanza el corte 215 metros en dirección sur-norte y se inicia los cortes en la cota 87 en el vértice sureste y la cota 96 en el vértice suroeste hasta llegar a la cota 119, correspondiente a la base del banco en el límite norte de la superficie autorizada; se deja el piso del banco a la cota 87 en el vértice sureste, a la cota 99 en el vértice noroeste, con una pendiente de sur a norte de 6.0%.

5. Conforme avancen las extracciones se deberán estabilizar los bancales con material *in situ*.

6. Se acepta su propuesta de establecer una franja interna de amortiguamiento de 15 metros en los linderos este, sur y oeste.

7. Se acepta su propuesta de no utilizar explosivos para la extracción del material geológico. En caso de ser necesario el uso de explosivos en cualquiera de las etapas de operación, deberá tramitar el permiso correspondiente ante la Secretaría de la Defensa Nacional (Sedena) y remitirá a esta Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable (Semades) una copia simple de dicha resolución.

8. En caso de utilizar maquinaria para la trituración de roca, deberá mitigar los impactos ambientales negativos que origina la emisión de polvos a la atmósfera; así mismo, deberá tramitar ante esta Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable la licencia de funcionamiento en materia atmosférica correspondiente.

9. Para la estabilización de bancales en el sitio del proyecto, deberá utilizar una especie de gramínea que combine un adecuado arraigo y capacidad de resistencia a sequías, y la establecerá antes de la temporada de lluvias, utilizando para este efecto acciones de riego de auxilio.

10. Se acepta su propuesta de reforestación con especies nativas de la zona en las áreas de amortiguamiento del sitio del proyecto.

11. Antes del inicio de actividades geológico-extractivas, debe delimitar con varillas metálicas ahogadas en cemento el perímetro (distancias no mayores de 15.0 metros) de la superficie autorizada para el aprovechamiento de material geológico, donde se precisen además las cotas del corte y la nivelación a que está condicionado el proyecto.

12. Deberá recuperar al 100% el material de despalme encontrado en el sitio del proyecto, confinándolo en un sitio dentro del mismo predio para su posterior reincorporación, debiendo observarse las medidas técnicas necesarias que eviten la erosión del mismo; bajo ninguna circunstancia deberá ser extraído del predio ni comercializado. Deberá aplicar abonos orgánicos para mantener o incrementar el porcentaje de materia orgánica del suelo.

13. Los residuos de las acciones de mantenimiento general de la maquinaria tales como: cambios de aceite, filtros, bandas, líquido de frenos, etcétera, no podrán ser depositados en el terreno, debido a que éstos son considerados como peligrosos, por ello deberán depositarse en contenedores adecuados y ser entregados a una compañía autorizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), para su manejo y confinamiento final, presentando a esta Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable (Semades) copia simple del documento que corrobore la entrega de dichos residuos.

14. Deberá presentar ante esta Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable reportes técnicos trimestrales del avance geológico extractivo, habilitación y nivelación del predio, hasta la conclusión de la etapa de abandono productivo, en los que deberá incluir las medidas de mitigación ambiental observadas en el periodo y un anexo fotográfico que corrobore sus anotaciones.

15. Deberá realizar las obras de manejo y control de escurrimientos pluviales, que eviten condiciones de afectación a predios ubicados en sus colindantes o aguas abajo, así como encharcamientos en el propio predio, presentando ante esta Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable copia simple de los acuerdos o convenios que en su caso deba suscribir con terceros para el cumplimiento de este objetivo.

16. Deberá realizar las obras de conservación de suelo y agua necesarias para el manejo y control de los excedentes de aguas pluviales, las cuales deberán contar con la suficiente capacidad hidráulica para evitar los procesos hídricos erosivos.

17. Deberá mantener húmedos los caminos internos del predio con el objeto de reducir al máximo la emisión de polvos a la atmósfera, así como concienciar a los camioneros transportistas sobre el uso de lonas encima del material cargado.

18. No deberá permitir o efectuar el confinamiento de residuos municipales (basura) o escombro en el interior del predio o en su alrededores, colocando para este caso letreros restrictivos en el ingreso y el perímetro del predio.

19. Deberá colocar en el ingreso al banco de material geológico, en un plazo no mayor de cinco días hábiles posteriores a la recepción de la presente Autorización Condicionada, un letrero nuevo en lámina de 0.90 x 1.20 metros, con el texto siguiente:

Nombre del predio.

Número de oficio de la Autorización Condicionada de Semades

Número de dictamen de uso del suelo.

Número de la licencia municipal.

20. Con fundamento en el artículo 10º, fracción VII, inciso F del Reglamento de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental, Explotación de Bancos de Material Geológico, Yacimientos Pétreos y de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera Generada por Fuentes Fijas en el Estado de Jalisco, deberá presentar en un plazo no mayor de 10 días hábiles, posteriores a la recepción de esta autorización condicionada, una fianza a favor de la Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable con un valor de \$ 200,000.00 (doscientos mil pesos 00/100 M.N.) para garantizar la modelación topográfica y el abandono productivo de la superficie de \_\_\_\_\_ hectáreas, la cual quedará vigente hasta que esta Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable defina como habilitada topográficamente dicha área. En caso de iniciarse o no en forma inmediata el proyecto de referencia, deberá presentar en los tiempos marcados en la presente Autorización Condicionada la fianza en cuestión. Deberá entregar el documento original de la fianza en la Subdirección Jurídica de esta Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable; así mismo, deberá ingresar una copia fotostática simple de dicha fianza en oficialía de partes de esta dependencia.

21. El banco de material geológico en proceso de extracción o de restauración no podrá quedar sin laborar por más de seis meses sin causa justificada previamente expuesta a esta dependencia, la cual deberá ser aceptada en su momento por esta Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable. En caso contrario se determinarán las medidas adecua-

das a efecto de que no se produzcan alteraciones nocivas al equilibrio ecológico o al ambiente.

22. Con referencia al artículo 24° del Reglamento de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental, Explotación de Bancos de Material Geológico, Yacimientos Pétreos y de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera Generada por Fuentes Fijas en el Estado de Jalisco, en un plazo no mayor de 5 días hábiles posteriores a la recepción de la presente, deberá publicar un aviso del informe preventivo y de la Autorización Condicionada, en uno de los diarios de mayor circulación de esta ciudad capital, condicionado a no publicarse en la sección correspondiente al aviso de ocasión; una vez realizada la publicación, su expediente quedará abierto al público para su consulta, en los términos del artículo 25° del citado Reglamento.

23. Al término de las actividades de aprovechamiento geológico, restauración y abandono productivo, y para efecto de iniciar el procedimiento de recuperación de la fianza correspondiente, deberá presentar ante esta Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable un reporte técnico final en el que señale el cumplimiento de cada una de las condiciones establecidas en esta Autorización condicionada, anexando el material fotográfico que corrobore sus anotaciones, así como un documento dirigido a esta Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable suscrito por el propietario del predio en el que manifieste su compromiso de dar continuidad al mantenimiento de las obras de manejo y control de excedentes pluviales.

24. El promovente y el responsable de elaboración del informe preventivo se hacen responsables de los vicios ocultos derivados de la ejecución del proyecto, así como de las omisiones, voluntarias o involuntarias, no manifestadas en el estudio de impacto ambiental que conlleven a impactos ambientales no evaluados en la presente autorización condicionada.

25. Se responsabiliza al promovente de asumir como unidad integral las \_\_\_\_\_ hectáreas manifestadas como de su usufructo en la documentación legal anexada en su estudio, quedando bajo su estricta responsabilidad cualquier actividad en materia de impacto ambiental que se desarrolle en dicha superficie.

26. La presente Autorización Condicionada se otorga con una vigencia de un año contado a partir de la fecha de emisión, después de la cual y previa evaluación de los trabajos realizados se determinará por parte de esta Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable su confirmación, modificación o revocación, conforme a lo establecido en el artículo 23° del Reglamento de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental, Explotación de Bancos de Material Geológico, Yacimientos Pétreos y de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera Generada por Fuentes Fijas en el Estado de Jalisco.

27. La presente Autorización Condicionada en Materia de Impacto Ambiental no lo exime del cumplimiento normativo requerido por otras instancias federales, estatales o municipales.

**Aviso de autorización condicionada en materia de impacto ambiental  
para el periódico**

Recorte de la fecha

Recorte del título del periódico

Recorte del número de hoja

Texto que debe contener el aviso de informe preventivo  
de impacto ambiental

La Secretaría del Medio Ambiente  
para el Desarrollo Sustentable, con  
fecha \_\_\_\_\_ emitió Autorización  
Condicionada en Materia de Impacto Ambiental  
para el proyecto denominado \_\_\_\_\_  
a favor del promovente \_\_\_\_\_  
según dictamen Semades núm. \_\_\_\_\_

Recorte del periódico

## Ejemplo de formato de orden de inspección de la Semades

Semades SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE  
PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE  
JALISCO

### SECRETARÍA

Dirección General de Verificación Normativa  
Dirección de Inspección de Recursos Naturales

Oficio con orden de inspección Semades No. DIRN-0000/R/DG-0000/00  
[Municipio] [Estado] [Fecha]

[Empresa]

PRESENTE

Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 14, 16 y 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 4 y 7 fracciones I, II, III, IV, VI, VII, VIII, X, XII, XIII y XXI de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 46 y 50 fracción XXI de la Constitución Política del Estado de Jalisco; 3, 23 fracción XIII, 33 bis fracción XI de la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo del Estado de Jalisco; 45 del Código Civil del Estado de Jalisco; 1, 2 fracción V, 4, 5 fracciones II, III, V, VI, VII, XII, XIV, XXVIII, XXXII, XXXIII y XXXIV, 6 fracciones I, II, III, XV, XVI, XVII, XXII y XXIV, 26, 27, 28 fracciones II y VI, 71, 72, 73, 79, 86, 87, 88, 89, 92, 93, 94, 96, 102, 103, 116, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 144, 145, 146, 148, 149, 150 y 151, transitorios primero, segundo, tercero, cuarto y quinto de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 1, 2, 4, fracciones I, V, XII y XIII, S, 23, 42, 43, 44, 45, 47, 49, 51, 52, 53, 59, 60, 61, 62, 65 y 66 del Reglamento de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental, Explotación de Bancos de Material Geológico, Yacimientos Pétreos y de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera Generada por Fuentes Fijas en el Estado de Jalisco; artículos 1, 2, 12, 13, 44, 67, 68, 69, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 121, 122, 123 y 124 de la Ley de Procedimiento Administrativo del Estado de Jalisco y sus Municipios; artículos 1, 3, 4 fracciones I, IV, V, X, XIII, XV, XVI y XIX, S, 7, 8, 15, 16 fracción III y 18 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable; y considerando que la legislación señalada es de orden público e interés social, cuya vigilancia de su observancia y cumplimiento corresponde a esta Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable, en especial aquellas obras o actividades que originen o puedan originar desequilibrio ecológico o daño o deterioro a los recursos naturales, los ecosistemas, sus componentes, así como posibles impactos ambientales al ecosistema, toda vez que es necesario frenar las tendencias del deterioro al medio ambiente, los ecosistemas, recursos naturales a fin de sentar las bases para un procedimiento de restauración y recuperación ecológica; se le hace saber que se le practicará visita de inspección, para cuyo efecto se ha comisionado al (a los) C. (C.C.) inspector(es) adscrito(s) a esta Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable a la Región 12 "centro", que a continuación se indica(n): [inspectores]

Al proyecto: [nombre del proyecto]

Ubicado: [localización]

La visita tendrá por objeto verificar el cumplimiento de las obligaciones contenidas en los dispositivos legales antes descritos, así como las disposiciones contenidas en materia de Impacto Ambiental, de la Explotación de Bancos de Material Geológica, Yacimientos Pétreos y de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera Generada por Fuentes Fijas en el Estado de Jalisco, en aquellos lugares y áreas relacionadas con la explotación del proyecto.

Así mismo, el alcance de la visita de inspección que por las irregularidades se detecten en el momento de la misma, se determinará e impondrán las medidas técnicas o de urgente aplicación, medidas de seguridad y sanciones que de conformidad con la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente correspondan.

Por tal motivo, la persona con quien se entienda la diligencia deberá dar al (a los) referido (s) el acceso a las instalaciones de la empresa, establecimiento o lugar relacionados con el objeto de la visita, apercibiéndole que de no hacerlo se procederá a solicitar el auxilio de la fuerza pública, conforme a lo dispuesto por el artículo 138 de la Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, sin perjuicio de las sanciones a que se haga acreedor por incurrir en el delito previsto por el artículo 128 del Código Penal para el Estado de Jalisco.

A T E N T A M E N T E

[año]

El Director General de Verificación Normativa

[nombre del titular]

Secretario de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable



**Ejemplo de formato de inspección de la Semades**

Semades  
 Dirección General de Verificación Normativa  
 Dirección de Inspección de Recursos Naturales

Acta No. \_\_\_\_\_  
 Hoja No. \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_  
 Asunto: Inspección de  
 impacto ambiental

En el municipio de \_\_\_\_\_, Jalisco, siendo las \_\_\_\_\_ horas con \_\_\_\_\_ minutos del día \_\_\_\_\_ del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_ el (los) suscrito(s) \_\_\_\_\_, quien(es) se identifica(n) con credencial en la cual aparece su fotografía al margen, con número de acreditación \_\_\_\_\_, la que lo(s) acredita como inspector(es) de la Dirección de Inspección de Recursos Naturales de la Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable, expedida por el Ing. Ramón Humberto González Núñez en su carácter de secretario de la misma, con fecha de expedición del día [fecha de expedición] y con vigencia hasta [fecha de vencimiento], en la cual aparece la firma del (los) inspector(es) que actúa(n), y el visitado se cerciora que corresponde a su(s) portador(es), acto seguido el (los) inspector(es) procede(n) a dar cumplimiento a la orden conferida por el C. director general de Verificación Normativa contenida en el oficio con orden de inspección No. \_\_\_\_\_ de fecha \_\_\_\_\_, mismo que se constituye debida y legalmente en el proyecto de \_\_\_\_\_, denominado \_\_\_\_\_, ubicado en \_\_\_\_\_, ante una persona que dice llamarse \_\_\_\_\_, quien manifiesta ser \_\_\_\_\_ y quien se identifica con \_\_\_\_\_, y con domicilio en \_\_\_\_\_, quien nos informa que el promovente es \_\_\_\_\_, así mismo se le hace saber al visitado el derecho a nombrar dos testigos según lo dispuesto por el artículo 135 de la ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 73 de la Ley de Procedimiento Administrativo del Estado de Jalisco y sus Municipios, quienes deberán permanecer durante el desarrollo de la visita, apercibido que en caso de no hacerlo o en ausencia de ellos, el (los) suscrito(s) podrá(n) designarlos. En cumplimiento de lo anterior, el visitado \_\_\_\_\_, o el inspector \_\_\_\_\_ en negativa del visitado, designa al C. \_\_\_\_\_, que se identifica con \_\_\_\_\_, con domicilio en \_\_\_\_\_, y al C. \_\_\_\_\_, quien se identifica con \_\_\_\_\_, y con domicilio en \_\_\_\_\_.

Acto seguido se procede a cumplir con el objeto de la inspección, encontrándose las condiciones que a continuación se describen:

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

En cumplimiento con el objeto de la inspección y en virtud de las condiciones observadas, se decretan las siguientes medidas técnicas correctivas y/o de seguridad:

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Conforme lo establece el artículo 136 fracción VIII de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y 74 fracción VIII de la Ley de Procedimiento Administrativo del Estado de Jalisco y sus municipios, el visitado manifiesta: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Semades      Secretaría de Medio Ambiente  
para el Desarrollo Sustentable  
Jalisco

Acta No. \_\_\_\_\_  
Hoja No. \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

La presente acta se levanta para constancia, con fundamento en los artículos 14, 16 y 27 fracciones I, II, IV, V, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; artículos 1, 4 y 7 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 46 y 50 fracción XXI de la Constitución Política del Estado de Jalisco; artículos 1, 3 y 33 bis de la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo del Estado de Jalisco; artículos 1, 4, 5, 6, 26, 27, \_\_\_\_\_ fracción \_\_\_\_\_, 71, 72, 73, 86, 88, 89, 96, 102, 116, 117, 118, 121, 123, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 144 fracción I, 145, 149, transitorios segundo, tercero, cuarto, quinto, sexto de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; artículos 1, 2, 4 fracciones V y XI, 5 fracción \_\_\_\_\_, 26, 27, 29, 32, 42, 43, 44, 47, 49, 51, 53, 59, 60, 62, 65 y 66 del Reglamento en Materia de Impacto Ambiental, Explotación de Bancos de Material Geológico, Yacimientos Pétreos y de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera Generada por Fuentes Fijas en el Estado de Jalisco; artículos 1, 2, 12, 13, 44, 67, 68, 69, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 121, 122, 123 y 124 de la Ley de Procedimiento Administrativo del Estado de Jalisco y sus Municipios; artículos 15, 16, 18 y 20 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable.

Agotado el objeto de la inspección, se da por concluida la presente diligencia, levantándose en \_\_\_\_\_ hojas útiles por un lado y por duplicado, siendo las \_\_\_\_\_ horas con \_\_\_\_\_ minutos del mismo día en que se actúa, firman todos los que en ella intervinieron, pudieron y desearon hacerlo para debida constancia y fines legales contundentes, dejando copia de esta acta y original de orden de inspección al visitado.

Por la Secretaría de Medio Ambiente  
para el Desarrollo Sustentable

Por la empresa o el inspeccionado

Testigos

### Apéndice 3. Ejemplos de formatos para el contenido del inventario ambiental

#### Ejemplo de contenido del estudio geológico

Formato de campo

Nombre del proyecto \_\_\_\_\_

Municipio \_\_\_\_\_

Coordenadas UTM \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_ Elaboró \_\_\_\_\_

Ubicación regional de la zona de estudio
Geología local
Geología económica
Amenazas naturales

**Ejemplo de contenido del estudio edafológicos**

Formato de campo y gabinete

Nombre del proyecto \_\_\_\_\_

Municipio \_\_\_\_\_

Coordenadas UTM \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_ Elaboró \_\_\_\_\_

Tipos de suelos en la zona

Tipos de suelos en el área del proyecto

Propiedades físicas del (los) predio(s)

Propiedades físicas de cada estrato de acuerdo con el proyecto de trabajo

Análisis completo de fertilidad del material de despálme  
(cuando el uso posterior sea grícola, pecuario o forestal)

Señalar la erosión potencial del suelo en el predio y su área de influencia

Cálculo de la pérdida actual del suelo en el terreno y su área de influencia

Señalar el riesgo de la erosión considerando los criterios de abandono productivo propuestos

**Ejemplo de contenido del estudio hidrológico**

Formato de campo y gabinete

Nombre del proyecto \_\_\_\_\_

Municipio \_\_\_\_\_

Coordenadas UTM \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_ Elaboró \_\_\_\_\_

Delimitar en una carta hidrológica del INEGI (copia a color escala 1: 25,000)  
la microcuenca a la que pertenece el predio (detalle)

Identificación y señalamiento, en la misma carta, de arroyos temporales, permanentes,  
embalses o cuerpos de agua, pozos y manantiales

Determinación de volúmenes de escorrentía y gasto del sitio del proyecto y de la microcuenca

**Ejemplo de contenido del estudio de vegetación**

Formato de campo y gabinete

Nombre del proyecto \_\_\_\_\_

Municipio \_\_\_\_\_

Coordenadas UTM \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_ Elaboró \_\_\_\_\_

Mencionar tipos de vegetación en la microcuenca y en el predio

Número y tipo de especies arbóreas encontradas en el predio

Lista de especies		
Especie		Familia
1.		1.
2.		2.
3.		3.
4.		4.
5.		5.
6. ....		6. ....

Ubicar gráficamente (en el plano topográfico) los árboles presentes en el predio

Continuación

Cobertura vegetal del predio (determinada en porcentaje)	
Arbóreo	%
Arbustivas	%
Suelo	%
Piedra	%
Mantillo	%
Total	%



**Ejemplo de contenido del estudio de fauna**

Formato de campo y gabinete

Nombre del proyecto \_\_\_\_\_

Municipio \_\_\_\_\_

Coordenadas UTM \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_ Elaboró \_\_\_\_\_

Especies reportadas en la región

Especies observadas

Listado de fauna				
Mamíferos	Residentes	Ocasionales	Nombre común	Categoría

Fauna potencial en la zona				
Mamíferos	Residentes	Ocasionales	Nombre común	Categoría

## Bibliografía

- Asociación Mexicana para el Control de los Residuos Sólidos y Peligrosos, A.C. (Amcrep, A.C.) (1998), *Impacto ambiental en rellenos sanitarios*, México.
- (2001), *Congreso México Limpio Tarea de Todos. Memorias*, Querétaro, 14-16 de noviembre.
- Bassols, M. y P. Melé (2001), *Medio ambiente, ciudad y orden jurídico*, Universidad Autónoma Metropolitana, México.
- Bernache P., G., M. Bazdresch P. y F. Moreno P. (1998), *Basura y metrópoli. Gestión social y pública de los residuos sólidos municipales en la zona metropolitana de Guadalajara*, Universidad de Guadalajara/ITESO/CIESAS/El Colegio de Jalisco, Guadalajara.
- Bifani, Paolo (1997), *Medio ambiente y desarrollo*, Universidad de Guadalajara, Guadalajara.
- Bifani, Patricia (2003), *Género y medio ambiente*, Universidad de Guadalajara, Guadalajara.
- Cabrera, G. (2001), "Todos en la tarea de México limpio. La posición de los actores", *Congreso México Limpio Tarea de Todos. Memorias*, Querétaro, Querétaro, 14-16 de noviembre.
- Canter L., W. (2000), *Manual de evaluación de impacto ambiental. Técnicas para la elaboración de los estudios de impacto ambiental*, McGraw Hill, México.
- Carabias, J. (2000), "Prólogo" en A. Curiel B. (comp.), *Primer Congreso Nacional de Ordenamiento Ecológico del Territorio*, Semarnat/Consejo Consultivo para el Desarrollo Sustentable/Universidad de Guadalajara, Guadalajara.
- Chávez A., J.M. (2003), *Arbolado para la zona metropolitana de Guadalajara*, Semades, Guadalajara.
- Cheybar, K.E. (2000), *Técnicas para el aprendizaje grupal, grupos numerosos*, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Colegio de Posgraduados (1991), *Manual de conservación del suelo y agua*, Colegio de Posgraduados/Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos/Secretaría de Programación y Presupuesto, México.

- Conesa, F.V. (1997), *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*, Mundi Prensa, México.
- Curiel B., A. (comp.) (2002), *Primer Congreso Nacional de Ordenamiento Ecológico del Territorio*, Semarnat/Consejo Consultivo para el Desarrollo Sustentable/Universidad de Guadalajara, Guadalajara.
- Davis, M.L. y D.A. Cornwell (1998), *Introduction to environmental engineering*, tercera edición, WCB/McGraw Hill, Estados Unidos.
- Donath de la P., L. (1997), Taller de inducción al desarrollo municipal sustentable, módulo 1, Universidad de Guadalajara, septiembre.
- (1997a), Taller de desarrollo urbano y procedimientos administrativos, módulo 2, Universidad de Guadalajara, septiembre.
- (2002), Taller de análisis de la Ley de Desarrollo Urbano y la Ley de Procedimiento Administrativo del Estado de Jalisco, Universidad de Guadalajara, julio.
- (2002), Taller municipal del ordenamiento ecológico territorial, Universidad de Guadalajara.
- Echauri G., E.B. (2002), “Desarrollo de una metodología para el saneamiento del ex vertedero municipal Milpa Alta previo a la construcción del fraccionamiento Colinas Country Club, Zapopan, Jalisco”, tesis de licenciatura en biología, Universidad de Guadalajara.
- García B., M.L. (2001), “La construcción de propuestas de desarrollo comunitario: opciones para estimular la participación ciudadana”, en A. Sánchez B. (comp.), *La ruta del cambio institucional: ensayos sobre desarrollo local*, Universidad de Guadalajara, Guadalajara.
- Glynn, H. (1999), *Ingeniería ambiental*, Mundi Prensa, México.
- Gómez O., D. (2002), *Evaluación del impacto ambiental*, segunda edición, Mundi Prensa, México.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) (2000), *Estudio hidrológico del estado de Jalisco*, Gobierno del Estado de Jalisco, Guadalajara.
- (1999), *Estadísticas del medio ambiente*, Gobierno del Estado de Jalisco, Guadalajara, tomos I y II.
- (1996), *Carta topográfica*, escala 1:50,000 F-13-D-65, Guadalajara Oeste.
- (2002), SCINCE del estado de Jalisco.
- (2002), Imagen cartográfica digital, disco II, serie II.
- Jiménez C., B.E. (2001), *La contaminación ambiental en México: causas, efectos y tecnología apropiada*, Limusa/Colegio de Ingenieros Ambientales de México, A.C./Instituto de Ingeniería de la UNAM/FEMISCA, México.
- Ley de Responsabilidades de los Servidores Públicos.*

- Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (y disposiciones complementarias).*
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (y disposiciones complementarias).*
- Ley para los Servidores Públicos del Estado de Jalisco y sus Municipios.*
- López M., E. (2001), *Medio ambiente y desarrollo*, Universidad Autónoma del Estado de México, México.
- Nobel, B.J. y R.T. Wrigth (1999), *Ciencias ambientales. Ecología y desarrollo sostenible*, sexta edición, Pearson/Prentice-Hall, México.
- Organización Panamericana de la Salud (OPS) (1998), *La salud en las Américas*, Organización Panamericana de la Salud, volumen I, Washington.
- Reglamento de la LEEEPA.
- Reingeniería para Restauración Ambiental, S.A de C.V. (2001), Proyecto de saneamiento del confinamiento municipal de Milpa Alta en el municipio de Zapopan, Jalisco, México.
- (2000), “Informe preventivo de impacto ambiental preparado para evaluación de la Comisión Estatal de Ecología, desarrollo habitacional Colinas Country Club”.
- Rzedowski, J. (1978), *Vegetación de México*, Limusa, México.
- McVaugh, R. (1966), *Vegetación de la Nueva Galicia. Contribuciones del herbario de la Universidad de Michigan*.
- Sánchez B., A. (2001), *La ruta del cambio institucional. Ensayos sobre desarrollo local*, Universidad de Guadalajara, Guadalajara.
- Téllez B.C. y V.M. Magaña (2002), *La extracción sustentable en actividades de minería a cielo abierto. (El abandono productivo de los bancos de material geológico)*, Universidad de Guadalajara, Guadalajara.
- Universidad de Guadalajara (1994), *Riesgos en la zona metropolitana de Guadalajara*, Universidad de Guadalajara, Guadalajara.
- Úrias, A. (2001), “Evaluación de impacto ambiental. Análisis comparativo del proceso BEIF y de la MIA mexicana”, *Congreso México Limpio Tarea de Todos. Memorias*, Querétaro, 14-16 de noviembre.
- Verduzco, C., B. y B. García (2001), *Agenda municipal de política ambiental. Una propuesta para Jalisco*, Universidad de Guadalajara, Guadalajara.
- Villalpando, F. y E. García (1993), *Agroclimatología del estado de Jalisco*, Universidad de Guadalajara, Guadalajara.
- Zambrano L., H. (2001), “Proteger el medio ambiente: Un negocio rentable”, *Calidad Ambiental*, Elemento esencial para el desarrollo Sostenible, vol. VI, núm. 4, pp. 4-7.

- <http://www.cna.gob.mx> (septiembre de 2003).  
[consejojal.gob.mx/contenido.html](http://consejojal.gob.mx/contenido.html) (septiembre de 2003).  
[guanajuato.gob.mx/index.html](http://guanajuato.gob.mx/index.html) (septiembre de 2003).  
[jalisco.gob.mx](http://jalisco.gob.mx). (septiembre de 2003).  
[profepa.gob.mx](http://profepa.gob.mx) (septiembre de 2003).  
[scjn.gob.mx/consultas/inicial\\_Consultas.asp](http://scjn.gob.mx/consultas/inicial_Consultas.asp) (septiembre de 2003).  
[semades.gob.mx/index/](http://semades.gob.mx/index/) (octubre de 2003).  
[semarnat.gob.mx/index.php](http://semarnat.gob.mx/index.php) (septiembre de 2003).

**Guía práctica para evaluación de impacto ambiental**  
se terminó de imprimir en agosto de 2004  
en los talleres de Editorial Pandora, S.A. de C.V., Av. Caña 3657,  
colonia La Nogalera, Guadalajara, Jalisco 44470.  
Se tiraron 1 000 ejemplares.