

# **Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental**

**Autor:**

Guillermo Espinoza

Este documento fue elaborado como parte  
del contrato de servicios de consultoría  
con el Centro de Estudios para el Desarrollo  
(CED) de Chile

**BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO - BID  
CENTRO DE ESTUDIOS PARA EL DESARROLLO - CED**

**SANTIAGO - CHILE  
2001**

**Apoyo a la elaboración del texto:**

Bárbara Richards  
Jorge Jure

**Revisión y apoyo técnico:**

Virginia Alzina  
Carlos López-Ocaña

**Editores:**

Guillermo Espinoza  
Virginia Alzina

Las opiniones expresadas en este documento son responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan los puntos de vista del Banco Interamericano de Desarrollo.

## Índice

<b>PRESENTACIÓN</b> .....	7
1. OBJETIVOS DEL TEXTO .....	9
2. SIGNIFICADO DEL TEXTO .....	9
3. CARACTERÍSTICAS DEL TEXTO .....	10
<b>CAPÍTULO I. EIA Y DESARROLLO SOSTENIBLE</b> .....	13
1. DESAFIOS AMBIENTALES GLOBALES .....	15
2. MARCO CONCEPTUAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE .....	15
3. LA DIMENSIÓN AMBIENTAL .....	16
<b>CAPÍTULO II. PROCESO Y SISTEMAS DE EIA</b> .....	21
1. EL PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL .....	23
1.1 Marco conceptual .....	23
1.2 Alcances y criterios sobre los que se basa el proceso de EIA .....	28
2. ETAPAS FUNCIONALES DE UN SISTEMA DE EIA .....	33
2.1 Etapa I: Identificación y clasificación ambiental .....	34
2.2 Etapa II: Preparación y análisis .....	36
2.3 Etapa III: Calificación y decisión .....	37
2.4 Etapa IV: Seguimiento y Control .....	38
<b>CAPÍTULO III. EXPERIENCIAS EN LA GESTIÓN DE LOS SISTEMAS DE EIA</b> .....	39
1. PRINCIPALES REQUISITOS A CONSIDERAR EN LA INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE EIA .....	41
2. CONCLUSIONES SOBRE LOS SISTEMAS DE EIA EN BASE A LA EXPERIENCIA DE LOS PAÍSES .....	45
2.1 Conclusiones para la instalación de SEIA .....	45
2.2 Conclusiones sobre el funcionamiento de los SEIA .....	46
3. ALGUNOS EJEMPLOS DE SEIA .....	49
3.1 El caso de Estados Unidos .....	49
3.2 El caso de España .....	52
3.3 El caso de Ecuador .....	53
3.4 El caso de Chile .....	55
<b>CAPÍTULO IV. EVALUACIÓN PRELIMINAR</b> .....	59
1. ALCANCES .....	61
2. DESCRIPCIÓN DE LA ACCIÓN PROPUESTA .....	61
3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA AFECTADA .....	62
4. DEFINICIÓN DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS .....	62
5. DEFINICIÓN DE COBERTURA DEL ESTUDIO .....	63
6. CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL .....	64

7.	EIA Y TÉRMINOS DE REFERENCIA .....	66
7.1	Propósitos y alcances .....	66
7.2	Identificación de alcances .....	67
<b>CAPÍTULO V. NECESIDADES DE INFORMACIÓN .....</b>		<b>69</b>
1.	IMPORTANCIA DE LA INFORMACIÓN PARA LA EIA .....	71
2.	SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS PARA VARIABLES AMBIENTALES .....	71
3.	USO DE INDICADORES AMBIENTALES .....	76
<b>CAPÍTULO VI. CONTENIDOS DE LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL .....</b>		<b>79</b>
1.	CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL .....	81
2.	TEMAS CLAVES DE UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....	82
2.1	Descripción del ambiente y de la acción .....	82
2.2	Pronóstico y análisis de impactos ambientales .....	82
2.3	Mitigación, compensación y seguimiento de impactos negativos significativos .....	83
3.	CONTENIDOS DE LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL .....	84
3.1	Contenidos generales .....	84
3.2	Contenidos específicos .....	86
3.2.1	Descripción del proyecto. ....	86
3.2.2	Antecedentes del área de influencia del proyecto (línea de base). ....	86
3.2.3	Identificación, análisis y valorización de los impactos. ....	87
3.2.4	Plan de manejo ambiental. ....	87
4.	ALCANCES DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA .....	88
4.1	Descripción de la política, plan o programa .....	88
4.2	Razones por las cuales se requiere la realización del estudio ambiental .....	88
4.3	Objetivos .....	89
4.4	Alcances en cuanto al área de acción involucrada .....	89
4.5	Alternativas .....	89
4.6	Línea de base general .....	89
4.7	Identificación de los impactos ambientales .....	89
4.8	Evaluación de los impactos ambientales .....	89
4.9	Definición de metas ambientales .....	90
4.10	Definición del plan ambiental para el cumplimiento de las metas .....	90
5.	GUÍAS METODOLÓGICAS DE APOYO PARA LA REALIZACIÓN DE ESTUDIOS .....	91
<b>CAPÍTULO VII. METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL .....</b>		<b>93</b>
1.	ASPECTOS BÁSICOS .....	95
1.1	Antecedentes .....	95
1.2	Características de los impactos ambientales .....	95
1.3	Selección de metodologías .....	101
2.	DESCRIPCIÓN DE METODOLOGÍAS ESPECÍFICAS .....	104
2.1	Listas de chequeo o verificación .....	104
2.2	Diagramas de flujo .....	108
2.3	Redes .....	109

2.4	Panel de expertos .....	111
2.5	Cartografía ambiental .....	112
2.6	Matrices de causa-efecto .....	113
3.	DESCRIPCIÓN DE MÉTODOS ESPECÍFICOS PARA ALGUNAS VARIABLES AMBIENTALES .....	119
3.1	Calidad del agua .....	119
3.2	Análisis sobre la calidad del aire .....	119
3.3	Análisis sobre degradación de los suelos .....	121
3.4	Análisis sobre flora y fauna .....	123
3.5	Análisis del paisaje .....	124
<b>CAPÍTULO VIII. MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN .....</b>		<b>127</b>
<b>CAPÍTULO IX. REVISIÓN Y CALIFICACIÓN .....</b>		<b>135</b>
1.	ALCANCES Y SIGNIFICADOS .....	137
2.	MARCO PARA REVISIÓN .....	137
2.1	Contenidos generales .....	137
2.2	Mecanismo de revisión .....	138
<b>CAPÍTULO X. SEGUIMIENTO Y CONTROL .....</b>		<b>147</b>
1.	CONSIDERACIONES GENERALES .....	149
2.	CONSIDERACIONES PARA PREPARAR Y DESARROLLAR UN PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL .....	150
2.1	Fases de un programa de seguimiento .....	150
2.2	Elaboración del programa de seguimiento y control .....	151
2.3	Aplicación del programa propuesto .....	153
2.4	Evaluación del programa de seguimiento y control .....	154
3.	AUDITORÍAS AMBIENTALES .....	155
<b>CAPÍTULO XI. PARTICIPACIÓN CIUDADANA .....</b>		<b>159</b>
1.	PARTICIPACIÓN EN EL PROCESO DE EIA .....	161
2.	PARTICIPACIÓN FORMAL Y NO FORMAL .....	161
3.	PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL .....	163
4.	TÉCNICAS DE PARTICIPACIÓN .....	166
5.	LA RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS EN LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL .....	167
5.1	Los conflictos .....	167
5.2	Resolución de conflictos ambientales .....	168
<b>GLOSARIO .....</b>		<b>173</b>
1.	DEFINICIONES Y CONCEPTOS BÁSICOS .....	175
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>		<b>179</b>
<b>LISTADO DE FIGURAS Y CUADROS .....</b>		<b>187</b>





---

## **PRESENTACIÓN**



## 1 OBJETIVOS DEL TEXTO

El texto “Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental” ha sido preparado para apoyar y complementar el programa de capacitación desarrollado por el BID. Este documento presenta el marco conceptual del proceso de evaluación de impacto ambiental, entendido como un instrumento de carácter preventivo para incorporar la dimensión ambiental en las nuevas acciones humanas y en las modificaciones a las obras y actividades existentes. El texto contiene conceptos, pasos e instrumentos explicados en lenguaje simple, y está destinado a apoyar la comprensión de los requisitos ambientales establecidos para revisar anticipadamente las diversas acciones humanas. El proceso se basa en los siguientes aspectos:

- Las exigencias aceptadas universalmente para una evaluación de impacto ambiental eficaz a través de: a) un análisis ambiental *integral*, en cuanto a incluir todos los aspectos básicos involucrados de la evaluación; b) un análisis *amplio* que busca la conciliación con otros aspectos del desarrollo; y c) un análisis *formal*, en cuanto se acomoda a los requisitos legales establecidos para estos fines.
- Los requisitos técnicos y administrativos instalados con el propósito de incorporar la sostenibilidad ambiental en el proceso de desarrollo, marcado por una gestión innovadora y moderna integrada a la perspectiva del desarrollo sostenible.
- El propósito de que las acciones humanas demuestren anticipadamente su viabilidad ambiental y accedan con facilidad al cumplimiento de los procedimientos establecidos.
- Un marco general para una aplicación preventiva de la protección ambiental, respetando las especificidades de cada acción humana en particular.

*La EIA es un análisis integral, amplio y formal*

*La EIA apoya el desarrollo sostenible*

*La EIA es un proceso preventivo*

## 2 SIGNIFICADO DEL TEXTO

En atención a las particularidades que involucra la aplicación de los procedimientos y mecanismos de evaluación, se pueden señalar las siguientes consideraciones de importancia que explican los contenidos del texto:

- Se busca asegurar que el proceso de evaluación de impacto ambiental esté definido como un instrumento *preventivo* de gestión, destinado a identificar y corregir con anticipación los impactos ambientales negativos derivados de acciones humanas, y optimizar aquellos de carácter positivo.
- Se busca asegurar que los recursos y elementos ambientales susceptibles de ser afectados se describan y evalúen considerando todas las medidas destinadas a su protección, de acuerdo a las exigencias formales y al estado del arte.

*La EIA considera aspectos ambientales positivos y negativos*

*La EIA es una  
revisión amplia  
y objetiva*

- Se busca verificar de manera independiente los dictámenes y conclusiones que se presenten en los análisis ambientales, para que exista transparencia y garantía hacia todos los actores.
- Se busca alcanzar una evaluación amplia y acertada de los recursos ambientales involucrados, para lograr un equilibrio en el proceso de toma de decisiones. De ahí la importancia de incluir el análisis desde las primeras etapas del proceso.
- Se busca la coordinación e integración de acciones destinadas a asegurar que se tiene pleno conocimiento del alcance ambiental de las acciones y proyectos emprendidos.

### 3 CARACTERÍSTICAS DEL TEXTO

*Este texto es de  
difusión amplia y  
de ayuda a los  
actores  
involucrados*

- El presente texto está diseñado para que sea utilizado por todos los actores que participan en el proceso de evaluación de impacto ambiental. Busca ayudar a los responsables de los proyectos a definir los aspectos fundamentales que deben incorporarse en los respectivos estudios de impacto ambiental.

Las aplicaciones principales de este texto están relacionadas con:

- a) Facilitar el cumplimiento de los requisitos ambientales;
  - b) Describir los elementos conocidos y aceptados para elaborar, revisar y aprobar los estudios de impacto ambiental;
  - c) Cumplir con los requisitos ambientales clásicos exigidos por la evaluación de impacto ambiental para distintas acciones humanas; y
  - d) Facilitar el uso apropiado de conceptos, pasos y requisitos de la EIA.
- Este texto ha sido elaborado a partir de los antecedentes contenidos en distintos programas ejecutados entre 1992 y el año 2000 donde ha estado involucrado directamente el autor. Se reflejan aquí las actividades desarrolladas con la finalidad de desplegar sistemas de EIA en diversos países. Se indican algunas referencias bibliográficas específicas, pero los temas han sido construidos a partir de los antecedentes incorporados en los siguientes cursos, programas y documentos:
    - a) Curso “Principios de EIA” de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (U.S. EPA) y sus adaptaciones a Chile, Ecuador, Uruguay y Perú.
    - b) Curso “Tópicos de Evaluación de Impacto Ambiental para Ecuador”, de la Comisión Asesora Ambiental (CAAM) del Ecuador.
    - c) Curso “Procedimientos y Mecanismos de Evaluación y Seguimiento Ambiental” de Fundación Chile / Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

- d) Curso de “Participación Ciudadana y EIA” (Casa de la Paz / Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (U.S. AID) / World Resources Institute, WRI).
- e) Cursos de EIA para la Universidad de Chile, Universidad Católica de Chile y Universidad de Santiago de Chile.
- f) Programas de Fortalecimiento en EIA en Chile (BID / Banco Mundial), Uruguay (BID), Panamá (BID), Ecuador (Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, U.S. AID / World Resources Institute, WRI), Perú (BID) y El Salvador (BID).
- g) Programa de Gestión Ambiental en Municipios (Banco Interamericano de Desarrollo, BID / Centro de Estudios para el Desarrollo, CED) de Chile).
- h) Proyecto “Apoyo para el mejoramiento de la gestión ambiental en los países de América Latina y el Caribe” (Banco Interamericano de Desarrollo, BID/Centro de Estudios para el Desarrollo, CED).
- i) Documento “Revisión de la evaluación de impacto ambiental en países de América Latina y el Caribe: metodología, resultados y tendencia. Banco Interamericano de Desarrollo (BID) / Centro de Estudios para el Desarrollo (CED).
- j) Manual de Evaluación de Impacto Ambiental: Conceptos y Antecedentes Básicos, publicado por la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) de Chile.



# CAPÍTULO I

---

## **EIA y Desarrollo Sostenible**



# 1 DESAFÍOS AMBIENTALES GLOBALES

El mundo ha avanzado a pasos agigantados en los últimos 40 años. Como nunca antes los cambios ocurren a una velocidad vertiginosa, generándose grandes transformaciones políticas, culturales, científicas, tecnológicas, económicas, sociales y ambientales.

En el último medio siglo la humanidad ha progresado más que en todos los tiempos anteriores. Se han mejorado las condiciones de vida de gran parte de la población. Han aumentado las expectativas de vida de hombres y mujeres. Las comunicaciones han adquirido una velocidad cada vez más asombrosa. En definitiva, la humanidad tiene cada vez más capacidad para dominar la naturaleza; tanto que incluso amenaza su medio ambiente y por ende su supervivencia.

El conjunto de elementos anteriores, relatados a modo de ejemplo, implica sustanciales cambios en la vida económica y cultural del mundo moderno. Entre ellos, quizás el cambio más significativo que está ocurriendo es el fenómeno de la globalización, que también influye en los importantes problemas ambientales que amenazan al mundo. El calentamiento global de la atmósfera y el cambio climático, el adelgazamiento de la capa de ozono, la pérdida de la biodiversidad, la disminución de la masa vegetal y el avance de la desertificación, son evidencias de este deterioro.

# 2 MARCO CONCEPTUAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE

Aunque se sabe que desarrollo es un término relacionado con crecimiento, estabilidad y modernización, es necesario reconocer que es un concepto muy complejo. No sólo tiene un significado económico o de crecimiento material, sino que también persigue la realización plena del ser humano. Para avanzar hacia ese estado se necesita que el medio ambiente sea estable y sano, ya que es el lugar donde la población crece y obtiene sus recursos. Como éste proporciona el escenario y los elementos para alcanzar estadios superiores, se le debe proteger de cualquier amenaza con el fin de no poner en peligro las potenciales fuentes de desarrollo.

Una antigua definición de desarrollo sostenible lo vincula a la satisfacción de las necesidades del presente, sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones para alcanzar sus propios requisitos. Visiones más recientes lo vinculan con un proceso de mejoramiento sostenido y equitativo de la calidad de vida de las personas, fundado en medidas apropiadas de conservación y protección ambiental. La base es no sobrepasar la capacidad de recuperación ni de absorción de desechos.

En cualquier definición, sin embargo, se reconoce la necesidad de compatibilizar el continuo crecimiento económico, con la equidad social y con la protección y administración eficiente del medio ambiente. Este es un camino que países pobres y ricos deben hacer juntos para tener éxito, ya que lo ambiental se ha convertido en un problema global. Es aceptado que lo ocurrido en un rincón del mundo puede ser la causa de un efecto que se materializa en otro sector de la Tierra.

*Algunos problemas ambientales están superando la capacidad de respuesta de países individuales*

*La protección del medio ambiente es requisito para el desarrollo sostenible*

*El desarrollo sostenible considera crecimiento económico, equidad social y protección ambiental*

*El desarrollo sostenible compatibiliza las políticas ambientales con otras prioridades*

Todo lo anterior debe considerarse en el desarrollo sostenible, ya que las medidas que se adopten tienen que facilitar la implementación de acciones racionales en función de los respectivos costos y beneficios involucrados. Sólo así la política ambiental logrará traducir sus objetivos en señales concretas y podrá tener éxito en despertar un interés por evitar el deterioro del medio ambiente. Es vital la pregunta de cuánta calidad ambiental es entregada en nombre del progreso y qué crecimiento se restringe o se modifica en función del medio ambiente.

¿Pero, qué tipos de desarrollo son sostenibles? En último término y en una concepción muy rígida, muchos de los promotores tendrían problemas para identificar una actividad económica, basada en la explotación de recursos naturales, por ejemplo, que realmente protegiera o mejorara el recurso básico natural. Este es el caso de la explotación de recursos minerales, pero también es válido para los recursos naturales vivos. El concepto de “máximo rendimiento sostenible” se ha manejado durante varias décadas en el ámbito de la pesca, pero existirían muchas razones en contra para definirlo como una actividad sostenible en las condiciones actuales de explotación, aunque en teoría sea posible lograrlo. También se plantean serias dudas, particularmente en relación con los bosques más vulnerables de áreas tropicales y frías, de que tal desarrollo sea técnica, ambiental y políticamente viable en el sector forestal.

*El desarrollo sostenible se aplica a diversos niveles territoriales*

El desafío real entonces consiste en identificar y posteriormente implementar una jerarquía coherente de estrategias imbricadas de desarrollo sostenible, partiendo de la individualidad en una comunidad rural hasta la gestión de las comunidades globales. Ésta es, desde luego, una cadena muy larga que implica cambios significativos en las aspiraciones y formas de vida particulares de la gente. La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, realizada en Río de Janeiro (Brasil) en junio de 1992, aportó algunas respuestas. Pero ellas están más centradas en el análisis de las diferencias existentes entre los países ricos y pobres y cómo ajustar el equilibrio en términos políticos, económicos y técnicos, que en definir nuevos sistemas políticos y económicos mundiales, que es de lo que trata esencialmente el desarrollo sostenible.

*La EIA ayuda al desarrollo sostenible*

**La EIA no consigue el desarrollo sostenible “per se”, pero puede ayudar tempranamente para guiar a los responsables de la toma de decisiones en esa dirección. Incorpora los costos de las medidas de protección ambiental y pone a su disposición alternativas creativas para compatibilizar los diversos requisitos**

### 3 LA DIMENSIÓN AMBIENTAL

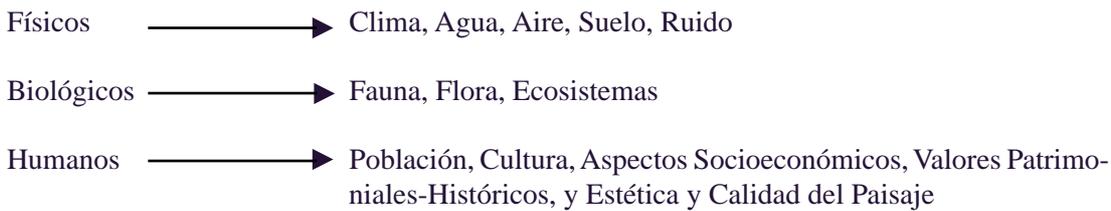
La utilización de *medio ambiente*, como término acuñado desde hace tiempo para hacer referencia al espacio en el que se desarrollan las actividades humanas, se presta a una multitud de interpretaciones y apropiaciones. De manera general se le puede entender como el sistema natural o transformado en que vive la humanidad, con todos sus aspectos sociales y biofísicos y las relaciones entre ellos.

La protección ambiental se demuestra especialmente en cada una de las miles de “toma de decisiones” que afectan a un territorio: ¿dónde se ubican y cómo se operan las urbanizaciones, los vertederos, las industrias, etc.?, ¿qué medidas efectivas se toman para la rehabilitación de canteras y minas a cielo abierto?, son ejemplos de preocupaciones actuales.

Esa actitud cotidiana, en las pequeñas y grandes cosas, junto con marcar globalmente el “ambientalismo” en las actividades, hace surgir el concepto de impacto ambiental. Durante mucho tiempo este término fue acuñado para los temas de contaminación y también estuvo centrado en lo urbano; luego el concepto se hizo extensible a especies animales, vegetales y a ecosistemas. Por ello se puede definir ampliamente el impacto ambiental como la alteración significativa de los sistemas naturales y transformados y de sus recursos, provocada por acciones humanas (ver **Figura 1-1**). Por tanto, los impactos se expresan en las diversas actividades y se presentan tanto en ambientes naturales como en aquellos que resultan de la intervención y creación humana (ver **Figura 1-2**).

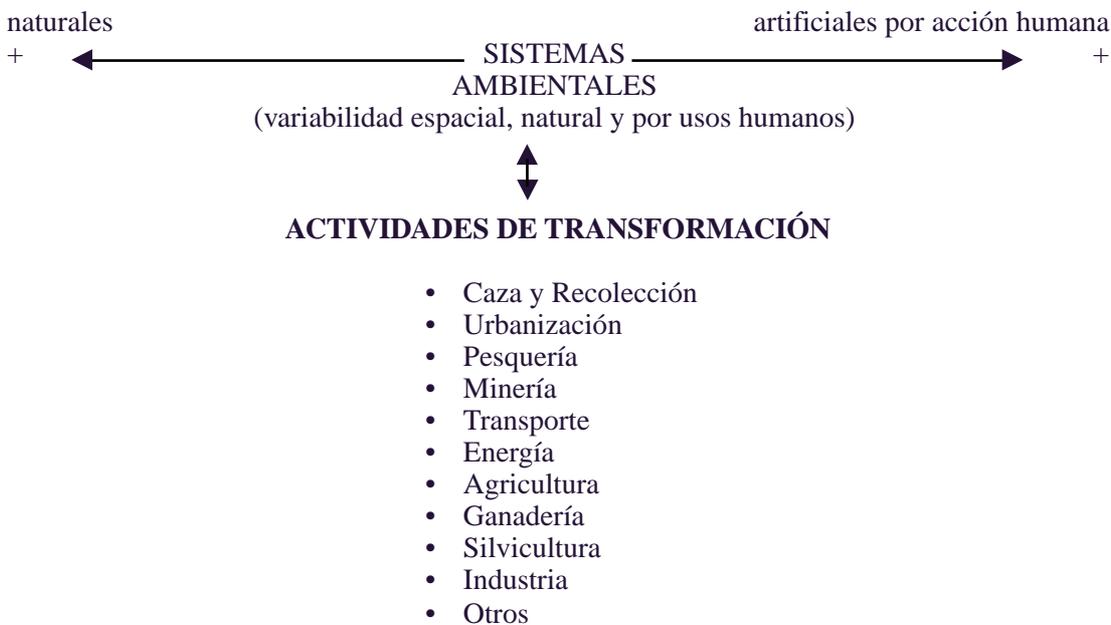
*El medio ambiente incluye el sistema natural y el transformado por acción humana*

**Figura 1-1. Integración de sistemas físicos, biológicos y humanos en la dimensión ambiental**



*El impacto es una alteración significativa de parte o la totalidad del ambiente*

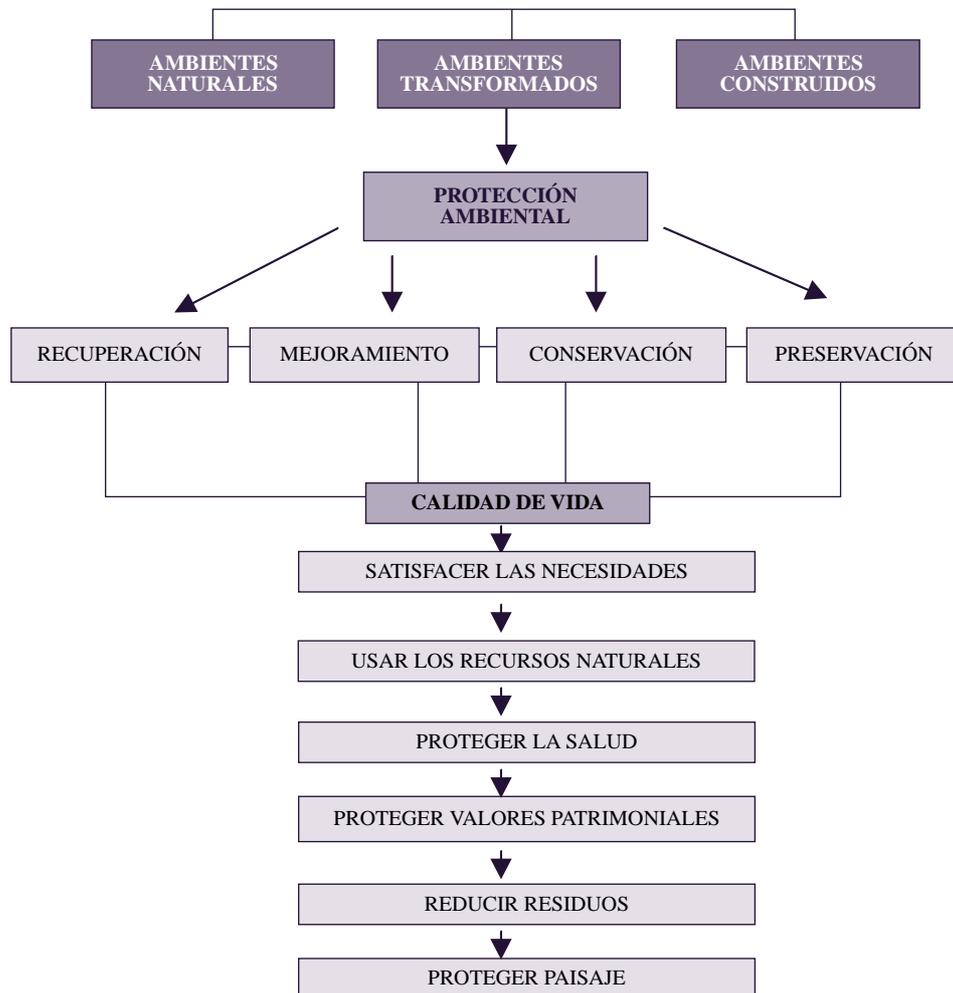
**Figura 1-2. Condición actual de los sistemas ambientales**



Se consideran los impactos sobre los diversos componentes del ambiente

La inquietud central respecto a un impacto ambiental es establecer el tipo de alteraciones que son molestas: ¿el ruido y los humos en el ámbito urbano?, ¿los problemas sanitarios?, ¿el efecto invernadero o el deterioro de la capa de ozono? Las respuestas a estas preguntas constituyen los niveles de alteración ambiental cuyo significado e importancia preocupan a la humanidad en general y a los países y grupos humanos en particular (ver **Figura 1-3**). La dimensión ambiental debe analizarse, en un sentido amplio, tanto en sus aspectos naturales (como el suelo, la flora, la fauna) como de contaminación (aire, agua, suelo, residuos), de valor paisajístico, de alteración de costumbres humanas y de impactos sobre la salud de las personas. En definitiva, la preocupación surge con todas las características del entorno donde vive el ser humano cuya afectación pueda alterar su calidad de vida.

**Figura 1-3. Características del medio ambiente y medidas de protección**



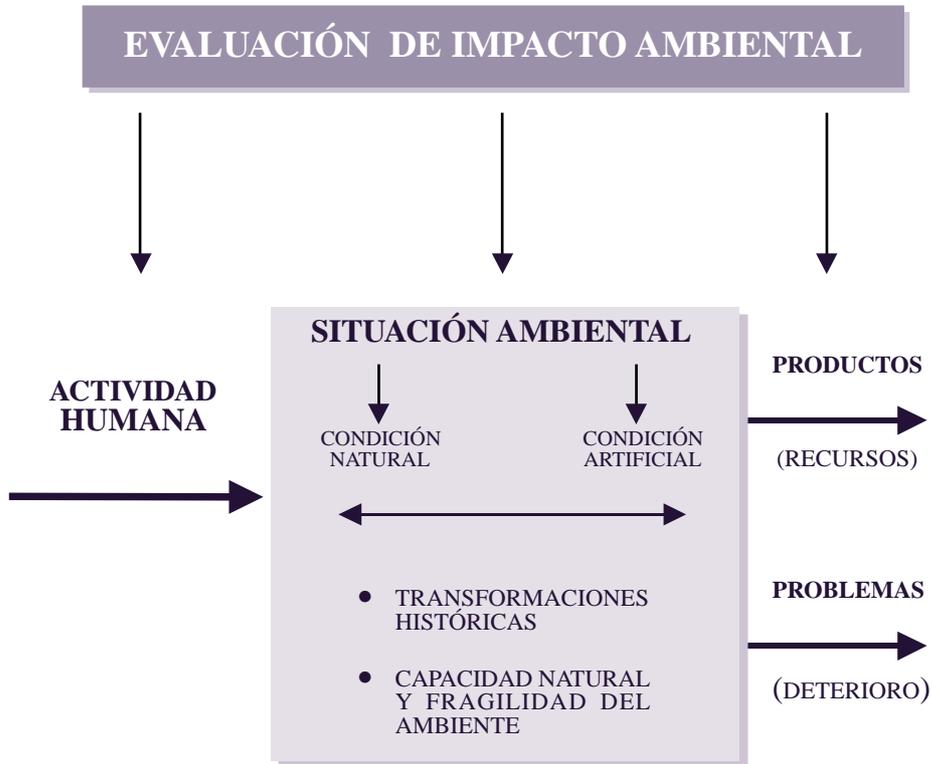
Los impactos ocurren en ambientes naturales y en aquellos modificados por acciones humanas

La EIA aplica las políticas ambientales de manera preventiva

¿Cuál es o puede ser el papel de la evaluación de impacto ambiental en este debate? La EIA es uno de los instrumentos preventivos de gestión ambiental que permite que las políticas ambientales puedan ser cumplidas y, más aún, que ellas se incorporen tempranamente en el

proceso de desarrollo y de toma de decisiones. Por ende, evalúa y corrige las acciones humanas y evita, mitiga o compensa sus eventuales impactos ambientales negativos (ver *Figura 1-4*).

**Figura 1-4. EIA y procesos de transformación del medio ambiente**





# CAPÍTULO II

---

## **Proceso y Sistemas de EIA**



# 1 EL PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

## 1.1 Marco conceptual

La evaluación de impacto ambiental es un proceso singular e innovador cuya operatividad y validez como instrumento para la protección y defensa del medio ambiente está recomendado por diversos organismos internacionales. También es avalado por la experiencia acumulada en países desarrollados, que lo han incorporado a su ordenamiento jurídico desde hace años.

*El proceso de EIA es la secuencia de pasos lógicos para revisar acciones humanas*

### ¿QUÉ ES EIA?

- **Es un proceso de advertencia temprana que verifica el cumplimiento de las políticas ambientales**
- **Es la herramienta preventiva mediante la cual se evalúan los impactos negativos y positivos que las políticas, planes, programas y proyectos generan sobre el medio ambiente, y se proponen las medidas para ajustarlos a niveles de aceptabilidad**

### FUNDAMENTOS DE LA EIA

- **Evaluación de impactos de las actividades humanas sobre el medio ambiente**
- **Medio ambiente entendido como la integración de sistemas físicos, biológicos, humanos y sus relaciones**
- **Impacto considerado como la alteración positiva y negativa de carácter significativo del medio ambiente por causas humanas**

De los puntos anteriores, se deduce que la EIA propugna un enfoque a largo plazo y supone y garantiza una visión más completa e integrada del significado de las acciones humanas sobre el medio ambiente. También implica una mayor creatividad e ingenio y una fuerte responsabilidad social en el diseño y la ejecución de las acciones y proyectos. La motivación para investigar las nuevas soluciones tecnológicas y en definitiva, para una mayor reflexión en los procesos de planificación y de toma de decisiones, es otro elemento importante en la evaluación de impacto ambiental.

*La EIA implica búsqueda de alternativas y de creatividad para alcanzar soluciones viables*

**EIA**  
**Proceso:**  
 pasos lógicos y  
 requisitos  
 técnicos

**Sistema:**  
 organización y  
 administración

**Estudio:**  
 herramienta de  
 análisis

*La EIA es un  
 instrumento de  
 gestión de carácter  
 preventivo,  
 aplicable a las  
 acciones humanas  
 antes que ellas se  
 ejecuten*

### CONCEPTOS GENERALES DE LA EIA

- La EIA es un análisis sistemático, reproducible e interdisciplinario de los impactos potenciales, tanto de una acción propuesta como de sus alternativas, en los atributos físicos, biológicos, culturales y socioeconómicos de un área geográfica en particular
- La EIA tiene como propósito asegurarse que los recursos ambientales de importancia se reconozcan al principio del proceso de decisión y se protejan a través de planeamientos y decisiones pertinentes
- La EIA es un proceso de advertencia temprana y de análisis continuo que protege los recursos ambientales contra daños injustificados o no anticipados
- El proceso de EIA convierte el lenguaje y la intención de las leyes ambientales en un grupo uniforme de requisitos técnicos y de procedimientos que permiten un análisis sistemático de las acciones humanas mucho antes de su ejecución
- La implementación eficiente de un proceso de EIA requiere esfuerzos significativos, premeditados y cooperativos entre muchas entidades y actores
- La EIA ayuda a la resolución de problemas en el proceso de toma de decisiones. No la reemplaza, sino que provee las bases para decisiones más informadas respecto a los impactos positivos y negativos sobre el medio ambiente
- La efectividad del proceso de EIA depende del grado de prioridad nacional, regional o local que tenga la calidad ambiental
- La adopción de un sistema de EIA puede conllevar a decisiones económicas difíciles y a compromisos políticos y sociales fuertes. El interés y consenso ciudadano, privado y público, por la calidad ambiental suministra una base sólida para su desarrollo efectivo

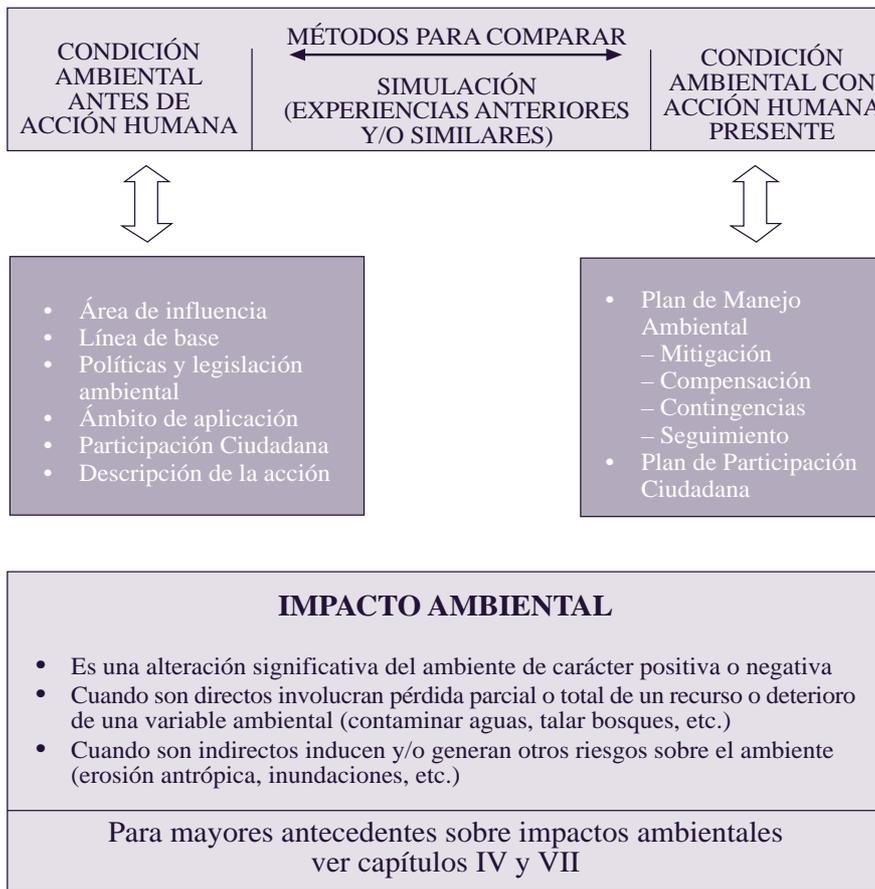
### PROCESO DE EIA

- Objetivo:** Enmarcar las actividades humanas en la política ambiental que apoya un desarrollo sostenible, sobre la base de que:
- Las acciones sean ambientalmente satisfactorias
  - Las consecuencias ambientales positivas y negativas se detecten en la etapa inicial de las acciones humanas
  - La prevención/mitigación/compensación de las consecuencias negativas de las acciones, sea un elemento central en el manejo ambiental
- Medios:**
- Calificar si las acciones humanas son compatibles con los mandatos establecidos en las políticas y en la legislación ambiental
  - Disponer de un procedimiento único, informado, ordenado y transparente, especialmente diseñado para revisar y calificar impactos ambientales
  - Realizar estudios preventivos para identificar, predecir y evaluar impactos negativos y positivos

Lo central, sin embargo, es conocer el significado de los impactos potenciales ambientales, para lo cual existen diferentes métodos no excluyentes entre sí y que se adecuan a cada situación. En muchos casos mediante la EIA se introduce en el medio ambiente una nueva tecnología, la que podría solucionar problemas de deterioro. Sin embargo, el proceso de evaluación y de consulta, debe examinar las implicancias no sólo del proyecto, sino también de los riesgos ambientales derivados de la propia tecnología.

La EIA ayuda a la toma de decisiones

**Figura 2-1. Análisis de EIA**



La EIA considera impactos directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos

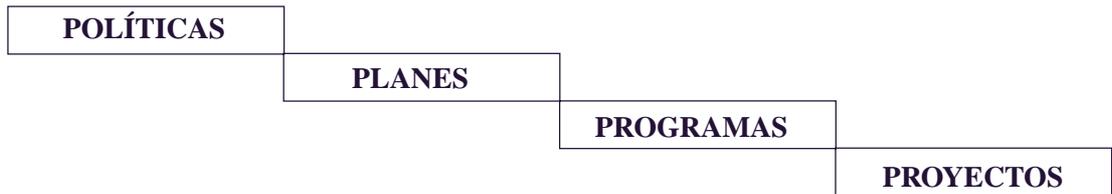
El enfoque preventivo consiste en identificar y evaluar los impactos ambientales antes de que se produzcan; es decir, previo a la ejecución de cualquier acción humana. Para ello existen pasos importantes que se deben considerar en la evaluación, entre los cuales destacan:

La EIA se enfoca en lo ambientalmente prioritario

- definir exactamente lo que se debe excluir por no ser ambientalmente significativo. También denominado “selección” o “screening”.
- definir el alcance que determina los puntos claves que son necesarios de examinar en la evaluación. También denominado “scoping”.
- utilizar los métodos particulares en cada caso, como el análisis de escenarios, los estándares ambientales de tipo preventivo, y el uso de metodologías integradoras.
- definir las necesidades de información y de participación de la ciudadanía.

La EIA requiere de información suficiente y necesaria para revisar los impactos esperados

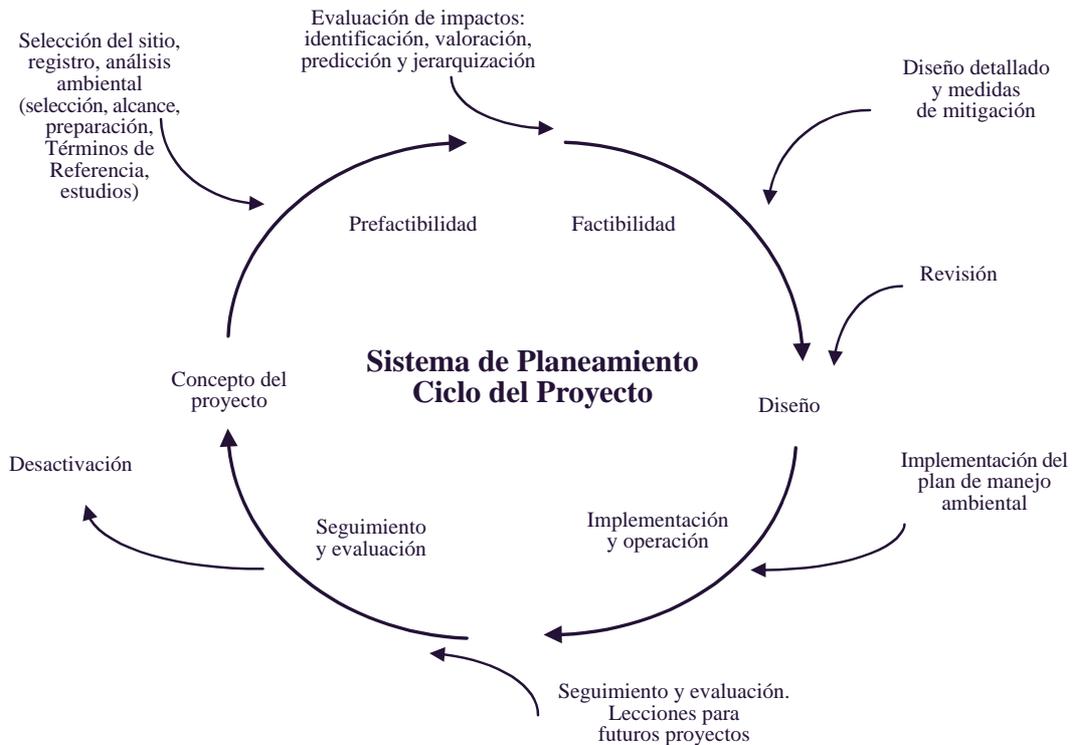
Otro aspecto importante se relaciona con los niveles a los cuales se aplica el instrumento. Como se sabe, la “toma de decisión”, referida anteriormente y que puede afectar al ambiente, presenta distintos niveles. Algunos ejemplos de ellos son:



Esto implica una consideración de las decisiones de forma particularizada según el nivel de detalle que requiere cada caso. En el nivel de *Políticas* se evalúa el significado ambiental de las grandes decisiones, se toman opciones de protección y se definen acciones e instrumentos para alcanzar los objetivos ambientales. En los *Planes* y *Programas* se considera al medio en su conjunto, se lo valora, se lo clasifica y según el impacto potencial y de agresividad ambiental de las diferentes alternativas propuestas se eligen aquellas más idóneas, sopesándolas con los aspectos políticos, sociales, económicos y técnicos. En el *Proyecto* se analizan las particularidades de la acción en todas sus fases (diseño, construcción, operación y abandono) y se plantean medidas correctoras para eliminar, minimizar o compensar alteraciones, que impliquen daños sobre el ambiente. En la **Figura 2-2** se muestra el sistema de planeamiento para el ciclo de proyectos, vinculado a los distintos pasos de la evaluación de impacto ambiental.

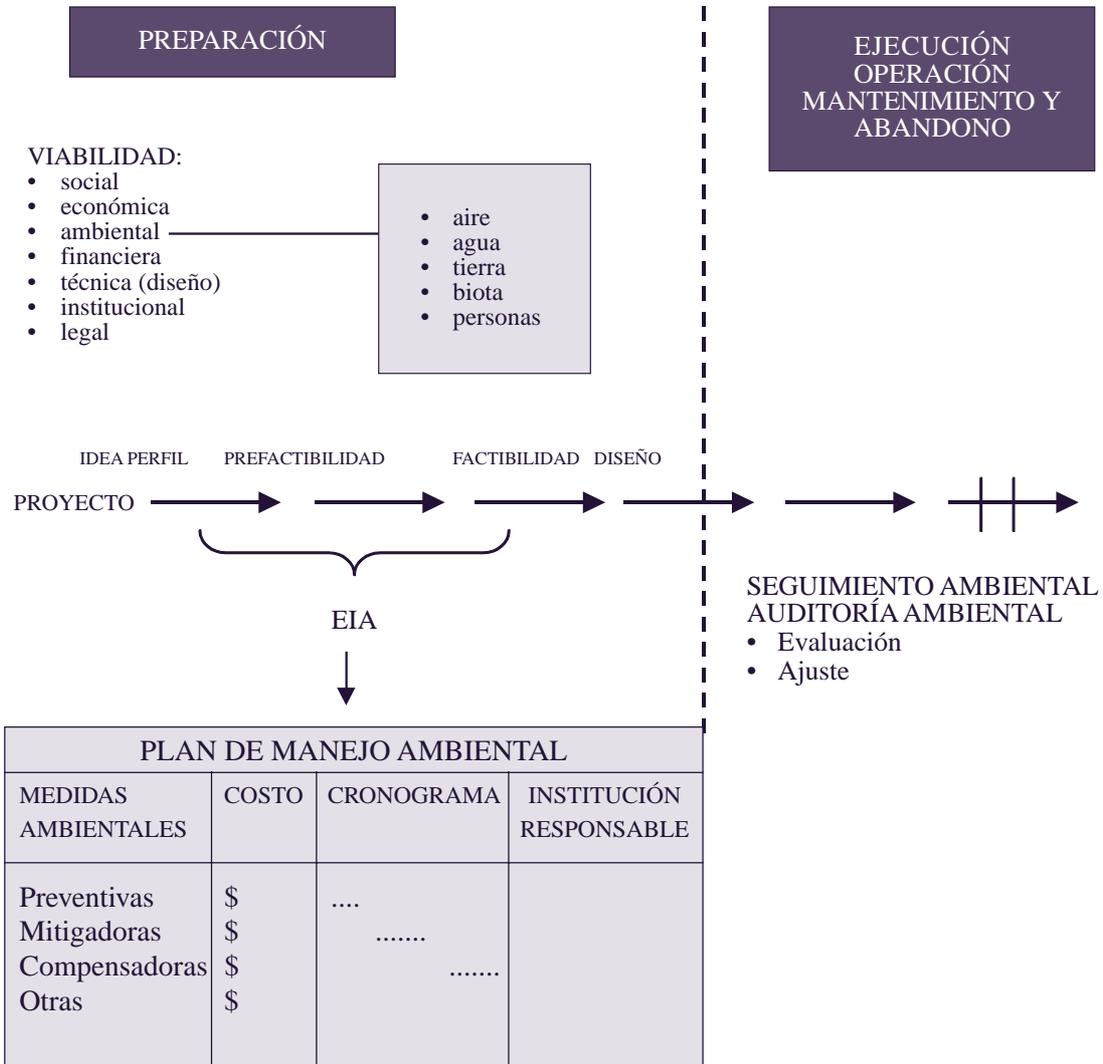
la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) se aplica a políticas, planes y programas

**Figura 2-2. Ciclo de proyectos y pasos de la EIA**



En la **Figura 2-3** se presenta a modo de ejemplo el esquema utilizado por el BID con los procedimientos de análisis para un proyecto.

**Figura 2-3. Esquema que relaciona la EIA con un proyecto de inversión**



### ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DE LAS EVALUACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL

#### ¿Cuándo son necesarias las EIA?

- Cuando aportan información relevante para el desarrollo de actividades
- Cuando el ambiente puede sufrir alteraciones significativas
- Cuando el ambiente tiene valores merecedores de especial protección
- Cuando hay varias alternativas para emprender una acción

#### ¿Cómo pueden manifestarse los impactos?

- En poca superficie pero de alteración intensa
- En gran superficie aunque sean de baja magnitud individual
- En forma positiva y/o negativa, directa y/o indirecta, acumulativa e induciendo otros cambios/riesgos

## 1.2 Alcances y criterios sobre los que se basa el proceso de EIA

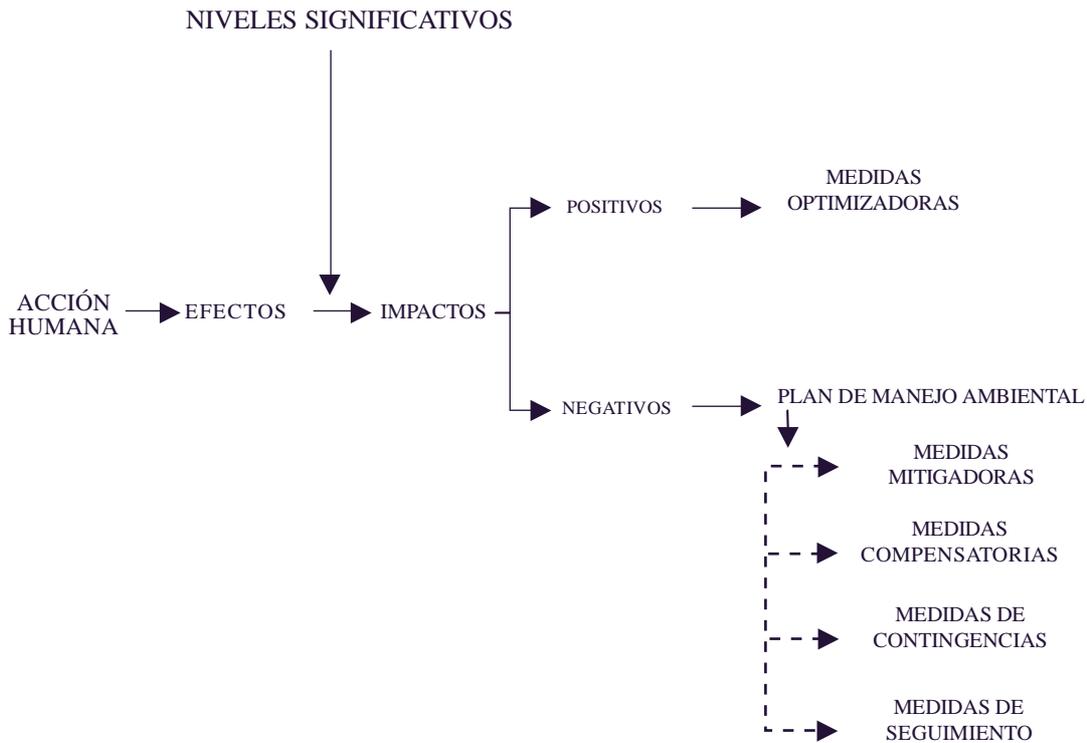
La experiencia internacional ha demostrado ampliamente que es fundamental desarrollar una herramienta de gestión preventiva, que provea las capacidades para identificar y corregir anticipadamente problemas ambientales o situaciones conflictivas que tiendan a provocar niveles de insatisfacción o deterioro en la calidad de vida de la población. Para lograr estas capacidades se necesita disponer de un sistema— con metodologías, criterios y procedimientos —que permita evaluar, prevenir y corregir los impactos ambientales negativos que puedan derivarse de las actividades humanas (ver **Figura 2-4**).

El objetivo de la *evaluación de impacto ambiental* es prevenir situaciones de deterioro, estableciendo las medidas más adecuadas para llevar a niveles aceptables los impactos derivados de acciones humanas y proteger la calidad del ambiente. Una definición más general, la relaciona con un proceso de advertencia temprana que permite aplicar anticipadamente las políticas ambientales. Se entiende acá como *política* a la definición de principios rectores y objetivos básicos que la sociedad se propone alcanzar en materia de protección ambiental, conciliándolos con los aspectos económicos, sociales y de desarrollo. La política establece las bases sobre las cuales se elaboran las *leyes y reglamentos*, los que, a su vez, generan un conjunto legitimado de cuerpos normativos que son instrumentos para alcanzar los objetivos descritos en ella.

*El sistema de EIA es diseñado caso a caso y depende de las capacidades de quien lo aplique*

*La EIA previene el deterioro a través de la mitigación*

**Figura 2-4. Estructura conceptual del proceso de evaluación de impacto ambiental**



**BASES GENERALES DE LA EIA**

- Aplicación preventiva e integrada de políticas ambientales
- Incorporación sistemática de la dimensión ambiental en la planificación y toma de decisiones
- Compatibilización de protección ambiental con crecimiento económico
- Predicción y reducción de impactos ambientales negativos y optimización de beneficios en impactos positivos
- Prevención de impactos ambientales negativos derivados de acciones humanas
- Aplicación de medidas para lograr niveles ambientales aceptables
- Conocimiento amplio e integrado de impactos ambientales
- Generación de un conjunto ordenado y reproducible de antecedentes para decisiones informadas
- Incorporación sistemática de la ciudadanía
- Incentivo del ahorro de recursos financieros y materiales
- Servicio a la toma de decisiones

### PRINCIPALES MECANISMOS DE LA EIA

- *Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)*, entendido como el conjunto de requisitos, pasos y etapas que deben cumplirse para que un análisis ambiental preventivo sea suficiente como tal según los estándares internacionales
- *Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA)*, entendido como la forma de organización y administración del proceso de EIA según la realidad y capacidad de quien lo aplique
- *Estudio de Impacto Ambiental*, entendido como el o los documento(s) que sustenta(n) el análisis ambiental preventivo y que entrega(n) los elementos de juicio para tomar decisiones informadas en relación a las implicancias ambientales de las actividades humanas

*La EIA es básicamente un instrumento de gestión que anticipa el daño ambiental*

En este contexto, el proceso de evaluación de impacto ambiental permite anticipar los futuros impactos negativos y positivos de acciones humanas, aumentando los beneficios y disminuyendo las alteraciones ambientales no deseadas. El propósito es asegurarse que las variables ambientales de interés se reconozcan desde el inicio y se protejan a través de decisiones pertinentes. Esto compatibiliza las acciones previstas con las políticas y regulaciones ambientales que se hayan establecido con la finalidad de proteger el entorno.

*La EIA se aplica desde la idea de proyecto hasta el abandono de obras y actividades*

La evaluación de impacto ambiental es un sistema de advertencia que opera mediante un proceso de análisis continuo destinado a proteger el medio ambiente contra daños injustificados o no previstos. Es un proceso informado y objetivo de decisiones concatenadas y participativas, que ayudan a identificar las mejores opciones para llevar a cabo una acción sin daños ambientales inaceptables.

*La EIA está al servicio de las decisiones, no las reemplaza*

En este sentido, es importante destacar que un proceso de evaluación de impacto ambiental debe ser considerado como un instrumento que está al servicio de la toma de decisiones y que permite alcanzar, anticipadamente, un conocimiento amplio e integrado de los impactos o incidencias ambientales derivadas de acciones humanas.

### TEMAS IMPORTANTES EN EL PROCESO DE EIA

- Decidir tempranamente si es necesaria una evaluación de impacto ambiental
- Analizar sólo las acciones que tengan impactos significativos sobre el ambiente
- Incorporar anticipadamente criterios para decidir impactos significativos, tales como:
  - Incidir en la calidad del aire y del agua
  - Afectar adversamente los recursos naturales y ecológicos protegidos
  - Crear impactos indeseables tales como deterioro del paisaje, generación de ruido y otros
  - Causar descargas de materias tóxicas o peligrosas o generar desechos
  - Causar efectos acumulativos adversos
  - Causar impactos socioculturales adversos
  - Causar controversia pública significativa
- Definir con claridad el ámbito de acción de la EIA, considerando:
  - Participación amplia
  - Determinación de puntos a tratarse
  - Eliminación de puntos insignificantes
  - Asignación de requisitos para preparación y calificación de estudios
  - Identificación del propósito y alternativas de la acción
  - Identificación de otras decisiones ambientales asociadas

*En EIA es muy importante la focalización en impactos significativos y en información relevante*

Un proceso de evaluación de impacto ambiental no es en sí mismo un instrumento de decisión, sino que genera un conjunto ordenado, coherente y reproducible de antecedentes que permiten al promotor de un proyecto, a la autoridad competente y a la ciudadanía, en cada caso, tomar decisiones informadas y certeras. Todo ello se hace posible cuando se presenta un estudio de impacto ambiental y la autoridad respectiva lo somete a un proceso participativo de revisión para calificar la calidad del análisis.

*La EIA provee antecedentes ambientales para mejorar decisiones humanas*

Es importante resaltar el carácter preventivo del proceso, ya que orienta la toma de decisiones en las etapas anteriores a la ejecución de la acción en cuestión. En este sentido el proceso de evaluación de impacto ambiental es siempre desarrollado en forma previa a la acción prevista. No tiene sentido llevar a cabo una evaluación para acciones ya implementadas o en etapas avanzadas de desarrollo, salvo que sean modificaciones de las existentes y se las considere como nuevas acciones. Como herramienta de predicción, la EIA adquiere valor sólo si puede influir en la planificación y desarrollo futuro de cada acción humana. Su aplicación debe iniciarse en la fase más temprana posible de la toma de decisión.

*La EIA es previa. Pierde sentido cuando se le aplica a obras y actividades en operación*

*Las modificaciones a obras existentes a menudo requieren de EIA*

*La EIA es una comparación entre situación previa y otra posterior a una acción humana*

La evaluación de impacto ambiental permite comparar las situaciones ambientales existentes con aquellas que surgirían como resultado del desarrollo de una acción en particular. La comparación sirve para identificar tanto los impactos positivos y los beneficios ambientales que surgen de realizar el proyecto que se está evaluando, como aquellos de carácter negativo que deben manejarse para evitar la degradación del medio ambiente. Lo más significativo es que se incorporen las medidas que aseguren la protección del medio ambiente y que hagan viable la acción; si ello no es posible, la acción no debe ser ejecutada.

*La EIA requiere de criterios objetivos para enfocarse en lo relevante*

#### ATRIBUTOS DE LA EIA

- Integrativa de diferentes componentes del ambiente y de distintas disciplinas
- Contextualizada en los elementos del ambiente que son pertinentes
- Focalizada en los impactos significativos
- Flexible para acomodarse caso a caso
- Predictiva al aplicarse antes de implementar acciones
- Participativa al incorporar a la ciudadanía (agencias, proponentes, comunidad, autoridades)
- Informativa de probables impactos
- Incorporada a los instrumentos de política para la protección y mejora ambiental
- Complementaria al desarrollo integral de las acciones, junto a las decisiones políticas, económicas y sociales, entre otras
- Conducente al abandono de acciones ambientalmente inaceptables, a la mitigación de impactos negativos a niveles aceptables y a ajustes y cambios en el tiempo
- Suministra apoyo para la toma de decisión

*La EIA tiene una visión amplia y complementa la toma de decisiones*

El análisis se expresa a través de un documento denominado estudio de impacto ambiental, donde se entregan los argumentos que permiten, por ejemplo, decidir la localización óptima de una acción cuando existen alternativas desde el punto de vista ambiental. En el caso que haya diversas opciones de ubicación, aporta los antecedentes para establecer cuál de ellas es la más adecuada para proteger el medio ambiente. Si se trata de una acción humana que no permite su reubicación, propone las formas de disminuir o evitar los impactos ambientales negativos.

*El estudio de impacto ambiental es el informe que contiene el análisis ambiental*

El estudio de impacto ambiental es el informe que documenta el proceso de evaluación de impacto ambiental y sus distintas etapas. Contiene el análisis, pronóstico y medidas que se toman para que una acción en particular sea compatible con la protección del medio ambiente.

### LIMITACIONES DE LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

- Enfatizan el carácter interdisciplinario, que no siempre es posible
- Utilizan métodos predictivos apoyados en información científica a veces no disponible
- Usan conceptos abstractos que no siempre pueden competir con ciencias que incorporan datos cuantificables
- Necesitan datos que deben estar al mismo nivel de resolución entre sí y posibles de ser conectados en escalas compatibles
- Disponen de un marco metodológico muy variado, por lo que la definición de su uso requiere un conocimiento inicial del territorio o lugar afectado
- Emplean el análisis de fragilidad y calidad del territorio afectado para lo cual, a menudo, no hay información de base
- Requieren de información detallada que suele no estar disponible o que no es compatible con las necesidades del estudio
- Enfrentan la necesidad de mejorar los métodos de valoración para analizar los impactos ambientales de la misma manera que los impactos económicos y sociales
- Existen componentes del ambiente difíciles de abordar como el análisis de la calidad y fragilidad del territorio y valor paisajístico, entre otros

*Los estudios de impacto ambiental deben enfocarse en el Plan de Manejo*

*Existen impactos ambientales objetivos, por el uso de estándares o regulaciones, y otros que son subjetivos como el paisaje y las costumbres de la población*

## 2 ETAPAS FUNCIONALES DE UN SISTEMA DE EIA

Un proceso de evaluación de impacto ambiental se expresa en una secuencia lógica de pasos, que se constituyen en elementos claves al momento de ser aplicados a las acciones humanas que interesa evaluar para resguardar el cumplimiento de los objetivos ambientales. La eliminación o poca consistencia de alguna etapa podría traducirse en un análisis incompleto y, en definitiva, en una deficiente evaluación ambiental de la acción humana.

Entre otros, algunos de los componentes básicos para la operatividad de un proceso de evaluación de impacto ambiental son los siguientes: a) la definición de políticas, b) las bases legales y reglamentarias, c) el procedimiento administrativo, d) el estudio de impacto ambiental, e) la decisión o pronunciamiento, f) el seguimiento, g) los sistemas de información, y h) las guías metodológicas.

Un sistema de EIA que operacionaliza el proceso necesita de las características básicas expresadas en el recuadro siguiente para un funcionamiento eficiente y para que alcance las metas de protección ambiental.

*Elementos centrales de la EIA son: disponibilidad de políticas, exigencias legales, y mecanismos de revisión y seguimiento*

El sistema de EIA requiere la disponibilidad de capacidades políticas, legales, de información, administrativas y técnicas, entre otros elementos

### COMPONENTES BÁSICOS DEL SISTEMA DE EIA

- Establecimiento de una política nacional ambiental sustantiva que fije las prioridades sobre protección ambiental
- Definición de requisitos legales que contengan la exigencia de EIA
- Creación de reglamentos y requisitos que implementen la ley en forma sistemática, rigurosa y práctica
- Establecimiento de un procedimiento administrativo para la preparación, coordinación, orientación y calificación de los estudios de impacto ambiental
- Identificación y aclaración de roles y responsabilidades organizativas dentro de la legislación vigente
- Coordinación de actividades de preparación y revisión de informes y del proceso de decisión entre agentes gubernamentales, agentes privados, consultores y público en general
- Evaluación continua del éxito del programa y de los responsables
- Estimulación de la participación ciudadana en todas las etapas

En el contexto de organizar un Sistema de EIA, es preciso identificar las etapas funcionales que dan cuenta de los pasos claves que se llevan a cabo con el fin de aplicar el principio de prevención de los impactos ambientales significativos que están asociados a las diversas acciones humanas (políticas, planes, programas y proyectos). El objetivo fundamental es facilitar y unificar los procedimientos para dar una certificación ambiental clara y en igualdad de condiciones.

Etapas de la EIA: Identificación y clasificación; Preparación y análisis; Calificación y decisión; y Seguimiento y control

En la **Figura 2-5** se presenta el esquema teórico de cómo se expresaría un proceso de EIA en un nivel operativo. En esta figura se identifican las etapas cruciales para el funcionamiento del sistema, las que pueden señalarse como de: i) identificación y clasificación, ii) preparación y análisis, iii) calificación y decisión, y iv) seguimiento y control. Ellas, en su conjunto, contienen los distintos requisitos para los diferentes actores involucrados.

#### 2.1 Etapa I: Identificación y clasificación ambiental

En esta etapa se define la necesidad de una evaluación de impacto ambiental y el tipo de categoría ambiental requerida. Se usa una evaluación preliminar basada en la siguiente información:

- a) **Descripción del proyecto** en sus aspectos relevantes y pertinentes al estudio, incluyendo la legislación ambiental aplicable.
- b) **Descripción del área de influencia** con la definición del área involucrada y la descripción, en forma general, del medio ambiente relacionado con el proyecto.
- c) **Medidas de mitigación** posibles de utilizar para darle sostenibilidad al proyecto.

Esta etapa permite obtener los siguientes antecedentes:

- La identificación de la categoría ambiental necesaria para el proyecto, justificándola con observaciones claras, breves y concisas.

La categoría ambiental es la definición de la profundidad del análisis ambiental requerido

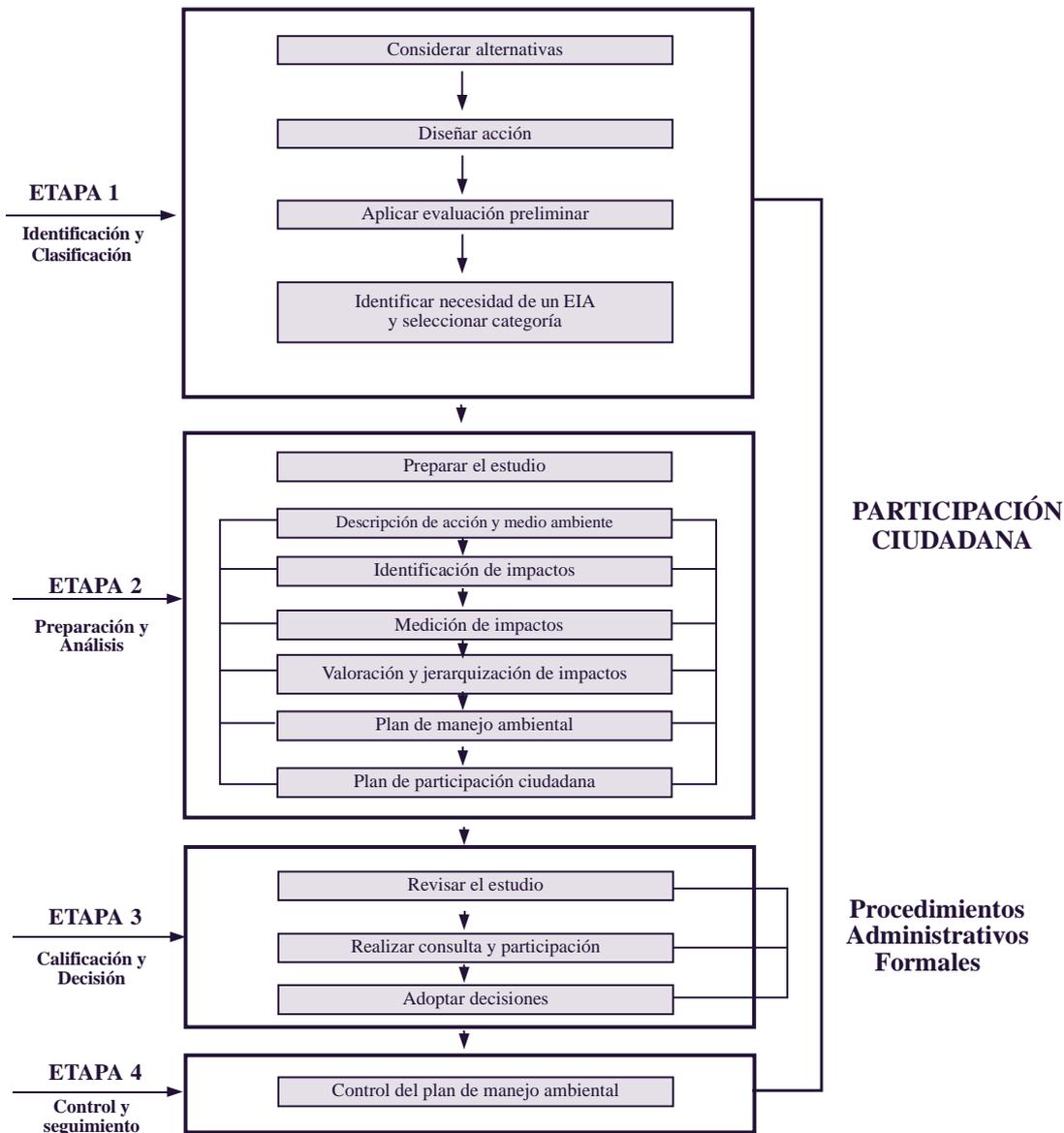
La evaluación preliminar es un análisis general que identifica los impactos y focaliza el estudio detallado

- El nivel y cobertura de los estudios requeridos si corresponde, enfocado en los impactos reales que surgen de las características del proyecto y de las condiciones ambientales existentes en el entorno.
- La necesidad de incorporarse a procesos formales.

La importancia de esta etapa radica en que es en ella donde se determina si la acción propuesta presenta impactos ambientales potenciales significativos de carácter negativo y positivo. En algunas oportunidades se hace una proposición de clasificación que tiene carácter formal por parte de la autoridad revisora, la cual, haciendo uso de las atribuciones e instancias de consulta correspondientes, otorga su autorización para continuar con estudios de mayor detalle.

*La identificación y clasificación define la pertinencia de estudios más detallados*

**Figura 2-5. Esquema general del proceso de EIA**



La evaluación preliminar es un paso clave en el proceso de EIA

De este modo, el aspecto clave de la etapa –y que determina la eficacia del sistema de EIA– es la correcta consideración tanto del nivel de estudio requerido como de su cobertura. Por un lado, esto garantiza la prevención de los impactos ambientales adversos y, por otro, se minimizan los riesgos de dejar fuera aquellos aspectos de relevancia ambiental y sin su posterior consideración en la elaboración de los estudios correspondientes.

## 2.2 Etapa II: Preparación y análisis

La preparación y análisis es la elaboración del estudio de impacto ambiental

Esta etapa corresponde a la aplicación concreta del alcance del estudio definido para un proyecto determinado. Aquí se revisan los impactos significativos, previamente identificados en la evaluación preliminar, especialmente aquellos de carácter negativo, y se establecen sus respectivas medidas de mitigación y compensación. Su importancia radica en el análisis detallado de los impactos ambientales, aspecto fundamental para la posterior revisión y definición de requisitos de mitigación, seguimiento y control.

Además de describir la acción propuesta y la línea de base ambiental del área de influencia, se elabora el plan de manejo ambiental, se propone el seguimiento y control y se articula la participación ciudadana.

La línea de base del territorio afectado es la condición previa a la acción humana

**A. Descripción del ambiente.** Se trata de analizar las condiciones ambientales, que pueden ser afectadas por la acción humana, al nivel de detalle deseado. Se requiere, entonces, conocer exactamente los componentes involucrados al interior del *territorio afectado*, o área de influencia de la acción, el que se define como la zona donde ocurren los impactos y se efectúan acciones de mitigación y seguimiento. La información debe mostrar claramente las características de las variables ambientales a afectarse y ser la base a partir de la cual se evalúan los eventuales impactos. Si la información disponible no caracteriza el ambiente afectado o no entrega elementos para evaluar los impactos e implementar las medidas de mitigación y seguimiento, entonces no amerita ser incluida en el análisis.

El territorio afectado es el área de influencia de los impactos ambientales

Los impactos deben revisarse a lo largo de todo el ciclo de proyecto

**B. Pronóstico y análisis de impactos ambientales.** Este análisis se realiza sobre la base de revisar el carácter *significativo* de los impactos, poniendo especial atención en aquellos que presentan un nivel crítico o irreversible. Con estos fines se utilizan metodologías estructuradas que permiten predecir el comportamiento de los distintos tipos de impactos que puedan presentarse. Por ejemplo, se analizan los impactos: a) positivos y negativos, b) primarios e inducidos, c) de corto y largo plazo, y d) acumulativos. Una vez conocidos y evaluados los impactos se valoran y jerarquizan para seleccionar las medidas de mitigación, preparar el plan de manejo ambiental y tomar decisiones en relación a sus ventajas y desventajas desde el punto de vista ambiental.

El análisis ambiental se basa en los impactos significativos

El plan de manejo ambiental es el eje central del estudio de impacto ambiental

**C. Plan de manejo ambiental.** En gran medida el cumplimiento de los programas de protección ambiental depende de las medidas de mitigación y compensación de los impactos significativos. Estas, en definitiva, son las que hacen viables las acciones humanas desde el punto de vista del medio ambiente.

Entre las medidas de mitigación que se pueden considerar, están las siguientes:

- Evitar el impacto por no ejecución de la acción
- Disminuir el impacto al limitar su magnitud
- Rectificar el impacto al restaurar o rehabilitar el ambiente
- Eliminar el impacto con acciones de protección y mantenimiento

La mitigación es un proceso continuo durante el proceso de evaluación de impacto ambiental, aplicado con la idea de disminuir o evitar los impactos significativos. Se inicia desde que se identifica y ajusta la acción, en la fase de diseño.

*La mitigación ayuda a manejar los impactos significativos*

En caso de que las medidas de mitigación no sean suficientes para disminuir los impactos ambientales, se consideran los mecanismos de compensación. Estos se destinan a la creación de ambientes similares a los afectados o al apoyo de programas de protección ambiental. En ningún caso la compensación transa recursos ambientales por elementos distintos como dinero, becas o empleos; sólo se compensa reponiendo lo impactado ambientalmente por una situación similar.

*La compensación es un mecanismo que se usa sólo cuando los impactos no son mitigables*

Dependiendo del tipo de análisis ambiental, en esta etapa se debe contar con: la descripción de la acción propuesta y la línea de base ambiental del área de influencia; la identificación, medición, valoración y jerarquización de los impactos ambientales generados por la acción; y finalmente, con la definición del plan de manejo ambiental, incluyendo el programa de seguimiento y control, y el plan de participación ciudadana.

### 2.3 Etapa III: Calificación y decisión

Esta etapa corresponde a la revisión formal, por parte de la autoridad, de los estudios de impacto ambiental. Se busca verificar la adecuación y pertinencia de las medidas propuestas para el manejo de los impactos negativos significativos derivados de las acciones específicas. La revisión se enfoca en calificar la calidad del documento para saber si efectivamente cumple con: a) los aspectos formales y administrativos; b) los requisitos de calidad técnica mínima; y c) la sostenibilidad ambiental del proyecto.

*La calificación es la instancia formal donde la autoridad resuelve sobre los impactos ambientales de un proyecto*

La importancia de esta etapa radica en el carácter decisorio ya que se determina la aprobación, rechazo o solicitud de modificaciones a los estudios. Se determina en gran medida la efectividad del proceso de EIA y la conveniencia de la adopción de las medidas de mitigación y seguimiento contempladas en los estudios respectivos. Se busca asegurar que las acciones se ejecutarán en forma ambientalmente adecuada.

Durante el proceso de revisión se verifican los potenciales riesgos, daños y beneficios ambientales que se derivan de una acción humana. Se analizan los antecedentes incorporados en el estudio de impacto ambiental, el que debe incluir todos los aspectos relevantes sobre las características de la acción propuesta y las implicaciones ambientales que ella acarrea.

*La revisión es un proceso formal que requiere de procedimientos objetivos*

## 2.4 Etapa IV: Seguimiento y control

*El seguimiento y control es la instancia efectiva de análisis del comportamiento ambiental de un proyecto*

Esta etapa corresponde a la verificación de la ejecución del plan de manejo ambiental en la fase de implementación posterior de cada proyecto. Se establece si efectivamente las acciones se encuentran acordes con los criterios de protección ambiental que rigen el proceso de EIA, con el área de influencia reconocida y con la normativa ambiental vigente.

*El seguimiento y control verifica la eficacia del análisis ambiental*

La importancia de esta etapa radica fundamentalmente en el aseguramiento de que tanto la acción y todas las actividades asociadas a ella, así como las medidas de mitigación comprometidas y los mecanismos de seguimiento y control establecidos, den cuenta satisfactoriamente de la protección del medio ambiente. En esta etapa se verifica la eficacia del análisis ambiental y se regula el cumplimiento de los compromisos adquiridos por el responsable de la acción.

*La fiscalización es sólo de responsabilidad de las autoridades competentes*

Para ello se contemplan al menos tres tipos de acciones: i) fiscalización por las autoridades; ii) denuncias de la comunidad; y iii) seguimiento de las propuestas del plan de manejo ambiental.

El proceso de evaluación de impacto ambiental significa, en definitiva, que se mantiene una relación permanente con la acción humana a emprender, desde su fase de diseño hasta la etapa de abandono. Desde el momento en que se inicia la etapa de construcción y sobre todo durante la operación y el abandono, debe vigilarse permanentemente el cumplimiento de las medidas de protección ambiental. La idea es mantener una vinculación con la acción, para conocer su relación con el medio ambiente.

Entre las acciones de seguimiento que comúnmente se han utilizado, se encuentran:

*El seguimiento juega un rol más importante cuando se elabora un programa y se usan indicadores*

- a) Monitoreo de calidad de agua, aire, suelo y generación de residuos.
- b) Muestras de flora y fauna usados como bioindicadores.
- c) Informes sobre situación ambiental del proyecto y evolución del plan de cumplimiento de las medidas de protección.
- d) Informes sobre evolución de aspectos socioculturales.
- e) Estudios ambientales complementarios si así se ameritan.

# CAPÍTULO III

---

## **Experiencias en la Gestión de los Sistemas de EIA**



# 1 PRINCIPALES REQUISITOS A CONSIDERAR EN LA INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE EIA

En este capítulo se discuten los principales aspectos que se relacionan específicamente con la gestión de los sistemas de EIA. El objetivo central es identificar los puntos claves para una correcta aplicación del proceso, en la línea de reconocer las principales necesidades, limitaciones y características que han adquirido concretamente los sistemas de evaluación de impacto ambiental en diversos países.

La experiencia demuestra que la aplicación de un proceso de EIA sin una adecuada base de apoyo puede concitar riesgos graves, tanto para el desarrollo de un país como para una protección ambiental efectiva. En este sentido los aspectos claves para establecer un sistema, apuntan a:

**1.1** *La definición explícita y consensuada de una política de protección ambiental.* En ella debe quedar claramente expresada la idea del medio ambiente que se desea y deben establecerse las condiciones ambientales buscadas (por ejemplo: en recursos naturales, en calidad ambiental, en salud humana, en paisaje, etc). La ausencia de estas definiciones se traduce en situaciones de tensión frente diversas opciones de cómo enfrentar una acción, convierte el análisis ambiental en un mero ejercicio académico sin efectos prácticos para la protección ambiental, y es una potencial fuente de conflictos ante la presencia de diversas opiniones en relación a un tema ambiental.

El establecimiento de una política es una base sólida sobre la cual construir un proceso de evaluación de impacto ambiental. Dicha política puede expresar la determinación del gobierno nacional, regional o local de estimular y reforzar la protección ambiental como un medio de salvaguardar la calidad ambiental y la vida de la población. Aquí se incluyen las intenciones de proteger aspectos tales como: el patrimonio cultural; las áreas silvestres; la flora y fauna; los niveles inaceptables de contaminación del aire, agua y suelo; el paisaje; la salud de la población; y los efectos sobre los recursos naturales, entre otros. Se establecen así las bases de la gestión para enfrentar situaciones ambientales no deseadas, creando un marco sobre el cual actúan los instrumentos reactivos y preventivos que se diseñen para tales efectos.

Las definiciones de principios rectores de la política ambiental y sobre todo su aplicación concreta a situaciones específicas permiten resolver por adelantado ciertos tópicos de importancia para el país, región o localidad, estableciendo normas y consideraciones ambientales previas de amplia aceptación y difusión. De esa forma la evaluación de impacto ambiental puede expresarse efectivamente como un instrumento de identificación y mitigación de impactos no deseados, convirtiéndose en un eficiente instrumento de planificación para avanzar hacia el desarrollo sostenible.

También esto permite establecer normas, estándares y criterios ambientales que le otorguen objetividad y enfoque a las decisiones ambientales.

*Un sistema de EIA requiere de políticas ambientales explícitas*

*La EIA requiere de criterios ambientales concretos y específicos a nivel nacional, regional y local*

*La política ambiental se expresa en la definición de estándares, en caudales ecológicos, en áreas protegidas y en protección de hábitats, entre otros elementos*

*La EIA requiere de un marco legal que haga obligatorios los requisitos*

- 1.2** *El establecimiento de un marco legislativo y reglamentario para generar un proceso único, claro y ordenado.* Se requiere que se expresen claramente las funciones y responsabilidades institucionales. Su ausencia, la poca claridad en su definición, el impulso de iniciativas institucionales dispersas y la inexistencia de reglas comunes para todos, pueden convertirse en un freno para cualquier sistema de EIA. A menudo, ello conlleva a procedimientos paralelos, con distintos requisitos, que no hacen otra cosa que evitar la efectividad y confundir a los inversionistas, revisores y comunidad en general.

*La legislación comprende leyes y reglamentos que contengan las distintas etapas de la EIA*

Las leyes traducen la intención de proteger el ambiente en requisitos y procedimientos formales que regulan los diferentes aspectos ambientales de interés para la sociedad. En el caso de un proceso de evaluación de impacto ambiental, se detallan, por ejemplo: las acciones humanas que requieren pasar por un sistema; los contenidos y los procedimientos de revisión y de comentarios a los informes que documentan la evaluación; y los servicios públicos o instituciones con autoridad específica para observar y revisar los contenidos de los estudios y aprobar las acciones propuestas. Además, establecen los requisitos para la incorporación de la participación ciudadana en todo el proceso de evaluación de impacto ambiental.

*La EIA requiere de trámites administrativos expeditos*

- 1.3** *La disponibilidad de una administración ágil, clara y coherente que sea capaz de coordinar a las diferentes instituciones involucradas.* Un sistema de EIA no debe crear burocracia ni complejidades que contribuyan a la ineficiencia y a la falta de transparencia. Esto último es particularmente importante ya que a menudo se evalúan proyectos de gran envergadura, por lo que es usual enfrentarse a presiones que buscan influir en la decisión final. Si no existe una administración sólida, ágil y eficiente, con garantías para los diversos actores sociales, el proceso pierde credibilidad. Por lo tanto, puede no ser aplicado con resultados concretos, disminuyendo su validez y presencia real.

*La EIA impone la creación de nuevas capacidades en el aparato público*

El objetivo del procedimiento administrativo es implementar un sistema homogéneo para hacer más eficientes la preparación y revisión de los informes que documentan el proceso. Sin embargo, se debe tener presente que las actividades sujetas a un procedimiento de esta naturaleza difieren en su complejidad y en el alcance de sus impactos potenciales. Por lo tanto, los plazos de tiempo requeridos para la preparación son variables. El tiempo necesario para llevar a cabo un estudio puede depender de factores tales como la complejidad de los detalles de planificación de la actividad y/o la adquisición de datos suficientes. Imponer plazos para preparar estudios, sin conocimientos sobre el tiempo realmente necesario para su conclusión, podría dar como resultado un requisito poco realista o incoherente.

Los límites impuestos, o el establecimiento de períodos de tiempo, enfatizan sólo los plazos de revisión por parte de la autoridad. Además, deben satisfacer todos los requisitos que permitan analizar la gama de antecedentes propuestos. La normativa respectiva estandariza los plazos de revisión y así evita desacuerdos o conflictos durante esta etapa del procedimiento.

- 1.4** *El estudio de impacto ambiental.* El estudio de impacto ambiental es un elemento central del sistema. A través de este análisis ambiental, un grupo de expertos de diferentes disciplinas efectivamente identifica los impactos ambientales que una acción humana

puede producir sobre su entorno. Además, los cuantifica y propone las medidas mitigadoras y compensatorias necesarias para evitar o disminuir los impactos ambientales negativos. También se establecen acciones para optimizar los efectos positivos.

La experiencia de países con un Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) ya instalado demuestra que, en muchos casos, es necesario reducir los alcances de los estudios, dado que el impacto ambiental es mínimo. Muy a menudo, particularmente cuando existen políticas y normas claras, podría bastar con una declaratoria de cumplimiento de los requisitos ambientales impuestos. Esto se resuelve durante la evaluación preliminar, momento en que se definen los alcances del análisis ambiental.

El estudio de impacto ambiental investiga, evalúa y documenta la información que permite a los involucrados en el sistema, especialmente a la ciudadanía, a los servicios públicos u otras instituciones responsables y al proponente, tener un conocimiento acabado sobre los riesgos y beneficios de una acción propuesta. Esta información se dispone en un documento formal, que incluye los antecedentes relevantes sobre la naturaleza de la acción propuesta y sus implicancias ambientales. Aquí se describen, por ejemplo, las características de la acción y del ambiente donde se propone su implementación, se discuten los impactos ambientales que se anticipan y se establecen las formas para evitar, disminuir, rectificar, reducir o compensar aquéllos de carácter negativo y realzar los beneficiosos.

El documento debe contener un resumen del proceso completo desde la decisión inicial. Se incluye desde la evaluación preliminar de impacto ambiental y la definición del ámbito de acción, hasta la presentación del análisis de impacto ambiental detallado. Todo ello deber ser documentado y ser parte de un expediente público, para que se convierta en la fuente de información y en la historia del procedimiento llevado a cabo.

**1.5** *La creación de condiciones para la implantación de sistemas.* Este criterio es el que permite que las capacidades maduren adecuadamente, que se pueda responder efectivamente a los requisitos reales, y que no se pierda la credibilidad frente a la comunidad. La adopción demasiado rápida no ha resultado ser una buena experiencia en países en vías de desarrollo; ello se ha traducido en un desprestigio de las evaluaciones como instrumento para prevenir impactos ambientales y en un freno para las actividades de desarrollo. Por lo anterior, siempre es conveniente establecer períodos transitorios, con acuerdos entre todos los participantes, mientras se crean las capacidades mínimas para administrar el sistema.

**1.6** *El establecimiento de un procedimiento para el seguimiento y retroalimentación continua.* La experiencia práctica indica la necesidad de verificar la aplicación del sistema, revisar frecuentemente los éxitos y fracasos del programa y generar los ajustes necesarios que resulten del mayor conocimiento sobre el tema. Su ausencia es una fuerte limitación para la correcta aplicación del instrumento; por ello, el seguimiento debe ser un vehículo utilizado permanentemente por quienes administren el sistema.

Cuando una acción propuesta ha sido aprobada, se vigila periódicamente su implementación para asegurar el cumplimiento de las condiciones de aprobación. Tales

• *El estudio de  
• impacto ambiental  
• es el informe  
• escrito que  
• contiene los  
• antecedentes de la  
• aplicación del  
• proceso de EIA*

• *Los SEIA pueden  
• reducir los  
• alcances de los  
• estudios*

• *El estudio de  
• impacto ambiental  
• es un documento  
• formal cuyos  
• requisitos están  
• especificados en el  
• SEIA*

• *La creación de  
• condiciones es  
• fundamental para  
• la aplicación de  
• EIA*

• *El seguimiento es  
• un requisito  
• central de la EIA*

*El seguimiento es débil en los SEIA actuales*

condiciones podrían incluir medidas específicas protectoras o mitigadoras –como el monitoreo de descargas al aire o agua–, la presentación periódica de informes con el estado del medio ambiente, u otras actividades que aseguren que la acción, al menos, realiza un adecuado manejo de los impactos no deseados sobre la calidad del medio ambiente.

*La comunidad puede contribuir al seguimiento*

Algunas de estas funciones pueden ser encargadas a comunidades locales, si ello resulta más eficiente, pero básicamente es una atribución que les confiere la ley a instituciones del sector público que tienen expresa competencia sobre la fiscalización de las obras, actividades y procesos involucrados en una acción en particular. El estudio de impacto ambiental pone a disposición un plan de seguimiento y control, el que luego es fiscalizado por la autoridad respectiva y que también puede ser controlado por diversas otras instancias si así se especifica.

*Los recursos humanos calificados ayudan a instalar SEIA eficientes*

- 1.7** *El desarrollo de las capacidades humanas y la disponibilidad de los recursos necesarios.* La deficiencia en estas capacidades puede hacer inviable la aplicación del sistema, por lo que es particularmente importante el entrenamiento de los recursos humanos tanto del sector público como privado en general. También es básica la disponibilidad de información para la toma de decisiones. La ausencia de estas capacidades, necesariamente, se traduce en un fracaso de cualquier sistema de evaluación de impacto ambiental.

*Los consensos entre actores facilitan la aplicación de la EIA*

- 1.8** *La generación de un consenso entre los actores.* La instalación de la EIA a menudo conlleva fuertes decisiones o efectos sobre aspectos políticos, económicos y sociales. La no aceptación del procedimiento, por parte de los diversos actores sociales (sector público y privado, académicos, ONGs, comunidad en general, políticos y otros), puede significar una inaplicabilidad del sistema y una constante transgresión de los requisitos establecidos. Por ello, es importante lograr un consenso entre los diversos actores con la finalidad de establecer una aceptación y respetabilidad del sistema. Ello logra que efectivamente el instrumento proteja al ambiente y haga posible el desarrollo de las acciones humanas de manera sustentable.

*La EIA requiere de mecanismos concretos y eficientes de participación ciudadana*

- 1.9** *El incentivo de la participación ciudadana responsable, especialmente de quienes resultan afectados.* La viabilización de las decisiones ambientales hace que el procedimiento de EIA sea público e informado, con la finalidad de darle transparencia a la toma de decisiones. Los riesgos en este sentido son incentivar la participación no responsable o no prever los mecanismos adecuados para que ella se exprese. En cualquier forma, la ausencia o la mala regulación de la participación ciudadana puede retrasar las decisiones y frenar las acciones, o puede lograr que ellas no sean representativas de los intereses generales y, por lo tanto, no sean reconocidas por la comunidad. El sentido de una buena EIA es informar a los afectados de los costos y beneficios de una acción por realizarse, haciendo ampliamente accesibles los antecedentes y generando un diálogo sobre las medidas de prevención, mitigación y seguimiento.

*La decisión es una prerrogativa de la autoridad*

- 1.10** *Decisión o pronunciamiento.* Dado que el estudio contiene todos los antecedentes anteriormente señalados, es un documento de carácter público que debe ser revisado por las autoridades, la ciudadanía e instituciones involucradas, para que pueda efectivamente representar un instrumento de información confiable. Normalmente se revisa el

cumplimiento de los requisitos formales establecidos en leyes y reglamentos, la calidad de la información, la pertinencia de la metodología utilizada, la medición de los impactos y los alcances de las medidas de mitigación, compensación y seguimiento.

La fase de revisión se puede dar de dos maneras diferentes. Cuando todos los involucrados han participado desde el inicio y han cumplido distintos roles en el estudio, la revisión es más fluida. En cambio, si la participación recién se inicia cuando el documento se ha finiquitado, entonces la revisión puede ser más conflictiva.

La necesidad de incorporar una etapa de decisión o pronunciamiento en un sistema de evaluación de impacto ambiental es clave, por cuanto constituye parte central de su finalidad. No es posible pensar en la existencia de un procedimiento completo si éste no está sujeto a una decisión final sobre la pertinencia de las condiciones ambientales establecidas formalmente en el documento. La decisión tomada a partir del análisis realizado debe darse a conocer a todos los actores involucrados, en conjunto con las condiciones de aprobación o rechazo de una acción determinada y de sus alternativas razonables. Se incluye el grado de aceptación de los impactos sobre el entorno y las medidas de mitigación o compensación frente a los daños no deseados.

La decisión, que corresponde a la autoridad competente debe estar completamente documentada, permitiéndole ejercer un debido control sobre las implicancias ambientales de las acciones humanas. Es conveniente que la decisión se acompañe de explicaciones y justificaciones que consideren los criterios de evaluación preestablecidos y que den cuenta tanto de una revisión objetiva del estudio como de los comentarios recibidos durante los diversos pasos de la evaluación.

*La revisión requiere del involucramiento de la ciudadanía*

*Las decisiones requieren de transparencia y de mecanismos que respondan a las inquietudes ciudadanas*

## 2 CONCLUSIONES SOBRE LOS SISTEMAS DE EIA EN BASE A LA EXPERIENCIA DE LOS PAÍSES

### 2.1 Conclusiones para la instalación de SEIA

En los últimos 30 años en el mundo se ha observado en forma creciente que se han venido desarrollando evaluaciones de impacto ambiental como una respuesta a la inquietud de los inversionistas o de organismos internacionales y por exigencias legales que se han dado algunos países. Aunque se ha ido tomando conciencia frente a la necesidad de incorporar los análisis ambientales preventivos, porque permiten disminuir los costos ambientales y reducir el campo de acción de potenciales conflictos frente a situaciones que degradan el medio ambiente, los resultados concretos muestran que aún existen grandes desafíos y espacios de perfeccionamiento en la aplicación de sistemas.

Algunos requisitos generales para la instalación de un sistema de EIA, a partir de la experiencia de los países, son los siguientes:

- a) Definición de tipos de actividades que son sometidas a un sistema de evaluación de impacto ambiental.

*Los SEIA actuales requieren de importantes ajustes para cumplir con sus objetivos*

*Existen diez temas  
centrales para la  
instalación de  
SEIA*

- b) Definición de criterios ambientales para discriminar la necesidad y la profundidad de evaluación que se requiere ante una acción prevista.
- c) Desarrollo de la administración del procedimiento por medio de pautas reconocibles por todos (donde se presenten plazos, constitución de equipos de revisión, recepción y seguimiento de estudios, identificación de instituciones con competencia legal, etc ).
- d) Definición de los contenidos de estudios de impacto ambiental.
- e) Elaboración de orientaciones metodológicas o guías para presentación de estudios de impacto ambiental según categorías de proyectos.
- f) Preparación de términos de referencia genéricos para distintas actividades y proyectos.
- g) Definición de un programa de adopción de normas de calidad ambiental y estándares de emisión de carácter objetivo y ajustados a las realidades nacionales.
- h) Producción de manuales indicativos que permitan orientar al proponente de un proyecto o actividad acerca de cómo se lleva a cabo la revisión.
- i) Mejoramiento de las capacidades de revisión, disponibilidad de información básica y de metodologías de evaluación aplicables a las realidades concretas.
- j) Explicitación de al menos siete pasos del proceso en el diseño de los sistemas:
  - Consideración de alternativas para la evaluación
  - Determinación de la necesidad de un estudio
  - Definición de los contenidos y profundidad del estudio
  - Preparación del informe que contiene el estudio
  - Revisión del informe
  - Decisión sobre la acción propuesta
  - Control y seguimiento de los impactos durante la ejecución

## 2.2 Conclusiones sobre el funcionamiento de los SEIA

**2.2.1 Conclusiones generales.** Las conclusiones principales en la evolución de los SEIA están asociadas con los siguientes aspectos:

- a) Una temprana inquietud respecto de la metodología para predecir impactos y adoptar decisiones dio paso primero a un énfasis en los procedimientos administrativos y luego, en el último tiempo, a un reconocimiento de la relación crucial que existe entre la EIA y su contexto más amplio de adopción de decisiones y gestión ambiental.
- b) Una tendencia a codificar y a alejarse de la discrecionalidad derivada de los procedimientos administrativos, mediante la estandarización de los estudios y la generación de pautas de orientación.
- c) El perfeccionamiento de los sistemas de EIA mediante la adopción de elementos adicionales a medida que se ha ganado experiencia. Estos elementos incluyen métodos para determinar la cobertura de los estudios de impacto ambiental, para la revisión de los estudios y para controlar los impactos de las acciones implementadas.
- d) Un interés por aumentar la calidad de la EIA, por ejemplo mejorando los informes, ofreciendo más oportunidades de consulta y participación e incrementando el peso que se le da en la adopción de decisiones.
- e) Un interés por aumentar la eficacia de la EIA para reducir impactos ambientales o mejorar las medidas de mitigación o compensación, y por asegurar la eficiencia en términos de sus costos en tiempo, dinero y recursos humanos.

*La EIA está  
teniendo un  
énfasis en los  
procedimientos  
administrativos*

*Se requieren  
métodos para  
definir alcances de  
los estudios y para  
su revisión por  
parte de las  
autoridades*

- f) Un reconocimiento de que muchas variables ya pueden estar resueltas para cuando se hace la EIA de proyectos y que, por lo tanto, se necesita alguna forma de evaluación de políticas, planes y programas (denominada evaluación ambiental estratégica).
- g) No todos los países aplican evaluaciones ambientales estratégicas, aunque el mundo evoluciona en este sentido y muchas de las etapas clásicas aplicadas a proyectos se podrían utilizar en los diversos niveles descritos.
- h) Existe un evidente énfasis en el análisis de impactos directos e indirectos, pero no así en los de carácter acumulativo que son más fáciles de revisar cuando se evalúan programas y planes.
- i) Existe una debilidad para integrar la información contenida en las EIA con la adopción de decisiones.
- j) Las medidas de mitigación y los sistemas de seguimiento y control de impactos son débiles.
- k) Existe una debilidad en los procesos de participación ciudadana.
- l) La calidad de muchos de los estudios de impacto ambiental es deficiente y a menudo, contienen información no relevante. Existe necesidad de capacitar a los actores para mejorar la utilidad y el enfoque de las EIA, particularmente en el caso de las autoridades responsables.
- m) Se requieren guías y directrices que orienten sobre el funcionamiento de los sistemas y que sean herramientas útiles para los proponentes, para los que elaboran los estudios, para los revisores e instituciones de consulta y para la comunidad en general.
- n) Existe necesidad de investigar y desarrollar conocimientos sobre metodologías y procedimientos, especialmente en el campo de la evaluación preliminar, los métodos de revisión, las medidas de mitigación y compensación, la participación ciudadana, el control y seguimiento del sistema y la evaluación ambiental estratégica.
- o) Se requiere un mayor énfasis para mejorar las medidas de mitigación y compensación y en la eficacia para ahorrar costos, tiempo y recursos humanos.

*Se requiere evaluación ambiental estratégica*

*Se necesita enfatizar en la consideración de impactos acumulativos*

*La participación ciudadana es aún insuficiente*

*Las metodologías son herramientas de apoyo y no un fin en sí mismo*

**2.2.2 Conclusiones específicas.** Se presentan a continuación contenidos específicos para tres elementos claves de los sistemas: listado de proyectos, criterios ambientales que sustentan las evaluaciones, y contenidos más comunes de los estudios de impacto ambiental.

**LISTADO GENÉRICO DE PROYECTOS COMÚNMENTE INCLUIDOS EN LOS SISTEMAS**

- a) Acueductos, embalses o presas, drenaje, desecación, dragado, defensa o alteración significativa de cuerpos o cursos naturales de aguas
- b) Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje y sus subestaciones
- c) Centrales generadoras de energía
- d) Reactores y establecimientos nucleares e instalaciones relacionadas
- e) Aeropuertos, terminales de buses, camiones y ferrocarriles, vías férreas y estaciones de servicio
- f) Autopistas, carreteras y caminos
- g) Puertos, vías de navegación, astilleros y terminales marítimos
- h) Proyectos de desarrollo urbano o turístico

*Se han identificado proyectos que ameritan ser ingresados a los SEIA*

### LISTADO GENÉRICO DE PROYECTOS COMÚNMENTE INCLUIDOS EN LOS SISTEMAS

*Continuación*

- i) Planes de desarrollo urbano
- j) Proyectos de desarrollo minero, incluidas las prospecciones, explotaciones, plantas procesadoras y disposición de residuos y estériles
- k) Oleoductos, gasoductos, ductos mineros u otros análogos
- l) Instalaciones industriales, incluyendo agroindustrias
- m) Mataderos, planteles y establos de crianza, lechería y engorda de animales de dimensiones mayores
- n) Proyectos de desarrollo o explotación forestal
- o) Industrias de celulosa, pasta de papel y papel, plantas astilladoras, elaboradoras de madera y aserraderos
- p) Proyectos de explotación intensiva, cultivo, y plantas procesadoras de recursos hidrobiológicos
- q) Producción, almacenamiento, transporte, disposición o reutilización de sustancias tóxicas, explosivas, radiactivas, inflamables, corrosivas o reactivas
- r) Proyectos de saneamiento ambiental, tales como sistemas de alcantarillado y agua potable, plantas de tratamiento de aguas o de residuos sólidos de origen domiciliario, rellenos sanitarios, emisarios submarinos, sistemas de tratamiento y disposición de residuos industriales líquidos o sólidos

### CRITERIOS AMBIENTALES MÁS USADOS

- Riesgos para la salud de la población
- Alteración significativa de los recursos naturales
- Reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos
- Afectación de recursos y áreas protegidas
- Alteración significativa del valor paisajístico
- Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y cultural

### CONTENIDOS MÁS COMUNES DE LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

- Descripción del proyecto
- Definición de alcances y área de influencia
- Elementos del ambiente o línea de base
- Identificación y cuantificación de impactos
- Medidas de mitigación y compensación
- Prevención de riesgos y control de los accidentes
- Mecanismos de seguimiento y fiscalización
- Plan de participación ciudadana

*Existen criterios ambientales que deben ser revisados en un EIA*

*Los estudios de impacto ambiental tienen contenidos estandarizados*

### 3 ALGUNOS EJEMPLOS DE SEIA

Con la finalidad de reconocer la variabilidad de situaciones existentes en los distintos países, en esta sección se muestran las características de los sistemas en algunas naciones seleccionadas para períodos de tiempo específicos. El propósito es visualizar la especificidad de los sistemas bajo diferentes estados y características y en ningún caso se pretende realizar un análisis exhaustivo de la evolución y diversidad existente. Se analizan los casos de Estados Unidos, España, Ecuador y Chile para ilustrar la expresión que puede adquirir el uso de la EIA en distintas realidades.

*LA EIA se aplica desde hace 30 años en América*

#### 3.1 El caso de Estados Unidos

La National Environmental Policy Act de 1969 (NEPA) exige que los ministerios del gobierno federal con responsabilidad sobre acciones que requieren otorgamiento de permisos, financiamiento, o alguna otra acción clasificada como mayor o importante, deben preparar una evaluación ambiental previa, antes de iniciar la construcción del proyecto.

*En USA la utilización de la EIA tiene mucha tradición*

En USA se ha abordado el tema ambiental según recurso o tema, para lo cual existe abundante legislación específica que protege aspectos como: calidad del aire, calidad de aguas, especies poco comunes y amenazadas, fuentes de ruido, eliminación de residuos peligrosos, suministros de agua potable, producción de sustancias tóxicas, preservación de sitios históricos y arqueológicos, preservación de ríos turísticos, protección de costas por desarrollo adverso, y protección de terrenos agrícolas y recursos oceánicos. En esta perspectiva, NEPA tiene carácter holístico ya que obliga a examinar todos los impactos ambientales y a comparar alternativas para la calificación de los proyectos. La intención es reducir los impactos ambientales por medio de un análisis exhaustivo.

*En USA se establecen categorías de estudios de impacto ambiental*

Se considera a la evaluación de impacto ambiental como la secuencia básica para evaluar los impactos de acciones humanas. Esto se realiza a través de dos formas: una *evaluación ambiental* (reservada para una evaluación más breve de un proyecto específico cuyo objeto es determinar si se debe preparar un estudio de impacto ambiental o si no existe impacto significativo) y un *estudio de impacto ambiental* (que incluye análisis y evaluación de impactos más en detalle). Las dos formas documentan el proceso de evaluación para un proyecto y se inician sobre un informe ambiental base para el organismo líder. En proyectos reconocidos como importantes se puede pasar directamente a un estudio de impacto ambiental.

Ambos instrumentos de evaluación contienen seis pasos:

- a) Describir el propósito y la necesidad de la acción propuesta
- b) Describir la acción propuesta y sus alternativas, incluyendo la no acción
- c) Describir el medio ambiente físico, biológico y humano, que es específico caso a caso
- d) Describir los impactos del proyecto propuesto y de las alternativas que se hayan analizado en detalle
- e) Identificar la alternativa preferida y las medidas de mitigación para los impactos ambientales significativos.
- f) Incluir el seguimiento que asegure el cumplimiento del proyecto mitigado.

*En USA se deben evaluar ambientalmente todas las alternativas de un proyecto*

NEPA no exige que los organismos encargados seleccionen la alternativa con menos impacto ambiental, pero sí requiere que se analicen todas las alternativas.

Los proyectos que se someten a NEPA son todos aquellos que requieren de acciones federales importantes, como permisos y financiamientos, y que podrían impactar significativamente al medio ambiente. Proyectos de seguridad nacional están excluidos, como también los que son reconocidos porque no provocan impactos o no requieren acciones federales.

Si el proyecto necesita una decisión de parte de un organismo federal y si la acción es importante, debe someterse a NEPA. Esta determinación depende de cada caso, aunque la mayoría de los organismos han preparado una lista de acciones que no tienen impacto potencial, a la que se le denomina “exclusiones categóricas”.

Para determinar si un proyecto afecta en forma significativa al ambiente se hace una evaluación ambiental, con un Dictamen de No Impacto Significativo Ambiental (DNIA) o Aviso de Intención de Preparar un Estudio de Impacto Ambiental. La DNIA establece que no hay impactos significativos y el organismo líder prepara el documento de “sin impacto significativo”, lo que termina el procedimiento. Muchos promotores preparan cambios en los proyectos para mitigar los impactos y evitar estudios detallados.

*La solicitud de un estudio detallado depende de los impactos significativos*

La decisión de continuar con un estudio detallado se hace sobre la base de los impactos que se consideran significativos. Para ello se usan los siguientes criterios:

- Presentan efectos sobre salud y seguridad pública
- Próximos a terrenos públicos sensibles tales como áreas verdes, tierras agrícolas de primera, pantanos, ríos turísticos y naturales, áreas ecológicas críticas, recursos de interés histórico y cultural
- Grado en que el proyecto puede ser controvertido
- Efectos inciertos
- Presencia de impactos acumulativos
- Amenaza de violación de normas o regulaciones ambientales locales, estatales o federales.

Estos criterios pueden ser subjetivos y es uno de los problemas que se presenta en la aplicación de la evaluación de impacto ambiental. Dada la complejidad que ello representa, a menudo se les trata de asimilar al cumplimiento de regulaciones ambientales.

*Es relevante la focalización en los problemas ambientales potenciales*

La primera acción para realizar un estudio de impacto ambiental es publicar un aviso en el registro federal informando que se preparará un EIA y se describe el proyecto. Luego se hace el “scoping” o proceso para identificar los problemas ambientales potenciales del proyecto. Se prepara el EIA borrador, a través de los seis pasos descritos, y se presenta para comentarios de la comunidad en una audiencia pública. El organismo líder responde a los comentarios y prepara el informe final. Esto da origen al Registro de Decisión por parte del organismo líder. Los promotores y el público pueden impugnar la decisión en los tribunales.

Los contenidos típicos de un estudio de impacto ambiental son: introducción, declaración de propósito y necesidad, descripción de la acción propuesta y sus alternativas, descripción del medio ambiente existente, evaluación de impactos de la acción propuesta y sus alternativas,

identificación de medidas de mitigación, requisitos en cuanto a concesión de permisos, participación pública y coordinación de agencias, referencias e identificación de aquellos que preparen documentos y apéndices.

Las instituciones involucradas en EIA son variadas. La responsabilidad reside en el organismo que emprende la acción federal. Cuando hay más de uno, pueden llegar en un acuerdo para designar una institución líder. Si no hay acuerdo, el Consejo de Calidad del Ambiente puede designar una institución líder y las otras quedan como organismos de cooperación. El organismo líder debe realizar un “scoping” de quienes tienen competencia y jurisdicción en el área y en los temas. Cuando el proponente es un privado, puede presentar una lista de consultores. El organismo escoge de esa lista, y designa, bajo un acuerdo formal de trabajo, una consultora que prepare el EIA. A menudo el consultor es pagado por el proponente y es dirigido por el organismo líder.

*El sistema de EIA involucra a varias instituciones*

La comunidad participa de diferentes formas. En primer lugar, durante el “scoping” cuando se les notifica formalmente en el Registro Federal o en comunicados en la prensa, radio y televisión, que se está preparando un EIA y se quieren determinar los temas centrales. Durante y después de la reunión de “scoping” el público puede hacer comentarios formales al alcance del EIA. El organismo líder debe señalar por qué ellos no son de utilidad si es que no se les consideran.

La otra etapa de participación se produce durante la revisión del Informe Borrador, instante en que éste es enviado a un listado de personas previamente identificadas. Informalmente el equipo que prepara el estudio puede hacer consultas a la comunidad, para garantizar que se aborden adecuadamente sus preocupaciones. Durante el período de consulta formal (que se produce una vez publicado y distribuido el informe borrador) se elabora una lista para identificar a quiénes se consultará. Se deben responder todos los comentarios orales y escritos aparecidos durante el período de consulta formal y, además, éstos se publican en el informe final.

*La comunidad participa en la definición de alcances y en la revisión del estudio*

El público puede comentar el informe de decisión y poner sus objeciones ante los tribunales.

Toda acción definida como mayor que no esté expresamente excluida debe someterse a NEPA. También se incentiva la existencia de un listado de proyectos que siempre requieren de un estudio, para evitar trámites innecesarios. Los proyectos que a menudo se incluyen en NEPA corresponden a aquellos que implican una construcción u operación, pero también se involucran concesiones de licencias de vehículos, programas tributarios o de gastos, equipos postales autorizados, y en general, todos los que pueden presentar impactos significativos.

Existe la posibilidad de que los proyectos eviten a NEPA, situación que ocurre cuando no se requieren acciones federales y se han delegado las leyes permitiendo que los Estados tomen a cargo el emitir permisos rigurosos y tan exigentes como los EIA. Así existen distintas exigencias, o “pequeñas NEPAS”, en 12 de los 50 Estados norteamericanos, las que varían en cobertura.

*En USA existen exigencias de EIA en los Estados*

Algunas de las principales debilidades que se presentan en la aplicación de NEPA tienen que ver con:

- a) La ausencia de un conjunto aceptado de métodos y criterios que permitan objetivizar las evaluaciones de impacto ambiental.
- b) Las declaraciones y estudios de impacto ambiental han sido documentos demasiado voluminosos y su preparación requiere de una gran cantidad de tiempo.

*Los estudios de impacto ambiental han sido voluminosos*

*Se requiere enfatizar en el control de la mitigación*

- c) No se ha dado adecuada respuesta a cómo deben evaluarse los impactos acumulativos.
- d) Falta desarrollar un mejor control de las medidas de mitigación durante las etapas de construcción y operación de los proyectos.

### 3.2 El caso de España

*En España la exigencia surge de su incorporación a la entonces Comunidad Europea*

Las evaluaciones ambientales tienen su marco en el Real Decreto Legislativo 1302 del 28 de junio de 1986 y en el Reglamento que aprueba su ejecución. Esta regulación se estableció tanto para obras públicas como privadas y surgió como iniciativa al incorporarse España a la Comunidad Europea. El Decreto incorporó un listado de actividades que debe someterse a evaluación de impacto ambiental. La inclusión de proyectos en este listado presentó tres características de interés:

- a) Se incluyeron proyectos genéricos que por su peligrosidad pueden provocar impactos ambientales significativos.
- b) Se limitaron los tamaños de los proyectos según su envergadura mínima atendiendo a elementos como tamaño y volumen de producción.
- c) Se establecieron criterios ambientales proyecto a proyecto para requerir evaluaciones ambientales.

*España tiene exclusiones categóricas de proyectos, tal como los de la defensa nacional*

Se excluyeron expresamente los proyectos relacionados con la Defensa Nacional y aquellos aprobados específicamente por una Ley del Estado. Se consideró también la posibilidad de excluir un proyecto en situaciones excepcionales, mediante acuerdo y resolución de la autoridad. En este caso el gobierno debe informar los motivos de la exención, y poner a disposición del público interesado los antecedentes relativos a ello. También se debe examinar la conveniencia de utilizar otra forma de evaluación.

Se estableció también que los proyectos deberían incluir un estudio de impacto ambiental basado en:

- a) Descripción general del proyecto y sus acciones y exigencias previsibles en el tiempo.
- b) Examen de alternativas viables y justificación de la solución adoptada.
- c) Inventario ambiental y descripción de las interacciones ecológicas o ambientales claves relacionadas con los criterios ambientales que se detallan a continuación.
- d) Identificación y valoración de impactos, tanto en la solución propuesta como en sus alternativas.
- e) Medidas para reducir, eliminar y compensar los efectos ambientales negativos significativos, incluyendo las alternativas posibles.
- f) Programa de vigilancia ambiental que garantice el cumplimiento de las medidas establecidas en el estudio.
- g) Documento síntesis con las conclusiones respecto a la viabilidad, al examen de las distintas alternativas, las propuestas de medidas correctoras y el programa de vigilancia.

Los criterios utilizados para realizar la evaluación se vincularon con los impactos directos e indirectos sobre la población, la fauna, la flora, el suelo, el aire, el agua, los factores climáticos, ruido, vibraciones, olores, emisiones luminosas, el paisaje y los bienes materiales, incluido el patrimonio histórico-artístico y arqueológico.

Para facilitar la elaboración del estudio de impacto ambiental y cuando sea de utilidad, la información requerida debe ser suministrada por la administración al titular del proyecto y responsable de la realización del estudio, quien la puede obtener de personas u otras instituciones.

*La autoridad suministra la información requerida para la EIA*

El procedimiento establecido se puede resumir de la siguiente forma:

- a) El inicio se produce cuando el proponente comunica la intención de realizar un proyecto a la Administración, incluyendo una memoria-resumen con sus características principales.
- b) La Administración realiza consultas a personas e instituciones presumiblemente afectadas por el proyecto. Se incluyen en la Declaración de Impacto Ambiental, que es formulada por el órgano ambiental, las condiciones que deben establecerse en orden a la adecuada protección del medio ambiente y los recursos naturales. Se establece como órgano administrativo del medio ambiente a la Dirección General del Medio Ambiente del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
- c) La Administración entrega al proponente los resultados de las consultas y las consideraciones de los aspectos más significativos que deben tomarse en cuenta en la realización del estudio de impacto ambiental.
- d) Se elabora el estudio de impacto ambiental por parte del proponente y una vez entregado el informe, se realiza tanto el trámite de información pública y de otros informes que se establezcan como la revisión del documento.
- e) Finalmente se emite la Declaración de Impacto Ambiental que determina la conveniencia del proyecto y fija las condiciones en que debe realizarse, incluyendo el seguimiento en conformidad con el programa de vigilancia ambiental. Esta Declaración es enviada al órgano de la Administración que dicta la resolución administrativa de autorización del proyecto. La Declaración es pública.

*La evaluación preliminar es un paso clave para el sistema español*

*La Declaración fija las condiciones ambientales que deben cumplir los proyectos*

### 3.3 El caso de Ecuador

En Ecuador existen distintas leyes, decretos, reglamentos e instituciones que requieren explícita y separadamente estudios de impacto ambiental. El país no dispone de un sistema único de EIA, aunque se encuentra en proceso de diseño e implantación de este requerimiento. Existen diversas exigencias que los solicitan en distintos niveles, contenidos y procedimientos. Entre las principales regulaciones que exigen estudios destacan:

- a) **El Decreto Ejecutivo No. 1802 sobre las “Políticas Ambientales Básicas del Ecuador”**, estableció como instrumentos obligatorios de carácter preventivo para las actividades susceptibles de degradar o contaminar el ambiente a los estudios de impacto ambiental y a los programas de mitigación ambiental.
- b) **El reglamento para actividades hidrocarburíferas en el Ecuador** estableció por separado las Declaraciones de Efectos Ambientales, los Estudios de Impacto Ambiental y los Planes de Manejo Ambiental. Estos se destinaron para las actividades de prospección, exploración, perforación, desarrollo, explotación, transporte y almacenamiento, industrialización y comercialización. Se solicitaron estudios por separado para cada etapa y se fijaron contenidos distintos para cada una de ellas.
- c) **La ley de prevención y control de la contaminación ambiental** estableció EIA a través de sus reglamentos:

*Ecuador no tiene un sistema integrado de EIA*

*En Ecuador  
existen exigencias  
sectoriales de EIA*

- En lo relativo al recurso agua, dispuso exigencias de estudios de impacto ambiental a actividades que puedan causar efectos nocivos para la salud o produzcan deterioro ambiental. Además, fijó las actividades y los contenidos de los estudios y estableció que su autorización es requisito para el otorgamiento de permisos.
- En lo referente al recurso suelo, solicitó estudios de impacto ambiental para actividades que puedan causar efectos nocivos sobre la salud o deterioren el recurso suelo. Señaló, además, que un “reglamento” fijará las actividades involucradas y los contenidos mínimos.
- En los desechos sólidos, requirió un estudio de impacto ambiental para las estaciones de transferencia de basuras, para el manejo de desechos sólidos con características especiales, para los servicios de aseo, para la disposición final de basuras al mar y ordenó otro “reglamento” para especificar estos propósitos.

d) **La ley de minería y su reglamento** estableció que las concesiones mineras y de plantas de beneficios de fundición y refinación deberían realizar estudios de impacto ambiental y planes de manejo ambiental para prevenir, mitigar, controlar, rehabilitar y compensar los impactos ambientales de sus actividades.

e) **La normativa que reguló la utilización del mercurio en la actividad minera** estableció estudios de impacto y planes de manejo ambientales.

f) **El reglamento de aplicación de la ordenanza No. 2910 del Municipio de Quito** para la prevención y control de la contaminación producida por las descargas líquidas industriales y las emisiones hacia la atmósfera, estableció la presentación de un EIA de acuerdo a las especificaciones que la Dirección Municipal de Higiene y Medio Ambiente solicite para otorgar el certificado ambiental.

g) **Las exigencias ambientales efectuadas por la Corporación Financiera Nacional y la Banca Privada y por el Banco del Estado** que, aunque no tienen una legislación especial para tales fines, en el hecho requieren EIA como condición para el otorgamiento de créditos a inversionistas privados y al sector público (municipios, en especial), respectivamente.

Los antecedentes recopilados permiten verificar que las EIA han sido utilizadas con diferentes características y énfasis en el Ecuador. Este uso se ha manifestado en exigencias sectoriales no unificadas que requieren ser fortalecidas y coordinadas para lograr una adecuada y única gestión preventiva en el país.

De forma sucinta, la experiencia en torno a la EIA se puede resumir de la siguiente manera:

- a) El Ecuador no dispone de un sistema único, obligatorio y de carácter nacional, orientado a evaluar los impactos ambientales derivados de acciones humanas. La obtención de permisos en distintas instituciones se refleja en diferentes solicitudes de EIA, dependiendo de las instituciones vinculadas.
- b) La autoridad, que articula la aplicación de las políticas ambientales del país, pretende establecer un Sistema Único de Evaluación de Impacto Ambiental que integre tanto al sector público como privado y a la sociedad civil en general.

*Ecuador requiere  
un sistema único  
de EIA*

- c) En el país se solicitan estudios de impacto ambiental a través de diversas instituciones, principalmente debido a mandatos legales y especialmente a las exigencias de organismos internacionales. Los estudios, que no cuentan con una guía común, establecen distintas exigencias y formatos. Esto lleva a algunas contradicciones como, por ejemplo, en el caso del sector minero donde se solicita EIA con posterioridad a la concesión del título minero, lo que se traduce en una escasa aplicabilidad de los resultados de los estudios. Por otra parte, los estudios de impacto ambiental se orientan básicamente al establecimiento de líneas de base y no ponen énfasis en la mitigación de impactos.
- d) No existen idénticas reglas del juego para el sector público y para los privados. La Corporación Financiera Nacional otorga créditos a inversionistas privados previa presentación de un estudio de impacto ambiental. Para ello ha desarrollado un manual interno que regula los contenidos de las EIA para cuatro categorías de estudios y ha establecido un procedimiento que permite tomar decisiones en relación a su profundidad. Posee un registro de consultores calificados y tienen términos de referencia para solicitar diversos tipos de estudios. A partir de septiembre de 1994 han entrado en una fase de evaluación ex post para revisar el cumplimiento de medidas. Sin embargo, estos requisitos no son similares en las exigencias establecidas por el Banco del Estado, entidad que básicamente atiende préstamos al sector público, en especial a los municipios.
- e) El Ecuador dispone de una gran cantidad de normas de protección ambiental, relativas a calidad de agua, aire, suelo, residuos sólidos y ruido, a conservación de suelos, a protección de bosques y vegetación nativa, a protección de fauna, y a protección de comunidades indígenas, lo que facilitaría la aplicación de un sistema único. Existe consenso de que las normativas no son cumplidas y que se requiere de una mejor fiscalización y capacidad de seguimiento para vigilar su aplicación, y que estas regulaciones permitirían instalar un adecuado sistema de EIA.

*Los organismos internacionales tienen exigencias particulares de EIA*

*Los estudios de impacto ambiental tienen distintas exigencias y formatos*

*El seguimiento es una debilidad en el uso de EIA en Ecuador*

### 3.4 El caso de Chile

El sistema chileno está concebido para identificar formas de optimizar los impactos ambientales positivos y minimizar, atenuar o contrarrestar los impactos ambientales negativos. En este contexto se le entiende como un procedimiento flexible cuyos alcances y técnicas analíticas varían de proyecto a proyecto, en función de un marco global dado por la Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, promulgada en 1994, y su reglamento promulgado en 1997. El sistema chileno está basado en:

- a) Un conjunto de proyectos que obligatoriamente deben someterse a EIA.
- b) Un conjunto de seis criterios que definen el marco ambiental para evaluar los proyectos.
- c) Una instancia formal de revisión única por parte de la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) o las Comisiones Regionales del Medio Ambiente (COREMAS) y de los servicios con competencia ambiental, a través del cual se otorgan todos los permisos de carácter ambiental.
- d) Un estudio o una declaración de impacto ambiental como instrumento cuyos contenidos técnicos permiten realizar la evaluación.
- e) Un procedimiento que establece un mecanismo formal de participación ciudadana durante la revisión de estudios de impacto ambiental.

*Chile tiene un sistema basado en la EIA de proyectos de inversión*

- f) Un procedimiento administrativo que establece funciones, plazos y mecanismos de operación.

*Las exigencias ambientales son únicas para proyectos públicos y privados*

Según la Ley N° 19.300, el impacto ambiental es la alteración del medio ambiente provocada, directa o indirectamente, por un proyecto o actividad en un área determinada. Este puede evaluarse de dos maneras: mediante una declaración o un estudio de impacto ambiental. El procedimiento establecido se inicia con un listado de proyectos y actividades, enumerados en esta Ley, que están sometidos al proceso de evaluación y que usualmente, por sus características, podrían impactar significativamente sobre el medio ambiente. Esta instancia es exigible, por igual, tanto a proyectos públicos como privados.

*Chile tiene un listado obligatorio de proyectos que deben elaborar un EIA*

Si un proyecto de inversión o actividad se encuentra incorporado en el listado mencionado, debe someterse obligatoriamente al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Si se encuentra excluido, no requiere de una evaluación aunque el proponente puede voluntariamente someter su proyecto al sistema. En todos los casos, sin embargo, debe cumplirse con la normativa ambiental vigente; a falta de normativa nacional se usan como referencia las normas suizas.

*La definición de impactos significativos es clave en el sistema chileno*

Una vez que se ha determinado que el proyecto o actividad debe ser incorporado al sistema, se procede a definir la necesidad de realizar un estudio o una declaración de impacto ambiental, como instrumento de evaluación. Con esta finalidad, la Ley establece seis criterios de carácter ambiental. El proyecto o actividad pasa, entonces, por una etapa de definición del ámbito de acción que permite prever si los criterios ambientales serán afectados significativamente en función de algunas de las características del proyecto y del ambiente donde se propone instalar. Se pretende establecer si aspectos del proyecto pueden generar impactos significativos sobre los criterios establecidos por la Ley y definir las causas que lo motivaron.

*Los criterios ambientales que deben considerarse en la EIA están definidos por ley*

Los criterios son: a) riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos; b) efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire; c) reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos; d) localización próxima a población, recursos y áreas protegidas susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar; e) alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona; y f) alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

En el caso que no se afecte significativamente el ambiente involucrado, se solicita al proponente una declaración de impacto ambiental donde se indique que el proyecto o actividad cumple con toda la normativa ambiental vigente y que no impactará significativamente al medio ambiente. Este documento puede contener, además, las acciones que se propongan voluntariamente para mejorar el ambiente, las que pasan a tener un carácter obligatorio una vez que son presentadas y revisadas por las instituciones competentes.

La ley establece responsabilidades muy claras. Las instituciones públicas actúan como orientadoras y revisoras y el ejecutor es el responsable de la evaluación ambiental pudiendo contratarla con terceros si lo estima conveniente.

La administración del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental está basada en la institucionalidad ambiental definida para el país. La Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) coordina y fiscaliza su aplicación, utilizando las capacidades instaladas en los distintos sectores del Estado y fortaleciendo las competencias ambientales que éstos ya poseen. La Dirección Ejecutiva de CONAMA es responsable de la instalación y funcionamiento del sistema, y de la actuación en casos de conflictos o desacuerdos que se presenten durante el proceso de evaluación ambiental y particularmente sobre los recursos de reclamación en materia de las declaraciones de impacto ambiental. Además, en proyectos o actividades de importancia nacional, este organismo coordina las actividades establecidas en el procedimiento descrito más abajo. El Consejo Consultivo de CONAMA tiene que ver con las evaluaciones ambientales porque participa, entre otros temas, en la fijación de normas, en la definición de los reglamentos de interés para el sistema, y en las consultas que le solicite el Consejo Directivo sobre desacuerdos en las revisiones.

*El sistema chileno integra a las instituciones públicas con competencia ambiental*

Las Comisiones Regionales del Medio Ambiente (COREMAS) son las que califican los documentos respectivos, luego de recibir los aportes de cada una de las instituciones y servicios públicos, y los comentarios de las organizaciones comunitarias y de las personas directamente afectadas. Las COREMAS corresponden a la descentralización de la CONAMA y son presididas por los Intendentes e integradas por un Director Regional y por los respectivos Secretarios Regionales de los Ministerios (SEREMIS) que componen el Consejo Directivo de CONAMA. Además, poseen un Comité Técnico integrado por los directores regionales de los servicios públicos con competencias legales frente al proceso de revisión de los estudios y declaraciones de impacto ambiental. Si un proyecto afecta a dos o más regiones, quien opera el sistema es la CONAMA a nivel nacional.

*El sistema chileno está descentralizado en 13 regiones*

El sistema de evaluación de impacto ambiental incorpora a las instituciones sectoriales. Todos los ministerios e instituciones que tienen competencia legal en el tema ambiental deben participar coordinadamente en las decisiones que involucra el proceso de evaluación de impacto ambiental, dependiendo de las implicancias ambientales de cada proyecto o actividad. El sistema tiene la idea de la “ventanilla única” ya que, junto con la aprobación del estudio o la declaración de impacto ambiental, se entregan, por parte de los distintos servicios públicos, los permisos de carácter ambiental que se definen como tales en el reglamento.

*Las instituciones públicas revisan las EIA de manera complementaria entre sí*

En el ámbito comunal donde se realizan las obras o actividades que contempla el proyecto o actividad bajo evaluación, los municipios dan a conocer los extractos de los estudios publicados a costa del proponente. También dan publicidad a los listados de las declaraciones que hayan sido presentadas a tramitación en el mes anterior, elaborados por COREMA o CONAMA, según el caso, y emprenden acciones por daños al medio ambiente. Es usual que se incluyan los municipios en la calificación de los estudios de impacto ambiental.

*El sistema chileno restringe la participación ciudadana formal a los estudios más detallados*

El sistema chileno es de origen reciente. En el año 1990, CONAMA impulsó las bases para diseñar y establecer un sistema preventivo de impactos ambientales en el país. Por lo tanto, es un proceso de corta inserción en Chile y aún en plena etapa de implementación. Se inició en 1993 con la dictación de un Instructivo Presidencial que promovía estudios de impacto ambiental de carácter voluntario, el que estuvo vigente hasta 1997 cuando se promulgó el reglamento respectivo que puso en vigencia la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente. Esta transición surgió como respuesta a las demandas urgentes motivadas por la creación de

*Chile tuvo un sistema voluntario de EIA que fue exitoso*

° conciencia colectiva en torno a la inminencia de un proceso de EIA en Chile. Sus características básicas fueron: a) ser un sistema *voluntario*; b) tener un procedimiento basado en los contenidos de la actual Ley N° 19.300; y c) tener un procedimiento incompleto ya que no desarrolló temas claves como, por ejemplo, la participación ciudadana y el uso de las declaraciones de impacto ambiental. El Instructivo se basó en la Ley N° 19.300 aunque ésta aún no había sido promulgada y, por lo tanto, todavía estaba en plena discusión.

# CAPÍTULO IV

---

## **Evaluación Preliminar**



# 1 ALCANCES

En este capítulo se describen las pautas centrales de una evaluación preliminar, como es el caso de: alcances del instrumento, descripción de la acción propuesta, descripción del área afectada, definición de impactos significativos, definición de cobertura del estudio y criterios de protección ambiental. También se incluyen contenidos genéricos para la preparación de términos de referencia, herramienta clave para describir los alcances de una EIA detallada.

La evaluación preliminar se utiliza en las etapas iniciales de un análisis ambiental preventivo, y su finalidad es decidir la pertinencia de un estudio de detalle, enfocar la evaluación en los impactos significativos y definir lo que se va a incluir en el análisis más específico. En definitiva, ayuda a identificar los requisitos que se deben cumplir con la finalidad de alcanzar la sustentabilidad ambiental.

Esta etapa constituye una herramienta que reduce la incertidumbre respecto a la decisión y avanza en el desarrollo de las actividades necesarias para un estudio de impacto ambiental de detalle. La evaluación preliminar tiene utilidad en la medida en que se revisa "a priori" cuál sería la cobertura ambiental requerida y pone a disposición de los decisores los antecedentes que sustentan estos argumentos.

Una adecuada evaluación preliminar requiere que se disponga de la siguiente información:

- La descripción general del proyecto;
- La legislación ambiental aplicable;
- Una estimación de los impactos ambientales significativos;
- Una descripción general del área de influencia; y
- Las probables medidas de mitigación que permiten manejar impactos potenciales.

# 2 DESCRIPCIÓN DE LA ACCIÓN PROPUESTA

El propósito es asegurar que se conozcan las características principales de la acción, tales como: sus actividades, sus etapas y los aspectos involucrados en cuanto a infraestructura, tamaño y sector productivo. Se describen también las acciones relacionadas y todos los otros aspectos que inciden sobre el diseño y ejecución del proyecto. Destacan:

- Los antecedentes generales (nombre, identificación del responsable, de los beneficiarios, del titular y su sociedad matriz).
- El objetivo.
- La localización geográfica y político-administrativa.
- El territorio involucrado.
- El monto estimado de la inversión.
- La vida útil y la descripción cronológica de las distintas etapas.

*La evaluación preliminar apoya la definición de los alcances de una EIA*

*La evaluación preliminar requiere de información básica*

*La descripción del proyecto es clave para identificar la presencia de impactos ambientales potenciales*

*El área de localización de un proyecto no siempre es igual al territorio afectado ambientalmente*

- La descripción detallada de la etapa de construcción, indicando las acciones y requerimientos necesarios para la materialización de las obras físicas.
- La descripción de la etapa de operación, detallando las acciones y requerimientos.
- La descripción de la etapa de abandono, incluyendo las acciones que se implementarán.
- El marco de referencia legal y administrativo, especificando los aspectos que están asociados a la temática ambiental, especialmente en relación al cumplimiento de normas y obtención de permisos.
- Los tipos de insumos y desechos, considerando las materias primas utilizadas y su volumen, fuentes de energía, cantidad y calidad de las emisiones sólidas, líquidas y/o gaseosas, así como la tasa a la cual se generarán y la disposición y manejo de los desechos, los planes de manejo de los recursos, volúmenes y tasa de extracción, orígenes de los insumos y cualquier otro aspecto relevante para identificar los impactos ambientales.

### 3 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA AFECTADA

Es necesario definir las características generales de los componentes ambientales en el área involucrada con la acción. Para ello, se reconocen los antecedentes básicos sobre su ubicación geográfica, tipo de paisaje, elementos y valores naturales y humanos, accesibilidad y grado de intervención antrópica. Básicamente se trata de definir no sólo el lugar de localización, sino el territorio potencialmente impactado, ya sea directa o indirectamente. Las variables ambientales a utilizar se definen en función de aquellos criterios de protección ambiental que resultan afectados por cada acción en particular. La descripción generalmente contiene, según corresponda, parámetros ambientales de tipo general vinculados a los siguientes aspectos:

- Medio físico (agua, aire, suelo);
- Medio biótico (vegetación y flora, fauna);
- Medio socioeconómico (estructura social, estructura económica, antecedentes demográficos y socioeconómicos);
- Medio construido (estructuras urbanas, asentamientos rurales);
- Medio cultural (aspectos de interés cultural, arqueológico o antropológico); y
- Medio perceptual (paisaje).

### 4 DEFINICIÓN DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS

En esta etapa se identifican los potenciales impactos positivos y negativos de carácter significativo derivados del diseño, construcción, puesta en marcha, operación y abandono de la acción. Se debe velar para que se:

- Reconozcan los impactos directos, indirectos, acumulativos, y los riesgos inducidos sobre los componentes ambientales.
- Utilicen variables ambientales representativas para identificar impactos y justificar la

*El área afectada incluye los lugares donde se producen impactos ambientales*

*La descripción usa la información agregada disponible*

*Las variables consideradas deben estar relacionadas con los impactos*

*Un impacto es una alteración significativa del ambiente*

escala, el nivel de resolución, el volumen de los datos, la replicabilidad de la información, la definición de umbrales de impactos y la identificación de impactos críticos o inadmisibles y/o positivos.

- Consideren las normas y estándares existentes en la materia y área geográfica de que se trate. Si no las hubiere, se utilizan las existentes en otros países, o los sugeridos por organizaciones internacionales, que la autoridad u organismo competente determinen como aplicables o que se hayan acordado previamente.

*Los estándares y regulaciones ayudan a definir “lo significativo”*

La identificación y análisis de los impactos se realiza sobre:

- El medio físico, que incluye, entre otros, la afectación del clima, los rasgos geológicos, geomorfológicos, hidrogeológicos y edafológicos, la generación de niveles de ruido, la presencia y niveles de vibraciones de campos electromagnéticos y de radiación, y el deterioro de la calidad del aire y de los recursos hídricos.
- El medio biótico, especialmente las especies que se encuentren en alguna categoría de conservación o la alteración de ecosistemas de interés.
- El medio socioeconómico, especialmente de variables que aporten información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas y sobre los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos, poniendo especial énfasis en las comunidades protegidas por leyes especiales.
- El medio construido, especialmente obras de infraestructura, parques y/o áreas de recreación y cualquier otra de relevancia, uso del suelo que incluye la tenencia, la clasificación del suelo según aptitud, y la inserción en algún plan de ordenamiento territorial o un área bajo protección oficial.
- El patrimonio histórico, arqueológico, antropológico, paleontológico y religioso, que incluye la caracterización de los monumentos nacionales y otras áreas protegidas.
- El patrimonio paisajístico caracterizando las unidades singulares de valor especial.

*La evaluación preliminar considera los factores ambientales que resulten afectados o que expliquen los impactos*

*Los estudios de impacto ambiental no son compendios geográficos enciclopédicos*

Una vez identificados los impactos significativos, se debe revisar si ellos pueden ser mitigados con técnicas y métodos conocidos o si es necesario analizar otras alternativas que aseguren un adecuado manejo de los impactos.

## 5 DEFINICIÓN DE COBERTURA DEL ESTUDIO

Una vez recolectada y analizada la información anterior, se define la necesidad de elaborar un análisis más detallado y si es pertinente, se clasifica la acción en alguna de las categorías de estudio de impacto ambiental disponibles. La categoría seleccionada está relacionada con las implicancias del proyecto sobre alguno de los criterios de protección ambiental, así como sobre la pertinencia de las medidas de mitigación identificadas. Es usual que se presenten las siguientes circunstancias:

- Si no se presentan impactos, o se identifican impactos que se encuentran bajo las normas o niveles de aceptabilidad, habitualmente no se requieren estudios de detalle.
- Si se presentan impactos ambientales, pero ellos tienen medidas de mitigación conocidas y aceptadas, se solicitan antecedentes que apunten a certificar las medidas propuestas.

*La evaluación preliminar puede culminar con la selección de una categoría de estudio de impacto ambiental*

*Los estudios de detalle sólo son viables cuando ocurren impactos significativos*

*La evaluación preliminar define los alcances del análisis de detalle*

- Si se identifican impactos significativos potenciales y no hay antecedentes suficientes para conocerlos en detalle, y/o no son conocidas o aceptadas las medidas de mitigación/compensación, y/o deben revisarse más profundamente los impactos, entonces se solicitan estudios de detalle.

## 6 CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

Para definir los requerimientos ambientales se puede tomar en cuenta el listado de temas que se presentan a continuación. Los temas son genéricos y globales, por lo cual debe verificarse la pertinencia de su aplicación para cada sistema y la conveniencia de ajustarlos según la especificidad presente en cada caso.

*La política ambiental requiere la definición de criterios explícitos de protección*

### a) Temas genéricos de interés para la salud de la población

- Afectación de cuerpos o cursos receptores que se usan como fuente de abastecimiento de agua potable
- Modificación de usos de agua que se encuentren destinados a distintos fines de consumo humano
- Afectación de cuerpos o cursos receptores de agua de los cuales se extraen organismos acuáticos para el consumo humano
- Utilización de materias inflamables, tóxicas, corrosivas o radiactivas
- Emisión de efluentes líquidos, gaseosos, o sus combinaciones, que contengan contaminantes no normados o superen las normas vigentes
- Generación de ruidos, vibraciones o radiaciones en zonas habitadas por personas
- Producción de residuos sólidos, domésticos o industriales que, por sus características, constituyan un peligro sanitario
- Existencia de riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios

*La evaluación preliminar identifica cuándo o en qué circunstancias es afectado un criterio ambiental*

### b) Temas genéricos de importancia para recursos naturales renovables

- Afectación de cuerpos o cursos de agua de valor ambiental
- Afectación de aguas subterráneas
- Alteración de la calidad del agua superficial (continental o marítima) y subterránea
- Deterioro de la calidad del aire
- Generación de ruidos molestos
- Almacenamiento, recolección, transporte, reciclaje o disposición final de residuos sólidos incluyendo los peligrosos
- Generación, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales ya sean líquidos, sólidos o gaseosos
- Emisiones a la atmósfera, al agua, o al suelo en forma de gas, polvo, residuos líquidos u otros
- Alteración de la conservación de los suelos
- Afectación de zonas frágiles con pendientes que favorezcan la destrucción de laderas
- Fomento de procesos erosivos en el suelo
- Afectación de suelos o áreas en categorías de protección

*Los recursos naturales incluyen aspectos de agua, suelo, fauna, flora y ecosistemas*

- Acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo
- Afectación de especies vulnerables, raras, insuficientemente conocidas o en peligro de extinción
- Introducción de especies exóticas que no existen previamente en el territorio involucrado, particularmente cuando reemplazan especies endémicas o relictas
- Alteración de biota endémica
- Cambio en estados de conservación de especies
- Explotación de especies en algún estado de conservación
- Tala de bosques nativos
- Generación de discontinuidad de las formaciones vegetacionales y/o su dinámica
- Extracción, explotación o manejo de fauna nativa u otros recursos naturales
- Definición de nuevas reglas para la conservación de los recursos naturales

*El deterioro de los recursos naturales por contaminación es un tema importante para la EIA*

*La biodiversidad adquiere roles relevantes en los objetivos de protección ambiental*

**c) Temas genéricos de relevancia en el medio ambiente socioeconómico y cultural**

- Reasentamiento de comunidades humanas que se encuentren en el área de influencia de los impactos
- Afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales
- Obstrucción en forma permanente o temporal del acceso a recursos que sirven de base para alguna actividad o subsistencia de comunidades aledañas
- Generación de procesos de ruptura de redes o alianzas sociales
- Generación de cambios en la estructura demográfica local
- Reubicación temporal o permanente de comunidades humanas
- Alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, especialmente grupos étnicos con alto valor cultural
- Alteración/inducción de ceremonias religiosas u otras manifestaciones propias de la cultura o del folclore de un pueblo, comunidad o grupo humano

*Los impactos sobre la población, su cultura y sus costumbres son considerados en la EIA*

*Los sistemas de vida y la relocalización de comunidades humanas son de interés en la evaluación de impacto ambiental*

**d) Temas genéricos relevantes para áreas protegidas y de valor ambiental**

- Afectación de ambientes que constituyen áreas de reproducción de especies de importancia por su estado de conservación, su endemismo o su interés cultural
- Alteración de hábitats de relevancia para la fauna como sitios de nidificación, reproducción o alimentación
- Afectación de ecosistemas únicos o frágiles
- Modificación de la biodiversidad en el área de influencia
- Afectación de especies relictas o endémicas
- Alteración o interrupción de las rutas de migración o movimiento regular de especies dentro del área de influencia
- Pérdidas de hábitats de especies animales o vegetales que poseen distribución restringida o problemas de conservación
- Afectación de lagos, lagunas o humedales, que contengan especies en alguna categoría de conservación
- Modificaciones notorias o perjuicios en ecosistemas frágiles
- Utilización o modificación de caudales ecológicos
- Alteración o modificación de las capacidades naturales de regulación hídrica en las cuencas (cotas de inundación, embancamiento de depósitos, etc)
- Alteración de áreas de protegidas

*Las áreas protegidas están definidas legalmente*

*El valor ambiental refleja los atributos del medio ambiente que son de interés para la protección*

*La alteración del paisaje puede deteriorar la calidad de vida*

e) **Temas genéricos de relevancia para el paisaje**

- Construcción de obras que modifican el paisaje
- Afectación, intervención o explotación de territorios con valor o riqueza paisajística
- Obstrucción de la visibilidad
- Destrucción en forma permanente o temporal de recursos paisajísticos que sirven de base a la población
- Pérdida de la belleza escénica

*El ambiente construido presenta valores patrimoniales que también son considerados en la EIA*

f) **Temas genéricos de relevancia para monumentos históricos, arqueológicos y patrimonio cultural**

- Afectación, modificación y/o deterioro de algún monumento nacional tales como: monumentos históricos, monumentos públicos, monumentos arqueológicos, zonas típicas, santuarios de la naturaleza, etc
- Alteración de construcciones antiguas o de patrimonio cultural consideradas de valor histórico o arquitectónico o arqueológico
- Afectación de lugares o sitios donde se lleven a cabo manifestaciones propias de la cultura o folclore de algún pueblo, comunidad o grupo humano

## 7 EIA Y TÉRMINOS DE REFERENCIA

### 7.1 Propósitos y alcances

*Los TDR son documentos que definen los alcances, coberturas y requisitos para los estudios de impacto ambiental*

El objetivo de este instrumento es definir los requisitos para evaluar aquellas variables específicas que, por las características de la acción y del área afectada, adquieren mayor relevancia para caracterizar, mitigar o compensar los impactos ambientales significativos. Entre otras cosas, se busca establecer la escala de trabajo, la información necesaria, el volumen de datos necesarios y el uso de indicadores de calidad.

Los términos de referencia son instrumentos destinados a definir los contenidos y alcances de los estudios de impacto ambiental detallados y se elaboran sobre la base de antecedentes obtenidos durante la evaluación preliminar. Los términos de referencia deben velar porque el análisis ambiental:

- Abarque todas las actividades y elementos previstos en la acción en sus etapas de diseño, construcción, operación y abandono.
- Abarque toda el área de influencia definida en función de los impactos ambientales de carácter significativo.
- Compare adecuadamente la situación anterior y posterior a la ejecución de la acción emprendida.
- Seleccione las técnicas y métodos ajustados a: la obtención de los antecedentes requeridos, las variables en estudio, el nivel de precisión necesario, el tiempo, los costos y los equipos técnicos. Una regla básica en la elección de un método es utilizar aquel que por el menor costo económico, tiempo y simpleza satisfaga las necesidades del estudio.

*Los TDR deben considerar la variabilidad en el área de influencia de los impactos*

- Justifique y valide los datos y fuentes de información que estén disponibles y que se utilicen en el análisis ambiental correspondiente.

La información de base es muy importante para responder a las exigencias de los TDR

## 7.2 Identificación de alcances

A continuación se presenta una propuesta de formato destinada a apoyar la definición del alcance de los estudios de impacto ambiental y la elaboración de términos de referencia.

### A. Introducción

- ¿Cuáles son los objetivos de los términos de referencia?
- ¿Cuáles son los objetivos perseguidos con el estudio de impacto ambiental?
- ¿Cuál es la acción a ser evaluada?
- ¿Qué disposiciones legales están asociadas al proyecto?
- ¿Cuál es la relación con otros trabajos ambientales relacionados con la acción propuesta?
- ¿Cuáles son los requerimientos especiales del análisis ambiental?

Los TDR deben señalar claramente sus objetivos y orientaciones

### B. Antecedentes del proyecto

- ¿Cuáles son las características de la acción? Se debe poner énfasis en las actividades que implican riesgos o generan impactos.
- ¿Cuáles son las diferencias esperadas durante las etapas de diseño, construcción, operación y abandono?
- ¿Cuáles son las acciones más relevantes que se emprenderán?
- ¿Cuáles son las consideraciones legales y reglamentarias, y el marco administrativo de referencia? ¿Cuáles son las normas aplicables y los permisos o autorizaciones requeridas, indicando los sectores involucrados si se trata de acciones de gran cobertura?
- ¿Cuáles son las agencias e instituciones involucradas?
- ¿Cuál es la localización específica (incluyendo mapa)?

Los TDR incluyen el marco legal

### C. Caracterización del área de estudio

- ¿Cuál es el área de influencia de la acción?
- ¿Qué aspectos del ambiente son de especial interés o significado?
- ¿Qué elementos físicos, biológicos, químicos, sociales, culturales y paisajísticos desean medirse en el estudio?
- ¿Qué métodos se sugiere utilizar en el análisis?
- ¿Cuáles son las escalas adecuadas de los mapas que se requieren?
- ¿Cuáles son las características de la línea de base y otros datos requeridos?
- ¿Cuál es el nivel de confiabilidad o deficiencia requerida para tales datos?

Los TDR definen el área de influencia y la localización del proyecto

Los TDR definen el uso de las metodologías de EIA

### D. Pronóstico y medición de impactos

- ¿Qué métodos se usarán para identificar los impactos ambientales?

*Los TDR definen las categorías de impacto ambiental o los criterios para definirlos*

- b) ¿Cómo se cuantificarán los impactos identificados?
- c) ¿Qué metodologías se usarán para predecir los impactos?
- d) ¿Cuál es la descripción de los impactos de acuerdo a su carácter (negativo / positivo), condición (reversibles / irreversibles), período (corto / mediano / largo plazo), alcance (acumulativos, sinérgicos, directos, indirectos), etc.?
- e) ¿Qué normas se usarán para la evaluación de los impactos ambientales?

#### **E. Plan de manejo ambiental**

*Los TDR deben solicitar expresamente un plan de manejo ambiental*

- a) ¿Cuáles son los objetivos, las tareas específicas y el presupuesto del plan?
- b) ¿En qué etapas del proyecto se utilizarán las medidas de mitigación, corrección, compensación y otras?
- c) ¿Qué tipo de medidas se utilizarán para corregir impactos?
- d) ¿Cómo se manejan los impactos ambientales significativos en la mitigación y compensación?
- e) ¿Cómo se seleccionan las medidas?
- f) ¿Cómo se reaccionará frente a prevención de riesgos y control de accidentes?
- g) ¿Cómo se definirá el cronograma de actividades?

#### **F. Programa de seguimiento**

*Los TDR deben establecer el marco para la preparación de un programa de seguimiento*

- a) ¿Qué temas ambientales relevantes deben incluirse?
- b) ¿A qué variables específicas se le realizarán seguimientos ambientales?
- c) ¿Qué límites de detección y qué normas se utilizarán?
- d) ¿Cuáles son los contenidos deseados para el programa de seguimiento?

#### **G. Participación ciudadana**

*La participación ciudadana formal y no formal debe estar contenida en los TDR*

- a) ¿A quiénes se debe considerar en el proceso de involucramiento de la comunidad?
- b) ¿Cómo se informará del proyecto a la ciudadanía?
- c) ¿Qué procedimientos se utilizarán para la participación?
- d) ¿Qué aspectos se considerarán para el Plan de Participación Ciudadana durante el desarrollo y revisión del estudio?

#### **H. Equipo de profesionales**

- a) ¿Qué criterios se utilizarán para definir la composición del equipo de trabajo?
- b) ¿Qué requisito especial se necesita para conformar el equipo?
- c) ¿Qué información se requiere para caracterizar el equipo?

#### **I. Contenidos y formato del estudio**

*Los TDR deben señalar los aspectos de mayor interés en el estudio*

- a) ¿Cuáles son los puntos principales que debe contener el informe?
- b) ¿Cuáles son los requerimientos especiales de escala, lenguaje y cartografía?
- c) ¿Cuál es el número de copias solicitadas y cómo se debe presentar el estudio?

# CAPÍTULO V

---

## **Necesidades de Información**



# 1 **IMPORTANCIA DE LA INFORMACIÓN PARA LA EIA**

La descripción del ambiente afectado es determinante para conocer los impactos significativos que resultan del desarrollo de una acción en particular, al presentar en detalle las características y variables que mejor reflejan las alteraciones. La información que se utiliza debe: ser suficiente para calificar los cambios que ocurrirán como resultado de la acción humana; estar disponible en el nivel de detalle adecuado; y utilizar los métodos de análisis ajustados a cada realidad en particular. La información debe estar orientada a la obtención de antecedentes que permitan reconocer, calificar y vigilar el comportamiento de los impactos ambientales. Dado que la información es específica caso a caso, ella depende fuertemente del tipo de acción y de las características del ambiente involucrado.

## **REQUISITOS PARA UNA INFORMACIÓN ADECUADA**

- Relación entre variables ambientales y antecedentes necesarios para caracterizarlas
- Representatividad de los datos y antecedentes
- Suficiente cobertura de datos en el sentido espacial y temporal
- Calidad y validación de los datos
- Escalas de trabajo compatibles con los requisitos de la evaluación
- Focalización de los datos en cantidad y calidad para interpretar los impactos o los objetivos del análisis

# 2 **SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS PARA VARIABLES AMBIENTALES**

Un sistema de información ambiental está constituido por un conjunto de antecedentes elaborados a partir de los datos proporcionados por diferentes actores, los que previamente han acordado procedimientos y métodos comunes para la generación, almacenaje, procesamiento y distribución de la información. Esto permite disponer de antecedentes integrados, que favorecen la toma de decisiones estratégicas y tácticas, científicamente centrados en cuanto a sus causas e impactos ambientales.

El sistema debe compartir objetivos comunes claramente identificados y contener secuencias establecidas de procedimientos y flujos de información. Generalmente, el propósito de todo sistema de información es facilitar la evaluación global de los principales problemas y asuntos ambientales, proveyendo los datos científicos necesarios para gestionar racionalmente los recursos naturales y la calidad del medio ambiente. La colecta de datos, en consecuencia, no es un fin en sí mismo sino que un medio para observar y vigilar el medio ambiente y elaborar evaluaciones sobre su estado. El objetivo es proporcionar antecedentes que permitan su mejoramiento y adecuado manejo.

La mayor dificultad surge al establecer qué constituye el dato y la información ambiental. Se puede definir, operacionalmente, que los datos de interés ambiental son aquellos que permiten

*La información es un elemento central en la EIA*

*Los sistemas de información son instrumentos que apoyan la correcta aplicación de las EIA*

*La información válida requiere de metodologías y procedimientos estandarizados*

*El exceso de información y su ausencia dificultan la elaboración de estudios de impacto ambiental*

conocer la estructura, estado y funcionamiento de los elementos naturales y artificiales que se articulan en el espacio y tiempo para conformar un sistema global a través de sus interacciones. La complejidad de conocer el estado y los procesos que están teniendo lugar obliga a seleccionar indicadores de estado, de cambio y de tendencias. Desde luego que una de las mayores dificultades se encuentra en la fijación de líneas de base; es decir, en la conceptualización para simular una condición que, en sí misma, puede manifestar en el futuro importantes niveles de deterioro o daño ambiental.

*Es importante el uso de escalas de trabajo compatibles entre los elementos del ambiente*

Entre los objetos y atributos de naturaleza física, biológica y sociocultural, cuyas interacciones contribuyen a caracterizar al medio ambiente, se pueden mencionar como ejemplos: el aire (tiempo meteorológico y clima, contaminación, etc), el agua (ciclo hidrológico, características físicas y biológicas, manejo y uso del agua, manejo de cuencas), los recursos naturales renovables y no renovables (los suelos, la flora y la fauna, los recursos minerales-energéticos y biológicos, sus niveles de contaminación y degradación), y los aspectos socioculturales (cantidad y características estructurales y dinámicas de las poblaciones humanas, actividades económicas y culturales, niveles de calidad de vida). Ver **Cuadro 5-1**.

*La información correcta es aquella que permite identificar, medir y evaluar los impactos ambientales*

#### **Cuadro 5-1. Resumen de datos y elementos que podrían ser requeridos para definir el estado del medio ambiente**

1. Variaciones ambientales
  - Recurso agua
  - Recurso forestal
  - Recurso suelo
  - Recurso marino
  - Estado del mar
  - Contaminación atmosférica
  - Contaminación hídrica
  - Contaminación de suelos
  - Clima, radiación y anomalías y cambios climáticos
  - Estado o pérdida de flora
  - Estado o pérdida de fauna
  - Estado o pérdida de suelos
  - Estado del paisaje y áreas protegidas
  - Aspectos socioeconómicos y culturales
  - Riesgos naturales
  - Residuos sólidos
  
2. Técnicas que pueden apoyar la generación de información ambiental
  - Cartografía
  - Imágenes fotográficas y satelitales
  - Aspectos jurídicos (normas, dictámenes, jurisprudencia, legislación)
  - Sistemas de muestreos y colecta de datos
  - Encuestas (demográficas, económicas, sociales, etc.)
  - Auditorías ambientales
  - Análisis de tecnologías y procesos

Entre los elementos que más comúnmente se analizan en los estudios de impacto ambiental, se encuentran los presentados en el **Cuadro 5-2**.

**Cuadro 5-2. Algunos componentes a considerar para la descripción del ambiente en los estudios de impacto ambiental**

1. Agua
  - Aguas subterráneas (localización, descripción de acuíferos, áreas de recarga, identificación de usos presentes, nivel de uso de aguas subterráneas, etc.)
  - Aguas superficiales (localización y descripción de las aguas superficiales que podrían ser influidas por la acción; descripción de áreas de drenaje, patrones y canales existentes; discusión del potencial para inundaciones, sedimentación, erosión y eutroficación de las fuentes de aguas; etc.)
2. Aire
  - Clima (precipitaciones, temperatura, radiación, niebla, viento, etc.)
  - Calidad del aire (descripción de niveles existentes de calidad del aire; identificación de fuentes existentes de contaminantes; identificación de receptores frágiles en el área de la acción; descripción de programas de supervisión existentes; etc.)
3. Suelos
  - Subsuelo (composición, profundidad, etc.)
  - Superficie (tipos de suelo, características de los suelos, distribución de los tipos de suelos y sus usos, etc.)
  - Topografía (altitud, pendientes, variaciones del relieve, orientación, etc.)
4. Flora y fauna
  - Vegetación y flora terrestre y acuática (identificación de tipos de vegetación en el área de la acción; discusión de las características de la vegetación y flora en el área, etc.)
  - Fauna silvestre terrestre y acuática (identificación de especies de fauna silvestre; discusión de las características de la fauna silvestre, etc.)
  - Zonas frágiles (identificación de áreas frágiles; discusión de sus características, etc.)
5. Paisaje
  - Sitios de especial interés por características físicas, biológicas o culturales
  - Sitios de interés por su valor turístico
6. Aspectos sociales, culturales y económicos
  - Utilización de terrenos y zonificación actual (descripción de la utilización actual de los terrenos en el área de la acción; descripción de la zonificación actual del área, etc.)

*Continuación Cuadro 5-2*

- Planes de uso de los terrenos (descripción de planes de utilización o planes maestros que incluyan el área de la acción y circundante; discusión de futuras tendencias o presiones de desarrollo, etc.)
- Características de la población (discusión de los parámetros de población existentes; discusión de proyecciones para crecimiento de la población, etc.)
- Características socioculturales (presencia de minorías étnicas, costumbres principales, población de interés especial, etc.)
- Recursos visuales (descripción física de la comunidad; descripción de áreas naturales de valor escénico significativo; identificación de estructuras con diseño arquitectónico significativo; etc.)
- Recursos históricos y arqueológicos (localización y descripción de áreas o estructuras históricas en las listas nacionales o estatales o designadas por la comunidad; identificación de sitios con valor arqueológico potencialmente significativo; etc.)

*La visita de campo es clave para familiarizarse con el área afectada*

El conocimiento previo que se tenga del área afectada influye mucho sobre el detalle de la descripción. Si el conocimiento es escaso, es recomendable realizar una descripción rápida, dando una idea de sus características gruesas para, posteriormente, determinar lo que requiere de mayor precisión. Si existe la información científica adecuada, ésta debe incluir sólo aquellos aspectos necesarios para entregar un conocimiento acabado de las posibles componentes ambientales que serán afectados por la acción en cuestión. En ambos casos existen técnicas probadas para recolectar, generar y calificar información. Ver **Cuadro 5-3**.

**Cuadro 5-3. Formato tipo para obtención de información relevante en la caracterización de los impactos ambientales**

Tipo de Impacto	Carácter de Impacto	VARIABLES del ambiente que caracterizan	Nivel de resolución de información	Fuente información	Indicadores
• Sedimentación de puertos	P	Arrastre y depositación de materiales	Mensual	Ministerio Obras Públicas	Toneladas promedio/mes
• Contaminación por metales pesados	A	Cd Cr Pb	Diaria	Estadísticas Ministerio de Salud	ppm de norma oficial
Carácter de Impacto: P: Primario      S: Secundario      T: Terciario      A: Acumulativo					

En la mayoría de los casos, los datos que se acumulan se transforman en información ambiental en la medida que se analizan: a) las interacciones y su aporte integral a la condición global, b) las modificaciones que experimentan por acción humana, y c) los efectos que generan las perturbaciones causadas por la sociedad sobre las diversas manifestaciones de la vida.

En consecuencia, no sólo se trata de la caracterización de los componentes a través de sus atributos por separado, sino que de la proposición de modelos conceptuales que den cuenta de la interacción entre ellos. Una forma de analizar las interacciones que contribuyen a la visión holística y global del medio ambiente y de definir el tipo de información que se requiere, consiste en recurrir a los numerosos modelos conceptuales que existen a nivel de disciplinas científicas específicas. Entre ellos destacan modelos, tales como:

- a) El ciclo de la energía en la atmósfera: balance de radiación, reflexión (albedo) y dispersión en la atmósfera, emisión de energía de onda larga, transferencia de calor sensible (temperatura) y latente (evaporación) a la atmósfera. Todo ello a escala compatible con lugares, unidades naturales o regiones.
- b) El ciclo hidrológico: evaporación y evapotranspiración, humedad atmosférica (humedad relativa y absoluta, puntos y núcleos de concentración), condensación (nubes, nieblas, brumas), precipitación (líquida y sólida), infiltración, escurrimiento y almacenaje de agua (subterránea, en nieve y glaciares). Todo ello a nivel de puntos específicos, áreas o cuencas y otras unidades naturales.
- c) Ciclo de contaminación del agua, aire y suelos: emisión de partículas (totales y respirables), transporte y difusión por la atmósfera-agua o a través del suelo, suspensión en los medios secos y líquidos, precipitación seca y húmeda (lluvias ácidas), inmisión o depositación (concentración en el aire, agua y suelo).
- d) Ciclos biogeoquímicos o de transformación de elementos tales como el carbono, fosfatos, nitrógeno o sulfatos al pasar por los diversos medios: atmósfera, hidrósfera, litósfera y biósfera.
- e) Cadenas tróficas de las formas de vida: niveles de productividad primaria, secundaria y terciaria; niveles tróficos; relaciones presa-predador o de productores-consumidores-reductores.
- f) Ciclos demográficos: dinámicas poblacionales, relaciones entre natalidad y mortalidad, niveles de morbilidad y riesgo para las poblaciones, curvas y tasas de crecimiento, saldos migratorios.
- g) Ciclos económicos: tasas de crecimiento económico, composición y evolución de los productos geográfico e interno bruto, actividades principales, ocupación y productividad de la mano de obra.
- h) Componentes sociales característicos que indican acumulación en los ciclos socio-económicos: valores de la sociedad frente al medio ambiente, niveles educacionales, calidad de las viviendas, habitantes por servicios tales como hospitales, supermercados, etc.

*El uso de indicadores es una herramienta muy útil en la EIA*

*La información entre variables del ambiente provee antecedentes importantes en la EIA*

*La selección de la información vinculada a los impactos es clave*

*La información debe permitir un análisis dinámico de los factores ambientales*

*La información debe ajustarse a los ambientes y a las escalas de los proyectos*

*En una EIA es importante definir tempranamente la información que se requiere*

*Los indicadores se usan para verificar la calidad de los impactos ambientales y medir el cumplimiento de metas*

*Los indicadores son sintéticos y cubren propósitos específicos*

Para cada uno de los diversos modelos mencionados, existen numerosos datos que permiten estimar las características físicas, biológicas y humanas que presentan los elementos ambientales en las diversas fases o estados. Sin embargo, escasamente dichos indicadores permiten analizar las interacciones que representan a las estructuras, estados y funcionamientos de los ecosistemas naturales o artificiales.

Una de las condiciones importantes para el desarrollo de cualquier sistema de información es conocer la disponibilidad, calidad, origen y características de los datos y antecedentes relevantes para el cumplimiento de las funciones que le son asignadas. En síntesis se necesitan observaciones integradas de los recursos y de las interacciones entre los diferentes componentes naturales, artificiales, socioeconómicos y culturales de los ecosistemas seleccionados.

### 3 USO DE INDICADORES AMBIENTALES

El interés por el desarrollo sustentable y la creciente preocupación pública por la prevención de impactos ambientales negativos obliga a establecer las capacidades para evaluar el estado del medio ambiente y detectar anticipadamente las condiciones y tendencias de cambio. Existen también las necesidades por conocer el desempeño ambiental; es decir, por saber cómo se estarían implementado las políticas de prevención y el cumplimiento de la normativa ambiental. Así surge la inquietud por desarrollar indicadores ambientales que son vistos hoy en día como herramientas necesarias para dirigir el curso de las acciones hacia un futuro sustentable.

En particular, los indicadores ambientales sirven para: a) informar sobre el estado del medio ambiente, b) conocer las relaciones entre las presiones que imponen las diversas actividades humanas sobre la calidad de los componentes del medio ambiente, y c) elaborar respuestas para enfrentar las presiones de deterioro. En este sentido, los indicadores ambientales pueden ser vistos como equivalentes a los indicadores de bienestar social o de desarrollo económico, los cuales son ampliamente aceptados por la comunidad internacional.

Debido a que los indicadores requieren ser vistos en un contexto dinámico, están sujetos a una constante revisión en orden a reflejar la naturaleza cambiante de las perspectivas políticas y las percepciones públicas respecto a la gravedad de los diferentes problemas ambientales.

Los indicadores son series de variables, seleccionadas de una gran base de datos, que poseen significado sintético y permiten cubrir propósitos específicos. Consecuentemente, no existe un conjunto universal de indicadores ambientales, sino que se trata de conjuntos que responden a marcos de referencia y a propósitos específicos. Estos permiten medir el desempeño del medio ambiente, en especial respecto al estado y cambios del nivel de calidad ambiental y de los objetivos relacionados.

Los indicadores corresponden a parámetros e índices que permiten evaluar la calidad de los principales elementos ambientales afectados por las actividades humanas, así como sobre la cantidad y calidad de recursos naturales seleccionados. Las diferentes etapas de la evaluación de impacto ambiental que requieren indicadores son las siguientes:

- a) En la etapa de descripción de los impactos de una acción sobre los atributos físicos, biológicos y humanos que representan al medio ambiente. Los atributos de interés, en una perspectiva sistémica, son aquellos que caracterizan las interfases que representan al medio ambiente.
- b) En la etapa de identificación y valorización de los componentes del medio ambiente que puedan ser afectados.
- c) En la comparación del medio ambiente impactado con referencia a uno estándar, lo que incluye preferencias individuales y colectivas, criterios de decisión y representación.
- d) En la etapa de establecimiento de medidas de mitigación y seguimiento de las actividades del proyecto y los impactos ambientales.

*Los indicadores son más útiles para la descripción de impactos, para la valoración de componentes ambientales y para la mitigación y seguimiento*

Un indicador es definido o designado como un patrón genérico que incluye el estado de conocimiento sobre un atributo relevante para el análisis que se está realizando. El índice es el producto del proceso de medición de tal indicador. Formalmente, se puede tomar la construcción de un indicador y de su índice relacionado, como el establecimiento de una correspondencia entre la realidad y un conjunto de números o datos que permiten representarla.

*El uso de indicadores es clave en el diseño del programa de seguimiento*

En el **Cuadro 5-4** se presenta, a modo de ejemplo, un conjunto de problemas y asuntos ambientales relevantes y su respectiva propuesta de indicadores.

**Cuadro 5-4. Propuesta de indicadores para asuntos ambientales relevantes**

Parámetro Problema	Ejemplos de Indicadores de Causa	Ejemplos de Indicadores de Estado
Cambio climático	Emisiones de gases invernadero. Emisiones de CO <sub>2</sub> .	Concentración atmosférica de gases invernadero. Temperatura media global.
Contaminación del agua	Intensidad de uso de los recursos de agua. Extracción anual de aguas superficiales y subterráneas. Consumo doméstico per cápita de agua. Descargas domésticas e industriales en cuerpos de agua.	Frecuencia, duración y extensión de los períodos de escasez de agua. Concentraciones de Pb, Cd, Hg y pesticidas en cuerpos de agua dulce. Concentración de coliformes fecales en cuerpos de agua. Temperatura de las aguas.
Eutroficación	Emisiones de N y P en agua y suelos. Uso de N y P en alimentos de cultivos acuáticos. Uso de N y P en fertilizantes y alimentos para ganado.	Demanda Biológica de Oxígeno/Oxígeno Disuelto. Concentraciones de N y P en aguas continentales y en aguas marinas.

Continuación Cuadro 5-4

Parámetro Problema	Ejemplos de Indicadores de Causa	Ejemplos de Indicadores de Estado
Acidificación del agua y de los suelos	Índice de sustancias acidificantes. Emisiones de SOx y NOx.	Excedencia de valores críticos de pH en agua y suelos. Concentraciones de precipitación ácida.
Calidad ambiental urbana	Tasa de crecimiento de población urbana. Número de vehículos en uso. Inventario de industrias contaminantes. Emisiones en el aire urbano (SOx, NOx, COV). Densidad de tráfico urbano nacional. Grado de urbanización. Niveles de ruido.	% de población en áreas urbanas. Áreas y población en asentamientos marginales. Población expuesta a: contaminación del aire y ruido. Condiciones ambientales del agua en áreas urbanas. Índice de viviendas por estado de conservación. % de población con servicios sanitarios.
Contaminación atmosférica	Inventario de fuentes fijas y móviles. Número y tasas de incremento del parque industrial y automotriz. Emisiones de metales pesados. Emisiones de compuestos orgánicos.	Concentraciones de partículas, micropartículas y gases en la atmósfera. Niveles de contaminación de suelos, aguas y bosques por inmisión y depositación. Concentración de metales pesados y compuestos orgánicos en medio ambiente y en especies vivas.
Conservación de la biodiversidad/paisaje	Alteración de hábitats y conservación de tierras desde estado natural. Tasas anuales de producción de maderas. Tasas anuales de consumo de leña. Tasas anuales de exportación de especies endémicas.	Participación de las especies amenazadas o en extinción en el total de las especies conocidas. Cambios de biomasa. Tasa de extinción de especies protegidas. Tasas de deforestación.
Residuos	Generación de residuos municipales, industriales y nucleares peligrosos. Emisiones de metales pesados. Emisiones de compuestos orgánicos. Consumo de pesticidas.	Área de tierra contaminada por desechos tóxicos. Calidad de aguas y suelos contaminados. Calidad de la biota y ecosistemas afectados. Efectos sobre la salud humana.
Degradación de la tierra y del suelo (desertificación y erosión)	Riesgos de erosión. Uso actual y potencial del suelo para la agricultura. Capacidad de carga (cabezas de ganado por superficie).	Área afectada según grado y tipo de erosión. Índices de erosión (p.ej. producción de sedimentos). % de pérdida del horizonte A del suelo. Superficie afectada por desertificación.

# CAPÍTULO VI

---

## **Contenidos de los Estudios de Impacto Ambiental**



# 1 CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

El estudio de impacto ambiental cumple un papel central, ya que permite documentar todo el análisis de los impactos ambientales de una acción determinada. Esto incluye la descripción del emprendimiento, las diferentes alternativas para su implementación, la línea de base, las medidas de mitigación y/o compensación, y los programas de seguimiento y control. Por ello constituye la fuente de información primordial para pronunciarse acerca de los impactos ambientales esperados de una acción propuesta.

Un estudio de impacto ambiental es un conjunto de análisis técnico-científicos, sistemáticos, interrelacionados entre sí, cuyo objetivo es la identificación, predicción y evaluación de los impactos significativos positivos y/o negativos, que pueden producir una o un conjunto de acciones de origen antrópico sobre el medio ambiente físico, biológico y humano. La información entregada por el estudio debe llevar a conclusiones sobre los impactos que puede producir sobre su entorno la instalación y desarrollo de una acción, establecer las medidas para mitigarlos y seguirlos, y en general, proponer toda reducción o eliminación de su nivel de significancia.

Los estudios de impacto ambiental tienen ciertas características que les son propias, sin las cuales no podrían cumplir con los objetivos y ventajas que les han sido asignadas como una herramienta útil en la protección ambiental. Aquí se incluyen aspectos básicos que imponen el marco en el cual se desarrollan los estudios; por ejemplo:

- a) Los estudios son predictivos y están apoyados en información científica;
- b) El análisis es interdisciplinario, donde diferentes especialistas deben interactuar para lograr una visión integral de las variables en estudio;
- c) El análisis y compatibilización de escalas de trabajo y generación de datos de un mismo nivel de resolución son elementos centrales para establecer relaciones entre ellos;
- d) En el análisis es decisivo el conocimiento inicial de la actividad o proyecto a ejecutar y de las características generales del territorio donde se emplaza;
- e) La selección de los aspectos más significativos para determinar los impactos ambientales puede hacerse considerando la fragilidad (o resistencia a los impactos) y calidad (o valoración ambiental) del territorio afectado.

Un estudio de impacto ambiental permite comparar las situaciones y/o dinámicas ambientales previas y posteriores a la ejecución de una acción humana. Para ello se compara la situación ambiental existente con aquella que se espera generar como consecuencia de la acción. A través de este proceso de simulación se evalúan tanto los impactos directos como los indirectos.

*El estudio de impacto ambiental debe contener los resultados de la evaluación*

*El estudio de impacto ambiental debe cubrir adecuadamente el plan de manejo*

*Los estudios de impacto ambiental están regulados por la legislación respectiva*

*El estudio de impacto ambiental documenta integralmente el proceso de EIA*

## 2 TEMAS CLAVES DE UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

### 2.1 Descripción del ambiente y de la acción

La identificación de los temas relevantes a tratar en el análisis detallado establece el área geográfica que es necesaria incorporar en el estudio de impacto ambiental. Lo que se busca es una comparación de las condiciones del medio ambiente, con aquellas que pueden causar los diferentes componentes de la acción propuesta y sus alternativas razonables. Para ello se requiere conocer, de forma adecuada y rigurosa, los componentes ambientales que podrían ser impactados de alguna manera con la implementación de la acción. La descripción debe ser hecha en el territorio afectado, el que se define como el lugar donde ocurren los impactos ambientales y las medidas de mitigación y seguimiento. El detalle de la información debe ser suficiente para demostrar al analista las características de los recursos naturales y humanos que podrían resultar involucrados. Además, esta descripción debe suministrar información científica con la cual se puedan predecir y comparar los impactos ambientales.

Si la información no caracteriza el ambiente afectado o no entrega elementos que permitan evaluar los impactos y realizar una mitigación y seguimiento, entonces no amerita ser incluida en un análisis de impacto ambiental. Por el contrario, la ausencia de información relevante es un indicador de la baja calidad del trabajo, ya que se estarían omitiendo antecedentes que permitirían analizar de mejor manera los impactos ambientales.

Aun cuando se reconoce que los detalles contenidos en la descripción del medio ambiente y del proyecto varía con la naturaleza de la acción propuesta y los recursos afectados, en ella se incluyen temas relacionados con aspectos de geología, topografía, suelos, recursos hídricos subterráneos y superficiales, comunidades terrestres y acuáticas, áreas de fragilidad ambiental, calidad del aire, utilización del territorio, demografía, ruido, socioeconomía, y recursos culturales, entre otros. En general se incluyen los elementos –a escala y detalles necesarios– que expliquen los impactos ambientales o que permitan formarse una idea clara del significado ambiental de la acción. La regla general es no incluir información innecesaria y enfocarse en los antecedentes relevantes.

### 2.2 Pronóstico y análisis de impactos ambientales

El pronóstico y análisis de impactos ambientales significativos dependen en gran medida del conocimiento de los procesos físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales que pueden verse afectados por la acción propuesta. Como una manera de interpretar los impactos, es posible considerar la alternativa de no realizar la acción humana como la base contra la cual se comparan los impactos ambientales generados. Dado que el carácter significativo de los impactos es una consideración crucial para incorporarlos en el pronóstico, la atención principal se pone en aquéllos de carácter irreversible o que se consideren importantes para los componentes ambientales estudiados.

La identificación y cuantificación de impactos se realiza comúnmente mediante metodologías estructuradas, orientadas a extrapolar y caracterizar las condiciones ambientales previstas en la

*El estudio debe contener información suficiente para explicar la línea de base del territorio afectado y revisar los impactos ambientales*

*Cada estudio de impacto ambiental es específico para las áreas y proyectos*

*Las metodologías para la evaluación de impacto ambiental de alternativas deben estar adecuadamente descritas en el estudio respectivo*

implementación de la acción. Estas van desde listados simples para analizar relaciones causa-efecto, hasta modelos matemáticos computacionales de simulación. Las metodologías siempre están orientadas a conocer el significado de los impactos potenciales y, por lo tanto, varían dependiendo de los elementos analizados.

Una vez obtenido el significado de los impactos ambientales para la acción y sus alternativas, si las hubiere, es posible establecer comparaciones y tomar decisiones en relación a las ventajas y desventajas ambientales de ejecutar cada una de las diversas opciones existentes. Probablemente, la comparación ambiental de una u otra alternativa es el aspecto más difícil de cuantificar en el proceso, dado que es posible proyectar los riesgos y beneficios ambientales, pero es muy difícil que ellos puedan expresarse en unidades económicas. Esto es de importancia ya que tradicionalmente las evaluaciones ambientales se incorporan a un conjunto de otras evaluaciones necesarias para la implementación de las acciones humanas, tales como las de costo-beneficio y factibilidad de ingeniería, que sí son fácilmente expresadas en unidades económicas.

*El estudio de impacto ambiental identifica, valora y jerarquiza los impactos ambientales*

### 2.3 Mitigación, compensación y seguimiento de impactos negativos significativos

Aunque la línea de base, el pronóstico y la cuantificación de impactos ambientales son elementos importantes en la evaluación de impacto ambiental y que deben destacarse en el estudio de impacto ambiental, nunca debe olvidarse la importancia de:

- a) La *mitigación* o diseño y ejecución de actividades orientadas a reducir los impactos ambientales significativos.
- b) La *compensación* o reemplazo o sustitución de recursos o ecosistemas deteriorados por otros de similar condición e importancia.
- c) El *seguimiento* o conjunto de decisiones y actividades planificadas destinadas a velar por el cumplimiento de los acuerdos establecidos en la evaluación y proveer información específica sobre el estado de las variables ambientales y sociales en un territorio y su comportamiento en el tiempo.
- d) La *fiscalización* o conjunto de acciones de los organismos del Estado, en uso de sus facultades legales, tendientes a hacer cumplir la normativa ambiental y las condiciones ambientales de aprobación de una acción.

*La mitigación, compensación y seguimiento de los impactos deben ser cubiertos adecuadamente en los estudios de impacto ambiental*

El concepto básico asociado a la mitigación es que los impactos ambientales negativos pueden evitarse o disminuirse con modificaciones cuidadosas en el diseño de la acción propuesta. Muchas veces estos impactos se identifican oportunamente y se les otorga el nivel adicional de protección que merecen, modificando el diseño de la acción en su fase de planificación.

La mitigación podría: a) evitar completamente el impacto al no desarrollar una determinada acción; b) disminuir impactos al limitar el grado o magnitud de la acción y su implementación; c) rectificar el impacto al reparar, rehabilitar o restaurar el ambiente afectado; y d) reducir o eliminar el impacto con operaciones de conservación y mantenimiento.

*La mitigación adquiere distintas formas en un estudio de impacto ambiental*

*La eliminación y mitigación de impactos deben tener un tratamiento especial en el estudio de impacto ambiental*

En un estudio de impacto ambiental la reducción de los impactos negativos significativos se logra mediante el análisis cuidadoso de las diferentes alternativas y opciones que se presentan a lo largo de la evaluación, a través de la modificación de partes de la alternativa seleccionada, y/o por medio de la recomposición de los elementos que resulten afectados.

La compensación permite crear ambientes similares a aquellos afectados por la acción, o considerar la donación de terrenos o fondos para un programa ambiental, por ejemplo. Es importante recalcar aquí que la compensación siempre debe hacerse utilizando la misma moneda ambiental; es decir, usando recursos que permitan la recomposición de lo que se impacta a una situación similar a la preexistente.

*La compensación es un mecanismo alternativo a la mitigación*

Es una práctica equivocada facilitar becas de estudios o edificar instalaciones comunitarias a cambio de la implementación de una acción que conlleva la desprotección del ambiente local o el deterioro de la calidad de vida de la población. Esto no cumple con los objetivos de las medidas de protección debido a que no reduce o elimina los impactos ambientales significativos producidos por la acción humana.

Cuando una acción propuesta ha sido aprobada, su implementación debe supervigilarse mediante un seguimiento que permita asegurar que efectivamente se está velando por la protección del medio ambiente. Las medidas pueden incluir la presentación periódica de informes sobre las variables ambientales afectadas, u otras actividades que permitan asegurar que la acción no tiene impactos sobre la calidad del medio ambiente. Las actividades de seguimiento no sólo pueden ser ejecutadas por la autoridad respectiva o por el proponente sino que también por otras instancias como los sectores afectados. Todos ellos desempeñan funciones importantes en la verificación del cumplimiento de las medidas acordadas.

*El estudio de impacto ambiental debe contener un capítulo especial para explicar el programa de seguimiento*

Las medidas previstas se incorporan en un programa (con objetivos, recursos, cronograma, responsables, instrumentos, etc.) que es incluido tanto en el análisis de impacto ambiental como en el pronunciamiento formal de la autoridad. El control continuo en el tiempo de vida de la acción es el mecanismo que permite verificar que efectivamente se cumpla con las políticas de protección ambiental.

## 3 CONTENIDOS DE LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

### 3.1 Contenidos generales

Los contenidos mínimos de un estudio de impacto ambiental que se resaltan a continuación pretenden ser la base que oriente la definición final en torno a contenidos específicos caso a caso. La profundización de los distintos puntos a considerar o la selección de aspectos específicos se debe realizar en la etapa en que se acuerden los términos de referencia para cada proyecto en particular. El objeto de esta orientación es suministrar los lineamientos básicos y los aspectos genéricos que deben ser incluidos en un estudio de impacto ambiental, independientemente de la necesaria especificidad que ellos deben tener de acuerdo a cada acción que lo motiva (**Cuadro 6-1**).

*Los TDR deben definir los contenidos de los estudios de impacto ambiental*

**Cuadro 6-1. Contenidos genéricos de un estudio de impacto ambiental**

1. Descripción detallada del proyecto, con énfasis en características o actividades que implican riesgos o que generan impactos
2. Determinación de impactos ambientales:
  - a) Características de la línea de base y otros datos a utilizar, incluyendo comentarios sobre su confiabilidad o deficiencia
  - b) Descripción de impactos (negativos / positivos, reversibles / irreversibles, corto / largo plazo, etc.)
  - c) Identificación de medidas para reducir o mitigar impactos
  - d) Cuantificación y asignación de financiamiento y/o valoración económica de las medidas de mitigación y de los impactos ambientales
  - e) Identificación de estudios para llenar vacíos de información
3. Descripción del ambiente en el área de estudio:
  - a) Ambiente físico
  - b) Ambiente biológico
  - c) Características sociales y culturales
  - d) Otras (especificar cualquier muestreo, mapa o recurso especial requerido)
4. Descripción de consideraciones legales y reglamentarias
5. Descripción y análisis de alternativas
  - a) Descripción de alternativas estudiadas
  - b) Comparación ambiental de las alternativas
6. Desarrollo del plan de manejo ambiental
  - a) Objetivos
  - b) Requisitos de ejecución
  - c) Tareas y cronograma
  - d) Presupuesto
  - e) Responsables
7. Desarrollo del programa de seguimiento.
8. Identificación de requerimientos institucionales relativos a la implementación de las medidas de mitigación y seguimiento
9. Ejemplo de índice de un estudio de impacto ambiental
  - a) Resumen
  - b) Marco político, legal e institucional
  - c) Descripción y propósito del proyecto
  - d) Descripción del ambiente
  - e) Análisis de alternativas
  - f) Impactos ambientales significativos
  - g) Plan de manejo ambiental
  - h) Necesidades de entrenamiento y de gestión ambiental
  - i) Programa de seguimiento
  - j) Participación ciudadana y de otras agencias
  - k) Lista de referencias bibliográficas
  - l) Anexos (mapas, documentación técnica, muestreos, métodos, etc.)

*Los contenidos genéricos de un estudio son: descripción del proyecto, línea de base, identificación y caracterización de impactos, plan de manejo ambiental y seguimiento*

## 3.2 Contenidos específicos

*El proyecto debe estar descrito de manera de explicar los impactos potenciales*

**3.2.1 Descripción del proyecto.** En esta primera fase se describen todas las acciones que podrían tener impactos ambientales significativos, tanto en las etapas de construcción, puesta en marcha, operación, como de abandono. Entre otros, se incluyen los siguientes aspectos:

- a) Resumen ejecutivo.
- b) Descripción de la acción, identificando: proponente, tipo y monto de inversión, etapa del proyecto, tecnología empleada, objetivos y justificación, descripción general del proyecto con sus obras complementarias.
- c) Marco de referencia legal y administrativo. Se deben especificar los aspectos legales y administrativos que están asociados a la temática ambiental del proyecto, especialmente en relación al cumplimiento de las normas y obtención de permisos ambientales.
- d) Localización. Se justifica la decisión sobre la ubicación geográfica y político-administrativa de la acción y los impactos ambientales que se deriven de ella.
- e) Envergadura de la acción. Se establece el área de influencia, generando una descripción de la superficie involucrada en función de los impactos ambientales significativos. Se describen aspectos, tales como: tamaño de la obra, volumen de producción, número de trabajadores, requerimientos de electricidad y agua, atención médica, educación, caminos, medios de transporte, entre otros.
- f) Tipos de insumos y desechos. Se describen las materias primas utilizadas y su volumen, fuentes de energía, cantidad y calidad de las emisiones sólidas, líquidas y/o gaseosas, así como la tasa a la cual se generarán y la disposición y manejo de los desechos, los planes de manejo de los recursos, volúmenes y tasa de extracción, orígenes de los insumos y otros aspectos relevantes para identificar el impacto ambiental del proyecto.

*La línea de base es la condición ambiental previa a una acción humana*

**3.2.2 Antecedentes del área de influencia del proyecto (línea de base).** En esta fase deben incluirse parámetros ambientales *sólo* en la medida que representen los impactos ambientales significativos. Se incorporan aspectos como:

- a) Descripción de depósitos o tratamiento de desechos, uso actual y valor del suelo, división de la propiedad, grado de avance industrial-residencial, capacidad de uso y topografía, categoría de área protegida y equipamiento e infraestructura básica, entre otros.
- b) Descripción de la ubicación, extensión y abundancia de fauna y/o flora, y características y representatividad de los ecosistemas. Se analiza tanto la calidad como la fragilidad de los ambientes involucrados.
- c) Descripción del medio físico (agua superficial y subterránea, aire y suelo) en cuanto a sus características (parámetros físico-químicos, estado de contaminación, etc.) y sus dinámicas.
- d) Descripción de los sitios relativos a monumentos nacionales, áreas de singularidad paisajística, sitios de valor histórico-arqueológico o cultural, entre otros.
- e) Descripción de parámetros demográficos, de características socioeconómicas, de calidad de vida, de cantidad de personas afectadas, costumbres, valores y rasgos culturales entre otras variables.

*La línea de base considera información relacionada con los impactos significativos*

**3.2.3 Identificación, análisis y valorización de los impactos.** En esta parte se identifican los impactos positivos y negativos derivados de la construcción, puesta en marcha, operación y abandono de la acción. La valoración de los impactos y la elección de las técnicas deben velar porque ellas:

- a) Analicen la situación ambiental previa (antecedentes o línea de base) en comparación con las transformaciones esperadas del ambiente.
- b) Prevean los impactos directos, indirectos y los riesgos inducidos que se podrían generar sobre los componentes físico-naturales, socioeconómicos, culturales y estéticos del ambiente.
- c) Enfaticen en la pertinencia de las metodologías usadas en función de: i) la naturaleza de acción emprendida, ii) las variables ambientales afectadas, y iii) el área involucrada.
- d) Utilicen variables ambientales representativas para medir impactos y justifiquen la escala, el nivel de resolución y el volumen de los datos, la replicabilidad de la información, la definición de umbrales de impactos y la identificación de impactos críticos o inadmisibles e impactos positivos.
- e) Consideren las normas y estándares nacionales existentes en la materia y área geográfica de que se trate.

**3.2.4 Plan de manejo ambiental.** Una vez que se han identificado, analizado y cuantificado los impactos ambientales se incluyen los siguientes aspectos:

- a) Análisis de las acciones posibles de realizar para aquellas actividades que, según lo detectado en el punto anterior, impliquen impactos no deseados.
- b) Descripción de procesos, tecnologías, acciones, y otros, que se hayan considerado para reducir los impactos ambientales negativos cuando corresponda.

Un plan de manejo ambiental contiene:

- a) Programa de mitigación con las acciones tendientes a minimizar los impactos negativos sobre el ambiente en la construcción, operación y abandono de las obras e instalaciones.
- b) Programa de medidas compensatorias con las actividades tendientes a lograr transacciones ambientales para manejar los impactos sin posibilidades de mitigación.
- c) Programa de prevención y control de riesgos, con las medidas ante los eventuales accidentes tanto en la infraestructura o insumos como en los trabajos de construcción, operación y abandono de las obras.
- d) Programa de contingencias, con las acciones para enfrentar los riesgos identificados en el punto anterior.
- e) Programa de seguimiento, evaluación y control, con los antecedentes necesarios para verificar la evolución de los impactos ambientales, seguir adecuadamente el comportamiento de la línea de base, revisar las acciones de mitigación y compensación propuestas en el estudio de impacto ambiental, y realizar auditorías para ajustar el comportamiento de las obras a las condiciones ambientales deseadas.

*El estudio de impacto ambiental debe explicar las metodologías usadas para revisar los impactos*

*El plan de manejo ambiental contiene las medidas de mitigación y compensación, la evaluación de riesgos, las medidas de contingencias y el seguimiento de los impactos*

## 4 ALCANCES DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA

Una evaluación ambiental estratégica se aplica a situaciones tales como ordenamiento territorial, definición de nuevas alternativas energéticas, manejo de cuencas y programas de colonización, entre otras acciones humanas. Sus contenidos genéricos se detallan a continuación.

*La evaluación ambiental estratégica se aplica a políticas, planes y programas*

**4.1 Descripción de la política, plan o programa.** Este punto se relaciona con la identificación y descripción de las acciones que podrían tener impactos ambientales significativos, una vez que entre en aplicación la política, el plan o el programa. Se deben incluir aspectos tales como:

- Los antecedentes generales y las acciones que se pondrán en marcha con la política, el plan o el programa.
- El objetivo de la política, el plan o el programa.
- La identificación de las partes y acciones que componen la política, el plan o el programa.
- Cuando corresponda, se debe indicar el monto estimado de la inversión a realizar para la aplicación de la política, el plan o el programa.
- Cuando corresponda, la descripción cronológica de las distintas etapas de la política, el plan o el programa.
- La justificación para la generación y puesta en marcha de la política, el plan o el programa.
- La descripción de como se obtuvo la información sobre la cual se basó el diseño de la política, el plan o el programa
- La descripción de como se implementará en el territorio la política, el plan o el programa, indicando los agentes involucrados, sean éstos del sector público o privado.
- La descripción de los requerimientos necesarios para la correcta aplicación de la política, el plan o el programa, así como las medidas anexas de mantención y evolución en el tiempo.
- Marco de referencia legal y administrativo. Se deben especificar los aspectos legales y administrativos que están asociados a la temática ambiental de la política, el plan o el programa.

**4.2 Razones por las cuales se requiere la realización del estudio ambiental.** En este punto se identifican, entre otras, todas las acciones que pudieran estar asociadas a la afectación de alguno(s) de los criterios de protección ambiental, por ejemplo: generación de emisiones atmosféricas; generación de ruidos, olores, vibraciones, trepidaciones, campos electromagnéticos y formas de radiación y energías; descargas de cualquier tipo de efluentes líquidos, indicando los sitios de vertimiento, destino final y eventual tratamiento; generación de residuos sólidos, manejo, transporte, disposición intermedia y final y su eventual tratamiento; movimientos de materiales; cortes de vegetación; y acciones destinadas a reasentar grupos humanos.

*La evaluación ambiental estratégica permite revisar los impactos acumulados e imponer condiciones ambientales para el uso del territorio y/o la implementación de acciones humanas*

Así también se identifican y ponen condiciones, entre otras cosas, a la ejecución de proyectos de inversión asociados a la aplicación de alguna política, plan o programa. Por ejemplo: proyectos hidroenergéticos, proyectos asociados al transporte de combustibles, proyectos inmobiliarios, etc.

**4.3 Objetivos.** Se deben establecer cuáles son los objetivos de la aplicación de la política, el plan o el programa, indicando quiénes serán los grupos beneficiados y las áreas involucradas. Además se deben identificar los objetivos de la realización de la evaluación ambiental estratégica, orientándolos a la disminución, mitigación o compensación de los impactos ambientales negativos que pudieran presentarse producto de la puesta en marcha de la política, el plan o el programa.

**4.4 Alcances en cuanto al área de acción involucrada.** Este punto se relaciona con la identificación de la escala de acción de la política, el plan o el programa y, además, con el área que se verá involucrada. Para ello se deben incluir aspectos tales como:

- La localización político-administrativa a nivel nacional, regional, provincial, o comunal.
- El área geográfica que involucra la política, el plan o el programa y su respectiva área de influencia, la cual es función de los posibles impactos ambientales provocados.

**4.5 Alternativas.** Este punto identifica el porqué de la selección de esa alternativa de política, plan o programa y no otra que pudiera involucrar aspectos distintos.

**4.6 Línea de base general.** La línea de base general corresponde a la información del área que se verá afectada por los impactos ambientales. Ésta variará sus contenidos dependiendo de la escala de aplicación de la política, el plan o el programa y del área geográfica afectada.

Cabe señalar que la información que debe contener este punto incluye los parámetros ambientales en la medida que representen los impactos ambientales significativos, así como el ámbito de acción de la política, el plan o el programa.

**4.7 Identificación de los impactos ambientales.** Se identifican los impactos ambientales significativos para el medio ambiente, ya sean positivos o negativos, a través de metodologías que, para estos efectos, deberán estar debidamente justificadas y descritas en el informe. La identificación debe:

- Analizar la situación ambiental previa (antecedentes o línea de base) en comparación con las transformaciones esperadas del ambiente.
- Prever los impactos directos, indirectos, acumulativos, y los riesgos inducidos que se podrían generar sobre los componentes ambientales.

**4.8 Evaluación de los impactos ambientales.** En esta etapa se deben evaluar los impactos positivos y negativos derivados de la aplicación de la política, el plan o el programa. En la evaluación de los impactos y la elección de las técnicas se debe velar porque ellas:

- Enfaticen la pertinencia de las metodologías usadas en función de: i) el ámbito de acción de la política, el plan o el programa, ii) las variables ambientales afectadas, y iii) el área involucrada.
- Utilicen variables ambientales representativas para medir impactos y justifiquen la escala, el nivel de resolución y el volumen de los datos, la replicabilidad de la información, la definición de umbrales de impactos, y la identificación de impactos críticos o inadmisibles e impactos positivos.

*El área involucrada de una evaluación ambiental estratégica depende de los impactos esperados*

*La selección y comparación de alternativas es importante en la evaluación ambiental estratégica*

- Consideren las normas y estándares nacionales existentes en la materia y área geográfica de que se trate. Si no las hubiere, se utilizan las existentes en otros países, o las sugeridas por organizaciones internacionales, que la autoridad u organismo competente determine como aplicables o que se hayan acordado previamente.
- Los impactos ambientales negativos deberán asociarse con las acciones de la política, el plan o el programa que los generan, los elementos del ambiente que los activan y los cambios esperados a lo largo del tiempo.

Cabe señalar que los impactos ambientales podrán ser valorados, entre otros, a base de modelos, simulaciones, mediciones o cálculos matemáticos, considerándose, en particular, aquel estado de los elementos del medio ambiente en que se presente la condición estadística más desfavorable en relación a los impactos. Cuando por su naturaleza éste no sea posible de cuantificar, su evaluación tiene un carácter cualitativo.

*La formulación de metas ambientales es uno de los resultados de la evaluación ambiental estratégica*

**4.9 Definición de metas ambientales.** El informe debe contener la definición de las metas ambientales que se busca conseguir con la aplicación de la política, el plan o el programa, además de un plan de gestión donde se detallan las medidas previstas para cumplir con ellas.

**4.10 Definición del plan ambiental para el cumplimiento de las metas.** El plan ambiental busca facilitar el cumplimiento de las metas ambientales propuestas, la mitigación de los impactos negativos, el potenciamiento de los impactos positivos, la forma a través de la cual participa la ciudadanía a lo largo del proceso, y el seguimiento de las acciones propuestas.

Para esto –una vez que se han identificado, analizado y cuantificado los impactos ambientales derivados de la aplicación de la política, el plan o el programa– se consideran los siguientes aspectos:

- Análisis de las acciones posibles de realizar para aquellas actividades que impliquen impactos no deseados.
- Descripción de los procesos a través de los cuales se reducirán los impactos ambientales negativos cuando corresponda.
- Implementación de sistemas de seguimiento y control ambiental, cuyo objeto es seguir adecuadamente la evolución de la línea de base y de las acciones contenidas en la evaluación ambiental estratégica.
- Definición del programa de acciones destinadas a asegurar la participación informada de la comunidad organizada.

*La EIA considera los impactos ambientales positivos y negativos*

## 5 GUÍAS METODOLÓGICAS DE APOYO PARA LA REALIZACIÓN DE ESTUDIOS

Una forma de apoyar la elaboración de estudios de impacto ambiental y de focalizar sus contenidos, es la publicación de guías metodológicas, que pasan a constituirse en herramientas poderosas para estos fines. Su importancia fundamentalmente radica en las orientaciones que pueden dar y en la información de base que entregan; ambas son útiles para la preparación de los estudios.

La aparición de guías metodológicas, puede calificarse como la oportuna acción de orientar los contenidos y métodos usados en los estudios de impacto ambiental. En el ámbito técnico esto es muy importante ya que los trabajos realizados sobre impacto ambiental se restringen a escasas publicaciones o a estudios de impactos específicos que, por lo general, no tienen un fácil acceso o no constituyen adecuados elementos de consulta.

Las guías metodológicas sobre evaluación de impacto ambiental tratan, por un lado, de homogeneizar y aglutinar los conocimientos extraídos y la experiencia acumulada sobre distintas acciones humanas. Por otro lado, ponen los antecedentes al alcance de quienes tengan que relacionarse con los estudios de impacto ambiental, tales como las instituciones públicas, en su papel de fiscalizadores, los técnicos y profesionales en la tarea de ejecutores y a la población en general, en su papel de participación y sensibilización.

La utilidad de las guías metodológicas se concreta en una serie de textos monográficos referidos a distintas acciones humanas. En general las guías disponibles se refieren a carreteras y ferrocarriles, presas, centrales térmicas, minería a cielo abierto, instalaciones para el tratamiento de residuos tóxicos, aeropuertos, plantas químicas, repoblaciones forestales, entre otras. En ellas se busca cubrir la demanda creciente de documentos orientadores para abordar la tarea de evaluar ambientalmente distintas acciones.

El contenido de las guías se estructura de acuerdo con el proceso lógico de elaboración de un estudio de impacto ambiental. El documento genérico contempla la casuística que surge en la relación proyecto-ambiente afectado y al mismo tiempo, es una ayuda para los que tratan de estudiar y resolver los problemas derivados de esa relación. Las guías no establecen principios rígidos o reglas inamovibles, que se puedan utilizar como moldes para fabricar estudios de impacto ambiental. Simplemente se trata de ofrecer una serie de criterios y orientaciones de aceptación general que puedan ser utilizadas y que al mismo tiempo, se contrastan con los estudios específicos.

*Las guías metodológicas buscan apoyar la elaboración de estudios de impacto ambiental*

*Las guías metodológicas reflejan las experiencias adquiridas en los estudios de impacto ambiental*

*Las guías metodológicas no son recetas para elaborar EIA. Sólo orientan a los ejecutores*

*Las guías metodológicas tratan de ahorrar costos innecesarios de tiempo y dinero, y buscan enfocar los estudios de impacto ambiental*

# CAPÍTULO VII

---

## **Metodologías de Evaluación de Impacto Ambiental**

\* Este capítulo está basado en el texto “Manual de Evaluación de Impacto Ambiental” (CONAMA, 1994).



# 1 ASPECTOS BÁSICOS

## 1.1 Antecedentes

El desarrollo de las metodologías para evaluar impactos ambientales puede vincularse con: a) la búsqueda de las relaciones entre los elementos o características territoriales y las acciones; b) las mediciones específicas y la información necesaria para estimar los impactos; y c) las medidas de mitigación, compensación y seguimiento. Estos antecedentes permiten una adecuada identificación, predicción e interpretación de los impactos sobre diversos componentes del ambiente.

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

También se hace referencia a otros enfoques para aplicar este concepto como, por ejemplo, la capacidad de carga. Esta puede tener expresiones como las siguientes: a) número de organismos de una especie dada que pueden vivir en un ecosistema sin causar su deterioro; y b) máximo número de animales que pueden sobrevivir al período anual más desfavorable en un área.

El análisis del impacto conduce al concepto de alteración; por ejemplo: una repoblación forestal modifica el paisaje y una urbanización influye en la fauna del lugar donde se sitúa. Por ello es necesario prever y estudiar cuáles serían las implicancias de las posibles acciones sobre el medio ambiente, sean éstos de carácter positivo o negativo.

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

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

## 1.2 Características de los impactos ambientales

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

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

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

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

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

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

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

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

a cualquiera de esas facetas de la vulnerabilidad o fragilidad del territorio, puede ser individualizada por una serie de características; entre ellas destacan, por ejemplo:

- a) El *carácter* del impacto que hace referencia a su consideración positiva o negativa respecto al estado previo a la acción; indica si, en lo que se refiere a la faceta de la vulnerabilidad que se esté teniendo en cuenta, ésta es beneficiosa o perjudicial.
- b) La *magnitud* del impacto informa de su extensión y representa la “cantidad e intensidad del impacto”: ¿Cuántas hectáreas se ven afectadas? ¿qué número de especies se amenaza? ¿cuáles son los volúmenes de contaminantes, o porcentaje de superación de una norma, etc.?
- c) El *significado* del impacto alude a su importancia relativa (se asimila a la “calidad del impacto”). Por ejemplo: importancia ecológica de las especies eliminadas, o intensidad de la toxicidad del vertido, o el valor ambiental de un territorio.
- d) El *tipo de impacto*, describe el modo en que se produce; por ejemplo, el impacto es directo, indirecto, o sinérgico (se acumula con otros y se aumenta ya que la presencia conjunta de varios de ellos supera a las sumas de los valores individuales).
- e) La *duración* del impacto se refiere al comportamiento en el tiempo de los impactos ambientales previstos: si es a corto plazo y luego cesa; si aparece rápidamente; si su culminación es a largo plazo; si es intermitente, etc.
- f) La *reversibilidad* del impacto tiene en cuenta la posibilidad, dificultad o imposibilidad de retornar a la situación anterior a la acción. Se habla de impactos reversibles y de impactos terminales o irreversibles.
- g) El *riesgo* del impacto estima su probabilidad de ocurrencia.
- h) El *área espacial* o de influencia es el territorio que contiene el impacto ambiental y que no necesariamente coincide con la localización de la acción propuesta. Informa sobre la dilución de la intensidad del impacto, lo que no es lineal a la distancia a la fuente que lo provoca. Donde las características ambientales sean más proclives aumentará la gravedad del impacto (el ejemplo de la acumulación de tóxicos en las hondonadas con suelos impermeables es bien relevante).

Los impactos ambientales individualizados según las características antes descritas, pueden ser clasificados según el **Cuadro 7-1**.

Cuadro 7-1. Clasificación de impactos ambientales

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

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

Por otra parte, cuando se trata de caracterizar los impactos se deben considerar algunas circunstancias colaterales, que son importantes para explicar el comportamiento de determinados fenómenos. Por ejemplo algunos de los elementos del medio no son susceptibles de recibir impactos de las acciones, como es obvio en el caso de la altitud u otros parámetros fisiográficos. Sin embargo, puede ser necesario tenerlos en cuenta porque actúan como *amplificadores* de alteraciones sobre otros elementos del ambiente. Esta consideración es particularmente importante en el caso del paisaje: un mismo impacto visual tendrá mayor o menor gravedad según la superficie desde la que pueda ser visto y del lugar en que se produzca; construir un edificio en la cima de un monte siempre es más llamativo que hacerlo en la ladera.

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

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

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

*Los umbrales de impacto definen los criterios o límites de aceptabilidad*

Todas estas circunstancias y características definen la mayor o menor gravedad o beneficio, derivados de las acciones humanas en un territorio. La correcta evaluación de los impactos ambientales se concreta normalmente con la utilización de alguna escala de niveles de impacto; ésto facilita la utilización de la información recopilada para la toma de decisiones. Existen diversas formas para definir y calificar los impactos. Un ejemplo de niveles puede ser el siguiente:

*Los impactos debe ser clasificados en categorías que permitan su adecuada discriminación*

- a) *Impacto compatible*. La carencia de impacto o la recuperación inmediata tras el cese de la acción. No se necesitan prácticas mitigadoras.
- b) *Impacto moderado*. La recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo. Se precisan prácticas de mitigación simples.
- c) *Impacto severo*. La magnitud del impacto exige, para la recuperación de las condiciones, la adecuación de prácticas específicas de mitigación. La recuperación necesita un período de tiempo dilatado.
- d) *Impacto crítico*. La magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posibilidad de recuperación incluso con la adopción de prácticas de mitigación.

*Los métodos de valoración y clasificación de impactos deben ser seleccionados caso a caso*

En los **Cuadros 7-2** y **7-3** se presentan ejemplos de métodos usados para valoración y clasificación de impactos. Nótese que tienen criterios y pesos diferentes para cada variable utilizada. Cabe destacar acá que ésta es una de las dificultades de la evaluación de impacto ambiental, ya que se carece de metodologías universalmente aceptadas y de uso común. Por ello es muy importante detallar los procedimientos utilizados y los alcances de la técnica usada en cada caso.

**Cuadro 7-2. Valoración de los impactos ambientales**

<b>CRITERIOS USADOS</b>			
<i>Carácter</i> (positivo, negativo y neutro, considerando a estos últimos como aquel que se encuentran por debajo de los umbrales de aceptabilidad contenidos en las regulaciones ambientales)			
<i>Grado de Perturbación</i> en el medio ambiente (clasificado como: importante, regular y escasa)			
<i>Importancia</i> desde el punto de vista de los recursos naturales y la calidad ambiental (clasificado como: alto, medio y bajo)			
<i>Riesgo de Ocurrencia</i> entendido como la probabilidad que los impactos estén presentes (clasificado como: muy probable, probable, poco probable)			
<i>Extensión areal</i> o territorio involucrado (clasificado como: regional, local, puntual)			
<i>Duración</i> a lo largo del tiempo (clasificado como: “permanente” o duradera en toda la vida del proyecto, “media” o durante la operación del proyecto y “corta” o durante la etapa de construcción del proyecto)			
<i>Reversibilidad</i> para volver a las condiciones iniciales (clasificado como: “reversible” si no requiere ayuda humana, “parcial” si requiere ayuda humana, e “irreversible” si se debe generar una nueva condición ambiental)			
<b>CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS</b>			
<b>Carácter (C)</b>	Positivo <sup>(1)</sup>	Negativo <sup>(-1)</sup>	Neutro <sup>(0)</sup>
<b>Perturbación (P)</b>	Importante <sup>(3)</sup>	Regular <sup>(2)</sup>	Escasa <sup>(1)</sup>
<b>Importancia (I)</b>	Alta <sup>(3)</sup>	Media <sup>(2)</sup>	Baja <sup>(1)</sup>
<b>Ocurrencia (O)</b>	Muy Probable <sup>(3)</sup>	Probable <sup>(2)</sup>	Poco Probable <sup>(1)</sup>
<b>Extensión (E)</b>	Regional <sup>(3)</sup>	Local <sup>(2)</sup>	Puntual <sup>(1)</sup>
<b>Duración (D)</b>	Permanente <sup>(3)</sup>	Media <sup>(2)</sup>	Corta <sup>(1)</sup>
<b>Reversibilidad (R)</b>	Irreversible <sup>(3)</sup>	Parcial <sup>(2)</sup>	Reversible <sup>(1)</sup>
TOTAL	18	12	6
<b>VALORACIÓN DE IMPACTOS</b>			
<b>Impacto Total = C X (P + I + O + E + D + R)</b>			
<b>Negativo (-)</b>			
<b>Severo</b>	$\geq (-) 15$		
<b>Moderado</b>	$(-) 15 \geq (-) 9$		
<b>Compatible</b>	$\leq (-) 9$		
<b>Positivo (+)</b>			
<b>Alto</b>	$\geq (+) 15$		
<b>Mediano</b>	$(+) 15 \geq (+) 9$		
<b>Bajo</b>	$\leq (+) 9$		

**Cuadro 7-3. Valorización de la importancia de un impacto**

1. SIGNO	BENEFICIOSO	+
	PERJUDICIAL	-
	PREVISIBLE PERO DIFÍCIL DE CALIFICAR	
	SIN ESTUDIOS DE DETALLE	X
2. INTENSIDAD: PUNTUACIÓN CUALITATIVA	BAJA	1
	MEDIA	2
	ALTA	3
3. EXTENSIÓN	PUNTUAL	1
	PARCIAL	2
	EXTENSO (TODO EL ÁMBITO)	3
4. MOMENTO EN QUE SE PRODUCE	INMEDIATO	3
	MEDIO	2
	LARGO PLAZO	1
5. PERSISTENCIA	TEMPORAL	1
	PERMANENTE	3
6. REVERSIBILIDAD DEL EFECTO	IMPOSIBLE	4
	LARGO PLAZO	3
	MEDIO PLAZO	2
	CORTO PLAZO	1
7. POSIBILIDAD DE INTRODUCIR MEDIDAS DE MITIGACIÓN	EN PROYECTO	P
	EN OBRA	O
	EN OPERACIÓN	F
	NO ES POSIBLE	N
<b>IMPORTANCIA DEL IMPACTO</b>		
3 (valor intensidad) + 2 (valor extensión) + valor del momento + valor de reversibilidad		

Fuente: Gómez Orea, 1994, modificado.

### 1.3 Selección de metodologías

Los métodos y técnicas usualmente aceptadas están destinadas a medir tanto los impactos directos, que involucran pérdida parcial o total de un recurso o el deterioro de una variable ambiental, como la acumulación de impactos ambientales y la inducción de riesgos potenciales. Como es sabido, el análisis de los impactos incluye variables socioeconómicas, culturales, históricas, ecológicas, físicas, químicas y visuales, en la medida que ellas se generen en el territorio afectado por la acción y que representen las alteraciones ambientales prioritarias derivadas de una acción humana.

Un primer criterio a incluir en la selección de técnicas y métodos es definir si se necesita medir la *capacidad* de una variable del ambiente o el *impacto* que sobre ella se genera. Un segundo elemento, se relaciona con su comportamiento en el tiempo. Por ejemplo, se considera a la naturaleza como un estado de equilibrio que es ocasionalmente perturbado por eventos propios o inducidos. Esta percepción obedece, probablemente, a que los cambios ecológicos acontecen en escalas temporales mayores que las humanas. Esto introduce una complicación adicional en la utilización de técnicas y métodos ya que las perturbaciones ambientales ocasionadas por un proyecto y sus efectos sobre el medio ambiente deben compararse no tan sólo con la situación inicial, previa a la acción, sino que con los posibles estados del sistema de acuerdo a las dinámicas de cambio natural.

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

La medición de las variables ambientales específicas establece el desafío de seleccionar métodos y técnicas en función del ambiente afectado, de los tipos de acciones que se emprendan, de los recursos disponibles, y de la calidad de la información, entre otros aspectos.

En relación a evaluar *impactos* ambientales, la explosión de métodos de medición surge a fines de los años 60. El ya clásico procedimiento de la matriz de LEOPOLD para la identificación, análisis y evaluación de impactos ambientales se publica en 1971. Desde entonces una larga serie de experiencias metodológicas ha sido desarrollada en el lógica de la evolución de toda herramienta incipiente. El punto crucial en las metodologías de estudios de impacto ambiental es la medición de los aspectos cualitativos. La estimación y el valor de un área en que viven especies animales o vegetales en peligro de extinción, o el establecimiento de las modificaciones en las cadenas tróficas, son problemas que muchas veces sólo pueden ser resueltos con la cualificación de variables.

La utilización de métodos para identificar las modificaciones en el medio, es una tarea relativamente fácil. Pero otra cosa es la calificación de esas modificaciones: todos los aspectos y parámetros pueden medirse; la dificultad está en valorarlos. Saber que el gas órgano-clorado freón de los aerosoles destruye el ozono de la estratósfera y medir, incluso, su tasa de disminución, es un aspecto. Otra cosa es medir la importancia y los impactos desencadenados por esta destrucción.

A pesar de estas dificultades algunos métodos son ampliamente usados, aún cuando todavía se discute la utilidad real y se busque perfeccionar sus alcances (por ejemplo, la matriz de Leopold).

*Un método para revisar impactos debe separar las variaciones naturales de las modificaciones humanas*

*Los métodos de medición de variables específicas son amplios y reconocidos por las diversas disciplinas*

*Los métodos para evaluar impactos surgen con la matriz de Leopold*

*Una de las dificultades de los métodos es la valoración de los impactos ya que se comparan variables de diverso origen y alcance*

Los métodos combinan elementos cuali y cuantitativos bajo parámetros específicos de aplicación

Las metodologías de evaluación de impacto ambiental se refieren a los enfoques desarrollados para identificar, predecir y valorar las alteraciones de una acción. Consiste en reconocer qué variables y/o procesos físicos, químicos, biológicos, socioeconómicos, culturales y paisajísticos pueden ser afectados de manera significativa. Es relevante destacar acá que un impacto ignorado o subestimado hace insatisfactorio cualquier análisis, aún cuando se use una metodología sofisticada.

La medición puede ser cuantitativa o cualitativa; ambas son igualmente importantes, aún cuando requieren de criterios específicos para su definición adecuada. La predicción implica seleccionar los impactos que efectivamente pueden ocurrir y que merecen una preocupación especial por el comportamiento que pueda presentarse. Es importante contrastarlos con indicadores de la calidad ambiental deseada. Algunos de los métodos utilizados permiten identificar los impactos. Entre ellos pueden citarse los descritos en los **Cuadros 7-4 y 7-5**.

#### Cuadro 7-4. Principales métodos para la evaluación de impactos ambientales

- a) *Las reuniones de expertos*. Solamente a considerar cuando se trata de estudiar un impacto muy concreto y circunscrito. Si no ocurre así, no se puede pretender ni rapidez ni exhaustividad, a causa de los cruces interdisciplinarios. El método Delphi ha sido de gran utilidad en estos casos.
- b) *Las "check lists"*. Son listas exhaustivas que permiten identificar rápidamente los impactos. Existen las puramente "indicativas", y las "cuantitativas", que utilizan estándares para la definición de los principales impactos (por ejemplo contaminación del aire según el número de viviendas).
- c) *Las matrices simples de causa-efecto*. Son matrices limitadas a relacionar la variable ambiental afectada y la acción humana que la provoca.
- d) *Los grafos y diagramas de flujo*. Tratan de determinar las cadenas de impactos primarios y secundarios con todas las interacciones existentes y sirven para definir tipos de impactos esperados.
- e) *La cartografía ambiental o superposición de mapas (overlay)*. Se construyen una serie de mapas representando las características ambientales que se consideren influyentes. Los mapas de síntesis permiten definir las aptitudes o capacidades del suelo ante los distintos usos, los niveles de protección y las restricciones al desarrollo de cada zona.
- f) *Redes*. Son diagramas de flujo ampliados a los impactos primarios, secundarios y terciarios.
- g) *Sistemas de Información Geográficos*. Son paquetes computacionales muy elaborados, que se apoyan en la definición de sistemas. No permiten la identificación de impactos, que necesariamente deben estar integrados en el modelo, sino que tratan de evaluar la importancia de ellos.
- h) *Matrices*. Estos métodos consisten en tablas de doble entrada, con las características y elementos ambientales y con las acciones previstas del proyecto. En la intersección de cada fila con cada columna se identifican los impactos correspondientes. La matriz de Leopold es un buen ejemplo de este método. En matrices más complejas pueden deducirse los encadenamientos entre efectos primarios y secundarios, por ejemplo.

Fuente: Leal, 1997, modificado.

Cuadro 7-5. Sinopsis de los métodos de evaluación vs. actividades de la evaluación de impacto ambiental

Tipos de métodos de EIA	Definición de alcances	Identificación de impactos	Descripción ambiente afectado	Predicción de impactos	Evaluación de impacto	Toma de decisiones	Comunicación de resultados
Análogos (estudio de casos)	X	X		X	X		
Listas de verificación simple		X	X				X
Listas de verificación enfocadas en decisión					X	X	X
Análisis costo - beneficio ambiental				X	X	X	
Opinión de expertos		X		X	X		
Sistemas expertos	X	X	X	X	X	X	
Indices o indicadores	X		X	X	X		X
Pruebas de laboratorio y modelos a escala		X		X			
Evaluación de paisaje			X	X	X		
Revisión de literatura		X		X	X		
Balances de masa (inventarios)				X	X		X
Matrices	X	X		X	X	X	X
Seguimiento (línea base)			X		X		
Seguimiento (estudio de campo de receptores cercanos a casos análogos)					X		
Redes		X	X	X			
Superposición de mapas con SIG			X	X	X		X
Montajes de fotografías			X	X			X
Modelaje cualitativo (conceptual)			X	X			
Modelaje cuantitativo			X	X			
Evaluación de riesgos	X	X	X	X	X		
Construcción de escenarios				X		X	
Extrapolación de tendencias			X	X			

X = Potencial uso directo para la actividad  
Fuente: Canter 1998.



La selección de un método de evaluación puede definir la calidad de un estudio de impacto ambiental

Como puede verse, existen muchas maneras y métodos para analizar la *capacidad* del ambiente y los *impactos* ambientales. Son tantos que su selección es un punto crucial en los resultados de la evaluación. Por ello no es posible abogar por una fórmula única, ya que no lo permite la escasa perspectiva temporal y la enorme complejidad de las interacciones; aún más, una regla de este tipo, nunca sería aconsejable de definir en el dominio de las ciencias ambientales (ver **Cuadro 7-5**).

## 2 DESCRIPCIÓN DE METODOLOGÍAS ESPECÍFICAS

### 2.1 Listas de chequeo o verificación

Este método consiste en una lista ordenada de factores ambientales que son potencialmente afectados por una acción humana. Las listas de chequeo son exhaustivas. Su principal utilidad es identificar todas las posibles consecuencias ligadas a la acción propuesta, asegurando en una primera etapa de la evaluación de impacto ambiental que ninguna alteración relevante sea omitida.

Una lista de chequeo debería contener *ítemes*, como los siguientes, que permiten identificar impactos sobre: **suelo** (usos del suelo, rasgos físicos únicos, etc), **agua** (calidad, alteración de caudales, etc), **atmósfera** (calidad del aire, variación de temperatura, etc), **flora** (especies en peligro, deforestación, etc), **fauna** (especies raras, especies en peligro, etc.), **recursos** (paisajes naturales, pantanos, etc), **recreación** (pérdida de pesca, camping y picnics, etc), **culturales** (afectación de comunidades indígenas, cambios de costumbres, etc), y en general sobre todos los elementos del ambiente que sean de interés especial.

Existen diversos tipos de listados; entre ellos destacan:

- **Listados simples.** Contienen sólo una lista de factores o variables ambientales con impacto, o una lista de características de la acción con impacto, o ambos elementos. Permiten asegurarse que un factor particular no sea omitido del análisis. Son más que nada una ayuda-memoria. El **Cuadro 7-6** muestra un ejemplo simulado para un embalse de acumulación de desechos mineros.
- **Listados descriptivos.** Estos listados dan orientaciones para una evaluación de los parámetros ambientales impactados. Se indican por ejemplo: posibles medidas de mitigación, bases para una estimación técnica del impacto, referencias bibliográficas o datos sobre los grupos afectados.
- **Listados escalonados.** El **Cuadro 7-7** muestra un ejemplo de listado escalonado para un proyecto de desarrollo forestal. Se establecen criterios para evaluar un conjunto de elementos ambientales, comparando sus Valores Mínimos Aceptables (VMA), establecidos por las normas y criterios de calidad ambiental, y las Variaciones de su Valor (VV) ante tres alternativas del proyecto: Sin Acción (SA), con Inversión Media (IM) y con Inversión Grande (IG). Para cada caso se indica si hay o no Impacto Ambiental Negativo (IAN). Se trata de un caso ilustrativo y las unidades de los criterios deben ser adaptadas a cada situación.

Las listas de chequeo permiten identificar impactos

Los listados simples aseguran que se consideren todos los factores

Los listados descriptivos, además de identificar, permiten analizar la mitigación y características de los impactos

Los listados escalonados establecen criterios para revisar diversos elementos del ambiente

**Cuadro 7-6. Ejemplo de lista de chequeo para identificar impactos ambientales en zonas de acumulación de desechos mineros**

Impactos generados	Etapa del proyecto			
	Diseño	Construcción	Operación	Abandono
<b>1. Sobre el agua</b>				
1.1. Contaminación				X
1.2. Disminución de caudal			X	
1.3. Cambio de uso		X		
<b>2. Sobre el aire</b>				
2.1. Contaminación				X
2.2. Incremento del ruido		X		
2.3. Presencia de malos olores				X
<b>3. Sobre el clima</b>				
3.1. Cambio de temperatura			X	
3.2. Aumento de las lluvias			X	
3.3. Aumento de la evaporación			X	
3.4. Aumento de nubosidad			X	
<b>4. Sobre el suelo</b>				
4.1. Pérdida de suelos		X		
4.2. Dunas				X
4.3. Acidificación		X		
4.4. Salinización		X		
4.5. Generación de pantanos				
4.6. Problemas de drenaje		X		
<b>5. Sobre vegetación y fauna</b>				
5.1. Pérdida de biodiversidad		X		
5.2. Extinción de especies		X		
5.3. Alteración sobre especies endémicas		X		
5.4. Alteración sobre especies protegidas		X		
<b>6. Sobre población</b>				
6.1. Pérdida de base de recursos				X
6.2. Alteraciones culturales				X
6.3. Pérdidas de recursos arqueológicos		X		
6.4. Traslado de población		X		
<b>7. Otros</b>				
7.1. Pérdida de paisaje	X	X		X

**Cuadro 7-7. Listado escalonado de impactos de un proyecto de desarrollo forestal**

Elemento	Indicador	VMA (Criterio de Aceptabilidad) unidades	SA		IM		IG	
			VV	IAN	VV	IAN	VV	IAN
Calidad del aire	Norma	3	4	SI	4	SI	4	SI
Recreación	Lugares de camping	5.000 lugares	2.800	SI	5.000	NO	6.000	NO
	Deportes de invierno	1 millón visitantes	700.000	SI	1 millón	NO	2 millones	NO
Especies amenazadas	Martín pescador	35 pares	50	NO	35	NO	20	SI
Calidad del agua	Norma	3 ppm	3	NO	3	NO	4	SI
Vida silvestre	Ciervos	25% menos	10%	NO	10%	NO	30%	SI
Economía	Beneficio: costo	1:1	3:1	NO	4:1	NO	4.5:1	NO
Empleo	Puestos de trabajo	Número actual	9.000	NO	9.500	NO	10.000	NO

Fuente: CONAMA, 1994, modificado.

Los cuestionarios se basan en preguntas sistemáticas

- Cuestionarios.** Se trata de un conjunto de preguntas sistemáticas sobre categorías genéricas de factores ambientales. Normalmente hay tres respuestas dependiendo de cuánto se sabe del impacto específico. Se puede así estimar hasta qué punto se cuenta con información sobre los impactos: SÍ, NO y No Sabe. Por agregación de respuestas se puede tener una idea cualitativa de la importancia relativa de un cierto impacto, tanto negativo como positivo. El análisis ambiental de un proyecto consiste entonces en un procedimiento sistemático de preguntas y respuestas con la adición de información cuantitativa y cualitativa, si es necesario (Ver **Cuadro 7-8**).

Las listas de chequeo permiten identificar impactos y comparar alternativas

Las ventajas de las listas de chequeo están dadas por su utilidad para: a) estructurar las etapas iniciales de una evaluación de impacto ambiental, b) ser un instrumento que apoye la definición de los impactos significativos de un proyecto, c) asegurar que ningún factor esencial sea omitido del análisis, y d) comparar fácilmente diversas alternativas de proyecto.

**Cuadro 7-8. Listado-cuestionario parcial de impactos para un proyecto de desarrollo forestal**

¿Hay algún ecosistema terrestre de los tipos que se indican más abajo que pudiera ser clasificado como significativo o único por su tamaño, abundancia o tipo?

Bosque	SÍ <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NO SABE <input type="checkbox"/>
Sabana	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>	NO SABE <input type="checkbox"/>
Estepa	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>	NO SABE <input type="checkbox"/>
Desierto	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>	NO SABE <input type="checkbox"/>

¿Cómo calificaría a estos ecosistemas?

Prístinos	SÍ <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NO SABE <input type="checkbox"/>
Moderadamente degradados	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>	NO SABE <input type="checkbox"/>
Muy degradados	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>	NO SABE <input type="checkbox"/>

¿Hay una tendencia actual hacia la alteración de estos ecosistemas vía corta, quema, etc., a fin de transformar el suelo para usos agrícolas, industriales, urbanos, etc.?

SÍ       NO       NO SABE

¿Utiliza la población actual estos ecosistemas para su provecho? Por ejemplo en:

Alimentación	SÍ <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NO SABE <input type="checkbox"/>
Plantas medicinales	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>	NO SABE <input type="checkbox"/>
Madera	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NO SABE <input checked="" type="checkbox"/>
Fibras	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NO SABE <input checked="" type="checkbox"/>
Pieles	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>	NO SABE <input type="checkbox"/>
Alimentos para animales	SÍ <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NO SABE <input type="checkbox"/>

¿En qué dimensión requerirá el proyecto la limpieza o alteración del suelo ocupado por estos ecosistemas?

Un área pequeña	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NO SABE <input checked="" type="checkbox"/>
Un área mediana	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NO SABE <input checked="" type="checkbox"/>
Un área grande	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NO SABE <input checked="" type="checkbox"/>

¿Descansa el proyecto en la utilización de materias primas provenientes de estos ecosistemas?

SÍ       NO       NO SABE

Fuente: CONAMA, 1994, modificado.

Entre sus deficiencias o limitaciones se encuentran: a) ser rígidos, estáticos, unidimensionales, lineales y limitados para evaluar los impactos individuales; b) no identifican impactos indirectos, ni las probabilidades de ocurrencia, ni los riesgos asociados con los impactos; c) no ofrecen indicaciones sobre la localización espacial del impacto; y d) no permiten establecer un orden de prioridad relativa de los impactos.

## 2.2 Diagramas de flujo

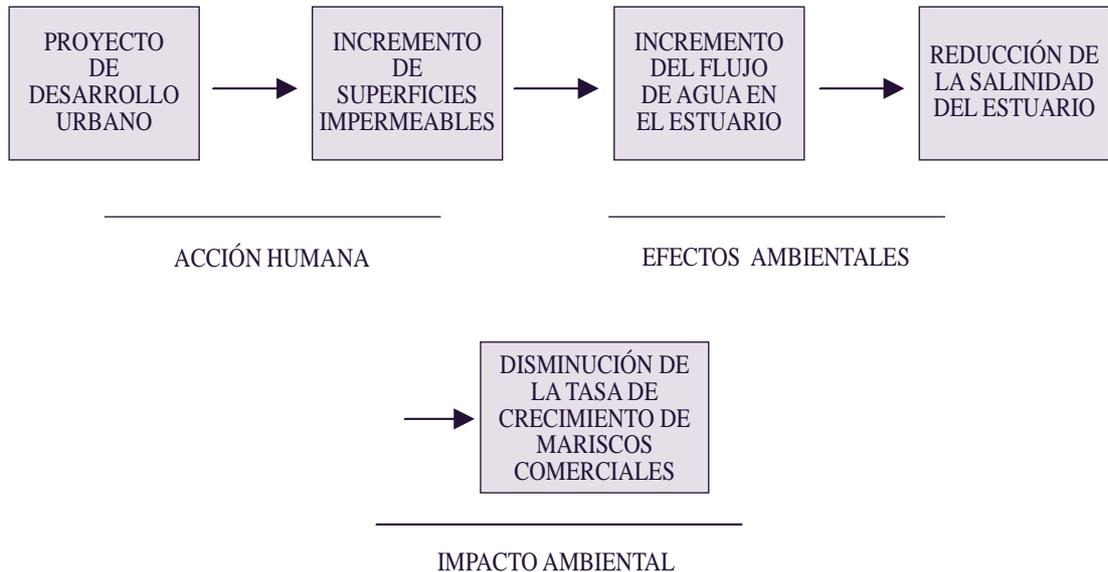
Estas metodologías se utilizan para establecer relaciones de causalidad, generalmente lineales, entre la acción propuesta y el medio ambiente afectado. También son usados para discutir impactos indirectos. La aplicación se hace muy compleja en la medida en que se multiplican las acciones y los impactos ambientales involucrados. Por eso su utilización se ha restringido y es útil cuando hay cierta simplicidad en los impactos involucrados.

Los diagramas de flujo tienen las ventajas de ser relativamente fáciles de construir y de proponer una relación de causalidad que puede ser útil. Sin embargo, no facilitan la cuantificación de impactos y se limitan a mostrar relaciones causa-efecto de carácter lineal. Como metodologías de evaluación de impacto ambiental, los diagramas de flujo son estrictamente complementarios con las matrices y otras alternativas utilizadas (Ver **Figura 7-1**).

Los diagramas de flujo permiten identificar impactos indirectos

Los diagramas establecen relaciones de causa-efecto

**Figura 7-1. Diagrama de flujo para identificación de impactos en un proyecto de desarrollo urbano**



Fuente: CONAMA, 1994, modificado.

### 2.3 Redes

Las redes son una extensión de los diagramas de flujo a fin de incorporar impactos de largo plazo. Los componentes ambientales están generalmente interconectados, formando tramas o redes y a menudo se requiere de aproximaciones ecológicas para identificar impactos secundarios y terciarios. Las condiciones causantes de impacto en una red son establecidas a partir de listas de actividades del proyecto.

El desarrollo de una red requiere indicar los impactos que resultan de cada actividad del proyecto. Se utilizan, en orden jerárquico, los impactos primarios, los impactos secundarios y terciarios, y así sucesivamente hasta obtener las interacciones respectivas (Ver **Cuadro 7-9**).

Las redes son útiles como guías en el trabajo de evaluación de impactos ambientales para detectar impactos indirectos o secundarios; en proyectos complejos o con muchas componentes pueden ser muy importantes para identificar las interacciones mutuas. Además proporcionan resúmenes útiles y concisos de los impactos globales de un proyecto (Ver **Figura 7-2**).

Su principal desventaja es que no proveen criterios para decidir si un impacto en particular es importante o no. Cuando la red es muy densa, se genera confusión y dificultad para interpretar la información.

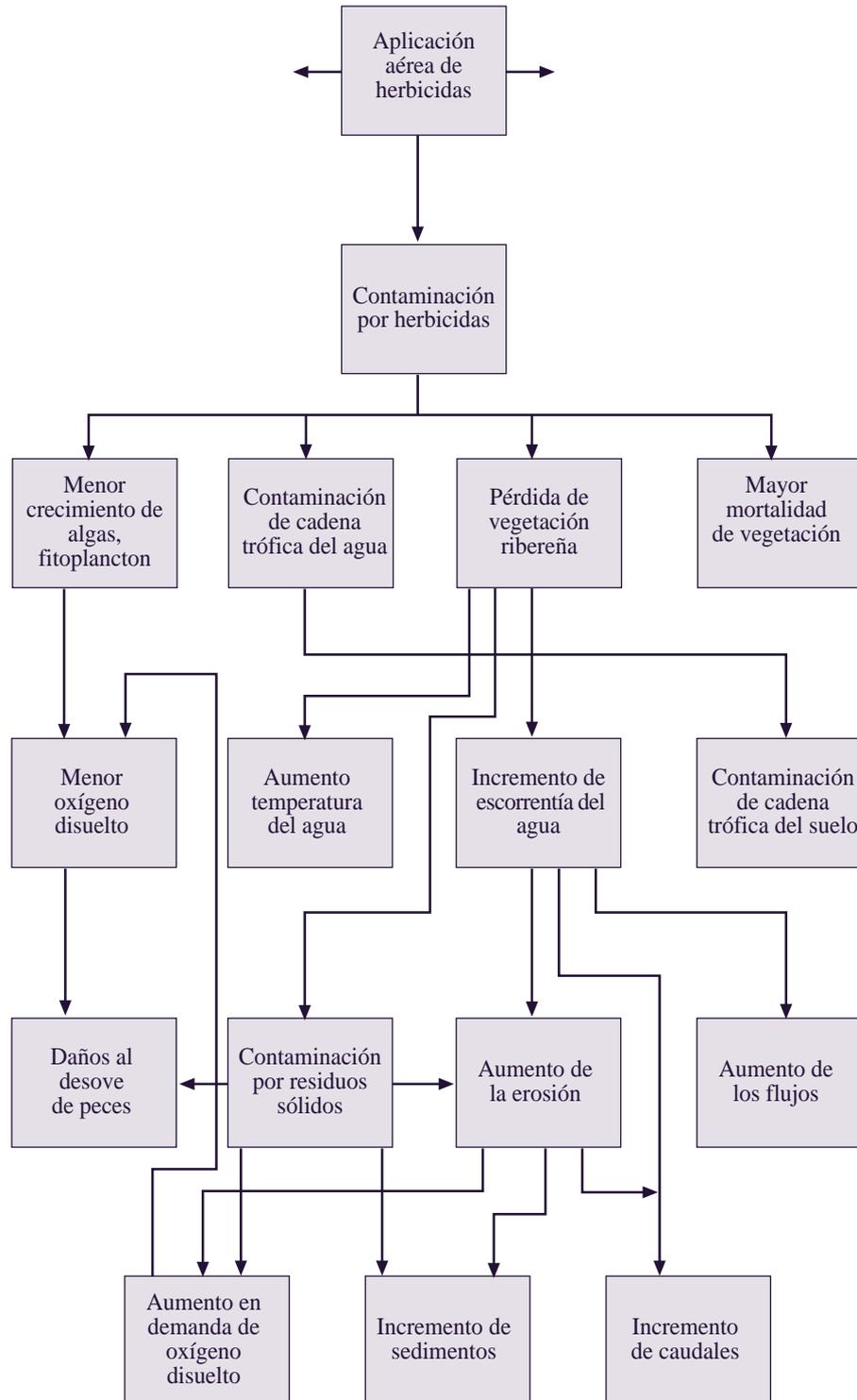
Las redes permiten reconocer impactos indirectos y acumulativos

Las redes son útiles para establecer interacciones

**Cuadro 7-9. Identificación de impactos basada en la utilización de redes**

Impactos primarios	Impactos Secundarios	Impactos Terciarios
1. Deforestación de laderas	1.1. Pérdida de suelos	1.1.1. Sedimentación de cauces 1.1.2. Embancamiento de puertos
	1.2. Mayor escurrimiento de agua	1.2.1. Inundaciones de sitios ribereños 1.2.2. Falta de agua en períodos sin lluvia
2. Disminución de caudal ecológico	2.1. Falta de agua para consumo	2.1.1. Pérdidas agrícolas 2.1.2. Pérdida de calidad de agua consumida
	2.2. Pérdida de hábitats	2.2.1. Disminución de peces 2.2.2. Disminución de diversidad biológica
3. Contaminación del aire por partículas	3.1. Pérdida de vistas del paisaje	3.1.1. Insatisfacción por calidad del entorno 3.1.2. _____
	3.2. Enfermedades respiratorias	3.2.1. Ausencia laboral

Figura 7-2. Ejemplo de red de impactos para la aplicación aérea de herbicidas



Fuente: Leal, 1997, modificado.

## 2.4 Panel de expertos

Este método ad hoc no proporciona en principio ninguna guía formal para la realización de una evaluación de impacto ambiental. En realidad es la sistematización de las consultas a un grupo de expertos familiarizados con un proyecto o con sus tópicos especializados. Estas metodologías dependen mucho del tipo de expertos disponibles y/o en general, permiten: a) identificar una gama amplia de impactos más que definir parámetros específicos para aspectos a considerar en el futuro, b) establecer medidas de mitigación, y c) disponer de procedimientos de seguimiento y control. Su ventaja radica en la falta de formalidad y la facilidad para adaptar la evaluación a las circunstancias específicas de una acción. Aunque dependen de los antecedentes, de la experiencia y de la disponibilidad del equipo que lo lleva a cabo, son efectivamente rápidos y fáciles de conducir con poco esfuerzo. Además, requieren formar equipos particulares para cada tipo de proyecto y no dan ninguna seguridad de ser exhaustivos o comprensivos.

Uno de los problemas principales para la representatividad del método es lograr un panel representativo de expertos en los temas analizados.

Actualmente se trabaja en los llamados sistemas de expertos con bases computacionales para el procesamiento de la información y el apoyo a las decisiones. Son en realidad sistemas de interacción hombre-máquina que resuelven problemas en un dominio específico. Los sistemas de expertos están orientados a problemas y no a metodologías. En el **Cuadro 7-10** y **Cuadro 7-11** se presentan ejemplos de productos que se pueden generar en un panel de expertos.

**Cuadro 7-10. Definición de impactos claves**

Impactos Claves	Razones
1. Disminución de agua para riego	1.1. Se afecta a los agricultores 1.2. Disminuye la producción agrícola 1.3. Limita la diversidad de cultivos, especialmente los permanentes
2. Pérdida de la calidad del agua	2.1. Contaminación de los cursos de agua 2.2. Obliga al tratamiento del agua 2.3. Transmisión potencial de enfermedades a través de algunos cultivos
3. Pérdida de hábitats para peces	3.1. Alteración de caudales limita el hábitat 3.2. Reducción de la cantidad de peces 3.3. Reducción de la diversidad de peces

*El panel de expertos se basa en la experiencia previa y el juicio técnico de un grupo de especialistas*

*La representatividad es un freno en el panel de expertos*

*Los paneles de expertos permiten manejar problemas ambientales específicos*

**Cuadro 7-11. Identificación de preocupaciones y variables ambientales para estimar impactos**

Impactos	Variables ambientales
1. Disminución de agua para riego	1.1. Caudales máximos, medios y mínimos 1.2. Superficie cubierta por riego efectivo 1.3. Pérdida de cultivos por falta de riego
2. Pérdida de la calidad del agua	2.1. Concentración de elementos orgánicos 2.2. Concentración de metales pesados 2.3. Cargas totales de cada contaminante
3. Pérdida de hábitats para peces	3.1. Porcentaje de caudal perdido en relación a caudal ecológico 3.2. Número de avistamiento de peces frecuentes 3.3. Comparación de diversidad de peces con/sin impacto

## 2.5 Cartografía ambiental

Los métodos gráficos han estado permanentemente vigentes en diversas categorías de análisis ambiental, particularmente en su proyección espacial. El procedimiento más utilizado es la superposición de transparencias, donde diversos mapas que establecen impactos individuales sobre un territorio son sobrepuestos para obtener un impacto global. Cada mapa indica una característica física, social, o cultural, que refleja un impacto ambiental específico. Los mapas pueden identificar, predecir y asignar un valor relativo a cada impacto. La superposición de mapas permite una comprensión del conjunto de impactos establecidos en forma independiente, relacionarlos con diversas características (como aspectos físico-territoriales y socioeconómicos de la población radicada en el área) y establecer de esta forma un impacto global. Para la elaboración de los mapas se utilizan elementos como fotografías aéreas, mapas topográficos, observaciones en terreno, opinión de expertos y de diferentes actores sociales, etc. Es relevante que los mapas tengan la misma escala entre sí y que, además, aporten un adecuado nivel de resolución para el tema en análisis.

El procedimiento más utilizado es la superposición de transparencias. Un ejemplo de ello es señalado en la **Figura 7-3**.

En este campo se ha desarrollado una amplia gama de paquetes computacionales, los que han incrementado considerablemente su aplicabilidad y eficiencia, sobre todo en desarrollos lineales. También han sido aplicados profusamente como complemento de listados y matrices.

Este método es especialmente útil cuando existen variaciones espaciales de los impactos, de las que no dan cuenta las matrices. Adquieren relevancia en el ámbito local, en particular cuando se trata de relacionar impactos ambientales localizados con indicadores de salud o características socioeconómicas espacialmente diferenciadas. Son singularmente útiles para la

*La superposición de transparencias es un método usual en la EIA*

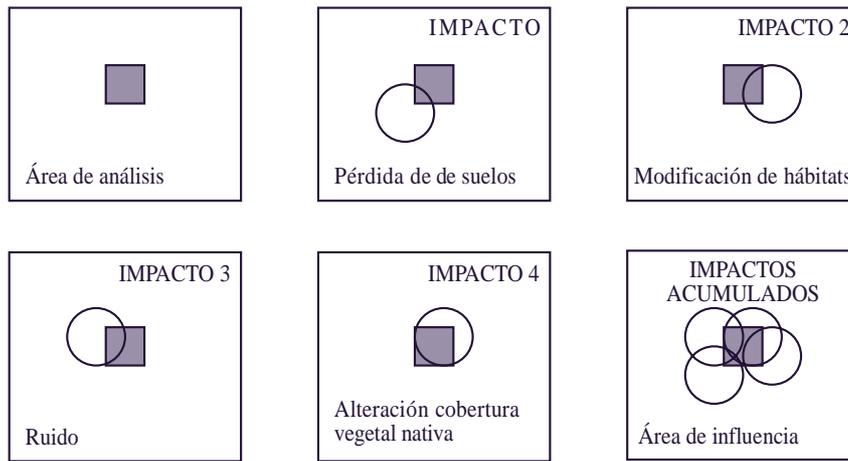
*La superposición cartográfica supone las mismas escalas de trabajo y similar nivel de resolución para la información utilizada*

*El uso de los SIG es una expresión moderna de la superposición cartográfica*

evaluación de rutas alternativas en desarrollos lineales como ductos, carreteras y líneas de transmisión.

Sin embargo, su mayor limitación deriva precisamente de su ventaja, o sea que solamente considera algunos impactos limitados que puedan expresarse en coordenadas espaciales. Elementos como probabilidad, dinámica y reversibilidad están ausentes. La definición de los límites o las fronteras de alcance de los impactos es normalmente poco clara y no se puede sobreponer una gran cantidad de variables.

**Figura 7-3. Ejemplo de superposición cartográfica**



## 2.6 Matrices de causa-efecto

El uso de matrices puede llevarse a cabo con una recolección moderada de datos técnicos y ecológicos, pero requiere en forma imprescindible de una cierta familiaridad con el área afectada por el proyecto y con la naturaleza del mismo. En el hecho, es fundamental un ejercicio de consulta a expertos, al personal involucrado, a las autoridades responsables de la protección ambiental - en sus dimensiones sanitaria, agrícola, recursos naturales, calidad ambiental - y al público involucrado. Todos pueden contribuir a una rápida identificación de los posibles impactos.

Las matrices de causa-efecto consisten en un listado de acciones humanas y otro de indicadores de impacto ambiental, que se relacionan en un diagrama matricial. Son muy útiles cuando se trata de identificar el origen de ciertos impactos, pero tienen limitaciones para establecer interacciones, definir impactos secundarios o terciarios y realizar consideraciones temporales o espaciales (Ver **Cuadro 7-12**).

La cartografía refleja el comportamiento espacial de los impactos

Las matrices causa-efecto relacionan los impactos ambientales con las acciones de los proyectos

Las matrices distinguen el origen de los impactos ambientales

**Cuadro 7-12. Ejemplo de matriz de causa-efecto, incluyendo la identificación y valoración de impactos ambientales**

Acciones del Proyecto		Impacto Ambiental			
		Diseño	Construcción	Operación	Abandono
<b>Aire</b>	Calidad	A	A	I	A
	Ruido	A	A	A	A
<b>Agua</b>	Calidad	A	A	A	I
	Cantidad	A	I	A	A
<b>Suelo</b>	Erosión	A	I	C	A
	Productividad	A	I	C	A
<b>Flora</b>	Abundancia	A	I	C	A
	Representatividad	A	I	C	C
<b>Fauna</b>	Abundancia	A	I	I	A
	Representatividad	A	I	I	A
<b>Paisaje</b>	Belleza	A	I	A	I
	Visual	A	I	A	A
<b>Población</b>	Relocalización	A	C	C	C
	Costumbres	A	C	C	C
<b>Otros</b>	Ecosistemas	A	A	A	C

Calificación de Impacto: INACEPTABLE: I, CRÍTICO: C, ACEPTABLE: A

Existen muchos modelos disponibles de matrices de interacción

Se han desarrollado diversos tipos de matrices de interacción. En un principio constituyeron cuerpos estáticos que había que considerar en bloque pero, con cada vez mayor frecuencia, se ha consolidado la práctica de adaptarlas a las necesidades de problemas particulares, a las características de ciertos medios, o a las posibilidades de los diferentes países para aplicarlas, especialmente cuando la información disponible es insuficiente.

A título de ejemplo se presentan acá dos tipos de matrices que son usualmente utilizadas en los estudios de impacto ambiental:

a) **Matriz de Leopold.** Esta matriz fue desarrollada en los años 70 por el Dr. Luna Leopold y colaboradores, para ser aplicada en proyectos de construcción y es especialmente útil, por enfoque y contenido, para la evaluación preliminar de aquellos proyectos de los que se prevén grandes impactos ambientales. La matriz sirve sólo para identificar impactos y su origen, sin proporcionarles un valor. Permite, sin embargo, estimar la importancia y magnitud de los impactos con la ayuda de un grupo de expertos y de otros profesionales involucrados en el proyecto. En este sentido representan un avance respecto a las matrices de interacción simple.

La Matriz de Leopold consiste en un listado de 100 acciones que pueden causar impactos ambientales y 88 características ambientales. Esta combinación produce una matriz con 8.800 casilleros. En cada casillero, a su vez, se distingue entre *magnitud e importancia* del impacto,

la matriz de Leopold es uno de los modelos más utilizados

en una escala que va de uno a diez. La *magnitud* del impacto hace referencia a su cantidad física; si es grande o pequeño dependerá del patrón de comparación, y puede tener el carácter de positivo o negativo, si es que el tipo de modificación identificada es deseado o no, respectivamente. La *importancia*, que sólo puede recibir valores positivos, queda dada por la ponderación que se le asigne y puede ser muy diferente de la magnitud. Si un contaminante, por ejemplo, degrada fuertemente un curso de agua en una región muy remota, sin fauna valiosa ni asentamientos humanos, la incidencia puede ser reducida. En otras palabras, significa una alta magnitud pero baja importancia.

En forma gráfica, se presenta el ejemplo siguiente:

Características ambientales						
		A	B	C	D	E
Acciones	a		7			
	b		9		9	
						5

La matriz de Leopold debe ser ajustada caso a caso

La matriz tiene un total potencial de 17.600 números a ser interpretados. Debido a la evidente dificultad de manejar tal cantidad de información, a menudo esta metodología se utiliza en forma parcial o segmentada, restringiendo el análisis a los impactos considerados como significativos.

De la misma forma que no se aplican a cada proyecto todas las acciones listadas, también puede ocurrir que en determinados proyectos las interacciones no estén señaladas en la matriz, perdiéndose así la identificación de ciertos impactos peculiares. Al hacer las identificaciones debe tenerse presente que en esta matriz los impactos no son exclusivos o finales, y por ello hay que identificar impactos de primer grado de cada acción específica para no considerarlos dos o más veces.

La forma de utilizar la matriz de Leopold puede resumirse en los siguientes pasos:

- Delimitar el área de influencia.
- Determinar las acciones que ejercerá el proyecto sobre el área.
- Determinar para cada acción, qué elemento(s) se afecta(n). Esto se logra mediante el rayado correspondiente a la cuadrícula de interacción.
- Determinar la importancia de cada elemento en una escala de 1 a 10.
- Determinar la magnitud de cada acción sobre cada elemento, en una escala de 1 a 10.
- Determinar si la magnitud es positiva o negativa.
- Determinar cuántas acciones del proyecto afectan al ambiente, desglosándolas en positivas y negativas.
- Agregar los resultados para las acciones.
- Determinar cuántos elementos del ambiente son afectados por el proyecto, desglosándolos en positivos y negativos.
- Agregar los resultados para los elementos del ambiente.

La metodología original propuesta por Leopold considera para cada una de las celdillas un número fraccionario en donde la magnitud es el numerador y la importancia el denominador.

La matriz de Leopold es la base a partir de la cual han derivado otros métodos similares

La matriz de Leopold presenta problemas de subjetividad que se deben superar al llenar los casilleros

Battelle establece métodos cuantitativos para estimar los impactos

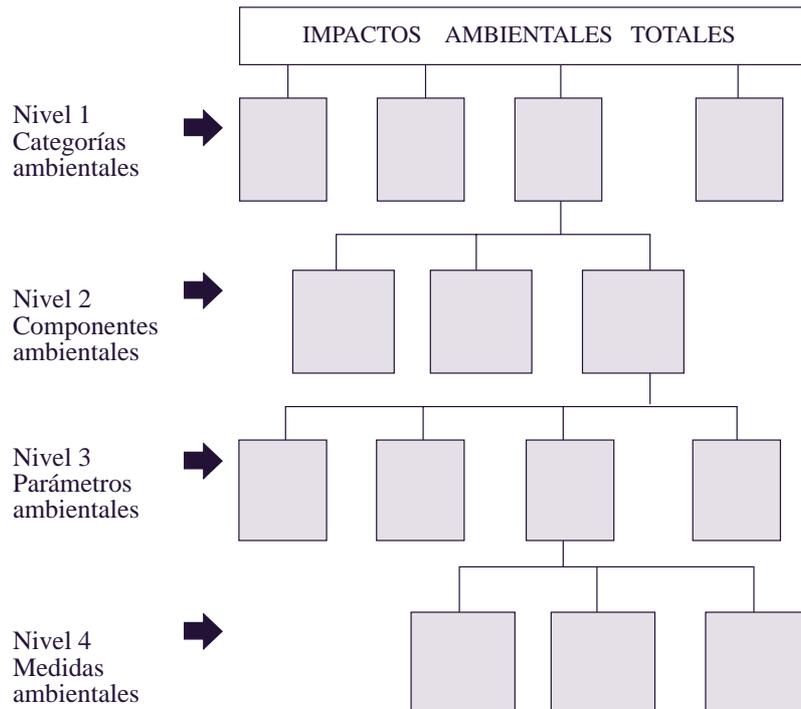
La agregación de resultados se resume en los denominados “promedios aritméticos”, que resultan de dividir el numerador con el denominador (y así obtener un número decimal) y adicionarlos algebraicamente a lo largo de la fila o columna analizada. El promedio aritmético final es el resultado de dividir el número obtenido para el total de celdillas de interacción (marcadas con la diagonal) en la respectiva fila o columna.

Esta forma de agregación hace que “se pierda la sensación” de que se está sumando y restando y no permite tener una apreciación real de cuán representativo es una interacción respecto al total de relaciones establecidas de causalidad-efecto.

b) **El Método de Battelle.** Este método fue diseñado para evaluar el impacto de proyectos relacionados con recursos hídricos, aunque también se utiliza en evaluación de proyectos de lineales, plantas nucleares y otros. El método es un tipo de lista de verificación con escalas de ponderación que contempla la descripción de los factores ambientales, la ponderación valórica de cada aspecto y la asignación de unidades de importancia. El sistema tiene cuatro niveles:

NIVEL	TIPO DE INFORMACIÓN	DESAGREGACIÓN PROPUESTA
I	General	Categorías ambientales
II	Intermedia	Componentes ambientales
III	Específica	Parámetros ambientales
IV	Muy específica	Medidas ambientales

Estos niveles se relacionan de la siguiente manera:



Las categorías representan grandes agrupaciones con dominios similares (ecología, contaminación ambiental, estética, interés para las personas). Los componentes están contenidos en grupos de parámetros similares (agua, aire, suelo, etc.). Los parámetros representan unidades o aspectos significativos del ambiente (ruido, metales, etc.). Las medidas corresponden a los datos que son necesarios para estimar correctamente un parámetro.

Las variables ambientales son organizados en 4 categorías, 17 componentes y 78 parámetros ambientales para la evaluación de proyectos hídricos. La importancia relativa de cada variable se asigna a base de un juicio compartido del grupo de expertos con la información obtenida de los actores involucrados (empresa, comunidad, gobierno local, ONGs, etc.).

Una vez obtenida la lista de variables que respondan a las exigencias que se acaban de detallar, el modelo de Battelle establece un sistema en el que ellas se lleguen a evaluar en unidades comparables, representando valores que, en lo posible, sean el resultado de mediciones reales. Para ello, el método se vale de las denominadas Unidades de Impacto Ambiental (UIA); el procedimiento de transformación de los datos obtenidos en estas unidades es el que sigue:

- Paso 1: Transformar los datos en su correspondiente equivalencia de índice de calidad ambiental.
- Paso 2: Ponderar la importancia del parámetro considerado, según su significación relativa dentro del ambiente.
- Paso 3: Expresar a partir de 1 y 2 el impacto neto como resultado de multiplicar el índice de calidad por su peso de ponderación.

Para realizar el procedimiento que se acaba de describir, es necesario definir el significado del índice de calidad ambiental.

El valor que un determinado aspecto –por ejemplo la DBO<sub>5</sub>, SO<sub>2</sub>, etc.– tiene en una situación dada, o se prevé que resultará de una acción o un proyecto, no puede definirse en términos admisible/no admisible/bueno/malo. Al ser muchos de éstos medibles físicamente, su valor es muy variable, y a cada uno le corresponde un cierto grado de calidad, entre pésimo y óptimo. Para obtener valores de calidad comparables, el extremo óptimo se le asigna 1 (uno), y al pésimo 0 (cero), quedando comprendidos entre ambos los valores intermedios para definir los distintos estados de calidad posibles.

Esta función, que relaciona el índice de calidad ambiental con cualquiera de los parámetros, puede ser lineal, con pendiente positiva o negativa, o de cualquier otro grado. Puede, además, ser distinta según el entorno físico y socioeconómico del proyecto. No obstante, el modelo de Battelle hace un muy detallado estudio de aplicación al contexto de los Estados Unidos de América, por lo que su utilización en otras situaciones tiene que ser cuidadosamente analizado.

En este método, se estima la calidad ambiental esperada sin y con proyecto. La diferencia en unidades de impacto ambiental entre las dos condiciones puede resultar:

- Positiva, en cuyo caso la calidad ambiental de la situación con proyecto supera la de la situación sin proyecto, y el impacto global es beneficioso.

• *Battelle propone una clasificación de impactos basada en categorías, componentes, parámetros y medidas ambientales*

• *Battelle establece unidades comparables para diversas variables ambientales*

• *Battelle requiere que los datos ambientales se transformen a unidades compatibles*

• *Battelle tiene una complejidad asociada a la disponibilidad de información que permita establecer la calidad ambiental*

• *Battelle compara situaciones con/sin proyecto*

- Negativa, en cuyo caso ocurre lo contrario al anterior; la calidad ambiental de la situación con proyecto es menor a la de la situación sin proyecto y el impacto global es adverso.
- Cero, en cuyo caso no existe impacto agregado global.

*Los resultados de Battelle permiten comparar diversas variables*

Las **ventajas** más destacadas del método son:

- Los resultados son cuantitativos y pueden ser comparados indistintamente con otros proyectos sin importar su tipo o quiénes lo realizaron.
- Es un método sistematizado para la comparación de alternativas. De alguna manera induce a la decisión, dado que se obtiene la cifra de alteración de calidad ambiental para cada alternativa.
- Algunos destacan la validez del método “para apreciar la degradación del medio como resultado del proyecto, tanto totalmente como en sus distintos sectores”.
- La asignación de pesos se realiza mediante procedimientos del tipo DELPHI, que minimizan la subjetividad de un solo individuo o un grupo dominante.

*Los índices de calidad deben ser desarrollados para cada país o ecosistema comprometido*

Las **desventajas** más notables, en cambio, pueden resumirse en los siguientes puntos:

- Los índices de calidad ambiental disponibles son los que fueron desarrollados en los Estados Unidos de América, para un medio en particular, por lo que, en rigor, no son válidas para medios distintos.
- El método fue desarrollado para proyectos hidráulicos, lo que significa que se tendría que adaptar cada vez que se trate de analizar un proyecto distinto.
- La lista de indicadores es limitada y arbitraria, sin tener en cuenta las relaciones entre componentes ambientales o las interacciones causa-efecto.

*Battelle fue desarrollado para proyectos hidráulicos*

**Respecto a las funciones de valor** hay que establecer varias cosas:

- Son rígidas y no admiten la consideración del dinamismo de los sistemas ambientales. Los valores de los indicadores pueden oscilar a lo largo del tiempo, tanto para la situación con proyecto como para la situación sin proyecto. Por ejemplo, las poblaciones de animales considerados dentro de la categoría “ecología” varían a lo largo del año. Sin embargo, los valores que se introducen en la función para encontrar la calidad ambiental son únicos.
- Como ya se ha comentado al abordar la etapa correspondiente del método, las funciones de valor pueden dar una sensación errónea de objetividad, cuando en su elaboración pueden haberse introducido factores subjetivos. De hecho, la correspondencia parámetro-valor de la calidad ambiental puede variar de unas sociedades a otras y de unas épocas a otras y por tanto, siempre existe la componente subjetiva. Sin embargo, ésta puede ser disminuida con un mejor conocimiento del medio y de su comportamiento ante las actuaciones humanas, con el concurso de especialistas en cada componente ambiental.

*El método no descubre las variaciones dentro de las categorías utilizadas*

*La subjetividad sigue jugando un rol importante en Battelle*

Hay casos, incluso, en que la componente subjetiva de la función es obvia, como en la relacionada con el paisaje. Aquí es imprescindible un amplio consenso para la elaboración de la misma.

### 3 DESCRIPCIÓN DE MÉTODOS ESPECÍFICOS PARA ALGUNAS VARIABLES AMBIENTALES

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

#### 3.1 Calidad del agua

Para la elección de modelos que analizan la calidad del agua, es necesario conocer los criterios y estándares establecidos en las normativas nacionales. Un modelo es una representación que simula las condiciones ambientales y su respuesta ante estímulos determinados. Los más utilizados son los matemáticos; también se usan modelos físicos, cuando las situaciones son demasiado complejas para ser analizadas matemáticamente. Los modelos matemáticos pueden ser uni, bi o tridimensionales dependiendo de las características del medio, tal como se describe a continuación:

- **Modelos unidimensionales** se utilizan para representar flujos en cursos de agua.
- **Modelos bidimensionales** se utilizan para ríos de gran ancho, en los cuales las concentraciones de contaminantes varían de un lado de la ribera al otro.
- **Modelos tridimensionales** encuentran aplicación en estudios de aguas subterráneas y en sistemas más complejos de aguas superficiales.

Los modelos pueden ser dinámicos o de estado estacionario. Los dinámicos proveen información acerca de la calidad del agua tanto en la dirección (o distancia aguas abajo de una descarga) como en el tiempo. Los estacionarios suponen variación sólo en el espacio, como por ejemplo una descarga continua y constante.

La modelación constituye una herramienta poderosa en el análisis de calidad del agua. La validez de un modelo depende de la calidad de información disponible. Por ello, siempre se realiza un análisis crítico de los datos y de sus resultados. En muchas oportunidades los modelos existentes no pueden ser aplicados por falta o mala información, o por no ser comparables el ámbito que se evalúa con aquel asociado al modelo (Ver **Cuadro 7-13**).

#### 3.2 Análisis sobre la calidad del aire

El análisis de la calidad del aire puede cumplir varias finalidades, entre las que destacan el pronóstico de las posibles alteraciones por una nueva actividad, y el impacto en la salud humana y en la flora y fauna de un territorio determinado. También el análisis de la calidad del aire permite conocer la eficiencia de los mecanismos de control de emisiones de un determinado proceso industrial.

*Los métodos para analizar la calidad del agua son diversos*

*Los modelos deben usarse en función de su compatibilidad con los ambientes y con la información que los alimenta*

*Al igual que el agua, la calidad del aire utiliza modelos predictivos*

**Cuadro 7-13. Ejemplos más típicos de modelos de calidad de agua**

Modelo	Características y observaciones
Modelo de la zona de mezcla	Modelo muy simple de balance de masa. Estimación rápida de los impactos en la calidad del agua.
Modelos de oxígeno disuelto	Basados en la ecuación de Streeter-Phelps, incorporan múltiples términos que incluyen, entre otros, efectos del bentos y respiración algal. Gran aplicabilidad a descargas de residuos que demandan oxígeno. Generalmente unidimensionales, aunque también pueden ser bi y tridimensionales.
Modelos para descarga térmicas	Considera adiciones algebraicas de temperatura en forma de calor (energía). Permiten establecer zonas de impacto (bidimensional o tridimensional) producto de descarga de aguas de enfriamiento.
Modelos de escorrentía	Establecen efectos de un proyecto en términos de la cantidad y distribución temporal de la escorrentía.
Modelos de aguas subterráneas	Gran variedad de modelos uni, bi y tridimensionales disponibles. Consideran tanto transporte de agua como de contaminantes. También pueden incluirse efectos térmicos. Aplicables a medios saturados y no saturados.
Modelos de calidad del agua	Incluyen modelos hidrológicos y existen en gran número.

Fuente: CONAMA, 1994, modificado.

*La simulación de situaciones ambientales requiere de una compatibilización entre los modelos y los elementos del ambiente involucrado*

Al igual que en el análisis de la calidad del agua, la modelación de los posibles impactos ambientales por emisiones al aire cumple el propósito de predecir el comportamiento de las concentraciones de contaminantes. Esto implica simular con una metodología apropiada la manera cómo el medio ambiente es afectado por una determinada emisión y evaluar los impactos de la acción propuesta y de sus alternativas. Los modelos disponibles para el análisis de la calidad del aire están en función de los diferentes componentes químicos emitidos, y las variables meteorológicas y de estabilidad atmosférica.

*La predicción de la calidad en base a modelos depende de la información disponible*

Los modelos de difusión atmosférica son la clave para el análisis de calidad del aire de las fuentes emisoras que descargan gases o partículas a la atmósfera. Se han desarrollado numerosos modelos para distintas fuentes de emisión (fijas, móviles, etc.) y diversos contaminantes que predicen concentraciones en el tiempo y en el espacio. Los consideran de gran importancia las variables meteorológicas y de estabilidad atmosférica.

Estos modelos pueden ser divididos en 2 grandes tipos:

- **Modelos físicos**, en los que se reproduce el fenómeno a estudiar, en una escala apropiada. Generalmente se trata de túneles de viento en donde se construye a escala la instalación que producirá las emisiones y de la topografía circundante, y se reproducen las condiciones atmosféricas.
- **Modelos numéricos**, en donde se simula en un microcomputador el fenómeno en estudio, lo que permite conocer el orden de magnitud de las concentraciones y de las distancias asociadas a impactos relevantes.

Ambos tipos de modelos se pueden combinar con resultados positivos. En el mercado existen varios modelos “envasados” orientados a la predicción de concentraciones ambientales generadas por fuentes fijas y móviles, tanto para gases como partículas. Entre los modelos de mayor utilidad en el análisis de calidad del aire pueden citarse:

- Modelos de difusión para plumas de chimeneas (emisión fija continua), recomendado para fuentes pequeñas;
- Modelos de emisión fija instantánea;
- Modelos de difusión para fuentes de área (superposición para varias plumas);
- Modelos de difusión para fuentes móviles; y
- Modelos estadísticos para difusión de partículas.

Un punto clave en la aplicación de todo modelo de difusión atmosférica es la alimentación de los parámetros utilizados. Esto implica una decisión previa respecto del número de observaciones sobre las cuales se promedia el parámetro de entrada y su grado de representatividad en términos de las variaciones diarias, mensuales o estacionales. Las variables que alimentan un modelo de difusión son:

- Cantidad y tipo de emisiones generadas por la actividad.
- Cantidad y tipo de emisiones generadas por otras actividades ya existentes en el área de influencia.
- Estabilidad atmosférica en el área de influencia.
- Rugosidad del terreno.
- Velocidad y dirección del viento.
- Datos de monitoreo de calidad de aire en la zona.

### 3.3 Análisis sobre degradación de los suelos

Los distintos métodos de identificación y análisis de los procesos de degradación de suelos pueden agruparse como de: observación y medición directa, métodos paramétricos, modelos, métodos cartográficos y utilización de datos de teledetección.

- a) **Observación y medición directa.** Se incluyen tanto las observaciones de indicios y manifestaciones de degradación en el campo, como las mediciones físico-químicas destinadas a evaluar los procesos existentes. En el primer caso se utiliza, por ejemplo, la aparición en superficie de las raíces de la vegetación, o la variación de las especies de

*El mercado provee de modelos ampliamente usados*

*La frecuencia y representatividad de los datos son aspectos centrales en el uso de modelos*

*La degradación de suelos dispone de modelos universales para su estimación*

*Las mediciones directas sobre calidad del suelo son necesarias en una EIA*

*La estimación de procesos erosivos a partir de los factores interactuantes, es un método tradicional para revisar impactos*

*Los modelos matemáticos permiten estimar la degradación de los suelos de manera aproximada*

*La cartografía de suelos, o de sus atributos parciales, es usada en la EIA*

flora y fauna existente, o los cambios en la coloración de los suelos. Las mediciones directas de campo y laboratorio pueden constituir la única fuente de datos disponibles o bien servir como guía para verificar los resultados obtenidos por medio de otros métodos. Ejemplos de mediciones son: profundidad del suelo, análisis físico-químicos, análisis de nutrientes y permeabilidad, entre otros.

- b) **Métodos paramétricos.** Los métodos paramétricos permiten inferir la degradación de los suelos a partir de los factores ambientales que intervienen en el desarrollo de los procesos. Para ello usan funciones como la siguiente y donde la resolución de la ecuación da una indicación numérica de la velocidad de degradación:  $D = f(C, S, T, V, L, M)$ , donde

D = Degradación del suelo  
 C = Factor agresividad climática  
 S = Factor suelo  
 T = Factor topográfico  
 V = Factor vegetación natural  
 L = Factor uso de la tierra  
 M = Factor explotación

- c) **Modelos matemáticos.** Para el estudio de algunos procesos de degradación de los suelos, tales como la erosión hídrica y eólica, se han creado modelos que han dado resultados satisfactorios bajo diversas condiciones. Cabe destacar que no existe actualmente ningún modelo ampliamente aceptado para predecir la degradación de los suelos. Un método más usado es la Ecuación Universal de Pérdida de Suelos (USLE), expresada como:  $A = R * K * LS * C * P$ , donde

A = Pérdida estimada de suelo por unidad de superficie para un período dado.  
 R = Factor lluvia; número de unidades índice de erosividad (EI) para un período dado o medida de la fuerza erosiva de una lluvia determinada.  
 K = Factor erosionabilidad del suelo; tasa de erosión por unidad de índice de erosividad para un suelo determinado.  
 LS = Factor pendiente, que incluye los factores largo e inclinación de la pendiente.  
 C = Factor cobertura y manejo de cultivo.  
 P = Factor práctica de medidas de lucha contra la erosión.

- d) **Cartografía de suelos.** Estos mapas representan la distribución de los tipos de suelo u otras unidades edáficas de una zona más o menos extensa. Asimismo, se pueden representar una o más características; en este caso, pueden derivarse una serie de mapas interpretativos, tales como: susceptibilidad a la erosión, permeabilidad, productividad, etc.

- e) **Utilización de teledetección.** El término teledetección hace referencia al uso de una gama que va desde fotografías aéreas en blanco y negro hasta imágenes multispectrales tomadas desde satélites. Cuando se trata de escalas grandes, la utilización de la teledetección permite evaluar con notable precisión ciertos procesos de degradación.

Las bases técnicas para usar estos métodos son desarrollados por medio de la interpretación de elementos, tales como: tipo de paisaje; forma del relieve; pendiente y tipo de drenaje; características particulares del terreno; estratigrafía; elementos de la cubierta vegetal y de uso del territorio; y factores específicamente humanos (ubicación de pueblos, diques, canales de riego, etc.).

*La interpretación de imágenes satelitales y fotografías aéreas es un buen apoyo en la EIA*

### 3.4 Análisis sobre flora y fauna

Debido a la gran diversidad que presentan los seres vivos, tanto a nivel de individuos y especies como de interacciones y asociaciones entre ellos, no existe una metodología aplicable a todos los casos, excepto en líneas o principios generales. Esto hace que el primer paso para realizar estudios de flora y fauna sea adecuarse a las metas planteadas y a la existencia de información disponible en inventarios y publicaciones científicas actualizadas.

*Las mediciones de flora y fauna se basan en los métodos biológicos o ecológicos tradicionales*

La descripción de comunidades bióticas es probablemente el aspecto que más tiempo requiere en un estudio de impacto ambiental. Las comunidades varían considerablemente en extensión, desde aquellas restringidas a pequeños cuerpos de agua hasta biomasas con miles de kilómetros de extensión. La inclusión de un listado de especies no resulta la mejor práctica en la preparación de las evaluaciones de impacto ambiental. En este sentido el nivel de detalle de las descripciones debe ser adecuado para satisfacer las necesidades de cada caso en cuestión. Ciertos hábitat o comunidades bióticas probablemente requieran tratamientos más detallados que otros, especialmente aquellos que presentan una gran diversidad de especies o que poseen individuos con algún grado de amenaza para su conservación.

*Los métodos deben ajustarse a las especies y lugares específicos*

Entre las técnicas de estudio de la fauna están aquellas que contemplan la detección directa de los individuos, ya sea por avistamiento, captura, restos de animales, o por estimaciones indirectas basadas en indicadores de presencia o actividad como lo son huellas, fecas, nidos, o presencia de restos óseos en fecas y regurgitados de predadores. También existen técnicas complejas de captura-marcaje-recaptura que permiten estimar en forma precisa la densidad y composición etárea de las poblaciones. Las técnicas de captura deben estar adecuadas a los distintos tipos de organismos (peces, aves, reptiles, roedores, murciélagos, cetáceos, etc.).

*Los métodos usados se basan en estimaciones directas e indirectas*

La elección del método para describir la vegetación depende de varios factores importantes. Según el propósito se necesita estudiar distintos atributos; la descripción de la fisonomía y estructura de la vegetación en general no requiere de la identificación de todas las especies ni del diseño de muestreos demasiado complicados. Por el contrario, cuando es necesario describir la flora en su totalidad, se requiere la identificación de todas las especies y de un diseño de muestreo exhaustivo. Los primeros métodos se denominan fisionómicos y los segundos florísticos.

*Cada técnica de medición depende de los tipos de organismos*

En los ecosistemas terrestres el método más práctico para definir una comunidad es a través del reconocimiento de formaciones vegetacionales que se realizan mediante métodos fisionómicos. Todos ellos utilizan categorías descriptivas que permiten caracterizar la vegetación con mayor o menor detalle y contemplan alguna forma de representación simbólica. Entre las características utilizadas están: la estratificación o alturas de los componentes principales; la abundancia; la densidad; la forma de vida; el tamaño, forma, textura y función de las hojas, y otros.

*En la vegetación se utiliza el reconocimiento de formaciones vegetacionales*

*Las categorías de conservación de las especies es una información relevante para la EIA*

La identificación florística es importante para establecer si alguna de las especies presentes en el área de estudio se encuentran en alguna categoría de conservación que requiere especial atención. Para las plantas, tales como árboles, arbustos, cactus y algunas hierbas, han sido establecidos procedimientos tanto por organismos nacionales como también internacionales.

La existencia de relación entre especies o ensamble de especies animales y vegetales, permite usar indicadores biológicos que establecen condiciones de presencia/ausencia.

### 3.5 Análisis del paisaje

*La medición del paisaje posee un alto grado de subjetividad*

El análisis de los impactos ambientales en el paisaje debe tratarse como cualquier otro recurso a ser afectado por una acción humana determinada. El paisaje puede ser estudiado desde dos aspectos distintos:

- a) Donde su valor corresponde al conjunto de interrelaciones del resto de los elementos (agua, aire, plantas, rocas, etc.) y su estudio precisa de una previa investigación.
- b) Donde se engloba una fracción importante de los valores plásticos y emocionales del medio natural, por lo cual es recomendable su estudio a base de cualidades o valores visuales.

*El paisaje es la calidad visual y estética del entorno*

Los parámetros a utilizar varían de un área a otra y de acuerdo a los objetivos planteados en cada estudio. Por ello existen distintas técnicas utilizadas para inventariar, identificar y posteriormente evaluar el estado del paisaje. Principalmente se abordan a través de sus cualidades de visibilidad, fragilidad y calidad:

*La visibilidad es un parámetro importante para estimar impactos*

- a) *La visibilidad* engloba a todos los posibles puntos de observación desde donde la acción es visible. Algunas de las técnicas utilizadas son: observación directa in situ, determinación manual de perfiles, métodos automáticos, búsqueda por sector y por cuadrículas. Se pueden usar métodos manuales que producen mapas de visibilidad o un microcomputador.

*La fragilidad se relaciona con la capacidad de respuesta al cambio*

- b) *La fragilidad* corresponde al conjunto de características del territorio relacionadas con su capacidad de respuesta al cambio de sus propiedades paisajísticas. Se perfila como una cualidad o propiedad del terreno que sirve de guía para localizar las posibles instalaciones o sus elementos, de tal manera de producir el menor impacto visual posible. Normalmente, los factores que influyen en la fragilidad son de tipo biofísico, perceptivo e histórico-cultural. Además de estos factores puede considerarse la proximidad y la exposición visual.

*La calidad del paisaje depende de la valoración que le dan los actores*

- c) *La calidad* o belleza del paisaje, exige que los valores se evalúen en términos comparables al resto de los recursos. La percepción del paisaje depende de las condiciones o mecanismos sensitivos del observador, de las condiciones educativas o culturales y de las relaciones del observador con el objeto a contemplar. Si bien es cierto que la calidad formal de los objetos que conforman el paisaje y las relaciones con su entorno, pueden describirse en términos de diseño, tamaño, forma, color y espacio, existen grandes diferencias al medir el valor relativo de cada uno y su peso en la composición total. Se

ha establecido una serie de métodos que pueden combinarse entre sí; entre ellos se destacan:

- **Métodos directos.** La valoración se realiza a partir de la contemplación de la totalidad del paisaje:

- i) **De subjetividad aceptada.** Es la más simple a pesar de ser la menos objetiva de los términos, pero se acepta por el grado de subjetividad que posee el paisaje. El resultado puede corresponder a una parcelación del territorio clasificado en categorías de calidad visual; por ejemplo: excelente, muy buena, buena, regular y mala.
- ii) **De subjetividad controlada.** Se basa en una escala universal de valores del paisaje, de tal forma que se permite establecer cifras comparables en distintas áreas. Las categorías y valores suelen ser: espectacular, soberbio, distinguido, agradable, vulgar y feo. Se realiza con la participación de personal especializado y se utilizan escalas universales para lograr que la valoración subjetiva sea comparable entre sitios distintos.
- iii) **De subjetividad compartida.** Es similar al método de subjetividad aceptada. La valorización es desarrollada por un grupo de profesionales que deben llegar al consenso, con lo cual se eliminan posturas extremas dentro del grupo. En síntesis se somete a discusión la apreciación estética del paisaje.
- iv) **De subjetividad representativa.** En este caso, la valoración se realiza por una cierta cantidad de personas que son representativas de la sociedad. Se hace a través de encuestas, lo que permite una ordenación de los paisajes seleccionados. Se utilizan fotografías como apoyo.

*La subjetividad aceptada clasifica al paisaje en categorías visuales*

*La subjetividad controlada se basa en una escala universal de valores*

*La subjetividad compartida busca la apreciación estética sobre la base del consenso*

*La subjetividad representativa utiliza encuestas*

- **Métodos indirectos.** Incluyen métodos cualitativos y cuantitativos que evalúan el paisaje, analizando y describiendo sus componentes. Algunos de los métodos considerados son:

- i) **Métodos de valoración a través de componentes del paisaje.** Se usan las características físicas del paisaje; por ejemplo: la topografía, los usos del suelo, la presencia del agua, etc. Cada unidad se valora en términos de los componentes y después los valores parciales se agregan para obtener un dato final.
- ii) **Métodos de valoración a través de categorías estéticas.** Cada unidad se valora en función de las categorías estéticas establecidas, agregando o compatibilizando las valoraciones parciales en un valor único. Se utilizan categorías como unidad, variedad, contraste, etc. Su punto central se relaciona con la selección de los componentes a utilizar y con los criterios que los representan.

*La valoración del paisaje utiliza componentes del paisaje*

*La dificultad en el estudio del paisaje radica en la objetivación de elementos clásicamente subjetivos*

# CAPÍTULO VIII

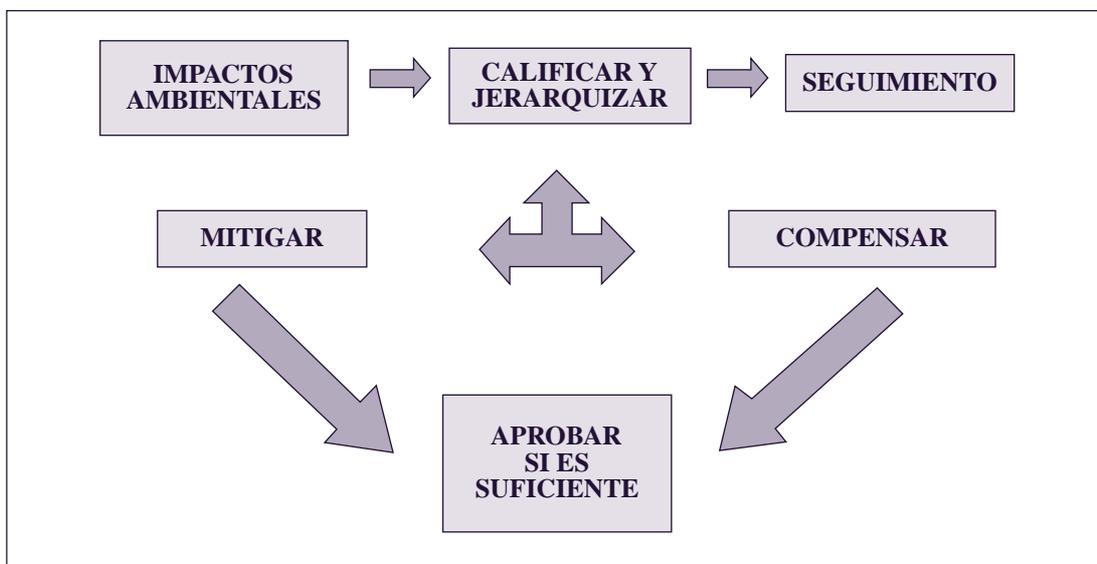
---

## **Mitigación y Compensación**



La mitigación es el diseño y ejecución de obras, actividades o medidas dirigidas a moderar, atenuar, minimizar, o disminuir los impactos negativos que un proyecto pueda generar sobre el entorno humano y natural. Incluso la mitigación puede reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado. En el caso de no ser ello posible, se reestablecen al menos las propiedades básicas iniciales.

El plan de manejo ambiental, entre otros temas, identifica todas las medidas consideradas para mitigar y compensar los impactos ambientales significativos. Para ello, se incluye: i) un programa de mitigación, con los mecanismos y acciones tendientes a minimizar los impactos ambientales negativos y potenciar los positivos durante la construcción, operación y abandono de los proyectos; y ii) un programa de medidas compensatorias que comprende el diseño de las actividades tendientes a restituir el medio ambiente.



En gran medida el cumplimiento de los programas de protección ambiental, depende de las acciones de mitigación y compensación. Estas en definitiva, son las que hacen viables las acciones humanas desde el punto del medio ambiente.

El propósito de la mitigación es generar acciones prediseñadas, destinadas a llevar a niveles aceptables los impactos ambientales de una acción humana. Las medidas de compensación buscan producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a uno de carácter adverso. Sólo se lleva a cabo en las áreas o lugares en que los impactos negativos significativos no pueden mitigarse.

La mitigación permite manejar los impactos ambientales para llevarlos a umbrales de aceptación

El plan de manejo ambiental contiene todas las medidas para mitigar, compensar y verificar los impactos ambientales

La mitigación viabiliza los proyectos

La compensación se utiliza cuando no es posible mitigar los impactos

## COMPENSACIÓN

**Subgrupo de medidas de manejo mediante las cuales se propende restituir los impactos ambientales irreversibles generados por una acción o grupo de ellas en un lugar determinado, a través de la creación de un escenario similar al deteriorado, en el mismo lugar o en un lugar distinto al primero**

**Producir o generar un IMPACTO POSITIVO ALTERNATIVO y EQUIVALENTE a un impacto adverso**

**Sólo se lleva a cabo en las áreas o lugares en que se generan o presentan los impactos adversos significativos**

*La mitigación supone costos adicionales. Es mejor no producir los impactos*

A la hora de establecer las medidas preventivas para reducir o eliminar los impactos negativos hay que partir de la premisa de que siempre es mejor no producirlos que establecer medidas de mitigación. Estas suponen un costo adicional que, aunque en comparación con el valor global sea bajo, puede evitarse al no producir el impacto. Hay que añadir que, en la mayoría de los casos, las medidas mitigadoras solamente eliminan una parte de la alteración y que se pueden perder otros beneficios derivados de la disminución del impacto como, por ejemplo, el aprovechamiento de materias y sustancias químicas.

*La mitigación se inicia desde la etapa de idea de un proyecto*

Por otra parte, ya se ha destacado anteriormente que los impactos pueden reducirse en gran medida con un diseño adecuado desde el punto de vista ambiental y con mantener un cuidado durante las fases de construcción, operación y abandono. El diseño no sólo es importante para definir estas medidas, sino porque se puede abaratar considerablemente el costo al aplicar la mitigación en una fase temprana.

Otro aspecto importante a considerar es la escala espacial y temporal en la aplicación de medidas de mitigación. Con respecto a lo primero, es conveniente tener en cuenta que gran parte de ellas tienen que ser articuladas en espacios donde se requiere llegar a convenios o acuerdos con las entidades o personas afectadas.

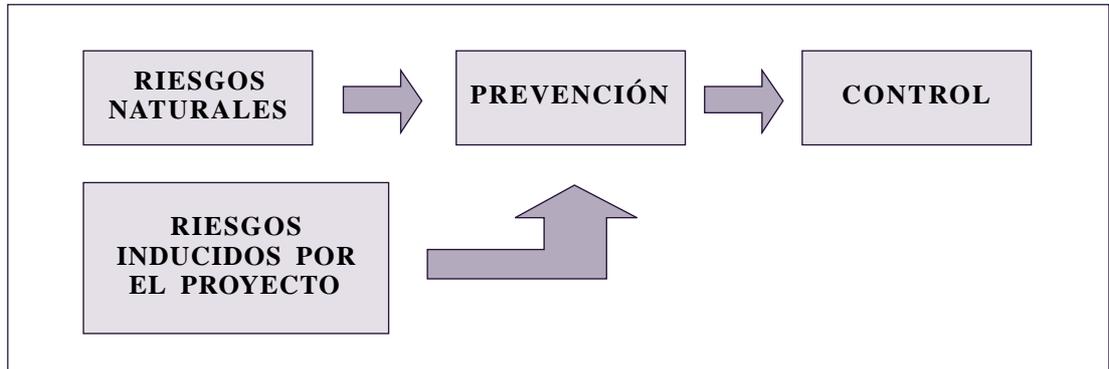
Referente al momento de su aplicabilidad se considera que, en general, es conveniente realizar las medidas correctoras lo antes posible, ya que de este modo se pueden evitar impactos secundarios no deseables (p.e.: la erosión de taludes descubiertos de vegetación).

*La mitigación incluye diversas acciones, tales como: evitar, disminuir, rectificar y eliminar los impactos ambientales*

En la evaluación de impacto ambiental la reducción de los impactos negativos se logra mediante el análisis cuidadoso de las diferentes alternativas y opciones que se presentan a lo largo del proceso. La mitigación es el diseño y ejecución de actividades orientadas a reducir los impactos ambientales significativos que resultan de la implementación de una acción humana y puede: a) evitar completamente el impacto al no desarrollar una determinada acción; b) disminuir impactos al limitar el grado o magnitud de la acción y su implementación; c) rectificar el impacto al reparar, rehabilitar o restaurar el ambiente afectado; y d) eliminar el impacto paso a paso con operaciones de conservación y mantenimiento durante la extensión de la acción. Las



*La mitigación incluye a impactos derivados de riesgos asociados a agentes naturales o humanos*



*Las normas ambientales constituyen umbrales para aplicar medidas de mitigación*

Para saber hasta dónde mitigar se puede usar como ejemplo el tema de la contaminación. En primer lugar se utilizan las normas de calidad ambiental; en ausencia de normas nacionales, existen las internacionales para usarlas como referencia. En segundo lugar se debe cumplir el conjunto de criterios y principios de política ambiental, explícitos en la legislación o implícitos en un enfoque de gestión, sobre todo aquellos que regulan distintas variables del ambiente. En tercer lugar y en ausencia de los instrumentos anteriores, en los términos de referencia para un estudio de impacto ambiental pueden quedar establecidas las exigencias respectivas.

*Los TDR pueden establecer exigencias ambientales para la mitigación*

Las medidas de mitigación tienen que ser establecidas para todas las fases importantes del proyecto y para los impactos significativos e inaceptables. En caso de que las medidas de mitigación no sean suficientes para disminuir los impactos ambientales, se consideran los mecanismos de compensación. Estos se destinan a la creación de ambientes similares a los afectados o al apoyo de programas de protección ambiental.

*La mitigación es un eje central de la EIA*

El establecimiento de las medidas de mitigación constituye uno de los capítulos cruciales de la EIA, ya que permite ir más allá de las decisiones respecto de un proyecto, convirtiéndolas en una contribución a la planificación ambiental y territorial. En el **Cuadro 8-1** se presenta un listado de impactos potenciales negativos para un proyecto de instalación portuaria lacustre con sus posibles medidas de mitigación.

**Cuadro 8-1. Medidas de mitigación para un proyecto portuario lacustre**

<b>IMPACTOS</b>	<b>MEDIDAS DE MITIGACION</b>	<b>ACCIONES</b>
Eliminación y alteración de la flora y fauna en sitio dragado	Planificar para minimizar impactos en flora y fauna locales	<i>Operación</i>
	Estudiar existencia especies raras o en peligro de extinción	<i>Información</i>
Ruidos molestos para residentes cercanos	Reducir nivel de ruido, sobre todo en la noche, reprogramando las operaciones	<i>Operación</i>
Creación de plumas de turbiedad	Crear represas temporales y/o barreras para disminuir el transporte de material suspendido fuera del área del proyecto	<i>Obras</i>
Pérdida o alteración de las características de las orillas	Estudiar los procesos costeros lacustres (geología, geomorfología e hidrología), e implementar medidas para evitar erosión y sedimentación	<i>Información</i>
Degradación calidad de aire por operaciones de dragado	Monitorear la calidad del aire local y reducir operaciones si es necesario	<i>Estaciones</i>
Afectación de culturas locales	Evaluar el ambiente sociocultural local antes de implementar el proyecto. Incorporar opiniones de la comunidad	<i>Participación</i>
Sepultación de eventuales sitios arqueológicos	Evaluar área de depósito de sedimentos y modificarla o establecer medidas para rescate o protección de sitios de interés	<i>Obras</i>
Sepultación de especies bentónicas o crustáceos, por ejemplo, por acción del sedimento	Evaluar área de depósito de sedimentos y modificarla o establecer medidas para rescate o protección de sitios de interés	<i>Obras</i>
	Controlar turbidez del agua	<i>Operación</i>
	Limitar dragado en períodos de reproducción	<i>Operación</i>

FUENTE: Leal, 1997, modificado.

# CAPÍTULO IX

---

## **Revisión y Calificación**



# 1 ALCANCES Y SIGNIFICADOS

Este punto contiene criterios para la revisión y un procedimiento de calificación de estudios de impacto ambiental. Su propósito es disponer de un instrumento de apoyo para cumplir con la revisión según lo establece el proceso de EIA.

El propósito de la revisión es calificar la calidad del análisis de impacto ambiental y particularmente de las medidas de manejo ambiental propuestas, para verificar si efectivamente cumple con los propósitos de la protección ambiental y los requerimientos formales establecidos para esos fines. El método descrito acá está basado en tres criterios de calificación los que, a su vez, están subdivididos en contenidos específicos. Ellos dan la pauta para la calificación del estudio en forma global. De acuerdo a este esquema, la revisión no debe sólo refutar los resultados presentados en el análisis ambiental específico o que los revisores los suplanten con conclusiones propias. Se deben buscar las debilidades, omisiones y/o errores incorporados en los documentos, los que pueden ocurrir cuando:

- a) No se ha cumplido con las tareas requeridas.
- b) Se han usado métodos inadecuados de identificación y evaluación de impactos.
- c) Se ha introducido información de apoyo sesgada o incompleta.
- d) Se ha puesto poco énfasis en el análisis de los impactos más significativos.
- e) Se ha puesto poco énfasis en el plan de manejo ambiental, en las medidas de mitigación y compensación
- f) Se ha disminuido la importancia de las medidas de seguimiento y control.

Una vez realizada la calificación del informe, por parte del equipo revisor, se debe preparar un informe final que incluya los antecedentes de la decisión. El informe contiene:

- a) Los antecedentes resumidos del proyecto
- b) La enunciación de la legislación aplicable
- c) Las principales observaciones de la ciudadanía si las hubiere
- d) Una síntesis de la evaluación y las consideraciones técnicas que apoyan la decisión
- e) Los impactos ambientales relevantes y las medidas contenidas en el plan de manejo ambiental y en el programa de seguimiento
- f) La calificación ambiental del proyecto
- g) Las recomendaciones de aceptar, rechazar o modificar el estudio
- h) Las exigencias ambientales específicas
- i) El equipo de revisores

## 2 MARCO PARA REVISIÓN

### 2.1 Contenidos generales

Al revisar el análisis de impacto ambiental debe ponderarse la importancia relativa de los criterios. Aquí juegan un papel preponderante el buen juicio y la experiencia del revisor, ya

*La revisión califica la calidad de una EIA*

*Una revisión exhaustiva debe buscar las debilidades de los estudios de impacto ambiental*

*La revisión debe incluir todos los elementos que permitan calificar un estudio de impacto ambiental*

*La revisión es la base para la decisión final respecto al EIA*

Se revisan los aspectos formales y administrativos, técnicos y de contenidos, y de sustentabilidad ambiental

que pueden haber factores que no han sido considerados o que para una acción específica no sean pertinentes. Los criterios usuales de calificación se relacionan con los siguientes temas:

- a) Los *aspectos formales y administrativos*, basados en la pertinencia formal, los términos de referencia, el formato de presentación, el lenguaje y los requisitos genéricos.
- b) Los *aspectos técnicos y de contenidos*, basados en la descripción de la acción, del ambiente afectado, de la calidad de la información, de la calidad de las metodologías utilizadas para la identificación y jerarquización de los impactos ambientales, y de la calidad del informe.
- c) La *sustentabilidad ambiental*, basada en las medidas de mitigación y manejo de los impactos ambientales, el desarrollo de los programas de seguimiento y control de los impactos, y la participación ciudadana.

## 2.2 Mecanismo de revisión

Existen herramientas propuestas para ser usadas por equipos de revisores

La siguiente planilla de verificación está orientada a evaluar las características formales, técnicas y de sustentabilidad de un estudio de impacto ambiental. El equipo revisor, junto con calificar su calidad, debe emitir un diagnóstico de la pertinencia del estudio sobre la base de los antecedentes obtenidos. Esto implica una síntesis a manera de listado y un juicio técnico de los impactos ambientales positivos y negativos del proyecto, de tal manera de ayudar en la orientación y facilitación de la toma de decisiones por parte de las autoridades.

Para una adecuada conducción de la calificación de un estudio, el revisor encargado debiera ejecutar los siguientes pasos:

La revisión objetiva verifica que la información esté explícitamente disponible. No hace interpretaciones ni supuestos

- a) Leer los **contenidos** de los análisis que están presentados en la planilla de calificación, familiarizarse con ellos y reflexionar sobre los requerimientos de información y los criterios que permiten la calificación.
- b) Leer el documento tratando de identificar la información esencial requerida. Si la comunicación de resultados y el cumplimiento de los aspectos formales y administrativos está mal hecha, el revisor debe avisar al responsable del proyecto para que la rehaga, explicándole sus deficiencias. Si la comunicación de resultados está bien realizada y proporciona la información básica necesaria, se continúa con el análisis completo del estudio.
- c) Leer los contenidos que se refieren a tareas concretas que deben haber sido realizadas para que los requerimientos descritos hayan sido cumplidos correcta y cabalmente.
- d) Trabajar en el conjunto de estos contenidos buscando las respuestas a las respectivas preguntas. Debe recordarse que la información requerida puede estar en el estudio mismo, y si es necesario hay que buscarla y **nunca suponer que está implícita**. En su momento se podrá calificar negativamente el estudio si la falta de información es reiterativa.
- e) Leer cuidadosamente el sistema de calificaciones para internalizar su lógica, ya que con éste se abordará cada criterio de revisión para calificar la manera en que ha sido incorporado en el estudio.
- f) Decidir cuál calificación es la apropiada y registrarla en la planilla resumen de calificación. Cada contenido deberá ser evaluado como satisfactorio **sólo si hay suficientes antecedentes explícitos en el estudio** como para tomar una decisión informada sin tener que recurrir a apoyos externos.

Un informe es satisfactorio si los antecedentes disponibles así lo demuestran

La calificación se basa en las preguntas planteadas en el **Cuadro 9-1**, las que obviamente pueden modificarse o complementarse en función de los requerimientos específicos de cada sistema.

En definitiva se debe alcanzar una: *calificación parcial, calificación global y calificación final del estudio de impacto ambiental.*

Las *calificaciones parciales* usan los siguientes criterios:

### **Calificación parcial**

- A** *Aceptable totalmente.* El tema es respondido en forma cabal en el documento. La información está bien presentada y no hay datos incompletos. Puede considerarse satisfactorio, a pesar de haber omisiones y enfoques inadecuados de carácter mínimo.
- P** *Parcialmente aceptable.* Los temas están considerados, pero presentan omisiones y enfoques equivocados importantes. Requerirían de modificaciones o complementos de consideración.
- D** *Deficiente.* Los antecedentes son muy insatisfactorios, pobremente presentados y sesgados. No son aceptables.
- NA** *No aplicable.* El criterio de revisión no es aplicable o es irrelevante para el estudio de impacto ambiental en revisión.

Para cada paso se responde el conjunto de preguntas que apuntan a resolver la forma como los documentos abordan los impactos negativos y positivos de los proyectos. También se verifica si la información contenida en ellos es suficiente para asegurar la sostenibilidad de las decisiones y la protección del ambiente.

Para la *calificación global*, primero se deben responder las preguntas individuales y luego aplicar los siguientes criterios:

- **Buena calidad.** La planilla-resumen de calificación parcial presenta, a nivel de contenidos en el tópico respectivo, sólo calificaciones **A**.
- **Calidad intermedia.** Esta calificación global se da en caso de que la planilla resumen de calificación parcial presente, a nivel de contenidos en el tópico respectivo, alguna calificación **P**.
- **Mala calidad.** Esta calificación se usa cuando la planilla-resumen de calificaciones parciales del tópico respectivo presenta calificaciones **P** y **D**.

Para la *calificación final*, que es alternativa ya que puede usarse sólo si se desea obtener una calidad global del estudio, se usan los siguientes criterios:

- **Estudio completo:** Presenta sólo calificaciones de buena calidad en los tres tópicos generales (aspectos formales y administrativos, técnicos y de contenidos, y de sustentabilidad ambiental).

*Un buen estudio contiene la información necesaria para explicar los impactos y las medidas consideradas para eliminarlos y/o reducirlos*

*La calificación parcial depende del enfoque dado a cada tema*

*El estudio se revisa paso a paso y luego se califica globalmente*

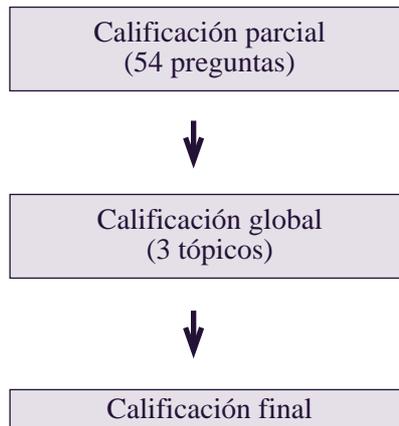
*Es necesario disponer de métodos objetivos de revisión. Este texto propone una herramienta*

*Un estudio de impacto ambiental debe cumplir con la totalidad de los requisitos formales, técnicos y ambientales*

- **Estudio incompleto:** Presenta al menos una calificación de calidad intermedia en alguno de los tópicos generales.
- **Estudio deficiente:** Cuando presenta al menos una calificación de mala calidad en algún tópico general.

La planilla debe ser respondida de mayor a menor detalle. Es decir, primero se responde la *calificación parcial*, sobre la base del análisis específico de un estudio de impacto ambiental. Una vez completados los antecedentes anteriores se responde la *calificación global*, sobre la base de los criterios descritos anteriormente. La *calificación final* se establece sólo una vez respondidas las preguntas anteriores y en el caso, de que sea conveniente para los propósitos que se persigan.

La metodología propuesta y las categorías consideradas permiten dar cuenta de un aspecto central en la revisión: otorgar una calificación global a un estudio sin perder el detalle de la situación existente en cada tema en particular.



**Cuadro 9-1. Resumen para la verificación de documentos**

Nombre del estudio: _____		Año del estudio: _____				
Calificación Final: _____						
Tópicos considerados	TEMAS	Calificación Parcial				
		A	P	D	NA	
<b>1. Aspectos Formales y Administrativos</b>  <i>Calificación Global:</i>  Completo _____ Incompleto _____ Deficiente _____	<b>Contenidos de la Revisión</b>					<b>Observaciones</b>
	1.1. ¿Se cumple con el formato indicado en el reglamento o guías específicas?					
	1.2. ¿Se cumple con los requisitos básicos establecidos por ley / reglamentos / guías en cuanto a extensión, índice, etc?					
	1.3. ¿Están presentes todos los contenidos clásicos de un estudio de impacto ambiental?					
	1.4. ¿El lenguaje es simple, directo y de fácil comprensión?					
	1.5. ¿Se presenta un resumen ejecutivo?					
	1.6. ¿Se identifica la ciudadanía involucrada y/o afectada por el proyecto?					
	1.7. ¿Se identifican los equipos de trabajo y los responsables del estudio?					
	1.8. ¿Se identifican fácilmente las modificaciones introducidas al documento durante la revisión formal?					
	1.9. ¿El documento es de fácil lectura para el público?					
1.10. ¿Están identificadas las fuentes de información y las referencias bibliográficas?						

**Calificación:**    **A:** Aceptable Totalmente    **P:** Parcialmente Aceptable    **D:** Deficiente    **NA:** No Aplicable

.....

**Cuadro 9-1. Resumen para la verificación de documentos**

Nombre del estudio: _____		Año del estudio: _____			
Calificación Final: _____					
<b>TEMAS</b>		<b>Calificación Parcial</b>			
<b>Contenidos de la Revisión</b>		<b>A</b>	<b>P</b>	<b>D</b>	<b>NA</b>
<b>Tópicos considerados</b>					<b>Observaciones</b>
<b>2. Aspectos Técnicos y de Contenidos</b>  <i>Calificación Global:</i>  Completo _____ Incompleto _____ Deficiente _____	2.1. ¿Están claramente descritos los objetivos del proyecto?				
	2.2. ¿Está claramente justificado el proyecto?				
	2.3. ¿Se analizan y describen las alternativas posibles del proyecto?				
	2.4. ¿Hay antecedentes suficientes para describir el proyecto y sus características, incluyendo los aspectos económicos y sociales en sus distintas etapas de diseño, construcción, operación y abandono?				
	2.5. ¿Está claramente identificada la normativa legal aplicable al proyecto y se fija el marco para las decisiones?				
	2.6. ¿Están indicadas las duraciones de las fases de construcción, operación y abandono del proyecto, y sus conexiones con otras actividades o proyectos?				
	2.7. ¿Están descritas todas las relaciones e implicancias que el proyecto tiene sobre las actividades de la población, incluyendo las personas que serán ocupadas y desplazadas?				
	2.8. ¿Está adecuadamente descrita y presentada la localización del proyecto y sus conexiones?				
	2.9. ¿Están indicadas las restricciones a la localización del proyecto contempladas en las leyes tales como planes de ordenamiento, áreas protegidas, áreas declaradas monumento nacional, etc?				
	2.10. ¿Están claramente justificadas las razones de los contenidos y alcances del estudio de impacto ambiental?				

**Calificación:**      **A:** Aceptable Totalmente      **P:** Parcialmente Aceptable      **D:** Deficiente      **NA:** No Aplicable

**Cuadro 9-1. Resumen para la verificación de documentos**

Nombre del estudio: _____		Año del estudio: _____				
Calificación Final: _____						
TEMAS		Calificación Parcial				
Tópicos considerados	Contenidos de la Revisión	A	P	D	NA	Observaciones
	2.11. ¿Está clara e identificada el área afectada o área de influencia del proyecto más allá del área de localización?					
	2.12. ¿Se muestran las consecuencias de la presencia física del proyecto en el medio ambiente, así como los cambios más importantes que se producirán?					
	2.13. ¿Hay descripciones detalladas de los componentes relevantes del medio ambiente elegido para la localización y sus alrededores, incluyendo mapas?					
	2.14. ¿Están identificados todos los elementos del ambiente que están relacionados directa e indirectamente con el proyecto y adecuadamente cubiertos en la línea base?					
	2.15. ¿Han sido consultados (o elaborados si no existen) los inventarios y levantamientos de información básica que dan una imagen de la situación actual (línea de base) de los elementos del medio ambiente a ser afectados?					
	2.16. ¿Se describe adecuadamente el medio físico?					
	2.17. ¿Se describe adecuadamente el medio biológico (flora, fauna, ecosistema)?					
	2.18. ¿Se describe adecuadamente el medio humano, incluyendo costumbres y aspectos culturales?					
	2.19. ¿Se describe adecuadamente el paisaje?					
	2.20. ¿Se describe adecuadamente la calidad del ambiente (contaminación)?					

**Calificación:**      A: Aceptable Totalmente      P: Parcialmente Aceptable      D: Deficiente      NA: No Aplicable

.....

**Cuadro 9-1. Resumen para la verificación de documentos**

Nombre del estudio: _____		Año del estudio: _____			
Calificación Final: _____					
Tópicos considerados	TEMAS Contenidos de la Revisión	Calificación Parcial			
		A	P	D	NA
	2.21. ¿Se describe adecuadamente el valor ambiental del área afectada?				
	2.22. ¿Están descritas adecuadamente las metodologías para línea de base y su aplicación es correcta para los ambientes?				
	2.23. ¿Han sido señalados y descritos los impactos significativos del proyecto sobre el medio, y han sido determinados a partir de la línea de base (situación sin proyecto)?				
	2.24. ¿Está claramente establecido si los impactos son: positivos o negativos; acumulativos; de corto, mediano o largo plazo; permanentes o temporales; directos o indirectos; etc.?				
	2.25. ¿Está explicado el modo en que se identificaron los impactos y está bien explicada la metodología utilizada?				
	2.26. ¿Están adecuadamente jerarquizados y valorados los impactos significativos del proyecto y descritas las metodologías utilizadas?				
	2.27. ¿Están adecuadamente descritas las características y el comportamiento de los impactos?				
	2.28. ¿Están descritos los métodos de predicción de los impactos, y son apropiados a las perturbaciones ambientales esperadas?				

**Calificación:**    **A:** Aceptable Totalmente    **P:** Parcialmente Aceptable    **D:** Deficiente    **NA:** No Aplicable

**Cuadro 9-1. Resumen para la verificación de documentos**

Nombre del estudio: _____		Año del estudio: _____				
Calificación Final: _____						
TEMAS		Calificación Parcial				
Contenidos de la Revisión		A	P	D	NA	Observaciones
<b>3. Sustentabilidad Ambiental</b>  <i>Calificación Global:</i>  Completo _____ Incompleto _____ Deficiente _____	3.1. ¿El documento presenta un plan de manejo ambiental bien estructurado y con las medidas bien caracterizadas?					
	3.2. ¿El documento presenta un programa de medidas de mitigación aplicables y suficientemente detalladas?					
	3.3. ¿Están las acciones de mitigación y medidas de manejo elegidas bien justificadas?					
	3.4. ¿El documento presenta un programa de prevención de riesgos y de contingencias adecuado y detallado para responder a accidentes?					
	3.5. ¿Se han considerado alternativas posibles para la instalación del proyecto, discutiendo las ventajas y desventajas de cada una en función de los impactos no deseados y señalando las razones para la elección final?					
	3.6. ¿Se han considerado acciones pertinentes de procesos, diseño, tecnología y condiciones de operación en función de sus efectos sobre el ambiente, y se señalan las razones para la decisión final?					
	3.7. ¿Se han considerado todos los impactos adversos importantes para definir las medidas de mitigación, de prevención de riesgos, medidas de contingencias y medidas compensatorias y se presenta alguna evidencia de que éstas serán efectivas?					
	3.8. ¿Se respondió adecuadamente a la prevención de los impactos significativos?					
	3.9. ¿Se identifican con claridad las mejoras ambientales con el EIA del proyecto?					

Calificación: A: Aceptable Totalmente P: Parcialmente Aceptable D: Deficiente NA: No Aplicable

.....

.....  
**Cuadro 9-1. Resumen para la verificación de documentos**

Nombre del estudio: _____		Año del estudio: _____				
Calificación Final: _____						
Tópicos considerados	TEMAS	Calificación Parcial				
	Contenidos de la Revisión	A	P	D	NA	Observaciones
	3.10. ¿Están indicadas las medidas de control para los impactos, así como un cronograma para su aplicación?					
	3.11. ¿Se presenta un presupuesto para las medidas de mitigación y compensación?					
	3.12. ¿Se establece un compromiso del responsable del proyecto para llevar a cabo las medidas de control señaladas y se presentan planes detallados de cómo se harán?					
	3.13. ¿Se propone un programa de seguimiento para los impactos principales durante las fases de construcción, operación y abandono?					
	3.14. ¿Se presenta un presupuesto para dotar de recursos al programa de seguimiento?					
	3.15. ¿Se presenta el plan de participación que da a conocer como se ha involucrado a la población?					
	3.16. ¿Está adecuadamente consultada la ciudadanía y se demuestra su participación durante la realización del estudio de impacto ambiental?					

**Calificación:**      **A:** Aceptable Totalmente      **P:** Parcialmente Aceptable      **D:** Deficiente      **NA:** No Aplicable

# CAPÍTULO X

---

## **Seguimiento y Control**



# 1 CONSIDERACIONES GENERALES

Cuando un estudio de impacto ambiental ha sido revisado y aprobado por las instituciones revisoras, debe asegurarse el cumplimiento posterior de las medidas de protección ambiental. Para ello se utilizan elementos tales como monitoreo de la contaminación, la presentación de informes periódicos, la realización de estudios complementarios y en general, cualquier tipo de herramienta que permita verificar o demostrar la calidad ambiental.

El programa de seguimiento ambiental tiene por función básica garantizar el cumplimiento de las indicaciones y de las medidas de protección contenidas en el estudio de impacto ambiental. El seguimiento, tanto de la obra realizada, como de los impactos generados, puede considerarse como uno de los más importantes componentes de la planificación, así como del diseño de programas de gestión ambiental. Este programa, tiene como finalidad comprobar la severidad y distribución de los impactos negativos y especialmente, cuando ocurran impactos no previstos, asegurar el desarrollo de nuevas medidas mitigadoras o las debidas compensaciones donde ellas se necesiten.

El control es requisito imprescindible para que la aplicación de las medidas no se separen de las metas originales y se desvíen de los objetivos ambientales. Este es el marco necesario para evaluar los resultados obtenidos y mejorar las decisiones de gestión.

El estudio de impacto ambiental debe incluir una fase de recolección sistemática de datos y de organización de la información necesaria para seguir la evolución de los impactos ambientales en el tiempo. El propósito que persigue el establecimiento de un programa de seguimiento es, por tanto, múltiple y podría sintetizarse en los siguientes puntos:

- a) Comprobar que las medidas propuestas en el estudio de impacto ambiental se han realizado.
- b) Proporcionar información que podría ser usada en la verificación de los impactos predichos y mejorar así las técnicas de predicción.
- c) Proporcionar información acerca de la calidad y oportunidad de las medidas de mitigación adoptadas.
- d) Comprobar la cuantía de ciertos impactos cuando su predicción resulta difícil.
- e) Articular nuevas medidas en el caso de que las aplicadas no sean suficientes.
- f) Ser una fuente importante de datos para mejorar el contenido de futuros estudios de impacto ambiental, puesto que permite evaluar hasta que punto las predicciones efectuadas son correctas. Muchas de las predicciones ambientales se efectúan mediante la técnica de escenarios comparados y por ello, es relevante este tipo de información.
- g) Detectar alteraciones no previstas en el estudio de impacto ambiental, debiendo en este caso adoptarse nuevas medidas.

Los programas de seguimiento son usados cada vez con más frecuencia como un componente adicional de la gestión ambiental y en definitiva, es el elemento central que permite verificar la calidad del estudio y la sustentabilidad ambiental de las acciones humanas. Dado que para ser eficaz este programa necesita de una cuidadosa planificación, es útil considerar algunas premisas

*El seguimiento verifica que las medidas consideradas efectivamente den cuenta de los impactos ambientales*

*El seguimiento permite acompañar al proyecto durante su construcción, operación y abandono*

*El seguimiento verifica la evolución de los impactos ambientales identificados en la EIA*

*El seguimiento proporciona información para retroalimentar las decisiones y ajustar las medidas*

*El seguimiento permite complementar las decisiones de la EIA*

*El programa de seguimiento debe llevar el detalle suficiente para aplicar las medidas y asegurar el propósito ambiental original*

básicas que faciliten el detalle requerido. A este respecto, son interesantes las siguientes consideraciones:

- Existe una abundante cantidad de datos que son de utilidad para este fin y que son recogidos por organismos públicos e incluso entidades privadas. Estos datos, en muchos casos disponibles, necesitan ser identificados, reunidos e interpretados.
- Debido al elevado costo de la estructuración y ejecución de un programa de seguimiento ambiental y al uso común que pueden hacer distintos organismos, es necesaria una cuidadosa coordinación en su planificación.

**El seguimiento tiene por finalidad asegurar que las variables ambientales relevantes que dieron origen al estudio de impacto ambiental evolucionen según lo establecido en el plan de manejo ambiental**

## **2 CONSIDERACIONES PARA PREPARAR Y DESARROLLAR UN PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL**

### **2.1 Fases de un programa de seguimiento**

Un adecuado programa de seguimiento tiene las siguientes fases para cumplir con sus propósitos:

- Objetivos.* Los objetivos deben permitir la identificación de los aspectos afectados, los tipos de impactos y los indicadores necesarios. Para que el programa sea efectivo, el marco ideal es que éstos últimos sean pocos, fácilmente medibles y representativos de cada ambiente afectado.
- Recopilación y análisis de los datos.* Este aspecto incluye la recopilación de los datos, su almacenamiento y acceso y su clasificación por variables. La recolección de datos debe tener una frecuencia temporal adecuada que dependerá de la variable que se esté controlando.
- Interpretación.* El aspecto más importante de un programa de seguimiento es la interpretación de la información recogida. Para ello deben despejarse los cambios asociados a la variabilidad natural de aquellas alteraciones provocadas por acciones humanas. Medir la desviación respecto a estados anteriores no es totalmente válida; hoy en día se conoce que los sistemas tienen fluctuaciones de diversa amplitud y frecuencia, pudiendo darse la paradoja de que ellas sean producto de cambios naturales. Las dos técnicas posibles para interpretar los cambios son: tener una base de datos para un período de tiempo importante anterior al proyecto, o establecer un control en zonas testigos similares.
- Retroalimentación de los resultados.* Los resultados obtenidos pueden modificar los objetivos iniciales. Por ello, el programa de seguimiento debe ser flexible y encontrar un

*Los objetivos fijan las metas ambientales*

*Los datos se ajustan a las variables que deben verificarse*

*La interpretación de los resultados permite comprender la situación ambiental real*

punto de equilibrio entre la conveniencia de no efectuar cambios para lograr series temporales lo más largas posibles y la necesidad de modificar el programa con el fin de que refleje adecuadamente la problemática ambiental.

Considerando todos estos aspectos, el programa de seguimiento está condicionado por los impactos que se van a producir caso a caso, siendo imposible fijar a priori programas genéricos que abarquen a todos y cada uno de los impactos ambientales y proyectos involucrados. Este programa debe ser por tanto específico de cada proyecto y su alcance dependerá de la magnitud y calidad de los impactos que se esperan.

## 2.2 Elaboración del programa de seguimiento y control

### El seguimiento puede involucrar lo siguiente:

- Monitoreo de descargas al aire y agua
- Completar informes periódicos del estado del proyecto
- Conducir estudios suplementarios de terreno
- Llevar a cabo análisis adicionales
- Realizar auditorías para revisar el comportamiento de los impactos ambientales

En la elaboración de un programa específico pueden considerarse las siguientes fases:

- a) Definición de los impactos incluidos en el programa de seguimiento a partir de la información aportada por el estudio de impacto ambiental.
- b) Definición de los objetivos del programa, considerando los siguientes aspectos: población afectada, salud de la población, elementos del medio natural que son usados por la población (suelo, agua potable, etc.), elementos bióticos de valor ambiental, y constituyentes abióticos del medio natural.
- c) Determinación de los datos necesarios para incorporar en el programa. Ver **Cuadro 10-1** y **Cuadro 10-2**. Entre éstos destacan:
  - Selección de indicadores de impacto y de los parámetros que han de ser sucesivamente medidos para evaluar su comportamiento en el tiempo.
  - Determinación de la frecuencia en la recolección de datos. La frecuencia debe ser la mínima necesaria para analizar la tendencia y la correlación causa-efecto. Para algunos parámetros, la oportunidad en la recolección puede ser más importante que la frecuencia; por ejemplo, en el análisis de calidad del agua, es crucial la medición en períodos de emergencia ya que esos valores no son usuales de encontrar con gran frecuencia.
  - Determinación de los lugares del muestreo o áreas de recolección, lo que debe hacerse en función de la localización de las actividades causantes del impacto, las áreas más afectadas y los puntos que permitan medir parámetros integradores y que ayuden a un entendimiento global del problema.
  - Determinación de los métodos de recolección de datos y su forma de almacenamiento (tablas, estadísticas, gráficos, mapas, etc).

*La retroalimentación permite tomar decisiones para lograr mejoras ambientales*

*El seguimiento se usa para verificar los impactos identificados en el EIA*

*El uso de indicadores facilita el seguimiento de los impactos*

*El seguimiento define la cantidad y calidad de la información necesaria*

- Definición de criterios para seleccionar la facilidad y comodidad de acceso a los datos por parte de los usuarios.
- Definición de compatibilidad entre formatos de la información.
- Determinación de los métodos para analizar los datos.
- Definición del cronograma de actividades, evaluación de los costos del programa, identificación del personal requerido y definición de responsabilidades.

d) Comprobación de la existencia de los antecedentes averiguando los datos disponibles, incluyendo la frecuencia y fecha de recolección, ubicación de muestreos y métodos de recolección.

*El seguimiento permite tomar decisiones para corregir situaciones ambientales negativas*

e) Programa de respuesta a las tendencias detectadas:

- Respuesta general a las debilidades encontradas.
- Respuesta específica a los impactos que han alcanzado los niveles críticos, incluyendo el detenimiento o modificación de las actividades causantes y la corrección de los impactos considerando mecanismos adicionales.

f) Análisis de viabilidad del seguimiento y control para enfocar el alcance de los objetivos, seleccionar indicadores de impactos alternativos, definir la frecuencia de los muestreos y buscar métodos para la recolección de datos.

*Los informes periódicos permiten seguir la evolución ambiental de un proyecto*

g) Preparación de informes periódicos con: niveles de impactos que resultan del proyecto, eficacia observada de las medidas correctoras, exactitud y corrección del estudio de impacto ambiental, y perfeccionamiento y adaptación del programa.

**Cuadro 10-1. Ejemplo de contenidos de un programa de seguimiento**

Actividad	Ejecutor o Supervisor	Tiempo requerido	Entidad Estatal que controla	Información necesaria
Muestreo de fauna	Universidad de la Cruz	Datos semestrales por 5 años	Entidad de control de fauna	Nº de ejemplares por especie y avistamiento
Calidad de agua	CTI Consultores	2 años	Dirección general de salud ambiental	Muestras diarias de metales pesados

*El programa de seguimiento debe ser detallado*

**Cuadro 10-2. Ejemplo de acciones de seguimiento de variables ambientales**

	Actividad a desarrollar según variable ambiental	VARIABLES del ambiente que permiten medición	Parámetro a medir	Indicador de calidad
<b>1. Agua</b>	Medición de flujos de agua	Caudales	m <sup>3</sup> /s	Promedio histórico
<b>2. Aire</b>	Situación de calidad	Partículas en suspensión	PM10	Norma
<b>3. Suelo</b>	Pérdida de productividad	Concentración de Na y K	Promedios diarios (ppm)	Norma
<b>4. Flora</b>	Tasa de deforestación	Masas de bosques	Cobertura	Pérdida de 30% de cobertura de línea base
<b>5. Paisaje</b>	Deterioro paisaje	Calidad visual	Percepción	Promedio de aceptabilidad
<b>7. Población</b>	Relocalización de personas	Personas que migran	Nº de personas	Valor de línea de base

*Los indicadores pueden tener bases legales o bien apoyarse en criterios ampliamente aceptados*

### 2.3 Aplicación del programa propuesto

La aplicación del programa puede contener, al menos, las siguientes fases en su desarrollo:

a) Análisis de datos:

- Recolectar los datos
- Determinar el nivel de acción y de impacto
- Definir la localización de acciones e impactos.
- Determinar la duración de acciones e impactos.
- Correlacionar datos de actividades e impactos.

b) Evaluación de la significancia de los niveles de impacto:

- Identificar tendencias de impactos, así como la tasa de cambio o de incremento si se produjera.
- Identificar impactos que excedan de niveles establecidos.
- Evaluar la eficacia de las medidas correctoras.

*Los datos deben corresponder a los impactos ambientales identificados*

*El seguimiento da origen a un programa de respuesta*

- c) Programa de respuesta a las tendencias detectadas, con detenimiento o modificación de las actividades causantes y corrección de los impactos adicionales.
- d) Preparación de informes periódicos con:
  - Niveles de impactos que resultan del proyecto.
  - Eficacia observada de las medidas aplicadas.
  - Exactitud y corrección del estudio de impacto ambiental realizado.
  - Perfeccionamiento y adaptación del plan.

*El seguimiento ajusta las decisiones a la realidad concreta*

Es preciso destacar que los indicadores son indispensables para la toma de decisiones en cuanto tienen tres funciones principales que permiten: a) observar y conocer el estado, ver las evoluciones en el tiempo y destacar las diferencias espaciales; b) entender las relaciones causa-efecto, hacer comparaciones y crear tipologías de impactos; y c) modificar líneas de acción, ayudar a la formulación de las decisiones futuras, evaluar los alcances de las decisiones pasadas y diseñar estrategias.

## 2.4 Evaluación del programa de seguimiento y control

Se considera la siguiente tipología de análisis para evaluar los resultados del programa de seguimiento:

- a) **Cumplimiento de procedimientos administrativos.** Este tipo de información responde cómo se han cumplido los procedimientos administrativos contemplados en el estudio. Se incluyen aspectos tales como:

*El cumplimiento administrativo es la verificación de los procedimientos establecidos*

- Requerimientos legales aplicables según el tipo de acción.
- Cumplimiento de los procesos de información, participación y difusión de los resultados del EIA y de las implicancias ambientales del proyecto en las distintas etapas de implementación.
- Cumplimiento y ajustes al cronograma de ejecución de las acciones y sus implicancias administrativas.

*La verificación del cumplimiento del plan de manejo ambiental es el análisis de cómo se aplican las medidas consideradas*

- b) **Cumplimiento del plan de manejo ambiental.** Este tipo de antecedentes da respuesta al grado de cumplimiento de los compromisos asumidos en materia de mitigación y compensación de impactos. También incluye las medidas de prevención y control de accidentes que se deduzcan de las eventuales situaciones de riesgo sobre el medio ambiente, producto de la predicción y evaluación de los impactos ambientales del proyecto o actividad. Los elementos a considerar se relacionan con aspectos tales como:

- Grado de coherencia de las medidas implementadas respecto a los impactos identificados y evaluados.
- Eficacia de las medidas adoptadas.
- Eficiencia del proceso de implementación de las medidas de mitigación y compensación.
- Cumplimiento de los plazos y tiempos asignados para la implementación de las medidas correspondientes.

- c) **Cumplimiento de la sustentabilidad ambiental.** Aquí se da respuesta a la sustentabilidad ambiental en su globalidad, detectando aquellos aspectos del medio ambiente que no han respondido favorablemente a las acciones emprendidas y que demandan la modificación del plan de manejo ambiental.

*La verificación de la situación ambiental existente permite definir medidas y acciones de mejoramiento*

Para la definición de sustentabilidad, se consideran los impactos adversos significativos y sobre ellos se aplican criterios de verificación del grado de deterioro previsto, en comparación con lo observado realmente en el tiempo de aplicación de la evaluación.

### 3 AUDITORÍAS AMBIENTALES

La auditoría ambiental ofrece un modelo práctico para la elaboración del diagnóstico de la situación ambiental y conocer los pasivos existentes. Ella permite evaluar el deber y el haber, según las normativas legales vigentes y los estándares tecnológicos disponibles. En consecuencia, la auditoría es un instrumento para evaluar una acción determinada, en relación al cumplimiento de la legislación y su reglamentación, además de ofrecer una base para formar y desarrollar conceptos de protección ambiental acorde con los estándares nacionales e internacionales.

*La auditoría verifica el cumplimiento de las condiciones ambientales*

Al contrario de un estudio de impacto ambiental que los predice, la auditoría identifica, describe y dictamina los impactos concretos que se están produciendo sobre el ambiente. En la EIA, la auditoría ambiental consiste en un análisis detallado del nivel de cumplimiento de las exigencias ambientales y medidas previstas en el estudio de impacto ambiental o en proponer los ajustes necesarios para los impactos identificados.

*La auditoría permite verificar el cumplimiento de las medidas incluidas en la EIA*

La auditoría ambiental es usada a menudo por las industrias, como una herramienta para lograr el cumplimiento de las exigencias planteadas por las regulaciones, para evitar la violación de las normativas y para eliminar el riesgo de sanciones por parte de la autoridad. Por otra parte, pueden ser usadas para la determinación del gasto de capital y para optimizar la gestión presupuestaria de la empresa.

En muchos países una auditoría es una actividad legalmente definida, la que contiene estrictos principios de aplicación. La auditoría ambiental puede ser realizada por dos instancias:

- a) Por la institución, ya sea por su propio personal o a través de contratación de personal externo.
- b) Por la entidad responsable designada por la administración del Estado.

*La auditoría requiere de un juicio imparcial de terceros*

En cualquiera de las dos situaciones debe estructurarse un equipo auditor, el que deberá funcionar sobre la base de la confidencialidad y protección de los secretos industriales. Este equipo debe disponer de acceso a las certificaciones de análisis de muestras y mediciones, las que tendrán que ser realizadas por laboratorios autorizados.

*La auditoría necesita conocer el funcionamiento de la empresa, planta o proyecto*

El equipo auditor debe incorporar especialistas que estén plenamente familiarizados con el funcionamiento y operación general de la empresa o del proyecto que esté en análisis. A menudo

*Un manual de preguntas o listas de chequeo es un apoyo para los auditores*

se considera la incorporación de un miembro de la empresa o proyecto familiarizado con el manejo y operación específico de la planta o línea de producción. Esta participación del personal asegura el resguardo de los intereses en general y facilita los procesos de revisión.

La composición del equipo de auditores depende de la disponibilidad de recursos y de los propósitos de la auditoría. Por ello puede ser una persona que audite áreas específicas y con periodicidades determinadas, o un equipo multidisciplinario que audite varias áreas, en forma simultánea.

Son variados los documentos que pueden ser usados en las auditorías. Sin embargo, ellos están sujetos al secreto industrial y profesional, ya que pueden contener comentarios relevantes e información específica sobre las violaciones legales y cualquier otro tipo de material igualmente sensible.

En algunos casos puede elaborarse un manual de preguntas que permitan guiar al auditor. Este puede ser suficientemente general para cubrir los diferentes aspectos, o exhaustivo para plantas o líneas de producción de mayor complejidad. Su elaboración consume tiempo; sin embargo, puede adoptar resultados bastante satisfactorios, por la rigurosidad de su aplicación.

Un segundo tipo de documento de trabajo para la auditoría lo constituyen series de “checklist” o listas de revisión, las que generalmente son preguntas que se responden con un SI o NO, en que se debe explicar la respuesta negativa. En su llenado interviene esencialmente la experiencia y juicio del auditor.

*Las entrevistas son importantes por la información que aportan*

A los documentos anteriores se agregan aquellos que contienen las directrices de entrevistas, las que permiten al auditor realizar ordenadamente el proceso conversando con el personal responsable de un proyecto (operadores, ingenieros, supervisores, etc.). Las entrevistas pueden jugar un rol importante en el proceso de auditoría, ya que pueden llamar la atención del auditor hacia aspectos aún no contemplados, permitiendo la retroalimentación y el cruce de información atinente.

*La auditoría incluye mediciones y muestreos*

Todo lo que sucede en una empresa o proyecto puede ser motivo de una auditoría ambiental. Por ejemplo, el auditor, en cumplimiento de su función, puede observar los puntos de emisiones o descargas, extraer muestras de los equipos, o presenciar el tratamiento y disposición de los residuos. Incluso, según su acuciosidad, puede realizar el seguimiento de los residuos hasta el sitio de disposición final. A menudo se examinan también las operaciones de las plantas, al personal y a sus sistemas de seguridad laboral. Evidentemente cabe dentro de este proceso el examen de todas las bodegas, tanto de insumos como de productos finales y de materiales peligrosos (Ver **Cuadro 10-3**).

*La auditoría examina las operaciones y procedimientos*

**Cuadro 10-3. Descripción de un método de auditoría basado en seis fases básicas de análisis**

**Fase I: Preparación de las auditorías**

- a) identificación de la empresa
- b) definición de la cobertura de la auditoría (integral o parcial)
- c) formación del equipo de auditores en función de los requerimientos
- d) identificación de escenarios comparables
- e) planificación de actividades
- f) elaboración del cronograma de visitas y actividades
- g) realización de visitas preliminares de acercamiento
- h) valorización de la investigación

**Fase II: Generación de información**

- a) recolección de datos e información con listas de revisión
- b) elaboración y llenado de nuevas listas de revisión para sectores específicos que deben ser detallados en cuanto a tecnologías de procesos, de tratamiento, de valores límites así como la organización del manejo ambiental de la empresa
- c) elaboración de un estudio histórico del emplazamiento de la empresa y de los posibles daños hacia el suelo, aguas superficiales y subterráneas, o aire, que aporten antecedentes sobre situaciones pasadas

**Fase III: Evaluación de los datos e información recabada**

- a) comparación del deber y haber según los estándares legales
- b) determinación de los impactos ambientales de la empresa hacia el entorno
- c) determinación de la toxicidad de los residuos y emisiones
- d) proposición de medidas inmediatas
- e) priorización de las partes o instalaciones que afecten al ambiente para profundizar su investigación

**Fase IV: Adecuación ambiental desde el punto de vista técnico y organizativo de la empresa**

- a) proposición de alternativas tecnológicas disponibles para evitar daños ambientales
- b) proposición de posibilidades de sustitución de materias primas
- c) proposición de alternativas para desarrollar o mejorar el tratamiento de aguas residuales y servidas, emisiones de contaminantes atmosféricos y de los desechos industriales

**Fase V: Definición de costos**

Corresponde al estudio de costos asociados y a las alternativas de financiamiento de las recomendaciones registradas en el dictamen de la fase anterior

**Fase VI: Preparación del informe**

Comprende la elaboración del documento final que debe contener las recomendaciones hacia los niveles gerenciales

*La auditoría tiene seis fases: preparación, información, evaluación, adecuación, costos e informe*

# CAPÍTULO XI

---

## **Participación Ciudadana**



# 1 PARTICIPACIÓN EN EL PROCESO DE EIA

Por la naturaleza dinámica de los fenómenos ambientales y por las características de las acciones humanas, resulta difícil pensar en la inexistencia de conflictos al tomar decisiones e incorporar medidas preventivas para corregir niveles de deterioro. Esto es particularmente relevante en un proceso de evaluación de impacto ambiental donde se simulan escenarios futuros en las etapas previas a la ejecución de los planes, programas y proyectos. De este modo, la participación ciudadana resulta prioritaria para: facilitar la prevención y resolución de los conflictos; contribuir a una mayor transparencia en la toma de decisiones sobre las acciones humanas; y permitir que ellas se concilien con la protección del medio ambiente, con la calidad de vida y con los intereses de la comunidad. Básicamente la ciudadanía debe informarse, consultar, participar y verificar las decisiones ambientales.

En el proceso de EIA la participación ciudadana se expresa más eficientemente en las siguientes instancias:

- La solicitud de antecedentes y observaciones durante la etapa de clasificación ambiental para determinar alcances y cobertura del estudio;
- El plan de participación ciudadana durante la elaboración del estudio; y
- El período de consulta formal durante la etapa de revisión incluyendo las audiencias públicas.

## ASPECTOS QUE LIMITAN LA PARTICIPACIÓN

- ⇒ Existencia de diversos puntos de vistas respecto a como se ve y se quiere el medio ambiente
- ⇒ Presencia de distintas visiones y concepciones de las políticas ambientales
- ⇒ Escasa experiencia en materias de involucramiento ciudadano
- ⇒ Ausencia de definiciones de consenso en muchos temas ambientales
- ⇒ No hay experiencia para usar los instrumentos de gestión ambiental
- ⇒ No se usan adecuadamente los espacios formales y no formales disponibles para el involucramiento de los ciudadanos

# 2 PARTICIPACIÓN FORMAL Y NO FORMAL

La participación, en tanto proceso de comunicación de doble vía, debe ser entendida en una concepción amplia sea ello en términos formales o no formales; es decir, esté o no explícitamente indicada en los mandatos legales. Si la participación ciudadana se restringiera sólo a aspectos expresamente mandatados, se estaría cumpliendo con una obligación

*La participación ciudadana es importante a lo largo de todo el proceso de EIA*

*Existen tres instancias significativas para la participación ciudadana: evaluación preliminar, elaboración del estudio y su revisión por parte de la autoridad*

*La participación es un proceso de información y comunicación de doble vía entre diversos actores*

*La participación formal está contenida en las regulaciones y mandatos legales*

*La participación debe impulsarse tempranamente*

*La participación ciudadana requiere de mecanismos concretos que la estimulen*

legal, pero no se respondería a las necesidades y alcances reales de la gestión ambiental y por lo mismo, disminuiría bastante su utilidad concreta.

La participación debe incentivarse en forma temprana buscando identificar áreas de consenso. Básicamente, se trata de dilucidar aquellos puntos en los cuales no existe acuerdo. Se consideran cuatro aspectos claves de la participación: a) dar espacio a actores heterogéneos; b) hacer posible las interacciones múltiples que se presentan; c) dar cabida a opiniones diversas; y d) conocer y canalizar los distintos puntos de vista en relación al ambiente.

La participación de la comunidad de manera informada, ordenada, responsable y oportuna - que considere los diversos enfoques, intereses y opiniones- constituye un instrumento poderoso para la prevención y resolución de conflictos ambientales originados por acciones emprendidas en un determinado territorio.

**¿QUIÉNES DEBEN PARTICIPAR?**

- ⇨ Los afectados ambientalmente por una acción
- ⇨ Los interesados en algunos de los aspectos ambientales involucrados, incluyendo autoridades, proponentes y ciudadanos

**¿CÓMO PARTICIPAR?**

- ➔ Participación formal según mandatos establecidos
- ➔ Participación no formal desde el inicio

Para entender el proceso de participación, es preciso considerar que concurren diferentes visiones e intereses, lo que requiere asegurar igualdad de oportunidades para los actores. Aunque en términos de regulación ambiental las percepciones y sesgos propios de las distintas visiones involucradas en el proceso de participación, no pueden ser normadas en forma homogénea, sí deben ser consideradas a través de las diferentes etapas del proceso de EIA, particularmente en las fases iniciales.

La participación constituye un derecho ciudadano que, ejecutado sistemática y responsablemente, permite prevenir la existencia de confrontaciones y la polarización de posiciones irreconciliables que terminan por justificar intereses de diversa índole detrás de aparentes argumentos ambientales, o bien puede resolver conflictos de manera satisfactoria para todas las partes en disputa. De este modo, la participación ciudadana posibilita una aproximación a la sustentabilidad ambiental de las acciones humanas en base al diálogo y a la transparencia.

**La EIA requiere de instancias de participación ciudadana que permitan canalizar un diálogo amplio entre la sociedad civil, los tomadores de decisión y los promotores**

En general, no se ha internalizado adecuadamente el concepto de participación amplia en la línea de tomar decisiones más beneficiosas para el ambiente. Tampoco son suficientemente conocidos los alcances reales ni los espacios que ofrecen los instrumentos de evaluación ambiental.

En este sentido, hay quienes sostienen que la participación debería contener mayores regulaciones legalmente establecidas. Sin embargo, cabe señalar que la participación no solamente está ligada al cumplimiento de exigencias legales. Al respecto mucho tienen que ver las iniciativas que los diferentes actores involucrados generen con el fin de lograr ahorros importantes de tiempo y dinero y con la cultura de los actores. En otras palabras, la existencia de participación no formal no sólo ayuda a prevenir los conflictos sino que, además, es conveniente para todos y hace que los procesos de evaluación de impacto ambiental se expresen de mejor manera.

En EIA la participación contribuye a dar:

- Confiabilidad a los resultados
- Viabilidad a las decisiones
- Transparencia al proceso

### 3 PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

Dada la amplitud de los temas ambientales involucrados, es conveniente realizar un esfuerzo específico que oriente la participación de la comunidad. Esta iniciativa se puede concretar en un plan de participación ciudadana que define los objetivos de la participación y la selección de técnicas y metodologías que buscan incorporar a los diversos actores, personas e instituciones involucradas. Por ejemplo, en el caso de un Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, no debe olvidarse que deben participar aquellos que se ven directamente afectados por las acciones. En este ámbito se encuentran las personas que pueden ver afectada su salud o el entorno inmediato a su residencia por problemas de contaminación, degradación de componentes ambientales y culturales, etc. Pero también participan aquellos grupos o personas interesadas que, no siendo afectados directamente, observan en las acciones o proyectos impactos negativos sobre alguno de los componentes del medio ambiente, como los recursos naturales, cuerpos de agua, suelos, etc. En este ámbito se encuentran las organizaciones de base, organizaciones ambientalistas, ONGs, grupos de acción ciudadana, especialistas, académicos, etc.

Se debe involucrar a la ciudadanía durante la realización del estudio de impacto ambiental en la etapa más temprana posible, continuando a través de todo el proceso de EIA. De esta manera se pueden cumplir tres aspectos: i) cumplir los requerimientos establecidos para la revisión de estudios; ii) incorporar a la comunidad en la toma de decisiones ambientales otorgándole transparencia al proceso; y iii) actuar preventivamente respecto de situaciones de difícil solución generadas por la falta de información a la comunidad.

*La participación ayuda a la EIA al proveer información ambiental*

*La ciudadanía se involucra de acuerdo a su cultura de participación*

*El uso de un plan de participación facilita los procesos participativos*

*La participación ciudadana incluye, al menos, el involucramiento de los afectados*

*La participación facilita la elaboración de estudios de impacto ambiental y asegura la transparencia del proceso*

*El plan de participación es un capítulo necesario en los estudios de impacto ambiental*

*La participación facilita la resolución de conflictos ambientales*

*El plan de participación es integrativo y debe considerar a afectados e interesados*

*Los mecanismos de participación se ajustan caso a caso, de acuerdo a las características de los involucrados*

El plan debe dar cuenta de todas las actividades realizadas para involucrar y/o consultar a la comunidad durante el estudio y al mismo tiempo, proponer los mecanismos de comunicación y consulta durante la fase de revisión. Los objetivos que persigue un plan de participación ciudadana están relacionados con:

- a) Aplicar en forma sistemática las instrucciones sobre participación ciudadana establecidos en los cuerpos legales que regulan el proceso de evaluación de impacto ambiental.
- b) Promover la participación ciudadana durante las primeras etapas del estudio de impacto ambiental.
- c) Solicitar la ayuda de la comunidad en la identificación, comparación y selección de alternativas razonables para la acción propuesta.
- d) Informar a los diversos sectores de la ciudadanía sobre cambios significativos en la acción propuesta.
- e) Solicitar la ayuda de la comunidad y en particular de los grupos ambientalistas y organizaciones similares, para la descripción de las condiciones ambientales que potencialmente sean afectadas.
- f) Anticipar conflictos potenciales en forma sistemática y patrocinar discusiones oportunas de las diferencias entre las partes afectadas.
- g) Solicitar comentarios de los grupos que han participado en cabildos ambientales, talleres de trabajo informales o sesiones de información patrocinadas por las instituciones responsables de la revisión o preparación del estudio de impacto ambiental.

### PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Al preparar un plan de participación ciudadana se debe resolver diversas preguntas, tales como:

- ¿Cuál es el objetivo del plan?
- ¿Qué actividades realizar y cómo iniciar el proceso de participación?
- ¿Cuáles actividades se pueden realizar en forma paralela?
- ¿Cuánto tiempo se debe considerar para la obtención de resultados?
- ¿Cómo evaluar la buena aplicación de las técnicas?
- ¿Qué hacer cuando se genera un conflicto?
- ¿Cómo coordinar la incorporación de la ciudadanía con la realización de los estudios técnicos?
- ¿Cuántos recursos se necesitan para realizar las actividades?

La preparación y realización de un plan de participación ciudadana no es una tarea simple, sobre todo cuando la acción humana que se está proyectando involucra una amplia gama de intereses y tiene la potencialidad de afectar, de diferentes maneras, a un gran número de personas. Por ello es importante mantener siempre presente las siguientes consideraciones:

- a) Las formas para participar en un proceso de evaluación de impacto ambiental pueden variar de acuerdo a las organizaciones existentes, a las características de los potenciales impactos ambientales de la acción, y a la experiencia de organización de los afectados, entre otras razones.
- b) La exclusión de grupos o individuos interesados, aunque no haya sido en forma intencional, probablemente originará resentimientos, creará una fuente adicional de conflictos, o llevará a cometer errores en el proceso de EIA. Por ello la identificación de los potenciales involucrados es crucial, ya que determina la convocatoria y la selección de técnicas para promover la participación efectiva según los grupos específicos.

*La exclusión de ciudadanos es un freno para el proceso de EIA*

### CONTENIDOS DE UN PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

- Programa de actividades
- Requisitos de personal técnico y administrativo y de apoyo
- Requisitos presupuestarios y financiamiento
- Técnicas de recolección de información
- Técnicas de difusión y comunicación
- Identificación de las oportunidades claves para la participación ciudadana en el proceso de evaluación de impacto ambiental

Los mecanismos y técnicas específicas que deben ser desarrolladas por el promotor en un estudio de impacto ambiental, dependerán de la naturaleza de la acción propuesta, de las características particulares del áreas de influencia y por supuesto, de las condiciones de comunicación, conocimiento e interacción existentes con la comunidad afectada.

*La participación temprana es el involucramiento ciudadano durante la elaboración del estudio de impacto ambiental*

Los resultados que se hayan obtenido con la ejecución del plan de participación deberán ser presentados en el estudio de impacto ambiental correspondiente, señalando de manera explícita al menos los siguientes aspectos:

- Actividades desarrolladas y fechas de realización
- Número e identificación de participantes
- Representatividad de los participantes en relación con el número de personas afectadas por la acción
- Técnicas utilizadas y forma de ponderación de las opiniones y observaciones de la comunidad
- Documentos gráficos (afiches, volantes, cartillas, fotografías, etc.) que permitan verificar la realización de las actividades del plan
- Evaluación del plan de participación identificando los logros obtenidos y las dificultades del proceso

*El plan de participación debe ser autosuficiente*

Durante la etapa de revisión normalmente existe un período de consulta donde los estudios de impacto ambiental son puestos a disposición de la comunidad para que ésta efectúe observaciones y exprese su pensamiento. Con la finalidad de difundir el procedimiento, habitualmente se publican extractos del estudio en diarios de circulación nacional y regional, en los municipios

*La ciudadanía debe ser adecuadamente informada sobre el proyecto y el estudio de impacto ambiental*

involucrados y en las noticias de radio y televisión. Se verifica que el extracto contenga al menos la siguiente información:

- a) Nombre de la acción y su promotor
- b) Localización del proyecto (localidad y comuna) o cobertura areal (en el caso de acciones que involucran territorios locales, regionales o nacionales)
- c) Breve descripción de la acción propuesta
- d) Síntesis de los impactos ambientales esperados
- e) Plazo de recepción de observaciones

*El estudio de impacto ambiental debe ser ampliamente difundido*

Adicionalmente, puede exigirse envío de copias del estudio de impacto ambiental a las instituciones y organizaciones que han hecho sus comentarios en la etapa de clasificación ambiental. A estas instituciones y organizaciones se le consulta mediante una pauta simple y flexible orientada estrictamente a los aspectos ambientales del proyecto y del área de influencia, la que debe ser remitida a la autoridad en un plazo establecido. Las observaciones del público en general y de las instituciones y organizaciones consultadas, son dirigidas a la autoridad ambiental. La recepción de las observaciones es sistematizada de manera que se facilite su análisis y ayudar a la revisión del estudio de impacto ambiental.

*La audiencia pública es uno de los instrumentos que se utilizan para difundir los estudios de impacto ambiental*

Normalmente el procedimiento culmina con audiencias públicas formales con participación de quienes requieran conocer o realizar observaciones al estudio, especialmente de aquellas instituciones y organizaciones que han participado en las etapas de clasificación ambiental y de revisión. Se da un espacio importante al promotor para la presentación de la acción y del estudio de impacto ambiental realizado, indicando en detalle los impactos identificados y las medidas de mitigación y de seguimiento que serán implementadas. Del mismo modo, se ofrece la participación a las organizaciones y al público en general para realizar consultas y observaciones cuidando dar igualdad de oportunidades a todos. Finalmente, los resultados de la audiencia pública son utilizados para facilitar el proceso de decisión y certificación de la autorización a la acción propuesta si es aprobado su estudio.

## 4 TÉCNICAS DE PARTICIPACIÓN

Las siguientes son algunos ejemplos de técnicas que pueden emplearse para la incorporación de la comunidad al proceso de EIA:

- a) **Asambleas.** Las asambleas son por lo general usadas para la presentación de las acciones que se van a realizar o las ideas preliminares con respecto a la aplicación de algún instrumento de gestión. También pueden ser utilizadas para conocer las primeras impresiones de la comunidad acerca de la acción, difundir los resultados del proceso o de una de sus etapas, y analizar la forma en que se incorporaron las opiniones de la comunidad a la decisión ambiental.
- b) **Encuestas.** El propósito central de una encuesta es obtener información de un gran número de personas, cuyas respuestas son agrupadas y tabuladas en base a categorías predefinidas.

*Las asambleas son reuniones públicas*

El análisis mostrará, entre otros aspectos, las tendencias, características, opiniones y prejuicios del grupo encuestado. Sin embargo, es conveniente tener presente que los resultados de una encuesta no posibilitan predecir con certeza comportamientos futuros.

- c) **Entrevistas.** La entrevista es más que nada, en estos casos, una técnica de recolección de información; las hay individuales o grupales, libres o dirigidas. Presenta ventajas cuando el universo a considerar es más bien pequeño, y hace posible recoger una opinión representativa del grupo afectado o interesado. Pueden abarcar temas más puntuales al ser dirigidas a individuos con conocimientos específicos.
- d) **Foros de consulta.** Los foros de consulta tienen la ventaja de ser aplicados no sólo con el fin de informar acerca del proceso, sino que también para obtener opiniones globales de la comunidad involucrada.
- e) **Reuniones informativas.** Es una técnica mediante la cual se invita a un número limitado de personas –las cuales pueden ser los líderes de las agrupaciones, académicos, autoridades públicas, etc.– para darles a conocer información particular y obtener opiniones de ellos. Estas reuniones se pueden realizar sin mucha planificación de antemano.
- f) **Técnicas de difusión de información.** Son herramientas que permiten dar a conocer información de manera masiva mediante material escrito o audiovisual, a través de folletos, paneles, volantes, radios, periódicos, televisión local, etc. Cada vez más importante es el uso de Internet para difundir los resultados.

*La encuesta analiza una muestra representativa de ciudadanos*

*La entrevista es una técnica dirigida a actores claves*

*Las reuniones se ejecutan con propósitos específicos*

## 5 LA RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS EN LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

### 5.1 Los conflictos

El conflicto es la situación de tensión que se produce ante la existencia de posiciones encontradas y cuya base son intereses contrapuestos. En el área ambiental los conflictos adquieren ciertas particularidades, derivados de su complejidad y de su carácter público, ya que son situaciones confusas y dinámicas que reúnen intereses diversos.

Los conflictos ambientales pueden estar relacionados con el uso del suelo, con problemas de transporte, residuos sólidos, manejo de recursos naturales no renovables, localización de proyectos de inversión o con la definición de normas y planes, entre muchas otras materias. Pueden abarcar una enorme cantidad de temas de carácter científico, económico, legal, y de distinto grado de aceptación pública. En términos generales los conflictos pueden ser considerados como un proceso donde predominan las interacciones antagónicas sobre las atrayentes. Como tal, tiene etapas distinguibles ya que nacen, crecen y se desarrollan.

*Los conflictos ambientales reflejan tensiones entre actores*

*Es importante identificar que los conflictos se relacionen con temas ambientales*

*Los conflictos ambientales tienen diversas expresiones*

### Los conflictos pueden caracterizarse de la siguiente manera:

- Se dan entre dos o más partes, entendiendo por ellas a personas, grupos pequeños o grandes organizaciones. La interacción puede darse entre dos personas, entre dos grupos, entre una persona y un grupo, etc.
- Se dan interacciones en las cuales las personas que intervienen lo hacen como seres totales con sus acciones, sus pensamientos, sus valores y sus discursos, así como desde su rol y su cuota de poder en la sociedad.
- Se dan interacciones que adquieren un carácter agresivo.
- Se dan interacciones con procesos co-construidos por las partes.

*Las etapas de los conflictos son: prevención, evasión, solución transitoria y resolución*

En el desarrollo de un conflicto existen dos fases: a) la etapa potencial, en la que no todas las partes reconocen ser componentes de un conflicto; y b) la etapa manifiesta, en la que es posible reconocer a los actores involucrados que asumen conductas identificables. Existen diferentes estrategias o “manejo de conflicto” para las distintas etapas que van desde la prevención hasta su resolución. Se reconocen, al menos, cuatro etapas clásicas, que son:

- *Prevención*, que se define como la planificación de actividades tendientes a identificar potenciales áreas de conflicto y a remover o minimizar sus causas.
- *Evasión*, que es una reacción tendiente a negar que existen objetivos incompatibles frente a una situación.
- *Solución transitoria*, que apunta principalmente a alterar los síntomas del conflicto y a menudo, constituye un acuerdo no sustentable que contiene la posibilidad de que éste vuelva a manifestarse.
- *Resolución*, que es un acuerdo aceptado por todas las partes para eliminar la causa del conflicto.

## 5.2 Resolución de conflictos ambientales

*Un conflicto resuelto implica un acuerdo satisfactorio para todas la partes*

Las diferentes técnicas de resolución de conflictos se imparten en diversas instituciones del mundo. Un conflicto ambiental se considera resuelto cuando se ha alcanzado un acuerdo satisfactorio para las partes involucradas, lo que asegura una permanencia en el tiempo. Esto comprende la satisfacción de los intereses legítimos de las partes y la existencia de grados importantes de equidad en la solución lograda. Para ello:

- Todas las partes deben asumir el resultado final en forma responsable y aceptar que el acuerdo al cual se arribó les otorga el máximo grado de satisfacción posible.
- No es posible mejorar el acuerdo si una de las partes resulta afectada.
- El acuerdo es posible y estable si todas las partes están comprometidas en su implementación.
- El proceso para llegar al acuerdo no debe dañar las relaciones entre personas que viven o trabajan juntas.
- El acuerdo incorpora mecanismos de control independientes para cautelar su cumplimiento.

*La administración de un conflicto requiere de habilidades y capacidades específicas*

Un conflicto ambiental bien conducido requiere capacidades profesionales y habilidades personales específicas. La oportunidad de la intervención también es un requisito indispensable para su éxito. Una vez que una persona ha asumido una postura, su energía se focaliza en realzar la alternativa elegida y despreñar la rechazada. Por otra parte, la preocupación por salvar las apariencias, de no aparecer débil o de no darse por vencido, dificulta el cambio de posición. El conflicto actúa como una fuerza centrífuga separando a las partes y reduciendo o eliminando la interacción entre ellas. Dicha separación refuerza las percepciones parciales y disminuye los esfuerzos por solucionar los problemas. Por ello, es fundamental prevenirlo oportuna y adecuadamente.

*La oportunidad en que se interviene un conflicto es importante en los resultados que se alcancen*

Sin desconocer los méritos del sistema judicial y el aporte que éste ha realizado a la institucionalización de los principios básicos de convivencia social, los altos costos involucrados y su lentitud, le restan efectividad. Sin embargo, aunque el sistema judicial fuese más eficaz, el hecho que un tercero se pronuncie sobre lo justo y lo injusto, y designe vencedores y perdedores, puede destruir cualquier relación posterior entre las personas involucradas.

Entre las formas tradicionales de resolver disputas, figuran las siguientes:

- a) **El arbitraje.** Este es un proceso privado y voluntario en el cual las partes encomiendan al árbitro la resolución de los puntos de mayor controversia, previo acuerdo de que acatarán la resolución final por él dictada. Esta forma puede utilizarse cuando las partes no quieren llevar el caso a los tribunales de justicia. El árbitro actúa solo, examina los diferentes puntos de vista y decide una solución. El resultado del arbitraje es una decisión vinculante, donde todas las partes se han comprometido previamente a su acatamiento.
- b) **El juicio.** Es la forma a través de la cual históricamente la sociedad ha buscado resolver los conflictos. En ese caso, la decisión la toma un juez sobre la base de las leyes vigentes. Se trata de un proceso estructurado, de carácter rígido. El procedimiento judicial distorsiona la realidad; no sólo va en detrimento de una solución más rápida y económica del conflicto, sino que no resuelve su auténtica raíz. La comunicación entre las partes permanece en manos de profesionales especializados en el tema y escapa al control de los litigantes.
- c) **La decisión administrativa.** En este proceso una de las partes involucradas en una disputa –en el gobierno local, regional o nacional– toma la decisión por el resto. Este tipo de resoluciones puede no ser acatada por todas las partes, por lo que el conflicto puede prolongarse o derivar hacia otra forma de resolverlo.

*Existen formas tradicionales para resolver conflictos: el arbitraje, el juicio y la decisión administrativa*

*El juicio es rígido y no siempre asegura la solución del conflicto*

Entre las formas alternativas para la resolución de conflictos se encuentran las siguientes:

- a) **La negociación.** La negociación es el proceso a través del cual las partes se encuentran cara a cara para exponer sus intereses frente a una acción propuesta y analizar en conjunto las posibilidades de una decisión que satisfaga a todos los involucrados. La disposición a hacer concesiones es indispensable para que el proceso tenga éxito.

*Entre las formas alternativas para resolver conflictos están: la negociación, la mediación y la facilitación*

La negociación puede estar presente desde el momento que se visualiza la existencia de intereses encontrados ante un proyecto, y se puede extender más allá de las decisiones, hasta la etapa de

*La negociación es útil en cualquier fase de la EIA*

fiscalización y seguimiento de las opciones adoptadas. Básicamente es un intercambio de promesas, por lo cual se requiere un grado básico de confianza con el otro. Es necesario tomar en cuenta que se negocia en distintos niveles. Un equipo negociador tiene que poner atención a lo que pasa en su propio frente interno, además de lo que ocurre en el otro lado. Se puede afirmar que las partes van a estar más dispuestas a aceptar los resultados de una negociación que los de una resolución judicial impuesta desde fuera. Sin embargo, ambas vías no se excluyen y pueden utilizarse en forma complementaria

En la negociación pueden distinguirse cuatro elementos:

*La negociación requiere de equipos capacitados*

- Las personas (que hay que separar de los problemas)
- Los intereses en juego (que deben ser el foco de atención)
- Las opciones (que deben ser varias para decidir bien)
- Los criterios (que deben ser lo más objetivos posibles, a partir de respaldo científico, equidad y eficiencia)

En asuntos complejos, es conveniente que la negociación se realice a través de equipos que deben incluir un jefe o líder, un secretario y los técnicos. Al interior del equipo se distinguen funciones diferentes, como la facilitación, la vocería, el trabajo de “lobby” y la secretaría. Debiera formar parte de un equipo negociador un experto en cada uno de los temas en discusión.

*En la mediación participa un tercero considerado como imparcial*

b) **La mediación.** La mediación es una técnica a través de la cual un tercero imparcial facilita procesos de partes contrapuestas, jugando un papel activo y conductor en la negociación. La mediación es una forma alternativa de resolver una disputa, que evita que las partes vayan a los tribunales.

*El mediador requiere de la confianza de los diversos actores*

La mediación es una negociación asistida. El apoyo de un mediador puede ser imprescindible en los casos en que el conflicto ambiental está declarado y las partes se visualizan en posiciones de mucha tensión y polarización. Es necesario que las partes sean capaces de ponerse de acuerdo en quién debe mediar entre ellas. Es decir, deben encontrar una persona que merezca la confianza de todos los actores involucrados. Pero, por sobre todo, para que un proceso de mediación tenga éxito, todas y cada una de las partes deben generar un incentivo para llegar a un acuerdo.

El mediador no tiene poder para tomar decisiones a nombre de las partes, sino que les ayuda a llegar a un acuerdo. Por ello, es imprescindible que el mediador se gane la confianza de todos los involucrados. También debe ayudar a que las partes desarrollen soluciones creativas.

*El mediador acerca las posiciones*

El mediador debe educar a las partes acerca del proceso que van a desarrollar. Además, debe ayudarlas a comprender las percepciones y posiciones de cada uno, y clarificar los intereses y aspectos en debate. Además, debe generar transmisión entre las partes, componer alternativas para resolver el conflicto y ayudar a los involucrados a acercarse a un acuerdo. El mediador reúne a las partes, contribuye a definir los asuntos implícitos en el conflicto, ofrece una tercera perspectiva sobre el problema y las soluciones, y dirige el proceso de resolución. El mediador también propone una forma de manejar la información técnica y destaca el valor de que las partes se aprendan a relacionar directamente con quienes han estado oponiéndose a ellos en público.

**El proceso de mediación normalmente consta de seis etapas; ellas son:**

- Inicio de contactos preliminares entre el mediador y las partes
- Intervención del mediador en el conflicto y establecimiento de las reglas generales que guiarán el proceso
- Recopilación de información relativa al conflicto e identificación de los puntos a resolver
- Desarrollo de opciones para solucionar cada uno de los puntos
- Evaluación de las opciones del acuerdo, comparándolas con las alternativas de las otras partes
- Conclusión de un acuerdo global o parcial sobre el núcleo sustancial del conflicto, y elaboración del plan necesario para su ratificación, ejecución y control

*La mediación es útil para lograr acuerdos entre proponentes y afectados*

c) **La facilitación.** La facilitación es un proceso voluntario que se utiliza para resolver conflictos antes que éstos lleguen a un punto crítico. Tiene un carácter menos formal y enfatiza que la forma de alcanzar un acuerdo es a través del método de la colaboración. Este proceso ayuda a definir el problema y los puntos en debate, de manera que el grupo pueda trabajar en la construcción de un consenso, al revés del sistema competitivo en el cual se trata de obtener la mayor ventaja posible.

*La facilitación es un proceso que ayuda a la formulación de acuerdos*

Los facilitadores actúan como moderadores en grandes reuniones y aseguran que todos puedan intervenir y sean escuchados. No se espera que ellos ofrezcan voluntariamente sus propias ideas ni que participen activamente en animar a las partes a alcanzar un acuerdo.

d) **La mesa de negociación.** Cuando existen diferencias evidentes entre los actores, es posible convocar a todas las partes a interactuar conjuntamente en búsqueda de una solución. Una mesa de negociación puede desarrollarse en los siguientes cinco pasos:

- Acuerdo de una metodología de trabajo, cronograma y expectativas
- Definición compartida sobre los problemas e intereses en juego
- Intercambio de soluciones y alternativas que den cuenta de los intereses involucrados
- Construcción de una alternativa aceptable a todas las partes
- Redacción de un acuerdo de implementación de la alternativa y su ratificación con la firma de las partes

*En la mesa de negociación se convoca a las partes para alcanzar una solución viable para todos*

---

## **Glosario**



# 1 DEFINICIONES Y CONCEPTOS BÁSICOS

- **Análisis de riesgo.** Estudio o evaluación de las circunstancias, eventualidades o contingencias que –en el desarrollo de un proyecto, obra o actividad– pueden generar peligro o daño a la salud humana, al ambiente o a los recursos naturales.
- **Auditoría ambiental.** Evaluación de acciones ya ejecutadas, destinada a identificar y medir la magnitud de los daños ambientales existentes y de sus riesgos asociados, para cotejarlos con los resultados de los estudios de impacto ambiental correspondientes, o con los índices de calidad ambiental requeridos por la legislación vigente.
- **Calidad ambiental.** Estructuras y procesos ecológicos que permiten el desarrollo sustentable (o racional), la conservación de la diversidad biológica y el mejoramiento del nivel de vida de la población humana. También puede ser entendida como el conjunto de propiedades de los elementos del ambiente que permite reconocer sus condiciones básicas.
- **Calificación.** Proceso mediante el cual se decide si un estudio de impacto ambiental reúne los requisitos mínimos de forma y fondo necesarios para su aprobación.
- **Compensación.** Subgrupo de las medidas de corrección mediante las cuales se propende restituir los efectos ambientales irreversibles generados por una acción o grupo de ellas en un lugar determinado, a través de la creación de un escenario similar al deteriorado, ya sea en el mismo lugar o en un área distinta.
- **Componente ambiental.** Elemento constitutivo del ambiente.
- **Contaminación.** Grado de concentración de elementos químicos, físicos, biológicos o energéticos por encima del cual se pone en peligro la generación o el desarrollo de la vida, provocando impactos que ponen en riesgo la salud de las personas y la calidad del medio ambiente.
- **Deterioro ambiental.** Modificación que disminuye la calidad ambiental como consecuencia de una acción humana.
- **Desarrollo sostenible.** Proceso de mejoramiento sostenido y equitativo de la calidad de vida de las personas, fundado en medidas apropiadas de conservación y protección del medio ambiente, de manera que no se sobrepase la capacidad del ambiente para recuperarse y absorber los desechos producidos, manteniendo o incrementando así el crecimiento económico.
- **Ecología.** Ciencia que estudia la distribución y abundancia de los seres vivos.
- **Ecosistema.** Unidad básica de estudio de la naturaleza.

- **Ecosistemas ambientalmente críticos.** Ecosistemas que han perdido su capacidad de recuperación o autorregulación.
- **Ecosistemas ambientalmente sensibles.** Ecosistemas altamente susceptibles al deterioro por la introducción de factores ajenos o exógenos.
- **Estudio de impacto ambiental.** El o los documento(s) que sustenta(n) el análisis ambiental preventivo y que entrega(n) los elementos de juicio para tomar decisiones informadas en relación a las implicancias ambientales de actividades humanas.
- **Evaluación preliminar.** Herramienta que contrasta una acción humana con los criterios de protección ambiental para decidir la necesidad y los alcances de un estudio de impacto ambiental.
- **Fiscalización.** Conjunto de acciones dispuestas por los organismos del Estado que, en uso de sus facultades legales, buscan que se cumpla la normativa y las condiciones ambientales.
- **Impacto ambiental.** Alteración significativa del medio ambiente, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada.
- **Impactos acumulativos.** Impactos que resultan de una acción propuesta, y que se incrementan al añadir los impactos colectivos o individuales producidos por otras acciones.
- **Impactos directos.** Impactos primarios de una acción humana que ocurren al mismo tiempo y en el mismo lugar que ella.
- **Indicadores de calidad.** Información que permite conocer el estado de un elemento del ambiente.
- **Mitigación.** Diseño y ejecución de obras o actividades dirigidas a moderar, atenuar, minimizar, o disminuir los impactos negativos que un proyecto, obra o actividad pueda generar sobre el entorno humano y natural.
- **Medidas de prevención.** Diseño y ejecución de obras o actividades encaminadas a anticipar los posibles impactos negativos que un proyecto, obra o actividad pueda generar sobre el entorno humano y natural.
- **Medio ambiente.** Entorno biofísico y sociocultural que condiciona, favorece, restringe o permite la vida.
- **Monitoreo.** Obtención espacial y temporal de información específica sobre el estado de las variables ambientales, destinada a alimentar los procesos de seguimiento y fiscalización ambiental.
- **Normas de calidad.** Conjunto de condiciones que, de acuerdo a la legislación vigente, deben cumplir los distintos elementos que componen el ambiente.

- **Normas de emisión.** Valores que establecen la cantidad máxima permitida de emisión de un contaminante, medido en la fuente emisora.
- **Plan de manejo ambiental.** Establecimiento detallado de las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar y compensar los posibles impactos ambientales negativos, o aquel que busca acentuar los impactos positivos, causados en el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. El plan de manejo ambiental incluye los planes de seguimiento y participación ciudadana.
- **Política ambiental.** Definición de principios rectores y objetivos básicos que la sociedad se propone alcanzar en materia de protección ambiental.
- **Proceso de evaluación de impacto ambiental.** Conjunto de requisitos, pasos y etapas que deben cumplirse para que un análisis ambiental preventivo sea suficiente como tal según los estándares internacionales.
- **Seguimiento.** Conjunto de decisiones y actividades destinadas a velar por el cumplimiento de los acuerdos ambientales establecidos durante un proceso de evaluación de impacto ambiental.
- **Sistema de EIA.** Forma de organización y administración de un proceso de evaluación de impacto ambiental según la realidad y capacidad de quien lo aplique.
- **Términos de referencia.** Documento que contiene los lineamientos generales que deben considerarse para la elaboración de un estudio de impacto ambiental.

---

## **Bibliografía**



Se incluyen referencias bibliográficas relacionadas con evaluación de impacto ambiental, con el fin de señalar algunas de las publicaciones existentes en torno al tema.

- **AGENCIA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL DE LOS ESTADOS UNIDOS / COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE. 1993.** Principios de Evaluación de Impacto Ambiental. Alfabetá Impresores. Santiago, Chile.
- **AGUILÓ, M. y RAMOS, A. 1991.** Directrices y Técnicas para la Estimación de Impactos. Universidad Politécnica de Madrid, España.
- **AGUILÓ, M., et al. 1991.** Guía para la Elaboración de Estudios del Medio Físico: Contenidos y metodologías. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Tercera edición. Madrid.
- **ASCHER, W. 1992.** Coping with the Disappointing Rates of Return on Development Projects that Affect the Environment. World Bank, Washington, D.C.
- **BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO. 1990.** Comité del Medio Ambiente. Procedimientos para Clasificar y Evaluar Impactos Ambientales en las Operaciones del Banco. BID, Washington, D.C.
- **BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO. 1990.** Estrategias y procedimientos para Temas Socio-Culturales en Relación con el Medio Ambiente. BID. Washington, D.C.
- **BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO. 1991.** Aplicación de los Procedimientos Ambientales en el Sector de Saneamiento y Desarrollo Urbano. Washington, D.C.
- **BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO / CENTRO DE ESTUDIOS PARA EL DESARROLLO (CED). 2001.** Generación de políticas, planes y programas ambientales y mejoramiento de la capacidad de gestión a nivel municipal. Santiago, Chile.
- **BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO / CENTRO DE ESTUDIOS PARA EL DESARROLLO (CED). 1999-2000.** Proyecto “Apoyo para el Mejoramiento de la Gestión Ambiental en los Países de América Latina y el Caribe”. Santiago, Chile.
- **BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO / CENTRO DE ESTUDIOS PARA EL DESARROLLO (CED). 2001.** Revisión de la Evaluación de Impacto Ambiental en Países de América Latina y el Caribe: metodología, resultados y tendencias.
- **BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO / CENTRO DE ESTUDIOS PARA EL DESARROLLO (CED). 2001.** Informe Final. Proyecto “Gestión Ambiental en América Latina y el Caribe”. Santiago, Chile.

- **BANCO MUNDIAL. 1991.** Libro de Consulta para Evaluación Ambiental. Vol. I, II y III. Trabajo Técnico No. 139. Washington, D.C.
- **BANCO MUNDIAL. 1991.** Guidelines for Environmental Assessment of Energy and Industry Projects. Washington, D.C., World Bank.
- **BORCOSQUE, L. 1991.** Evaluación del Impacto Ambiental. Métodos y Técnicas Cartográficas.
- **CAAM. 1995.** Plan para la incorporación de un Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental en el Ecuador. Quito, Ecuador.
- **CANTER, L. W. 1998.** Methods for Effective Environmental Information Assessment: EIA Practice, Cap 6. En “Environmental Methods Review: Retooling Impact Assessment for the New Century”. Alan L. Porteer and John J. Fittipaldi Eds. Published Fargo North Dakota, USA: The Press Club, March 1998.
- **CASA DE LA PAZ. 1999.** Sistematización de Experiencias en Participación Ciudadana y Bases Metodológicas para la Resolución Colaborativa de Conflictos Ambientales en Chile. Proyecto “La Participación Ciudadana en la Resolución de Conflictos Ambientales: Hacia un Modelo de Desarrollo Social y Ambientalmente Sustentable” (Fundación Ford - CONAMA - Casa de la Paz). Santiago, Chile.
- **CENTRO DE ESTUDIOS PARA EL DESARROLLO (CED). 2000.** Guía para la Evaluación Ambiental de Pequeños Proyectos. Programa “Generación de políticas, planes y programas ambientales y mejoramiento de la capacidad de gestión a nivel municipal”. Santiago, Chile.
- **CEPAL. 1991.** Evaluación de Impacto Ambiental en América Latina y el Caribe. Santiago de Chile.
- **CIDIAT (Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial). 1994.** Métodos de identificación de efectos y de evaluación de impactos ambientales. En: II Curso Postgrado sobre Evaluación de Impactos Ambientales. FLACAM. La Plata, Argentina. s.n.
- **COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE. 1993.** Seminario-Taller sobre Evaluación de Impacto Ambiental. Santiago, Chile.
- **COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE. 1993.** Instructivo Presidencial: Pauta para la Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos de Inversión. Santiago, Chile.
- **COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE. 1994.** Manual de Evaluación de Impacto Ambiental; conceptos y antecedentes básicos. Santiago, Chile.
- **COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE (CONAMA). 1995.**

Metodologías de planes de control y fiscalización ambiental y auditorías ambientales. SGS Ecocare. Informe final. Diciembre. Santiago. Chile.

- **CONESA, VICENTE.** 1995. Auditorías Medioambientales: guía metodológica. Ed. Mundi-prensa. Madrid
- **COUNCIL ON ENVIRONMENTAL QUALITY.** 1992. Regulations for Implementing the Procedural Provisions of the National Environmental Policy Act. Washington, D.C.
- **COUSILLAS, MARCELO J.** 1994. Evaluación del Impacto Ambiental, análisis de la Ley 16.466 del 19 de Enero de 1994. Instituto de Estudios Empresariales, Montevideo.
- **COWLES, R.V.** 1990. Environmental Impact Assessment in the Planning Process for Mining Projects. Energy Law 90: Changing Energy Markets, The Legal Consequences. International Bar Association Series. London.
- **DAVIS, R.** 1996. 25 Años de NEPA: Cómo funciona, sus fortalezas y debilidades. Centro de Estudios Públicos. Documento de Trabajo N° 246, Abril. Chile.
- **ENVIRONMENTAL LAW INSTITUTE.** 1991. Environmental Impact Assessment: Integrating Environmental Protection and Development Planning. Washington, D.C.
- **ESCRIBANO, B., et al.** 1991. El Paisaje. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. 117 pp., Madrid.
- **ESPINOZA, G.A.** 2000. Informe de Consultoría: Apoyo a Planes de Acción del BID en Temas Ambientales en El Salvador. Santiago, Chile
- **ESPINOZA, G.A.** 1998. Informe de Consultoría. Guía de Procedimientos y Mecanismos de Evaluación y Seguimiento Ambiental (PROMESA). BID. Santiago, Chile.
- **ESPINOZA, G.A.** 1998. Informe de Consultoría: Políticas y Procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental para el Perú. Santiago, Chile.
- **ESPINOZA, G.A.** 1997. Informe de Consultoría: Diseño Conceptual y Operativo del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental en Uruguay. BID.
- **ESPINOZA, G.A.** 1996. Experiencia Internacional en EIA. Informe preparado como parte del programa de fortalecimiento institucional. DINAMA/Dames & Moore. Montevideo.
- **ESPINOZA, G.A., et al.** 1995. Manual de Participación Ciudadana en el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental. Participa, Casa de la Paz, Práctica. Santiago, Chile.
- **ESPINOZA, G.A., S. GARCIA, F. VALENZUELA Y J. JURE,** 1997. Algunas Experiencias Derivadas de la Aplicación del Sistema Voluntario de Evaluación de Impacto Ambiental en Chile. Documento de Trabajo N°35 de octubre de 1997. Comisión de Medio Ambiente, Centro de Estudios para el Desarrollo - CED. Santiago, Chile.

- **ESPINOZA, G., X. ABOGABIR Y O. SALAZAR. 1998.** Instrumentos de Gestión Ambiental y Participación Ciudadana. Casa de la Paz. Santiago, Chile.
- **ESPINOZA, G. y O. SALAZAR. 1998.** Participación Ciudadana en el Sistema Voluntario de Evaluación de Impacto Ambiental en Chile (Período 1994-1997). Casa de la Paz. Santiago, Chile.
- **GARCIA, M.P. 1990.** Hacia una matriz integral de impactos: Aproximación metodológica a proyectos de desarrollo minero-industrial latinoamericanos. En: CANALES, J. (ed.) Efectos Demográficos de Grandes Proyectos de Desarrollo. NU/CEPAL/CELADE. CELADE, San José.
- **GÓMEZ OREA, DOMINGO, 1994.** Evaluación de Impacto Ambiental. Editorial Agrícola Española S.A., Madrid.
- **GROSS, C.M.F. 1992.** Una aproximación a la problemática de los impactos: Los impactos de obras hidroeléctricas. Revista Interamericana de Planificación Vol. 25, No. 98.
- **JERNELOV, A. y MARINOV, U. 1990.** Un enfoque de la evaluación del impacto ambiental de proyectos que afecten al medio ambiente marino y costero. Oceans and Coastal Areas Programme Activity Centre. PNUMA. Nairobi.
- **JICA. 1990.** Environmental Guidelines for Dam Construction Projects. Japan.
- **JILIBERTO, R. Y MANUEL ALVAREZ-ARENAS, Ed. 2000.** Evaluación Ambiental Estratégica de Política, Planes y Programas: una aproximación analítica. Talleres BORPISA, Madrid.
- **JORDÁN, J.M. 1992.** Evaluación del Impacto Ambiental. EIA. Valparaíso, Chile.
- **JURE, J., S. RODRÍGUEZ. 1997.** Aplicabilidad del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) a los Planes Reguladores Comunales (PRC), Informe para optar al Título de Ingeniero de Ejecución en Ordenación Ambiental. Santiago, Chile.
- **KEMP, R. 1990.** Environmental Impact Assessment. Theory and practice. Journal of Rural Studies 6:448-449.
- **KETTERING FOUNDATION. 1994.** International Civil Society Workshop. Kettering Foundation, USA.
- **LEAL, J. 1990.** Environmental impact assessment as a method of incorporating the environment into planning, Vol. 1. En: PNUMA/CEPAL/ILPES. The Environmental Dimension in Development Planning. ECLAC, Santiago.
- **LEAL, J. 1991.** Estado del arte en métodos de evaluación del impacto ambiental. En Schwember, ed. Protección del Medio Ambiente: Seminario AIC-TECNIBERIA 1990. Santiago Asociación de Ingenieros Consultores de Chile.

- **LEAL, J. 1997.** Guías para la Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos de Desarrollo Local. ILPES. Santiago, Chile.
- **MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO. 1989.** Guías Metodológicas para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental. 2, Grandes Presas. Madrid.
- **MOPT. 1990.** Guías Metodológicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental: repoblaciones forestales. Tercera edición. Madrid, España.
- **MOPT. 1991.** Guía para la elaboración de Estudios del Medio Físico: Contenidos y metodologías. Tercera Edición. Madrid, España.
- **MOPT. 1991.** Guía Metodológica para la elaboración de estudios de impacto ambiental: Carreteras y Ferrocarriles. Madrid, España.
- **NU/ECE. 1990.** Post-project Analysis in Environmental Impact Assessment. United Nations. New York.
- **NU/ECE. 1991.** Policies and Systems of Environmental Impact Assessment. United Nations. Environmental Series No. 4. New York.
- **PAEZ, J.C. 1996.** Introducción a la Evaluación de Impacto Ambiental. CAAM, Ecuador.
- **PATRIDGE, WILLIAM. 1994.** Participación Popular en Evaluación Ambiental en América Latina. Nota de Divulgación N° 11. Departamento Técnico para América Latina, Banco Mundial, Washington D. C.
- **PIMENTEL, G. y PIRES, S.H. 1992.** Metodologías de avaliação de impacto ambiental: aplicações e seus limites. Revista de Administração Publica, Vol. 26, N° 1.
- **PISANI, P. y G.A. ESPINOZA. 1994.** Breve descripción de los Aspectos Básicos del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental en Chile. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. VI Simposio sobre Contaminación Ambiental: Impacto Ambiental de Metales Pesados, pp. 176-185.
- **RIEBSAME, W. 1990.** Evaluación de las implicaciones sociales de las fluctuaciones del clima: Guía para los estudios de los impactos del clima. Comisión Permanente del Pacífico Sur; PNUMA. Oceans and Coastal Areas Programme Activity Centre. CPPS/PNUMA. Nairobi.
- **ROMAGGI, M. 1992.** Metodologías para la Gestión Ambiental: Evaluación de impacto ambiental, planificación física integrada, cuentas patrimoniales. Documento MAM-72. Programa de Capacitación ILPES/CEPAL. Santiago.
- **SUROSWSKI, A. 1992.** La Variable Población en la Gestión Ambiental: Un ejemplo de evaluación de impacto ambiental. CELADE, Santiago.

- **TESAM S.A. 1996.** Preparación y Publicación de Metodologías de Evaluación de Impacto Ambiental. Informe Borrador Final. CONAMA, Chile.
- **WEITZENFELD, H. 1996.** Manual Básico de Evaluación de Impacto en el Ambiente y la Salud, de acciones proyectadas. Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud. Organización Panamericana de la Salud, OMS. Metepec. México.
- **WOOD, C. 1995.** Environmental Impact Assessment, a comparative review. Longman Scientific and Technical, Longman Group Limited. Longman House, Burnt Mill, Harlow. England
- **WOOD, C. 1996.** Evaluación de Impacto Ambiental: Un análisis comparativo de ocho sistemas de EIA. Centro de Estudios Públicos. Doc de Trabajo N° 247, Abril. Chile.
- **YOUNG, L. 1990.** Agricultural Policies in Industrial Countries and their Environmental Impacts: Applicability to and comparisons with developing nations. World Bank, Environment Working Paper No. 25. Washington, D.C.

---

## **Listado de Figuras y Cuadros**



## LISTADO DE FIGURAS

Figura 1-1. Integración de sistemas físicos, biológicos y sociales en la dimensión ambiental .....	17
Figura 1-2. Condición actual de los sistemas ambientales .....	17
Figura 1-3. Características del medio ambiente y medidas de protección .....	18
Figura 1-4. EIA y procesos de transformación del medio ambiente .....	19
Figura 2-1. Análisis de EIA .....	25
Figura 2-2. Ciclo de proyectos y pasos de la EIA .....	26
Figura 2-3. Esquema que relaciona la EIA con un proyecto de inversión .....	27
Figura 2-4. Estructura conceptual del proceso de evaluación de impacto ambiental .....	29
Figura 2-5. Esquema general del proceso de EIA .....	35
Figura 7-1. Diagrama de flujo para identificación de impactos en un proyecto de desarrollo urbano .....	108
Figura 7-2. Ejemplo de red de impactos para la aplicación aérea de herbicidas .....	110
Figura 7-3. Ejemplo de superposición cartográfica .....	113

## LISTADO DE CUADROS

Cuadro 5-1. Resumen de datos y elementos que podrían ser requeridos para definir el estado del medio ambiente .....	72
Cuadro 5-2. Algunos componentes a considerar para la descripción del ambiente en los estudios de impacto ambiental .....	73
Cuadro 5-3. Formato tipo para obtención de información relevante en la caracterización de los impactos ambientales .....	74
Cuadro 5-4. Propuesta de indicadores para asuntos ambientales relevantes .....	77
Cuadro 6-1. Contenidos genéricos de un estudio de impacto ambiental .....	85
Cuadro 7-1. Clasificación de impactos ambientales .....	97
Cuadro 7-2. Valoración de los impactos ambientales .....	99
Cuadro 7-3. Valorización de la importancia de un impacto .....	100
Cuadro 7-4. Principales métodos para la evaluación de impactos ambientales .....	102
Cuadro 7-5. Sinopsis de los métodos de evaluación vs. actividades de la evaluación de impacto ambiental .....	103
Cuadro 7-6. Ejemplo de lista de chequeo para identificar impactos ambientales en zonas de acumulación de desechos mineros .....	105
Cuadro 7-7. Listado escalonado de impactos de un proyecto de desarrollo forestal .....	106
Cuadro 7-8. Listado-cuestionario parcial de impactos para un proyecto de desarrollo forestal .....	107
Cuadro 7-9. Identificación de impactos basada en la utilización de redes .....	109
Cuadro 7-10. Definición de impactos claves .....	111
Cuadro 7-11. Identificación de preocupaciones y variables ambientales para estimar impactos .....	112
Cuadro 7-12. Ejemplo de matriz de causa-efecto, incluyendo la identificación y valoración de impactos ambientales .....	114
Cuadro 7-13. Ejemplos más típicos de modelos de calidad de agua .....	120
Cuadro 8-1. Medidas de mitigación para un proyecto portuario lacustre .....	133
Cuadro 9-1. Resumen para la verificación de documentos .....	141
Cuadro 10-1. Ejemplo de contenidos de un programa de seguimiento .....	152
Cuadro 10-2. Ejemplo de acciones de seguimiento de variables ambientales .....	153
Cuadro 10-3. Descripción de un método de auditoría basado en seis fases básicas de análisis .....	157