

# FUNDAMENTOS SOBRE EL ESTUDIO DE IMPACTOS AMBIENTALES



Edilberto Guevara Pérez



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego



Autoridad Nacional del Agua

*"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de independencia"*



**Edilberto Guevara Pérez** es Bachiller en Ciencias e Ingeniero Agrícola de la Universidad Nacional Agraria, La Molina, Lima, Perú. Tiene el grado de maestría en Ciencias de Ingeniería Agrícola por la Universidad Justus Liebig y el título de doctor en Planificación de Recursos Hídricos por la Universidad Christian Albrechts, ambas en Alemania. Realizó su Post Doctorado en Manejo Integrado de Cuencas y Gestión Ambiental en Colorado State University, USA. Es miembro de la Academia Nacional de Ingeniería y Hábitat de Venezuela (ANIH). Es Vocal del Tribunal Nacional de Resolución de Controversias Hídricas (TNRCH) y ex Asesor & Director de Estudios de Proyectos Hidráulicos Multisectoriales (DEPHM) de la Autoridad Nacional del Agua, Perú. Es Profesor Invitado en los programas de Maestría y Doctorado en Recursos Hídricos de la Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima-UNALM. Es Profesor emérito de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad de Carabobo, Venezuela. Ha sido Profesor Invitado en las universidades de Hannover, Alemania; UPT, Madrid; Waterloo y Guelph, Canadá; UNPRG – Lambayeque; UNASAM – Huaraz; y Chapingo, México. Es experto en Ingeniería y Gestión de Recursos Hídricos, con más de 50 años de experiencia profesional, principalmente en hidrología, recursos hídricos, manejo de cuencas y gestión ambiental, con experiencia internacional en Perú, Alemania, Turquía, Italia, Etiopía, Venezuela, Honduras y El Salvador. Es miembro del Centro de Investigaciones Hidrológicas y Ambientales de la Universidad de Carabobo, Colegio de Ingenieros de Venezuela; Sociedad Venezolana de Ingeniería Hidráulica (SVIH); Asociación de Ingenieros Civiles de la Universidad de Carabobo, Centro de Ingenieros del Estado Carabobo, Venezuela; IAHR (International Association of Hydrologic and Environmental Research); Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS). Es miembro de la Asociación Peruana de Ingeniería Hidráulica y Ambiental (APIHA); del Colegio de Ingenieros del Perú, y del Colegio de Ingenieros de Venezuela. Está afiliado a la Organización Alemana para Intercambio Académico (DAAD: Deutsche Akademische Austauschdienst); Academia Americana de Artes y Ciencias (American Academy of Arts and Sciences); Programa de Promoción a la Investigación e Innovación de Venezuela; y Asociación de Profesores de la Universidad de Carabobo, Venezuela (APUC). Ha recibido 25 condecoraciones entre Órdenes, Diplomas, M Reconocimientos y Becas. Es Autor/coautor de 26 capítulos de libros de texto, manuales y documentos de referencia en las áreas de Hidrología, Recursos Hídricos, Manejo de Cuencas y Gestión Ambiental; ha publicado unos 250 artículos arbitrados en revistas nacionales e internacionales y en memorias de congresos.

# FUNDAMENTOS SOBRE EL ESTUDIO DE IMPACTOS AMBIENTALES

---

**Edilberto Guevara Pérez**

---



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego



Autoridad Nacional del Agua

---

**FUNDAMENTOS SOBRE EL ESTUDIO DE IMPACTOS AMBIENTALES**

Edilberto Guevara Pérez

---

Ministro de Desarrollo Agrario y Riego  
**Federico Bernardo Tenorio Calderón**

Viceministra de Políticas y Supervisión del Desarrollo Agrario  
**Maria Isabel Remy Simatovic**

Viceministro de Desarrollo de Agricultura Familiar e Infraestructura Agraria y Riego  
**José Alberto Muro Ventura**

Jefe de la Autoridad Nacional del Agua  
**Roberto Salazar Gonzales**

Gerente General de la ANA  
**Tulio Eduardo Santoyo Bustamante**

**Primera Edición:** Enero 2021 - **Tiraje:** 1000 Ejemplares

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2020-10089

ISBN: 978-612-4273-29-2

**Impreso en Perú**

**Diseño, diagramación e impresión:**

Q&P Impresores S.R.L.

Avenida Ignacio Merino 1546 - Lince

e-mail: informes@qypimpresores.com

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

Calle 17 N° 355. Urbanización El Palomar, San Isidro.

Central telefónica: 51-1-2243298

Lima 27. Perú

[www.ana.gob.pe](http://www.ana.gob.pe)

Todos los derechos reservados.

Prohibida la reproducción de este libro por cualquier medio,  
total o parcialmente, sin permiso expreso.

## **Dedicatoria**

*El esfuerzo empleado para la elaboración de esta obra, escrita ya en el sendero hacia el ocaso del guerrero, lo dedico a aquellos colegas involucrados en el estudio de los impactos ambientales de los proyectos de desarrollo en general y en el de la gestión de los recursos hídricos en particular, así como a todos los profesionales y estudiantes de las áreas de los recursos naturales. Mediante la obra, pretendo actuar como un puente que les permita atravesar los raudales y corrientes del conocimiento ambiental; luego, colapsar, invocándoles que se constituyan en puentes similares para los que vienen atrás.*

*Mi especial reconocimiento y profundo agradecimiento a mi esposa, Norah Antonieta, amiga y compañera de la vida, por su comprensión y soporte permanente; y a mi hijo Jorge Edilberto, quien a la distancia me acompaña espiritualmente y siempre me anima a seguir adelante.*

**El autor**



# PRESENTACIÓN

La contaminación y el impacto ambiental se originan con el desarrollo de la sociedad, el cual, se basa en el uso de los recursos naturales. En ese contexto, el hombre juega un triple rol: es usuario de los recursos, es victimario del ambiente y es víctima de los impactos creados por sus propias acciones.

Con el transcurrir del tiempo ha quedado cada vez más claro que, los recursos naturales se han dilapidado y están dilapidándose en nombre del “desarrollo”. Se han producido y se siguen produciendo cambios imprevistos en el ambiente; es decir, en la atmósfera, suelos, aguas, vegetación y todos los elementos del ecosistema, incluyendo al hombre y los animales; pero también en las relaciones entre todos ellos. Sólo después de haber reconocido que la velocidad del cambio supera la capacidad de autodepuración del ambiente y la capacidad científica e institucional para parar o invertir el sentido de sus causas y efectos, se han acometido acciones para el control de la degradación de la naturaleza; siendo una de ellas el desarrollo de técnicas para estudiar y evaluar los impactos como una herramienta que coadyuva a que los proyectos de desarrollo se lleven a cabo en un marco de sustentabilidad.

En ese marco general, el 13 de marzo de 2008, mediante Decreto Legislativo N° 997, se crea la Autoridad Nacional del Agua (ANA) como ente rector y máxima autoridad técnico-normativa del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos, con el fin de administrar, conservar, proteger y aprovechar los recursos hídricos de las diferentes cuencas de manera sostenible. Es un organismo público adscrito al Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, responsable de dictar las normas y establecer los procedimientos para la gestión integrada y sostenible de los recursos hídricos, de elaborar la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos y el Plan Nacional de Recursos Hídricos, todo en el contexto de la Ley General del Ambiente.

---

La Ley N° 29338 —Ley de Recursos Hídricos— establece principios que rigen el uso y gestión integrada de los recursos hídricos. Sobre el particular, es preciso señalar los principios siguientes:

1. Principio de valoración del agua y de gestión integrada del agua: “El agua tiene valor sociocultural, económico y ambiental...”.

2. Principio de participación de la población y cultura del agua: señala que el estado “...Promueve programas de educación, difusión y sensibilización, mediante las autoridades del sistema educativo y la sociedad civil, sobre la importancia del agua para la humanidad y los sistemas ecológicos, para generar conciencia y actitudes que propicien su buen uso y valoración”.

La Política de Estado N° 33 sobre los Recursos Hídricos fue aprobada el 14 de agosto de 2012 por el Foro del Acuerdo Nacional. En ella se señala el “[...] compromiso de cuidar el agua como patrimonio de la Nación y el derecho fundamental de la persona humana al acceso al agua potable, imprescindible para la vida y el desarrollo humano de las actuales y futuras generaciones. [...]. Asimismo, promoveremos la construcción de una cultura del agua basada en los principios y objetivos aquí contenidos, que eleve la conciencia ciudadana en torno a la problemática del cambio climático y haga más eficaz y eficiente la gestión del Estado”.

Una de las funciones específicas de la ANA consiste en promover programas de conservación, educación, difusión y sensibilización sobre la importancia del agua para la humanidad, enmarcados en una cultura del agua que reconozca el valor social, ambiental, económico de este recurso y los impactos ambientales que generan los proyectos de desarrollo; así como, las técnicas de remediación y medidas de mitigación. Es importante fomentar la cultura del valor ambiental, social y económico del agua entre la población y las autoridades en todos los niveles de gobierno y en los medios de comunicación.

En este contexto, la obra “Fundamentos sobre el Estudio de Impactos Ambientales” que presentamos, se enmarca en el mandato y compromiso institucional de promover y difundir la cultura del valor ambiental, social y económico del agua. El comportamiento ético-ambiental debe ser el fundamento de las acciones que se realicen en torno al ambiente, siendo condición fundamental para nuestra propia existencia.

---



Mediante esta obra la Autoridad Nacional del Agua contribuye al fomento de la cultura del agua como acervo de conocimientos generados por la investigación referencial. El libro incluye en sus capítulos iniciales una descripción de los principales conceptos de ambiente, ecología e Impactos ambientales; luego se presenta un breve resumen sobre la legislación actual en materia ambiental de nuestro país; seguidamente se estudian diferentes ópticas relacionadas con la identificación y cuantificación de los Impactos Ambientales; finalmente se introducen conceptos de mitigación de los impactos, junto con el monitoreo necesario para conocer su evolución y/o control y la participación social de las personas que se ubican dentro del área de influencia del proyecto de desarrollo. En el Anexo, se incluye listas de chequeo para la identificación de las variables ambientales; así como, el Manual de Procedimientos de la Autoridad Nacional del Agua para la certificación ambiental de los proyectos de desarrollo y un resumen de lo que es el Sistema Nacional de Evaluación de Impactos Ambientales del Ministerio del Ambiente.

Este trabajo elaborado por el doctor Edilberto Guevara Pérez, actualmente Vocal del Tribunal Nacional de Resolución de Controversias Hídricas (TNRCH), es un material de referencia ambiental y cultural que brinda un soporte pedagógico y de apoyo al conocimiento de los impactos ambientales de los proyectos de desarrollo y las medidas de remediación y mitigación.

**Ing. Roberto Salazar Gonzáles**

Jefe de la Autoridad Nacional del Agua

Enero 2021

---



# ÍNDICE GENERAL

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	15
<b>2. ASPECTOS GENERALES SOBRE EL AMBIENTE</b> .....	19
2.1. Ambiente y ecología .....	20
2.1.1. Ecosistema.....	21
2.1.2. Unidad ambiental.....	21
2.1.3. Estructura y función de los ecosistemas .....	22
2.1.4. Transferencia de información.....	25
2.1.5. Variabilidad espacial y temporal de los ecosistemas.....	26
2.1.6. Utilización del ambiente.....	28
2.2. Definición de ambiente.....	30
2.2.1. Calidad ambiental.....	32
2.2.2. Elementos del medio.....	33
2.3. Contaminación ambiental.....	51
<b>3. IMPACTOS AMBIENTALES</b> .....	57
3.1. Tipos de impactos ambientales .....	60
3.2. Globalización y sostenibilidad ambiental.....	68
3.3. Ética y educación ambiental .....	71
<b>4. PROBLEMAS AMBIENTALES GLOBALES</b> .....	75
4.1. Calentamiento global .....	76
4.2. Capa de ozono .....	86
4.3. Efecto invernadero.....	90
<b>5. RESEÑA HISTÓRICA DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL</b> .....	93
5.1. Normativa nacional.....	94
5.2. Normativa internacional .....	97
5.2.1. Convenio de basilea sobre el transporte de desechos peligrosos .....	99
5.2.2. Convenio de estocolmo.....	127
5.2.3. Convenio de Róterdam y Marpol .....	128

---

---

5.3. Normativa ambiental de la comunidad andina de naciones.....	138
5.3.1. Antecedentes .....	138
5.3.2. Políticas ambientales en el grupo andino de naciones .....	144
<b>6. EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES .....</b>	<b>153</b>
6.1. Generalidades.....	154
6.2. Métodos de evaluación .....	161
6.3. Evaluación económica de los impactos.....	178
6.4. Indicadores ambientales.....	179
<b>7. DIRECTRICES PARA LAS EVALUACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL ...</b>	<b>181</b>
7.1. Descripción del proyecto .....	186
7.2. Clasificación de los impactos ambientales.....	193
<b>8. FASES DE LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>197</b>
8.1. Introducción.....	198
8.2. Alcance y contenido de la propuesta para los estudios de impacto ambiental.....	203
8.3. Marco legal normativo.....	206
8.3.1. Legislación general a nivel nacional .....	206
8.3.2. Legislación general ambiental .....	210
8.3.3. Legislación sectorial .....	212
8.4. Lista de comprobación.....	216
<b>9. MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ....</b>	<b>219</b>
9.1. Introducción.....	220
9.2. La necesidad de prácticas de mitigación.....	220
9.3. Principios básicos emergentes.....	221
9.3.1. Conducir nuevos proyectos para la mitigación de impactos sociales y ambientales.....	221
9.3.2. Regulaciones requeridas y el rol de los gobiernos.....	226
9.4. Mitigación de algunos tipos de impacto ambiental.....	227
9.4.1. Erosión del Suelo.....	227
9.4.2. Deterioro del suelo.....	230
9.4.3. Regeneración forestal insuficiente e invasión de malezas .....	231
9.4.4. Perturbación de la fauna forestal.....	233
9.4.5. Reducción de la diversidad de especies vegetales y pérdida de recursos genéticos.....	236

---

---

<b>10. MONITOREO AMBIENTAL</b> .....	243
10.1. Mediciones de variables ambientales .....	244
10.2. Resumen sobre monitoreo ambiental.....	261
<b>11. PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN EL PROCESO DE EIA</b> .....	267
11.1. Introducción .....	268
11.2. Participación formal y no formal .....	269
11.3. Plan de participación ciudadana para los estudios de impacto ambiental .....	270
11.3.1. Contenidos de un plan de participación ciudadana .....	272
11.3.2. Técnicas de participación .....	274
11.4. La resolución de conflictos en la evaluación de impacto ambiental ..	275
<b>REFERENCIAS</b> .....	281
<b>ANEXO 1: EJEMPLOS DE LISTAS DE COMPROBACIÓN Y CONTROL AMBIENTAL</b> .....	287
<b>ANEXO 2: MANUAL DE EVALUACIÓN DE INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL DE LA AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUAL</b> .....	317
<b>ANEXO 3: SISTEMA NACIONAL DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES (SEIA)</b> .....	369

---

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Estructura general de los ecosistemas en la que se representan los componentes bióticos y los flujos de energía y el ciclo de la materia (Adaptado de Campbell y Reece (2007)).	24
<b>Figura 2:</b> Pirámides de biomasa (cosecha en pie). (Adaptado de Campbell y Reece (2007)).	25
<b>Figura 3:</b> Ciclo del carbono. (Adaptado de Kormondy, 1978).	26
<b>Figura 4:</b> Ciclo hidrológico. (Adaptado de McGauhey, 1968, citado por Henry y Heinke, 1999).	27
<b>Figura 5:</b> Esquema del tratamiento de la geomorfología en los Estudios de Impacto Ambiental. (Adaptado de Garmendia et al., 2005).	38
<b>Figura 6:</b> Relación Ética-Educación Ambiental	74
<b>Figura 7:</b> Niveles Estratégicos de toma de Decisiones.	136
<b>Figura 8:</b> Esquema resume del procedimiento administrativo de Evaluación de Impacto Ambiental.	155
<b>Figura 9:</b> Modelo de la Matriz de Leopold. Columna vertical izquierda, corresponde a las acciones que afectan a los componentes de un ambiente en específico y en la fila horizontal a esta, se encuentran los componentes afectados por dichas acciones.	165
<b>Figura 10:</b> Diagrama de los Planes de Desarrollo Regional.	175
<b>Figura 11:</b> Concepto de Impacto ambiental según Wathern, 1994.	194
<b>Figura 12:</b> Diagrama general de pasos a seguir con la muestra	262

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1:</b> Proyectos que ocasionan impactos en los elementos ambientales	41
<b>Cuadro 2:</b> Marco Jurídico de la EEA en los países estudiados por la Unión Europea, (2001).	137
<b>Cuadro 3:</b> Metodología de la Evaluación Estratégica Ambiental, (ICON-CEC, 2001)	176
<b>Cuadro 4:</b> Principales diferencia entre EEA y EIA	177
<b>Cuadro 5:</b> Técnicas empleadas en la EEA	177
<b>Cuadro 6:</b> Clases de impacto ambiental de acuerdo con sus criterios de clasificación	200
<b>Cuadro 7:</b> Tiempo de exposición de los trabajadores, con jornada diaria de 8 hora.	257
<b>Cuadro 8:</b> Criterios de evaluación de impactos ambientales	264

# **1** | **INTRODUCCIÓN**

“...En el año 300.000 de la *era de todos los bienes*, en el primer planeta del Primer Sistema Solar, a muchos años luz del planeta Tierra, tercer planeta del Sistema Solar, se vivía en plenitud una civilización en la que todo parecía conseguido ya. El Planeta Luz bien le hacía honor a su nombre, porque el grado de evolución era tal en sus habitantes que resplandecían de acuerdo a sus auras, rangos sociales, o evolución intelectual. Para mantener el orgullo y tradición de “planeta exquisito” que durante siglos poseían los lucerninos, seguían construyendo sin cesar sobre la superficie del planeta hasta que no quedó una sola partícula de polvo para que el viento pudiera arrastrarla. Cuando las autoridades se dieron cuenta de que habían sepultado la naturaleza y al planeta mismo, tomaron medidas que devolvieran la imagen natural primitiva y feraz del astro Luz. No les fue difícil a los lucerninos (en principio) crear aire artificial que, por desgracia, se agotaba rápidamente y que a la larga trajo consigo consecuencias nocivas para la salud. Sin embargo, el peor problema que se vieron obligados a enfrentar ahora era la falta de agua que comenzaba ya a ser un lujo...”

El párrafo anterior, forma parte de un relato llamado “Una vez en el Primer Sistema”\_que Aquiles Jiménez, Víctor hace en su libro *Cuentos Ecológicos* (1994). Este cuento refleja nuestro comportamiento hacia la naturaleza cuando disponemos de abundantes recursos naturales, pareciera que nunca se van a agotar, pero cuando esto ocurre comenzamos a preocuparnos y a buscar medidas para protegerlos y conservarlos, algunas veces con los adelantos científicos también buscamos sustitutos de esos recursos que a su vez sean compatibles con la preservación del ambiente, un ejemplo lo encontramos en la producción de energías alternativas no contaminantes.

Todos los recursos naturales renovables y no renovables son valiosos, para la supervivencia de todos los seres vivos incluyendo al hombre y para el desarrollo humano en todos sus aspectos (socio-económico, histórico-cultural, etc.). El ambiente es complejo estructural y funcionalmente; está integrado por varios elementos que interactúan entre sí y que bajo condiciones naturales se encuentran en equilibrio, dentro de ciertos límites, los seres vivos que lo integran son capaces de responder a las perturbaciones externas y adaptarse a los

---



cambios. Cuando estas perturbaciones sobrepasan los límites de tolerancia de los organismos, ya no es posible la vida pudiendo incluso llegar a la extinción de las especies con la consecuente pérdida de la biodiversidad. Cuando los recursos afectados en cantidad y calidad, son aquellos que tienen un carácter económico, la preocupación aumenta para protegerlos y/o recuperarlos. En esta lucha participan los habitantes directamente afectados, ecologistas, científicos, entes gubernamentales y no gubernamentales, que en la búsqueda de soluciones han conducido a establecer mecanismos de conservación. Una de las vías utilizadas es la creación de conciencia ambientalista a través de la educación ambiental formal e informal y la más extrema de peso legal son las leyes, reglamentos y decretos elaborados con la finalidad de implementar planes de gestión ambiental para el uso de los recursos naturales y penalizar los delitos ambientales.

La problemática ambiental adquiere carácter internacional cuando se utilizan recursos comunes o cuando el deterioro ambiental conduce a situaciones que afectan globalmente a los habitantes de la Tierra; en estos casos se han establecido convenios internacionales. Ahora prácticamente todos los países cuentan con un Ministerio del Ambiente y seguramente que en sus constituciones establecen que “todas las actividades susceptibles de generar daños a los ecosistemas deben ser previamente acompañadas de estudios de impacto ambiental y socio cultural...”; éste es un requerimiento mundial para lo cual se han desarrollado varias técnicas siendo una de ellas la Evaluación de Impactos Ambientales - EIA (Guevara, 2003). Canter (1998) define la EIA como “la identificación y valoración de los efectos potenciales de los proyectos, planes, programas o acciones normativas relativos a los componentes físico-químicos, bióticos, culturales y socioeconómicos del entorno”. La EIA se realiza con la finalidad de incorporar el aspecto ambiental en la planificación y en la toma de decisiones, para establecer las acciones que sean más compatibles con el ambiente y permitan el desarrollo sostenible en el sentido más amplio de su concepción.

Dada la importancia que tiene la EIA en la conducción de las actividades humanas para conservar y aminorar el impacto de las mismas en el ambiente, en este documento se presenta un resume de los aspectos más importantes a considerar en esta técnica, para lo cual, está dividido en once capítulos: en este Capítulo se presenta una introducción al tema de los impactos ambientales; en el Capítulo 2 se describen los aspectos ambientales generales más importantes y los conceptos ecológicos básicos utilizados en la EIA; en el Capítulo 3, se destacan los tipos de impactos ambientales, así como, la sostenibilidad ambiental y los principios éticos que deben regir el comportamiento de las sociedades humanas; en el Capítulo 4 se presentan los problemas ambientales globales y específicos que afectan a la humanidad; en el Capítulo 5 se indica el marco legal en materia ambiental, su basamento y antecedentes, la legislación peruana e internacional en cuanto a convenios, así como, un resumen de la legislación adoptada por

los países integrantes de la comunidad andina; en el Capítulo 6 se describen los métodos de evaluación, la valoración económica e indicadores ambientales relacionados con la evaluación de impactos ambientales; en el Capítulo 7 se describen las Directrices para la evaluación de impactos ambientales; en los Capítulos 8, 9 y 10, se destacan las fases del estudio de impactos ambientales, medidas de mitigación y el monitoreo ambiental de dichos impactos, respectivamente. En el Capítulo 11 se presenta importante de la participación ciudadana en la EIA. Para finalmente, presentar, en el Capítulo 12 la bibliografía utilizada en la elaboración de esta obra.

En el Anexo 1 se presenta ejemplos de listas de comprobación y control ambiental; en el Anexo 2, el Manual de Evaluación de Instrumentos de Gestión Ambiental de la Autoridad Nacional del Agua; y en el Anexo 3, los aspectos generales del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental de la Dirección General de Políticas, Normas e Instrumentos de Gestión Ambiental del Ministerio del Ambiente.

---

# 2

## **ASPECTOS GENERALES SOBRE EL AMBIENTE**

En este Capítulo se tratarán los conceptos básicos que se abordan en la Evaluación de Impactos Ambientales (EIA), siendo importante este aspecto ya que los términos ambientales suelen utilizarse indiscriminadamente y de forma rutinaria; tanto los vocablos como las expresiones pueden tener significados diferentes según el contexto en que se traten. La concepción de estos términos ha sido enfocada desde una perspectiva histórica en la cual se puede observar la evolución de los significados de los conceptos, resaltando autores o científicos que hicieron aportes importantes a los aspectos medioambientales. A continuación, comenzaremos por el término “ambiente”, el más utilizado y también el más controversial.

## **2.1. AMBIENTE Y ECOLOGÍA**

Existen varias definiciones de la palabra ecología; sin embargo, la definición más simple en la que todas coinciden es que se trata del estudio de las interrelaciones de los seres vivos con su entorno. Kormondy (1978, 1996) señala que aunque el origen de este término es dudoso, en general se acepta que fue el biólogo alemán Ernst Haeckel el primero en utilizar el término ecología en 1866 y lo definió en un trabajo publicado en 1870: “Entendemos por ecología el conjunto de los conocimientos referentes a la economía de la naturaleza, la investigación de todas las relaciones del animal tanto con su medio inorgánico como orgánico, incluyendo sobre todo su relación amistosa y hostil con aquellos animales y plantas con los que se relaciona directa o indirectamente. En otras palabras, ecología es el sentido de todas las complejas interrelaciones a las que Darwin se refería como las condiciones de la lucha por la existencia”.

Esta definición excluye al hombre como parte de las interrelaciones que se presentan. Odum (1984) la define como “el estudio de los pobladores de la tierra, incluyendo plantas, animales, microorganismos y el género humano, quienes conviven a manera de componentes dependientes entre sí. La ecología no sólo tiene relación con los organismos sino con flujos de energía y con los ciclos de la materia en el continente, en los océanos, en el aire y en las aguas continentales; por ello, también puede considerarse como el estudio de la estructura y función de la naturaleza, entendiéndose que la humanidad es parte de ésta”.

---

La ecología hasta la década de 1960 era considerada como una rama de la biología (biología del medio ambiente), pero esta concepción ha cambiado, convirtiéndose en una ciencia interdisciplinaria que agrupa a las ciencias biológicas, físicas y sociales cuyo campo de acción ha llegado a despertar la conciencia del hombre hacia los problemas del medio ambiente. Veamos algunas definiciones relacionadas con el tema:

### **2.1.1. Ecosistema**

El medio en que viven las plantas y animales se llama hábitat en el cual interactúan los componentes bióticos y abióticos. Para entender el proceso de interacción entre estos componentes se ha introducido el concepto ecosistema (sistema ecológico) como la unidad básica de estudio de la ecología. Margalef (1980), lo definió como “Sistema formado por individuos de muchas especies, en el seno de un ambiente de características definidas e implicado en un proceso dinámico e incesante de interacción, ajuste y regulación, expresable bien como intercambio de materia y energía, bien como una secuencia de nacimientos y muertes, y uno de cuyos resultados es la evolución a nivel de las especies y la sucesión a nivel del sistema entero”. Este concepto también es aplicable a los ambientes artificiales como los urbanos y agrícolas. Dentro de este contexto, la Tierra es el mayor ecosistema.

### **2.1.2. Unidad ambiental**

El ecosistema además de ser la unidad básica de estudio de la ecología, se adopta también como la unidad geográfica de referencia para la toma de decisiones, función que se hace operativa a través del concepto de unidad ambiental. La unidad ambiental es cada una de las subdivisiones jerárquicas y homogéneas que se dan en un determinado paisaje o complejo territorial. En este sentido, es la expresión inventariable y cartografiable de un ecosistema. Las unidades ambientales poseen una serie de atributos descriptivos e interpretativos que permiten identificar las actividades razonables desde el punto de vista del territorio, distribuirlas en él de forma racional y regular su comportamiento para con su entorno. De esta forma el ecosistema se convierte en unidad operacional para la gestión ambiental (Gómez, 1999). Entre sus atributos se incluyen los siguientes:

- Elementos de su estructura y funcionamiento
  - Posición relativa de cada unidad con respecto a las demás y a otros elementos del territorio, como las infraestructuras o los asentamientos poblacionales.
  - Valores o méritos de conservación derivados de los indicadores ecológicos, paisajísticos, productivos, y científico-culturales, presentes, y de su papel en el conjunto del ámbito estudiado.
-

- Potencialidad o aptitud de uso y aprovechamiento para las actividades humanas.
- Fragilidad o susceptibilidad al deterioro en relación con las actividades humanas.
- Tasas de renovación de los recursos naturales renovables.
- Ritmos e intensidades de uso aconsejables
- Capacidad de asimilación a través de los vectores de aire, agua y suelo.
- Capacidad de acogida para las actividades de desarrollo.

En la siguiente sección, se analiza la estructura y función de los ecosistemas como uno de los atributos más importantes de éstos.

### 2.1.3. Estructura y función de los ecosistemas

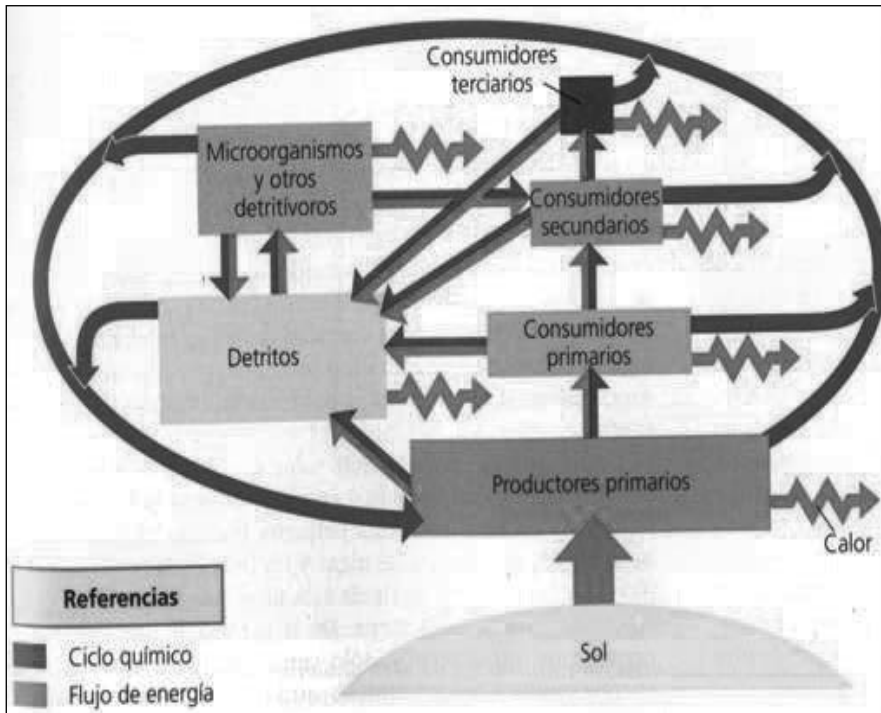
En las secciones anteriores, se definió el término ecosistema como una unidad ecológica funcional en la cual se establece una trama de interacciones complejas entre sus. A continuación, se describirán cada uno de sus integrantes y los flujos de materia y energía que hacen funcionales a estos ecosistemas, definiendo algunos conceptos asociados con el tema (Hutchinson, 1999; Henry, 1999; Davis y Masten, 2005; Campbell y Reece, 2007).

- **ESTRUCTURA DE LOS ECOSISTEMAS.** Los ecosistemas están formados por dos componentes integrados en unidades funcionales que son la expresión visible de la función del conjunto: Bióticos y abióticos: **Bióticos**. Comprenden todos los seres vivos: plantas, animales, microorganismos y el plancton que flota en las aguas. **Abióticos**. Son los elementos físicos y químicos que representan las características del suelo, el agua y la atmósfera: agua, nutrientes del suelo, temperatura, el pH y radiación solar.
  - **FUNCIÓN DEL ECOSISTEMA:** Se refiere a las relaciones que existen entre sus componentes bióticos y abióticos y que tienen lugar a través del intercambio de materia, energía o información, para el mantenimiento y perpetuación de la vida. El ciclo de la materia es impulsado por un flujo de energía que entra en los ecosistemas principalmente en forma de radiación solar y sale de ellos en forma de calor. En el interior de los ecosistemas la energía se transfiere continuamente a través de la materia entre los diferentes niveles tróficos mediante reacciones de reducción (almacenando energía) o de oxidación (liberando energía). Los Niveles tróficos, están constituidos por:
  - **PRODUCTORES PRIMARIOS** (autótrofos o plantas fotosintéticas). Son los organismos que obtienen el carbono celular de una fuente inorgánica que
-

generalmente es el  $\text{CO}_2$  y la energía del sol, por lo que también se le denomina fotoautótrofo distinto de un quimioautótrofo, que obtiene su energía de la oxidación de compuestos químicos inorgánicos.

- **HETERÓTROFOS.** Son los organismos que obtienen su carbono celular y su energía de la materia orgánica. Dentro de este grupo tenemos los siguientes niveles tróficos: *Consumidores primarios o herbívoros.* Son los organismos que se alimentan sólo de plantas. *Consumidores secundarios y terciarios o carnívoros.* Estos realimentan de consumidores primarios y secundarios, respectivamente. *Omnívoros.* A este grupo pertenece el hombre, que se alimenta de cualquiera de los eslabones anteriores.
- **MICROORGANISMOS.** Se encargan de descomponer la materia orgánica en los suelos y sedimentos acuáticos. Son los microorganismos los que intervienen en el ciclo de la materia o ciclo biogeoquímico, al descomponer la materia orgánica muerta (detritus) liberan elementos químicos que pueden ser incorporados por las plantas como nutrientes, y luego al resto de la cadena trófica con los consumidores.

Por otra parte, para describir las interrelaciones de los diferentes niveles tróficos se suele emplear el término red alimentaria. Esto se explica haciendo uso de la *Biomasa y pirámides de productividad.* Estos eslabones de la cadena trófica constituyen parte de la estructura de los ecosistemas y para describirlos se utilizan términos como biomasa. Así, la biomasa de un ecosistema representa la cantidad de energía fijada en forma de seres vivos y se expresa como unidades de masa en peso seco, como se indica en la Figura 1 (Campbell y Reece, 2007). Esta biomasa puede ser representada como pirámides de productividad que no es más que la tasa de fijación de energía en los tejidos; de esta forma la productividad primaria es la fijación de energía por las plantas; la productividad secundaria corresponde a los niveles tróficos más altos (Henry y Heinke, 1999). Es muy común encontrar pirámides de biomasa como la que se presenta en la Figura 2a, que se van estrechando en los niveles tróficos superiores; en la Figura 2b se presenta el caso contrario, en el que los consumidores secundarios poseen mayor biomasa que los productores de los cuales se alimentan; es decir, se invierte la pirámide. Esto último se debe a que en ciertos ecosistemas acuáticos los productores (fitoplancton) crecen, se reproducen y son consumidos por el zooplancton con tanta rapidez que nunca llegan a formar una población estable de gran tamaño, es decir, poseen lo que se llama tiempo de recambio breve (la biomasa de cosecha en pie es pequeña en comparación con su producción). El fitoplancton continúa reemplazando su biomasa a una velocidad rápida, de tal forma que puede mantener una biomasa de zooplancton mayor.



**Figura 1:** Estructura general de los ecosistemas en la que se representan los componentes bióticos y los flujos de energía y el ciclo de la materia (Adaptado de Campbell y Reece (2007).

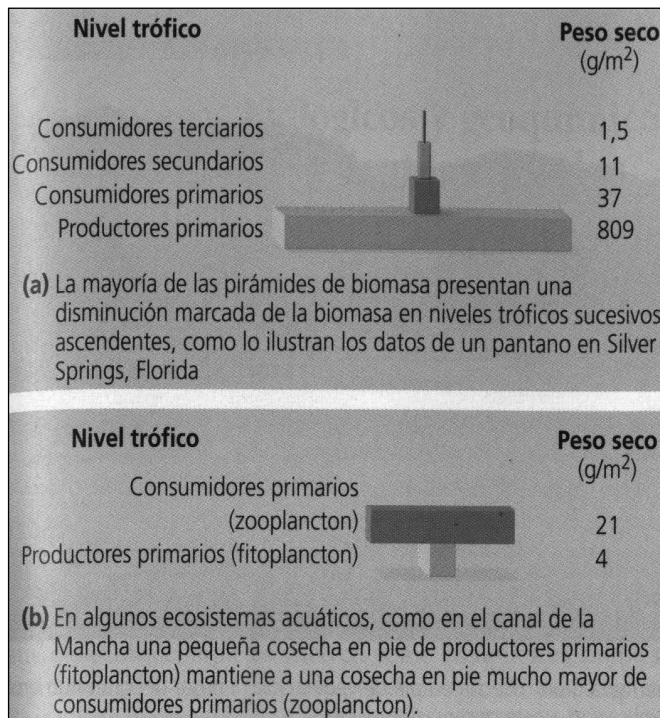
Si en lugar de la pirámide de biomasa, se representara la pirámide de producción neta, basada en la transferencia de energía de un nivel trófico a otro, se obtendría para el caso del ecosistema acuático anterior, una pirámide ancha en su base y estrecha en la punta. El inventario de composición florística requerido en la EIA, se basa en la estimación de la abundancia de cada especie y que se puede expresar en función de los siguientes parámetros:

- **Densidad absoluta:** número de individuos por unidad de superficie.
- **Cobertura:** porcentaje de terreno ocupado por la proyección de la parte aérea de un conjunto de plantas.
- **Biomasa:** cantidad de materia viva o seca por unidad de superficie.
- **Frecuencia:** porcentaje de muestras en las que una especie dada está presente en relación al número total de muestras tomadas.



### 2.1.4. Transferencia de información

Las relaciones de transferencia de información son más difíciles de detectar y medir; se originan debido a la capacidad que tienen los organismos de responder a los estímulos de su ambiente, cuando detectan la presencia de otro, de un recurso o de un peligro. Como ejemplos, tenemos la adopción de colores o formas crípticas en ciertos animales para no ser detectados por sus depredadores; por ejemplo, las flores adquieren colores llamativos e incluso formas para atraer a los polinizadores, al igual que los colores, posturas y cantos en las aves durante el cortejo (Garmendia y cols., 2005).



**Figura 2:** Pirámides de biomasa (cosecha en pie). (Adaptado de Campbell y Reece (2007).

- **CICLO DE LA MATERIA:** El suministro de nutrientes procede principalmente del suelo, en menor cantidad del aire, la lluvia y la nieve, y en forma de polvo. Estos nutrientes se reciclan de tal forma que se incorporan en plantas y animales, o quedan disponibles para que los productores los asimilen por la descomposición de restos de organismos muertos. La ruta que siguen los nutrientes se conoce también como ciclo de los elementos o ciclo biogeoquímico. En la Figura 3, se muestra el ciclo del carbono, elemento este que se requiere en grandes cantidades.

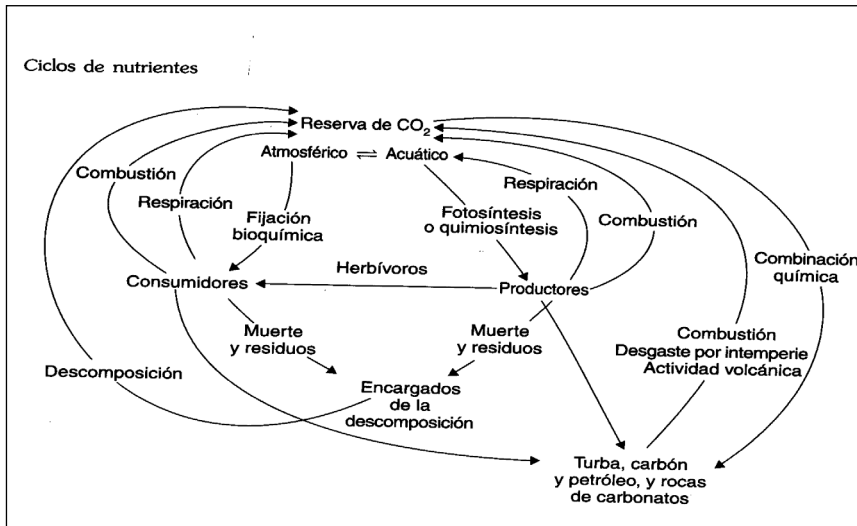
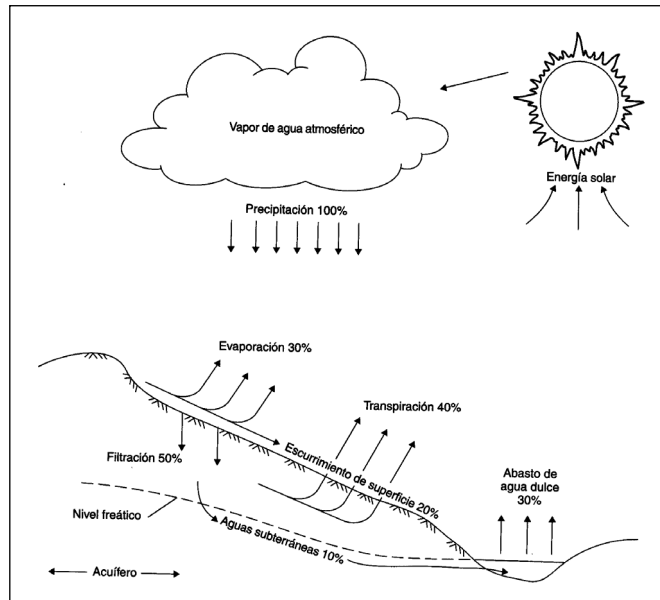


Figura 3: Ciclo del carbono. (Adaptado de Kormondy, 1978).

Debido a que el carbono es el elemento básico para la síntesis de toda la materia orgánica contenida en los seres vivos, la importancia del buen funcionamiento de los ecosistemas se observa al poder asimilar de forma natural del CO<sub>2</sub>, que de lo contrario se acumula en la atmósfera constituyéndose en el principal responsable del efecto invernadero, sobre el cual hablaremos más adelante. En la Figura 4, se representa el ciclo del agua, componente vital para la supervivencia de todos los seres vivos y de gran interés para el hombre debido a su repercusión en las actividades económicas. Uno de los principios que rige la gestión integral de las aguas, aparece en muchas legislaciones al señalar la importancia del ciclo hidrológico en los siguientes términos: *El agua es insustituible para la vida, el bienestar humano, el desarrollo social y económico, constituyendo un recurso fundamental para la erradicación de la pobreza y debe ser manejada respetando la unidad del ciclo hidrológico.*

### 2.1.5. Variabilidad espacial y temporal de los ecosistemas

- **PAISAJE.** Cuando observamos el ambiente en su conjunto, recibimos información a través de la percepción sensorial la cual la expresamos bajo la denominación de paisaje; es decir, que el paisaje es la expresión perceptible del ambiente que produce en las personas los sentimientos determinantes de la clasificación y valoración del mismo; por este motivo se le utiliza como indicador de la calidad ambiental, específicamente de la salud ambiental y el estilo de desarrollo. Una expresión asociada, es el de ecología del paisaje la cual estudia la influencia que la heterogeneidad espacial tiene sobre la función de los ecosistemas.



**Figura 4:** Ciclo hidrológico. (Adaptado de McGauhey, 1968, citado por Henry y Heinke, 1999)

- **HETEROGENEIDAD ESPACIAL:** el paisaje está formado por unidades paisajísticas homogéneas pero diferentes unas de otras lo que le da el carácter heterogéneo. En ese sentido, el paisaje se puede considerar como un gran ecosistema conformado por un conjunto de ecosistemas más pequeños, la función que realice el conjunto dependerá de las relaciones entre sus partes.
- **HETEROGENEIDAD TEMPORAL.** La estructura de los ecosistemas cambia según los ciclos circadianos (ocurren aproximadamente cada 24 h), estacionales, etc. La sucesión ecológica es una forma de cambio temporal de los ecosistemas en una dirección; es un proceso de auto-organización del ecosistema que se origina con especies pioneras; es decir, las primeras que llegan a un lugar colonizando los espacios vacíos y propiciando las condiciones para el desarrollo de otras formas de vida, hasta que el ecosistema alcanza un estado de equilibrio llamado clímax, en el cual no se producen cambios o ellos se dan muy lentamente. Ese estado de madurez de los ecosistemas puede sufrir cambios graduales lentos o perturbaciones drásticas (por ej., incendios, huracanes, inundaciones, etc.) que pueden regresarlo a su estado inicial. Estos cambios involucran un aumento en la cantidad de biomasa, en la eficiencia de los procesos fotosintéticos, de acumulación de energía y de nutrientes en forma de organismos vivos. Al aumentar la complejidad y organización de los ecosistemas, aumenta también se capacidad para responder a las perturbaciones externas.

Este hecho tiene sus implicaciones, ya que un ecosistema que se encuentra en una etapa avanzada de la sucesión, no se puede explotar en cuanto a la extracción de su biomasa ya que no podrá mantener su estructura ni su función. La extracción de biomasa reduce la respiración global del ecosistema, necesaria para el mantenimiento de la biomasa producida, revirtiéndolo así a una etapa anterior de la sucesión más productiva. Los ecosistemas son sistemas abiertos (tienen relaciones con elementos externos), no existen limitaciones temporales ni espaciales y, en consecuencia, no es fácil definirlos o demarcarlos.

Para poder estudiar su estructura y función deben tenerse límites del ecosistema. La elección de los límites dependerá de las características que se quieren resaltar. Las características (estructura y función) de un ecosistema y de los factores ambientales que determinan su distribución cambiarán también con la escala de observación que puede ser espacial (regional, estatal o global) o temporal.

#### **2.1.6. Utilización del ambiente**

- **PLASTICIDAD ECOLÓGICA (RESILIENCIA) Y LÍMITES DE TOLERANCIA.** Como se vio cuando hablamos del funcionamiento de los ecosistemas, todos los seres vivos requieren de los recursos del ambiente para su subsistencia; pero al mismo tiempo devuelve al ambiente los desechos de su actividad natural. Además, como ya se ha discutido antes, el ambiente sufre cambios espaciales y temporales que conducen a mayor o menor disponibilidad de los recursos. En respuesta a esta heterogeneidad, los seres vivos poseen mecanismos que les permite adaptarse (modificación de comportamiento o de metabolismo) a estos cambios lo que algunos autores han denominado plasticidad ecológica. Por otro lado, el ambiente especialmente a través del suelo y de los sedimentos acuáticos se convierte en un sumidero capaz de almacenar y procesar los desechos; es decir, de auto-depurarse. Sin embargo, esta capacidad de resistencia de los ecosistemas tiene límites, por debajo y por arriba de los cuales la vida o la reproducción ya no es posible, propiedad que se conoce como límite de tolerancia, característica para cada especie, existiendo límites muy estrechos para algunas siendo más sensibles a dichos cambios ambientales y más amplios para otras, considerándose más tolerantes. Dentro de los límites de tolerancia se encuentran los valores óptimos de cada factor ambiental para el desarrollo de la vida. Antes de adaptarse a una nueva situación, los organismos requieren de un tiempo de *aclimatación*, si las condiciones cambian muy drásticamente, aunque no se hayan sobrepasado los límites de tolerancia, ellos pueden morir.
  - **NICHO ECOLÓGICO.** Este concepto representa la combinación de los rangos de valores de todos los factores ambientales dentro de los cuales una especie puede sobrevivir y reproducirse.
-

- **USO DE LOS RECURSOS NATURALES POR EL HOMBRE.** Estas mismas funciones son aplicables al hombre en cuanto a supervivencia y reproducción, lo que se conoce como necesidades básicas. Sin embargo, el hombre tiene otras necesidades y desde el punto de vista del uso antrópico del ambiente para conducir al desarrollo, el ambiente se entiende como un medio con tres funciones básicas:

- Fuente de recursos naturales
- Soporte de los elementos físicos que forman las actividades humanas
- Receptor de desechos y residuos no deseados

La concepción de esas funciones constituye la base para entender, valorar, aceptar o rechazar los impactos ambientales producidos por las actividades humanas y para definir las condiciones técnicas de la integración ambiental de las mismas y de su sostenibilidad.

- **VALORACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES.** Generalmente, un recurso se convierte en importante cuando escasea, por ejemplo, el agua; o si se trata de condiciones ambientales, cuando éstas hacen que el medio se vuelva hostil e inhabitable. Cuando la calidad y cantidad del recurso se hacen críticas, es cuando se comienzan a tomar las medidas pertinentes para protegerlo. Actualmente existen recursos que se están comenzando a valorar porque se ha empezado a ver el riesgo en que se encuentran, cómo están afectando al hombre y a otros seres vivos que son fuente de alimento para el hombre, que están afectando la belleza de los paisajes, la biodiversidad, la capacidad de asimilación de los océanos, etc.
  - **ORDENACIÓN DEL TERRITORIO.** Cuando el hombre utiliza los recursos genera desechos que se depositan en el suelo, se descargan en los cuerpos de agua o se emiten a la atmósfera. Estos ambientes tienen una capacidad limitada para degradar estos desechos y autodepurarse. Cuando un lugar actúa como soporte de infraestructuras, no puede llevar a cabo las funciones que realizarían un ecosistema agrícola, el mantenimiento de la biodiversidad, la producción de oxígeno o la absorción de desechos. Estos hechos conducen a conflictos sobre cuál es el uso adecuado que debe darse a un área pero que se pueden solucionar con una adecuada ordenación del territorio la cual implica a su vez una visión global de las funciones que deben cumplir los ecosistemas (producción de alimentos y de otros bienes de consumo, vivienda, cultura, producción de oxígeno, asimilación de desechos, etc.) y de la ubicación apropiada de cada una de estas funciones en determinado territorio.
  - **RESPONSABILIDAD DE LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS.** Se ha observado mayor preocupación por conservar y cuidar aquellos
-

recursos naturales que tienen importancia económica directa, mientras que otros como el aire no, a pesar de su importancia. Esta conducta indeseada podría deberse principalmente a las principales causas:

- Falta de la capacidad tecnológica suficiente para controlar su uso.
- Los gastos para llevar a cabo algún sistema de gestión del recurso supera los beneficios.

Cuando un recurso se puede controlar y gestionar de forma rentable, entra en el proceso de la economía de mercado y las instituciones gubernamentales o entes privados lo adquieren en propiedad. Aquellos que aún no han entrado dentro de esta categoría, serán del dominio público.

- **CONCEPCIÓN INTEGRADORA.** Una forma de abordar la conservación y protección de los recursos naturales, es agrupándolos en tres subsistemas: económico, social y ecológico, e integrarlos en un gran sistema que conduce a una valoración de la gestión económica que involucra la modificación de los indicadores que antes sólo eran monetarios y ahora se conciben también como sociales y ecológicos. Un ejemplo de esta nueva concepción es considerar la deforestación en términos de pérdida de biodiversidad y no como un beneficio económico por la venta de la madera. La destrucción de un bosque no sólo significa pérdida de árboles sino de todas las especies animales y vegetales asociadas a ellos que también tienen valor ecológico e incluso pueden llegar a tener valor socioeconómico y que se denomina biodiversidad.

## 2.2. DEFINICIÓN DE AMBIENTE

El término *ambiente* ha evolucionado históricamente según como ha sido concebido y según los fenómenos considerados como problemáticas ambientales. En este sentido, Ibarra (1995) diferencia tres corrientes, dentro de las cuales existen diferentes enfoques y posiciones:

- a. **Corriente tradicional:** se basa en considerar el medio ambiente como sinónimo de ecología, es decir, el estudio de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas y formas de conservación donde el hombre sólo es un integrante más de éstos. De esta concepción se derivan las acciones conservacionistas y educativas, enfocando las facetas biológicas del medio ambiente; es decir, que éste queda reducido a un fenómeno únicamente biológico. Sin embargo, los diferentes enfoques dentro de esta corriente, se dirigen a la consolidación y desarrollo de la ecología como una disciplina científica, como el inicio de su independencia de la biología.
-

- b. Corriente humanizante:** el hombre deja de ser sólo un componente más del ecosistema y se comienza a estudiar su forma de vida, pero como ente responsable de la problemática ambiental que se ha generado, sin considerar los aspectos sociológicos involucrados; es decir, el interés principal se centra en determinar cómo las acciones humanas afectan a los sistemas naturales y cómo éstos responden al uso que se les da, no se explican las causas socioeconómicas.
- c. Corriente globalizante:** En esta corriente, la ecología ya no es el centro principal de estudio, aunque sigue siendo indispensable. El hombre pasa ahora a formar parte importante de los estudios ambientales y el ambiente se conceptualiza desde un punto de vista cultural y político que permite identificar al sistema capitalista y al modelo económico y social que es propio como la causa principal del deterioro ambiental y para cuyo estudio y comprensión se integran los diferentes parámetros: filosóficos, históricos, sociológicos, antropológicos y económicos, que conducen a un análisis que se realiza desde otras perspectivas para buscar alternativas a la solución de los problemas ambientales que no lleven sólo a las acciones conservacionistas o proteccionistas, sino que produzcan cambio de conducta en la forma de vida de las sociedades capitalistas.

Gómez (1999) y Garmendia et al (2005) hacen referencia al pronunciamiento emitido por el Tribunal Constitucional de España sobre Conflictos de Competencia de la ley de "Espacios y Especies" en el cual se define el medio ambiente desde un enfoque globalizante de la siguiente manera: *Conjunto de circunstancias físicas, culturales, económicas y sociales que rodean a las personas ofreciéndoles un conjunto de posibilidades para hacer su vida. En la Constitución Española y en otros textos, el medio ambiente, el ambiente o el medio es en pocas palabras el entorno vital del hombre en un régimen de armonía, que aúna lo útil y lo grato. Es una descomposición factorial analítica que comprende una serie de elementos o agentes geológicos, climáticos, químicos, biológicos y sociales que rodean a los seres vivos y actúan sobre ellos para bien o para mal condicionando su existencia, su identidad, su desarrollo y más de una vez su extinción, desaparición o consunción. El ambiente, por otra parte, es un conjunto esencialmente antropocéntrico y relativo. No hay ni puede haber una idea abstracta, intemporal y utópica del medio, fuera del tiempo y del espacio. Es siempre una concepción concreta perteneciente al hoy y operante aquí.*

Aunque en el pronunciamiento anterior y en lo expuesto por Ibarra (1995), las palabras medio, ambiente y medio ambiente, se utilizan indistintamente como sinónimos, Garmendia y cols (2005) señalan significados diferentes para cada uno de ellos:

- **Medio:** agrupación de elementos ambientales que tienen alguna característica en común. Por ejemplo, se denomina medio abiótico a la agrupación de elementos físicos y químicos en que viven los seres vivos.
- **Ambiente:** conjunto de factores bióticos y abióticos que actúan sobre los organismos y comunidades ecológicas, determinando su forma y desarrollo.
- **Medio ambiente:** conjunto de circunstancias físicas que rodean a los seres vivos (Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua). Este concepto ha sido ampliado desde un punto de vista antropocéntrico en el pronunciamiento anterior.

### 2.2.1. Calidad ambiental

Gómez (1999) señala que la calidad de vida de una persona está determinada por la combinación de tres componentes: nivel de renta (económico), condiciones de vida y trabajo (social) y calidad ambiental, con distinto peso según el momento y el lugar. La calidad ambiental es la valoración de las características del ambiente, la cual es muy subjetiva ya que depende de la percepción que tenga cada persona y de lo que considera deseable o no. En este sentido, Garmendia et al (2005) hacen la siguiente clasificación:

- a. Salud ambiental
- b. Salud de las personas
- c. Integridad de los ecosistemas

Un lugar tendrá buena calidad ambiental, desde el punto de vista de la salud de las personas, si cubre satisfactoriamente las necesidades básicas (alimentos sanos, aire y agua limpios, libre de contaminantes, ruidos molestos, etc.). Este concepto, sin embargo, sólo se aplica para lugares donde habitan o trabajan las personas.

Desde una perspectiva más ecológica, la calidad ambiental se puede entender como el mantenimiento de una estructura y una función similar a la que se encuentra en los ecosistemas naturales equivalentes. Esto significa que la composición de las especies, la biodiversidad, los ciclos biogeoquímicos y flujos de energía que se producen, mantengan una estructura equilibrada. Cuanto más se parezcan las características de un ecosistema a las de las áreas no intervenidas, tendrá mejor calidad ambiental; sin embargo, para llevar a cabo estas valoraciones se requiere la conservación de cada uno de los diferentes tipos de ecosistemas, para utilizarlos como puntos de referencia libres de la interferencia humana.

---



De lo anterior se desprende la palabra integridad, la cual ha adquirido rango legal, por ejemplo, para la instalación de parques nacionales en Canadá y para la legislación de aguas en los Estados Unidos; sin embargo, este término no es aplicable para medir la calidad ambiental de áreas no naturales (urbanas e industriales) ya que no son comparables debido a que ejercen funciones muy diferentes a las de las áreas naturales. En tal sentido, una expresión más apropiada a emplear sería la de salud ambiental, comparando un ecosistema urbano o natural con un ser vivo, que tiene que cumplir una serie de funciones vitales y mantener una cierta autorregulación de sus propiedades, resultando así estar sano, más o menos enfermo. Si un ecosistema puede cumplir sus funciones tanto en condiciones normales como cuando es perturbado, manteniendo cierta capacidad de autorecuperación, se puede decir que está sano.

Si se toman en cuenta las tres definiciones (salud ambiental, salud de las personas e integridad de los ecosistemas) se valorará la calidad ambiental más objetivamente.

### 2.2.2. Elementos del medio

- **OBJETIVO DEL INVENTARIO AMBIENTAL.** El objetivo del inventario consiste en recopilar la información necesaria y suficiente para conocer la estructura y el funcionamiento del ecosistema que puede ser impactado por un determinado proyecto de desarrollo. Esto se logra a través de la identificación, censo, inventario y cartografía de todos los elementos del medio que son afectados por las actividades del proyecto a ejecutar. El inventario debe incluir una valoración de la calidad de dichos elementos y del medio en conjunto, antes de iniciar el proyecto (Gómez, 1999).
  - **VALORACIÓN AMBIENTAL DE LOS ELEMENTOS Y DEL MEDIO.** VALOR significa el grado de excelencia; en términos ambientales, es la conservación o mérito para ser conservado en la situación en que se encuentra, sin embargo, el mérito se puede apreciar desde diferentes puntos de vista:
    - **Valor ecológico:** se refiere a los méritos expresados por indicadores de carácter ecológico tales como la biodiversidad, integridad, evolución, rareza, representación, tamaño, etc. Incluye el grado de contaminación en sentido físico: materiales o energía (ruido, vibraciones, temperatura, radiaciones) y biológico (presencia de flora o fauna exótica).
    - **Valor paisajístico:** es la excelencia que se percibe a través de los sentidos y se expresa mediante los indicadores de percepción sensorial los cuales se pueden clasificar en:
-

- **Positivos:** como la complejidad de la textura paisajística, presencia de agua limpia y corriente, estaciones espectaculares, colorido, ruidos naturales de la vegetación o de animales salvajes, posibilidad de observar animales silvestres, etc.
  - **Negativos:** como suciedad, presencia de edificios o instalaciones discordantes, ruidos desagradables, etc.
  - **Valor productivo:** es la expresión de la capacidad del medio como recurso; tal como fijación de energía solar por unidad de superficie y de tiempo que se traduce en potencial para producir biomasa, en cuyo caso viene indicado por la presencia de microclimas, la calidad de los suelos, disponibilidad de agua y su calidad para el riego (salinidad, alcalinidad, etc.) y presencia de infraestructuras de producción.
  - **Valor científico-cultural:** se explica por sí solo, incluyendo la inspiración para los poetas.
  - **Criterios de valoración.** La mayor parte de estos criterios se basan en el ecosistema; otros en el campo de la economía, como el de escasez, o en la sociología como los de representatividad o significación. Los criterios más importantes son los siguientes:
    - **Estado de evolución o grado de madurez ecológica:** es el estado de la unidad en la sucesión ecológica en relación con el estado final del ecosistema donde se alcanza una situación de equilibrio. El valor crece con la madurez
    - **Biodiversidad:** definida en la Cumbre de Río como *la variabilidad de los organismos vivos, de cualquier procedencia, incluidos los ecosistemas terrestres, marinos y acuáticos*. Esto incluye la diversidad en el seno de las especies, así como de los ecosistemas. Puede estimarse en términos de la riqueza de especies presentes en la unidad que se valore, de la abundancia relativa de cada una de ellas, el número de niveles tróficos existentes y de la cantidad de interrelaciones entre ellos. El valor crece con la biodiversidad.
    - **Rareza:** el término tiene origen económico, lo escaso es valioso; sin embargo, en términos ecológicos significa que las especies y hábitats raros son más vulnerables que aquellos más comunes. A mayor rareza mayor valor.
    - **Singularidad:** viene siendo la rareza extrema. Los espacios singulares se suelen ubicar en la frontera entre unidades biogeográficas o en áreas con condiciones (climáticas, geológicas, edáficas, etc.) ambientales muy
-

- particulares, cuyas particularidades favorece su inclusión en espacios protegidos con vocación y representatividad sobre la biodiversidad de una país o región.
- **Tamaño/área:** hace referencia al espacio mínimo en el cual se garantiza el funcionamiento del ecosistema o por tanto su supervivencia.
  - **Representatividad:** es la capacidad de representar a espacios más amplios que las del ámbito estudiado. Se valora más lo más representativo.
  - **Fragilidad ecológica:** susceptibilidad al deterioro debido a los cambios introducidos en las variables ambientales. Los espacios más frágiles tienen más valor.
  - **Reversibilidad/irreversibilidad:** es la capacidad de la unidad ecológica para recuperarse, por sí misma, después de haber sido alterada.
  - **Naturalidad:** es natural lo que no ha sido transformado por el hombre o también, una vez recibido la influencia humana, conserva substancialmente su carácter. Lo natural tiene mayor valor.

#### OTROS CRITERIOS:

- Complejidad o número de elementos o ambientes distintos
  - Originalidad genética: endemismo, exclusividad
  - Valor ecológico: presencia de determinadas estirpes, enclaves de microclimas extremos, humedad permanente, saladares, etc.
  - Valor histórico (papel para el conocimiento del pasado)
  - Carácter relicto: que se mantiene como una reliquia del pasado
  - Peligro para la subsistencia y conservación en buen estado sanitario
  - Insustituibilidad: combinaciones de especies formando agrupación única, rara, poco frecuente.
  - Continuidad de poblaciones o especies que deben conservarse
  - Significación para la zona.
  - Calidad de típico: unidad típica es la que reúne la mayor cantidad de características comunes
  - Proximidad al límite de su hábitat: es de interés biogeográfico.
-

A continuación, se resumen los aspectos más importantes de cada uno de estos elementos, basado en la información presentada por Gómez (1999) y Garmendia et al. (2005).

▪ **CLIMA**

El clima representa el conjunto de condiciones atmosféricas o meteorológicas medias que se estiman sobre la base de los registros a lo largo de un estándar de 30 años en una zona determinada; otros estudios realizados señalan que el número mínimo de años de mediciones varía con la variable considerada. El tiempo atmosférico, por otro lado, se corresponde con las condiciones atmosféricas que se presentan en un momento y área determinados (temperatura, humedad, viento, precipitaciones, insolación, periodo de heladas, etc.). Los registros se obtienen a partir de estaciones climatológicas o meteorológicas, recopilando los datos de varias variables cuyo número aumentará en relación directa con el tamaño del área de estudio. El clima puede variar dependiendo de la escala geográfica en la que el observador se encuentre y se puede clasificar en:

- **Macroclima:** se refiere al clima de zonas muy extensas, sirviendo de base para clasificarlas en zonas climáticas: polar, templada, montañosa, mediterránea, áridas, subáridas, tropicales y subtropicales.
  - **Mesoclima:** clima de zonas más locales en las cuales varía por modificaciones del paisaje (ciudades, cordilleras, variaciones con la altitud, etc.); la insolación y el régimen de los vientos dependen de la topografía.
  - **Microclima:** se encuentra en áreas muy reducidas con variaciones de la humedad relativa o insolación que las convierte en lugares frágiles. El clima es muy importante por las siguientes razones:
    - a. Determina las características del suelo y sus usos, el tipo y distribución de la vegetación y la fauna, el paisaje, la cultura, etc., en combinación con otros elementos del medio.
    - b. Es un recurso natural en cuanto a los elementos que pueden aprovecharse, por ejemplo, energía de la insolación y de los vientos, el confort climático que permite realizar actividades residenciales, turísticas o recreativas, etc. Con frecuencia es mejor expresar los datos climáticos como índices que indican la variación producida por el proyecto a evaluar. Por ejemplo, índices bioclimáticos, de grado de confort climático, etc.
    - c. Es un receptor de emisiones que a través de la atmósfera tiene capacidad dispersante.
-

- d. Las características del medio influyen sobre los proyectos en los cuales se va a utilizar la tierra ya que las condiciones de temperatura, precipitación, evapotranspiración, insolación y frecuencia de las heladas pueden afectar la productividad del cualquier cultivo que se quiera desarrollar; la instalación de plantas de energías renovables (solar o eólica) también dependerá de las condiciones climáticas de la zona. Es decir, es un condicionante del diseño.

En algunos casos es más significativo determinar microclimas locales producidos por factores tales como las condiciones del relieve, exposición, orientación, naturaleza del suelo, tipo de cubierta vegetal, cursos y masas de agua, altitud, etc., que las condiciones climáticas generales las cuales pueden ser alteradas por proyectos de gran envergadura.

#### ▪ **CALIDAD DEL AIRE**

La calidad del aire se expresa mediante la presencia o ausencia de contaminantes y se mide en función de la concentración de contaminantes existente en el aire, incluyendo la energía disipada (térmica y ruido, que pueden ser cartografiados en términos de niveles de temperatura y de ruido según zonas). Este elemento está relacionado con el clima y algunas propiedades de la superficie terrestre (fisiografía y albedo) que determinan las condiciones de estabilidad y dispersión atmosférica, respectivamente.

La fisiografía es la rama de la geografía que estudia las características naturales y fenómenos inanimados de la superficie de la Tierra. El albedo es la medida de la cantidad de reflexión de la radiación luminosa incidente que tiene una superficie en particular de la Tierra o parte de ella con relación a la luz solar.

#### ▪ **GEOMORFOLOGÍA**

Es la ciencia que estudia el modelado del relieve de la Tierra y está muy relacionada con las características de otros elementos ambientales tales como: clima, erosión de los suelos, hidrología, flora, fauna, paisaje y distribución de los asentamientos humanos. Las actividades humanas también son responsables de modificar las formas del relieve, por ejemplo, a través de las explotaciones mineras.

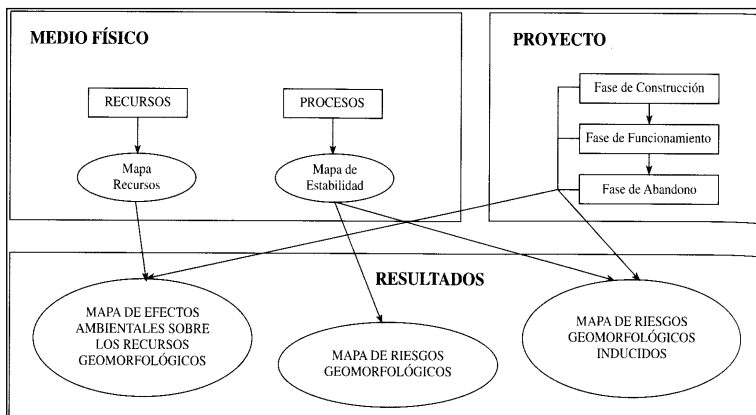
Los aspectos de la geomorfología a considerar son: Topografía, Pendiente, Exposición, Altitud. Los datos obtenidos de estas características servirán para definir las diferentes unidades geomorfológicas, que deben responder homogéneamente a las acciones del proyecto a instalar y que deben ser representadas cartográficamente. Con este fin son útiles ciertas herramientas

---

como la cartografía topográfica cuya escala depende de la extensión de la zona de estudio y las fotografías aéreas actualizadas. La cartografía de las unidades geomorfológicas puede tener distintos enfoques en relación con:

- Grado de estabilidad
- Tendencias evolutivas con respecto a los procesos que se desarrollan dentro de dichas unidades que dan lugar a riesgos inducidos.
- Recursos particulares o de interés
- Los criterios de valoración del impacto ambiental de un proyecto pueden tomar en cuenta los siguientes aspectos:
  - Estudio de la estabilidad de los sistemas geomorfológicos al momento de hacer el levantamiento y compararlo con la situación que se crearía una vez instalado el proyecto para estimar su respuesta.
  - Representatividad: si la formación del relieve provee de mucha información sobre los procesos geomorfológicos, entonces es más representativo y así tendrá mayor valor de calidad ambiental.
  - Rareza: el valor de la formación geomorfológica aumentará si ésta es poco común.
  - Condición: El valor de la formación del relieve será mayor si ésta presenta mayor grado de conservación o integridad.

En la Figura 5, se presenta un esquema de tratamiento de la geomorfología en los estudios de impacto ambiental, propuesto por Panizza (1988), citado por Garmendia et al. (2005).



**Figura 5:** Esquema del tratamiento de la geomorfología en los Estudios de Impacto Ambiental. (Adaptado de Garmendia et al., 2005).

---

## ▪ **GEOLOGÍA**

La geología es una ciencia que estudia la corteza terrestre, los fenómenos que en ella ocurren, así como las leyes físicas y químicas por las que se rigen. Implica el estudio de la evolución e historia de la Tierra desde que se formó hasta nuestros días. Investiga las rocas y minerales de la corteza terrestre y de otros cuerpos celestes, el origen, la disposición, la composición y los procesos que han dado lugar a su estructura actual.

Los estudios geológicos en los inventarios ambientales son importantes al momento de elegir el lugar apropiado para ubicar una instalación, siendo el objetivo determinar los efectos de las acciones del proyecto sobre la geología. Un ejemplo claro de esta situación se presenta cuando se construye un embalse que altera los procesos de sedimentación y favorece la erosión (Cuadro 1).

Por otro lado, la geología influirá sobre otros elementos tales como la composición y distribución de comunidades vegetales en función del tipo de roca existente. La topografía también varía con la litología. Otras características que deben tomarse en cuenta en los estudios geológicos son:

- Capacidad portante o comportamiento mecánico: se refiere a la capacidad que tiene el sustrato de soportar el peso de una infraestructura.
- Potencial acuífero: es la capacidad que tienen las rocas subyacentes de almacenar agua.
- Erodabilidad o erosionabilidad: analiza la capacidad de modificarse por la acción de los agentes modeladores como el agua, hielo y aire.
- Presencia de fracturas o fallas que pueden dar origen a riesgos de caídas de bloques, corrimientos o contaminación de acuíferos.
- Susceptibilidad de los elementos químicos de las rocas subyacentes explotadas de generar acidez, toxicidad o alcalinidad, al combinarlos con los métodos de extracción que pueden generar contaminación del suelo.
- Concentración mineral y recursos energéticos
- Singularidad: determinación de áreas de interés geológico con fines didácticos, históricos, etc.

## ▪ **SUELO**

El término suelo, se define en función de su uso o desde el punto de vista que se esté analizando. La Soil Survey Staff (1951) citado por Garmendia et al (2005), da la siguiente definición, desde el punto de vista edafológico, usado

---

por los agrónomos, forestales y profesionales afines: ***El suelo es el conjunto de unidades naturales que ocupan las partes de la superficie terrestre que soportan plantas, y cuyas propiedades se deben a los efectos combinados del clima y de la materia sobre la roca madre, en un periodo de tiempo y un relieve determinado.***

Para los geólogos e ingenieros civiles, entre otros, el suelo es el soporte de las estructuras civiles que cobijan a las actividades humanas; es también una fuente de materia prima para la construcción porque contiene materiales estériles, como las rocas desintegradas, cenizas volcánicas, aluviones, colusiones, depósitos eólicos o depósitos glaciares.

Gómez (1999) clasifica el suelo con base en tres funciones:

- Como **recurso** es el soporte y fuente de nutrientes para las plantas: es un elemento de productividad primaria y su valor de uso se basa en las características que lo hacen más o menos atractivo para las actividades agrícolas. Estas características son: pendiente, profundidad, drenaje, capacidad de retención de agua, disponibilidad de nutrientes, facilidad de laboreo, pedregosidad, etc.
  - Como **receptor o sumidero de contaminantes**: es filtro y elemento transformador que retiene y procesa los contaminantes que llegan al suelo, impidiendo que lleguen a las aguas, a la vegetación o al hombre. Esta función receptora aumenta su valor cuando es el suelo el medio más viable para descargar efluentes debido a que los tratamientos en el origen de los contaminantes son económicamente inviables; por ejemplo, la descarga de purines en el suelo, procedentes de la actividad intensiva de la ganadería en algunas zonas.
  - Como **soporte de la vida**: en los estudios de impacto ambiental, el suelo debe verse como un recurso que cada vez está más limitado, buscando mejoras en su aprovechamiento, evitando deterioros irreversibles o la aparición de fenómenos perjudiciales para el medio o las mismas actividades humanas. Uno de los objetivos debe ser siempre tener en cuenta el potencial productivo de cada suelo y preservar los de mayor productividad para actividades agrológicas o naturales anteponiéndolas a aquellas para la construcción de infraestructuras, vialidad y afines.
-



**Cuadro 1**  
Proyectos que ocasionan impactos en los elementos ambientales

PROYECTO	ELEMENTO	IMPACTOS
<b>Construcción de embalses y represas</b>	Clima	Aumento de la presencia de niebla y frecuencia de precipitación, debido a las diferencias de temperatura entre la superficie del agua y el aire circundante.
	Geología	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desequilibrio en el proceso de sedimentación de los deltas por el bloqueo de sólidos transportados por los ríos aguas abajo</li> <li>- Erosión de los lechos del cauce del río en los alrededores del embalse.</li> </ul>
	Agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modificación del régimen hidrológico de los ríos aguas abajo</li> <li>- Crea barreras para algunas especies de peces.</li> <li>- Inunda poblaciones humanas</li> </ul>
	Fauna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desaparición de especies animales por eliminación de hábitats al llenar el vaso, y por modificación de las fluctuaciones estacionales del flujo de agua debido a que las aguas lóxicas (corrientes) se transforman en lénticas (estancadas).</li> <li>- Creación de efecto barrera para las especies migratorias que deben remontar los ríos para completar sus ciclos reproductivos (peces)</li> <li>- Aparición de desiertos biológicos (cejas) donde escasea la vida al bajar el nivel del agua en los embalses.</li> <li>- Trampas mortales para algunas aves, reptiles y anfibios que se asientan en la zona y al subir inesperadamente el nivel de agua quedan atrapadas.</li> <li>- Desaparición de frezaderos y refugios faunísticos por disminución del flujo de agua en las zonas embalsadas</li> </ul>

**Cuadro 1**  
Proyectos que ocasionan impactos en los elementos ambientales. (Cont.)

PROYECTO	ELEMENTO	IMPACTOS
<b>Canalización de los ríos</b>	Agua	Eliminación de la vegetación de las riberas que frena las avenidas y filtra el agua.
	Fauna	Dstrucción de cauces naturales de los ríos y las orillas y con ella la fauna y flora.
<b>Construcción de puertos marinos</b>	Geología	Influye en los procesos erosivos de la corteza y los de sedimentación de la playa
<b>Instalación de sistemas de riego</b>	Fauna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desplazamiento de fauna a zonas más viables para ella.</li> <li>- Aparecen nuevas especies.</li> <li>- Disminución de la biodiversidad animal y vegetal</li> <li>- Creación de efecto barrera lo que fragmenta las comunidades.</li> </ul>
<b>Construcción de industrias productoras de energía / refrigeración / refinación</b>	Agua	Aumento de la temperatura del agua por los vertidos lo que disminuye la capacidad de autodepuración del agua al reducir el contenido de oxígeno disuelto, en consecuencia, disminuye la vida acuática.
<b>Construcción de industrias alimentarias</b>	Agua	Producción de residuos que requieren oxígeno sufren putrefacción, incorporando bacterias al agua, producen mal olor y sabor del agua, disminuye la disponibilidad de oxígeno para la vida acuática.
<b>Construcción de industrias ganaderas y mataderos</b>	Agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adición de contaminantes biológicos portadores de enfermedades (bacterias, virus, protozoarios), lo que disminuye la vida silvestre</li> <li>- Afecta la producción acuícola</li> <li>- Reduce los usos del agua (domésticos y recreativos)</li> </ul>
<b>Instalación de vertederos o centrales nucleares</b>	Clima/aire	El régimen de los vientos dispersa los contaminantes y así la contaminación del aire
<b>Desarrollo de actividades mineras</b>	Geología (suelo, agua, seres vivos)	<p>Generación de elementos químicos de las rocas por los procesos de extracción de minerales, producen acidez, toxicidad o alcalinidad del agua que pueden conducir a la contaminación del suelo y con esto a la desaparición de especies animales/vegetales.</p> <p>Utilización de mercurio para extraer oro contamina el agua y los animales/plantas acuáticos así como al hombre a través de la bio-acumulación.</p>
	Suelo	Elimina vegetación lo que favorece los agentes erosivos.

**Cuadro 1**  
Proyectos que ocasionan impactos en los elementos ambientales. (Cont.)

PROYECTO	ELEMENTO	IMPACTOS
<b>Desarrollo de actividades agropecuarias</b>	Agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eutrofización de las aguas por aporte de compuestos orgánicos que contienen fósforo y nitrógeno que actúan como nutrientes. Aumenta el número de plantas acuáticas y la demanda de oxígeno</li> <li>- Descarga de plaguicidas tóxicos para la vida animal (silvestre) y humana al ingerirlos con los alimentos cultivados con agua contaminada y al ingerir el agua contaminada.</li> </ul>
	Suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alto contenido de nitratos en el agua subterránea (flujo base) debido al exceso de fertilización</li> <li>- Contaminación bacteriana por compuestos orgánicos y fecales provenientes de la aplicación de estiércol de establos y de la ganadería intensiva, drenaje de pozos y tanques sépticos en asentamientos rurales.</li> <li>- Reemplazo de la vegetación natural con especies foráneas que agotan la fertilidad del suelo, produciendo cambios en la fauna asociada.</li> <li>- Aumenta la compactación del suelo por las labores de labranza que disminuye la tasa de infiltración.</li> </ul>
	Aire	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contaminación por emisión de CO<sub>2</sub> durante la quema de residuos</li> </ul>
<b>Drenaje de humedales</b>	Vegetación y flora	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se altera la vegetación y composición florística</li> <li>- Se pierden hábitats</li> </ul>
	Aguas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impide la clarificación de las aguas</li> <li>- No amortigua las inundaciones</li> <li>- No hay recarga de agua subterráneas</li> </ul>
	Suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pérdida de nutrientes y, por lo tanto, de fertilidad</li> </ul>
	Fauna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se pierden hábitats para las especies animales</li> </ul>
<b>Construcción de carreteras, canales, vías férreas, tendidos eléctricos, gaseoductos, oleoductos, etc.</b>	Fauna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Produce el efecto barrera que fragmenta las poblaciones</li> <li>- Atropellos en carreteras y vías férreas</li> <li>- Alta tasa de mortalidad en aves por tendidos eléctricos (colisión)</li> <li>- Mayor presencia de público en zonas antes menos accesibles lo que crea furtivismo, destrucción directa de zonas sensibles (cría, comederos, etc. de animales)</li> </ul>

**Cuadro 1**  
Proyectos que ocasionan impactos en los elementos ambientales. (Cont.)

PROYECTO	ELEMENTO	IMPACTOS
Infraestructura y/o actividades recreacionales	Suelo	- Compactación del suelo - Creación de drenajes para la escorrentía
	Agua	- Contaminación con desechos , combustibles, jabones, etc.
	Vegetación y flora	- Alteración de la composición florísticas - Eliminación de vegetación - Disminuye la biodiversidad por la extracción para colección de especies en peligro de extinción
	Fauna	- Disminuye la biodiversidad por la extracción para colección o caza y pesca de especies en peligro de extinción

En el inventario se deben describir las diferentes unidades del suelo y representarlas en un mapa geográfico, indicando todas las formaciones edáficas desarrolladas en el área. Las clasificaciones más conocidas y completas son las realizadas por la FAO (Food and Agricultura Organization) y el USDA (United States Department of Agricultura) basadas en las características intrínsecas de los suelos (génesis o morfología) o agrológicas.

Las valoraciones completas de los suelos también deben incluir:

- Características físicas (porosidad, profundidad, estructura, capacidad de retención de agua, pedregosidad, proporción de afloramientos rocosos).
- Características químicas (contenido de materia orgánica, pH, contenido de sales solubles, disponibilidad de nutrientes).
- La importancia de las propiedades del suelo varía según el tipo de proyecto. Sin embargo, el comportamiento de los diferentes suelos con respecto a estas características sugiere otras importantes al momento de emitir un valor de calidad:
  - Capacidad portante
  - Erosionabilidad
  - Estabilidad
  - Permeabilidad
  - Consistencia

Las características indicadas proporcionan información sobre la capacidad del suelo para soportar vida, son útiles para jerarquizar los suelos de mejor calidad, según los criterios de fertilidad e incluso para llevar a cabo restauraciones de vegetación.

#### ▪ **AGUA**

La hidrología es la ciencia que se encarga de estudiar las características, distribución y circulación del agua en la superficie terrestre, el suelo y la atmósfera. El agua es un constituyente vital para todos los seres vivos incluyendo al hombre, interviniendo directa o indirectamente en la mayor parte de sus actividades. Influye en el clima, la vegetación, las formas de relieve, etc. Al igual que en el caso de los suelos, Gómez (1999) clasifica las aguas continentales según su función:

- a. Como **recurso**, las características del agua a ser tomadas en cuenta son su cantidad, calidad, distribución/localización espacial y régimen. Las aguas subterráneas son más difíciles de inventariar y pueden pasar desapercibidas; sin embargo, pueden ser muy importantes en cantidad y calidad; de ellas debe conocerse la ubicación de los acuíferos, las áreas por donde se recargan, el nivel freático, las variaciones estacionales de altura, la capacidad y calidad de las aguas.
- b. Como **medio receptor de contaminantes**, se debe interpretar en términos de su capacidad de autodepuración, sin poner en peligro el uso a que se destina. Esta capacidad depende del caudal, del régimen, de la estructura del cauce y de las características físicas y biológicas de las aguas.
- c. Como **soporte de la vida**, se le considera recurso por varias razones: es el medio en el que se desarrolla la vida de muchas especies de animales y vegetales; es capaz de diluir y mitigar los efectos de los efluentes de algunas actividades humanas; es un recurso clásico para el hombre y los animales, para el riego, esparcimiento, industria, higiene, bebida, etc.

En el inventario ambiental de aguas se deben realizar varias actividades:

- Reconocer todas las formas de agua presentes en la zona de estudio
  - Conocer las características de funcionamiento del sistema hídrico (caudal, régimen, nivel freático y zona de recarga de acuíferos).
  - Conocer su calidad a través de sus características físicas, químicas y biológicas. Entre las características físicas están los sólidos disueltos y en suspensión, pH, dureza, turbidez, temperatura. Entre las características químicas tenemos el oxígeno disuelto (OD), demanda biológica de oxígeno (DBO), demanda química de oxígeno (DQO), compuestos de nitrógeno, fósforo, azufre y cloro, elementos tóxicos, elementos patógenos.
  - Identificar los usos que se les dando en la zona.
-

## ▪ **VEGETACIÓN Y FLORA**

La vegetación es el componente más visible de un ecosistema, puede llegar a definir un espacio ya que es el resultado de la combinación de varios elementos ambientales, como clima, topografía, geología, edafología, hidrología. Sus características también dependen del uso que hagan de ella los animales y el hombre. La flora representa las especies existentes que poseen un valor por sí mismas, pueden ser bioindicadores, sensibles a la contaminación del suelo o de un descenso del nivel freático, en general, de la calidad del sistema de relaciones. Las relaciones son recíprocas, dependiendo del tipo de vegetación existente en una zona variará el clima, el suelo, la fauna, etc. La vegetación cumple varias funciones dentro del ecosistema:

- Estabilizar las pendientes
- Retardar la erosión
- Influir en la calidad y cantidad de agua en el sistema
- Mantener microclimas locales
- Filtrar la atmósfera
- Hacer de pantalla sonora
- Ser el hábitat de las especies animales

### **El inventario de la vegetación y la flora debe considerar:**

- Reconocer las distintas formaciones vegetales que aparecen dentro del área de estudio del proyecto
- Inventariar las especies vegetales que existen dentro de cada formación (composición florística) determinando su abundancia en función de la densidad, cobertura, biomasa y frecuencia.
- Establecer valoraciones de la calidad de la vegetación en la zona, en función del estado de conservación y las funciones que realiza en el ecosistema y de la flora (presencia o ausencia de especies con un interés mayor) mediante:

### **Valoración de las unidades de vegetación siguiendo los siguientes criterios:**

- Grado de madurez
  - Representatividad
  - Nivel de degradación
  - Potencial recreativo
-

- Productividad
- Reversibilidad

**Valoración de las especies de cada unidad ambiental** (se requiere la ayuda de la legislación en materia de protección de especies amenazadas)

-Realizar cartografía que exprese las diferentes unidades de vegetación determinadas en el primer punto.

▪ **FAUNA**

En los estudios de impacto ambiental, la fauna se refiere a los animales silvestres del espacio donde se va a desarrollar el proyecto de desarrollo; por lo tanto, excluye también al hombre y a los animales domésticos. La fauna depende totalmente de todos los elementos ambientales descritos anteriormente (cobertura vegetal, topografía, clima, agua, presencia de otros animales). Debido a esta dependencia, muchas especies animales se ven amenazadas directa o indirectamente por las actividades antrópicas en el medio.

En los estudios de impacto ambiental se considera la fauna desde el punto de vista de su conservación, quedando en segundo plano las especies cinegéticas o las que proporcionan algún tipo de beneficio económico para el hombre. El inventario ambiental de la fauna comprende el desarrollo de las siguientes actividades:

- Descripción de los hábitats presentes en el ámbito de estudio.
- Elaboración de un listado de especies presentes en cada hábitat de la zona, dándole importancia a las endémicas, raras o amenazadas, indicando su distribución espacial, abundancia, relaciones tróficas, dominio vital, localizando los espacios sensibles para ellas (áreas de edificación, campeo o invernación).
- Valoración de la calidad de la fauna en cada hábitat del lugar según criterios previamente definidos.
- Representación cartográfica de los resultados.
- A diferencia de la vegetación, la fauna es un elemento difícil de inventariar por la dificultad de cartografiar, valorar y predecir su evolución. Esto se debe a:
  - Desplazamiento en el área de evaluación y/o migración de algunas especies
  - Variación temporal porque los animales están sometidos a oscilaciones periódicas que no siempre se conocen.

- Existen diferencias entre los lugares de alimentación, nidificación, reproducción o estancia.
- La inmensa cantidad de especies existentes no se detecta fácilmente mediante técnicas de percepción remota.

#### ▪ **PAISAJE**

Este elemento ya se definió en la sección de variabilidad espacio-temporal de lo ecosistemas. Se señaló que es la expresión perceptible del ambiente e integra todos los demás elementos descritos, muestra la relación histórica del hombre con su entorno. El paisaje se incluye en los estudios de impacto ambiental debido al uso que le dan las personas para su disfrute estético y, por lo tanto, para el esparcimiento, el turismo, las actividades al aire libre o la residencia. Desde este punto de vista, los paisajes son un recurso natural no renovable que está escaseando por el mal uso que se le ha dado. De esta forma, es necesario proteger los paisajes de alta calidad y priorizar su uso para varias actividades compatibles con la estética que estén por arriba de las discordantes o destructivas.

#### **El inventario del paisaje requiere seguir los siguientes pasos:**

- Conocer el área de estudio: descripción y cartografía de la cuenca visual.
- Descripción y cartografía de las unidades de paisaje (homogéneas): se delimitan mediante:
- El relieve y el suelo
- El agua
- La vegetación y la fauna
- Las acciones humanas

#### **Valoración de la cuenca visual o de cada una de las unidades ambientales que la componen mediante su:**

##### **Calidad intrínseca:**

- Morfología
  - Sustrato (suelo y litología)
  - Vegetación
  - Agua
  - Actividades humanas
-



- Fondo escénico
- Singularidad paisajística

**Fragilidad visual:**

Visibilidad/ Accesibilidad

▪ **MEDIO SOCIO-ECONÓMICO**

El estudio de este elemento es importante ya que es la población la que se beneficiará y/o sufrirá los cambios de las actividades del proyecto (cambios en su economía, en el uso de los servicios, en el paisaje rural o urbano, en el uso del terreno). Los factores socio-económicos influirán en las características de los elementos ambientales descritos en las secciones anteriores. Los aspectos básicos que se tratan en los inventarios socio-económicos son:

**El sistema territorial:**

- Distribución y extensión de los núcleos de población afectados
- Usos del suelo/ La red viaria

**La población de los núcleos (demografía):**

- Evolución
- Movimientos
- Nivel de instrucción
- Población activa

**El sistema económico:**

- Sector primario: agricultura, ganadería, silvicultura, caza, pesca, minería.
- Sector secundario: industria, construcción, producción energética.
- Sector terciario: servicios, comercio, transporte, hostelería, administración.

**El sistema socio-cultural:**

- Patrimonio histórico-artístico
- Caracteres culturales

**El planeamiento urbanístico**

- **Impactos ocasionados a los elementos ambientales.** En el Cuadro 1 se presentan algunos impactos ambientales ocasionados por varios tipos de

proyectos de desarrollo a ciertos elementos del ambiente; no se describen todos en cada caso. Se puede observar, especialmente en el caso de la construcción de obras hidráulicas, como la construcción de represas o embalses afectan a varios factores del ambiente y su repercusión sobre los seres vivos y el hombre. En general, se puede observar mayor impacto sobre el agua y los ecosistemas asociados a ella (Garmendia et al 2005; Guevara y Cartaya, 2004).

- **Área de inventario.** La recopilación de datos debe realizarse en la zona donde se va a desarrollar el proyecto en estudio, sin embargo, existen casos especiales que se consideran a continuación:
- **Clima:** si no se cuentan con las estaciones climatológicas en el lugar de estudio de las cuales se puedan obtener los registros climatológicos, se deben utilizar las que existan. Sin embargo, para poder extrapolar los resultados de éstas al lugar donde se realizará el proyecto, tratando de minimizar en lo posible los errores, se deben tomar en cuenta algunos criterios para seleccionar dichas estaciones, entre los cuales tenemos: La proximidad de la estación al área de evaluación; la altitud de la estación deber ser lo más parecida posible a dicha área; la orientación que debe ser equivalente a la del área del proyecto. El clima de la zona en estudio se presenta a través de un clima-diagrama que muestra el régimen de precipitación y temperatura promedio mensual durante un año. Si la zona no tiene un clima general o macroclima o si las estaciones meteorológicas están muy separadas para dar información confiable del clima del lugar de estudio, se pueden seguir dos procedimientos:

Estimaciones indirectas conociendo cómo algunos elementos del medio modifican las características del clima general. Entre estos elementos tenemos: Topografía, Vegetación.

- **Relieve:** Barreras montañosas; Valles y depresiones; Brisas marinas; Exposición y orientación; Altitud; Cursos y masas de agua; tipo de superficie y cubierta vegetal; núcleos urbanos.
- **Uso de índices climáticos,** siendo el mejor, la vegetación natural y sin intervención humana, además, ésta integra todas las variables climáticas. Los parámetros climáticos, por otro lado, se seleccionan dependiendo de la(s) actividad(es) que se van a desarrollar en el proyecto.
- **Agua:** si en el área donde se va a desarrollar el proyecto existen cuerpos de agua como ríos o el agua para el consumo en sus actividades que vienen desde lejos, la evaluación del impacto no puede restringirse a esa zona. El inventario de agua debe abarcar aguas arriba y aguas abajo del área ya que

debe estudiarse la cantidad y calidad de agua que llega al lugar, considerando el hecho de que en algún momento ésta pueda escasear, dependiendo de las actividades que se desarrollen por arriba de ella. Por otro lado, las actividades del proyecto pueden generar vertidos que se dispersarán aguas abajo afectando la calidad y cantidad de la misma para el uso o consumo de otras actividades o poblaciones humanas. En este sentido, el estudio del inventario de agua debe abarcar un espacio mayor al que ocupa la zona seleccionada para el desarrollo del proyecto. En el caso de proyectos de gran envergadura se llega a estudiar toda la cuenca hidrográfica correspondiente.

- **Geología:** actividades tales como la construcción de embalses o represas y desarrollo de actividades mineras, como las que se describen en el Cuadro 1, alteran los procesos naturales que afectan la vida silvestre, la vegetación y al hombre. La construcción de represas altera los procesos de sedimentación y favorece la erosión, aguas abajo; la fauna es especialmente afectada por que las estructuras constituyen barreras a la migración de peces que cumplen un ciclo reproductivo. Las actividades mineras generan elementos contaminantes tóxicos que se dispersan en el agua, contaminando los suelos y bioacumulándose a lo largo de la cadena trófica. Por esta razón, los estudios de inventario geológico también deben abarcar una zona mayor a la del lugar donde se ubicará el proyecto. El desarrollo de estas obras, afectará a los ecosistemas, y las actividades socio-económicas, culturales, recreacionales, etc., que estén por debajo de las mismas.

## 2.3. CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

### ▪ *CONTAMINACIÓN DEL AIRE*

Puede definirse como la presencia de uno o más contaminantes en la atmósfera exterior, en cantidades y duración tal que pueden ser nocivos para la vida del hombre, plantas o animales, o para la propiedad (materiales), o pueden interferir con el uso y disfrute de la vida o propiedad, o con la realización del trabajo. La contaminación del aire puede producirse por la presencia de:

**Gases:** presentan propiedades de difusión y normalmente son fluidos amorfos que pueden cambiar a estados sólidos o líquidos por un efecto combinado de aumento de presión y descenso de la temperatura, por ejemplo: dióxido de azufre y óxido de nitrógeno.

**Partículas:** representan cualquier materia dispersa, sólida o líquida, en la cual los agregados individuales son más grandes que las moléculas simples pero más pequeños que 500  $\mu\text{m}$  (micrómetros). Las partículas con un tamaño menor o igual de 10  $\mu\text{m}$  tiene un interés particular, ya

que puede producir efectos sobre la salud humana. Además, las partículas pueden permanecer en la atmósfera desde unos pocos minutos hasta varios meses; las partículas más grandes sedimentan más rápido que las pequeñas.

Las fuentes de contaminantes atmosféricos pueden clasificarse desde distintas perspectivas, incluyendo el tipo de fuente, su frecuencia de aparición y distribución espacial y los tipos de emisiones. La caracterización del tipo de fuente puede realizarse de acuerdo a su origen natural o por la actividad del hombre. Las fuentes naturales incluyen el polen de las plantas, polvo transportado por el viento, erupciones volcánicas e incendios forestales producidos por rayos. Las fuentes de origen humano incluyen los vehículos de transporte, procesos industriales, centrales eléctricas, actividades de la construcción, etc.

La caracterización de las fuentes según el número y distribución espacial incluyen categorías como fuentes sencillas o puntuales (estacionarias), fuentes zonales o múltiples (estacionarias o móviles) y fuentes lineales. Las fuentes puntuales son características de las emisiones de contaminantes de chimeneas de procesos industriales. Las fuentes zonales incluyen el tráfico de vehículos, emisiones de polvo procedentes de pilas de material de reserva o de la construcción, etc. Los efectos de la contaminación del aire también pueden dividirse en distintas categorías, que abarcan los efectos relacionados con la salud y los asociados con el deterioro de la propiedad o materiales o con la disminución de las características estéticas de la atmósfera.

#### ▪ **CONTAMINACIÓN DEL SUELO**

Los proyectos de explotación del suelo, extracción de recursos y eliminación de residuos pueden producir impactos indeseables sobre el suelo y/o aguas subterráneas en forma de cambios de cantidad o calidad. El suelo se ha desarrollado en millones de años y puede estar influenciado por numerosos factores, algunos de los cuales son de origen natural y otros son provocados por la actividad humana. Así, las características del suelo en una zona geográfica y tiempo determinado están en función de las influencias tanto naturales como humanas. Por lo tanto, este aspecto debería considerarse al describir al medio ambiente afectado y al interpretar el significado de los cambios producidos por una actividad o proyecto.

Las características geológicas en una zona también son función de las fuerzas y procesos naturales existentes o producidos hace millones de años. El análisis del entorno geológico en un estudio de impacto implica la utilización de información relativa a las características de los principales recursos existentes en la zona del proyecto.

---

El entorno geológico y del suelo está asociado con el medio ambiente físico-químico; sin embargo, también presentan relaciones fundamentales con otros componentes medio ambientales, por ejemplo, el tipo de hábitat y vegetación de la zona. Además, los recursos culturales también pueden estar relacionados con las características del suelo o posiblemente con las características geológicas de la zona.

En la mayoría de los casos, la información sobre el suelo y la geología es fundamental para el diseño de ingeniería, construcción y en algunos casos para el funcionamiento de los proyectos propuestos. Por lo tanto, junto con la planificación y diseño del proyecto, puede desarrollarse una información considerable, que puede utilizarse de forma adecuada en un estudio de impacto.

Muchos estudios de impacto se caracterizan por la presentación de una minuciosa información relativa a las características geológicas de la zona, y en menor grado, información sobre el suelo. Suele incluirse la información geológica ya que es fácilmente asequible, aunque la importancia de esta información para el proyecto propuesto no siempre se examina completamente. Para describir el medio ambiente afectado en el suelo y aguas subterráneas, el principio clave consiste en considerar los impactos potenciales y después contemplar las características del suelo y aguas subterráneas que pueden cambiar como consecuencia del proyecto propuesto o que pueden ejercer alguna influencia sobre el diseño, construcción o funcionamiento del mismo.

#### ▪ **CONTAMINACIÓN SONORA**

Los impactos sonoros pueden ser de interés durante las fases operacionales y de construcción de los proyectos. El ruido se deberá considerar también en relación con la planificación y la política territorial actual y futura.

El ruido de una construcción es una fuente importante en una comunidad. Esta importancia es mayor en aquellas poblaciones cercanas que desarrollan actividades sin ninguna relación con las actividades de construcción (residentes de la zona, oficinistas, escolares, enfermos en hospitales, etc.). Entre los factores importantes para determinar los niveles sonoros que pueden impactar potencialmente sobre estas poblaciones, se tiene:

- Distancia a la fuente sonora.
  - Barreras naturales o antropogénicas entre la fuente y la población afectada.
  - Condiciones meteorológicas que podrían potencialmente absorber, reflejar o acentuar el ruido (velocidad y dirección del viento, inversiones térmicas, etc.).
-

- Escala e intensidad de la fase de construcción en particular (excavación, levantamiento o acabado).
- Existen dos tipos de emisiones sonoras de interés:
- Ruido de impacto: Ruido de corta duración y elevada intensidad como las explosiones, bombas sónicas y fuego de artillería.
- Ruido continuo: Ruido de mayor duración y menor intensidad como los de construcción o los del tráfico.

**RUIDO:** Sonido no deseado o sonido en el lugar y momento equivocado. Cualquier sonido que es indeseable porque interfiere la conversación y la audición, es lo bastante intenso para dañar la audición o es molesto de cualquier manera. Tiene un efecto adverso sobre los seres humanos y su medio ambiente. También puede perturbar la fauna y los sistemas ecológicos.

**SONIDO:** Es una energía mecánica procedente de una superficie en vibración y se transmite por series cíclicas de compresiones y enrarecimientos de las moléculas de los materiales que atraviesa. Puede transmitirse a través de los gases, líquidos y sólidos. Una fuente vibratoria que produce sonido tiene una salida de energía total y el sonido origina una onda de presión sonora que se eleva alternativamente a un nivel máximo (compresión) y desciende a un nivel mínimo (enrarecimiento).

Las medidas del sonido se expresan mediante el término *nivel de presión sonora* (SLP), que es la relación logarítmica entre la presión sonora y una presión de referencia y se expresa como una unidad adimensional de energía, decibelio (dB).

## CONTAMINACIÓN DEL MEDIO BIÓTICO

La predicción y evaluación de impactos en el medio biótico implica una serie de consideraciones técnicas y profesionales referidas, tanto a los aspectos predictivos, como a la interpretación del significado de los cambios previstos. La predicción y evaluación de impactos para el medio biótico se denomina también *Evaluación del Impacto Ecológico*. Para su estudio son de importancia fundamental los siguientes términos:

- Ciclos Biogeoquímicos (ciclos de los nutrientes): Son las series de rutas bioquímicas por las que los elementos inorgánicos terrestres se hacen disponibles para ser utilizados por los organismos vivos, encuentran su camino en la cadena alimenticia y más tarde se degradan para comenzar de nuevo el ciclo.
-

- Diversidad Biológica: Se refiere a la variedad y variabilidad de los organismos vivos y de las comunidades biológicas en las que viven.
- Capacidad de Sostenimiento: Es el número total de plantas y animales que pueden soportar un ecosistema concreto, sin reducir la capacidad del medio, para mantener la vida en el nivel y calidad deseada, a largo plazo. Varía con el tipo de suelo y su productividad, con el clima y con los productos que se desarrollan en el ecosistema.
- Ecosistema: Es un conjunto estable de interacciones recíprocas de organismos vivos con su medio ambiente inerte, que es unificado por un flujo circular de energía y nutrientes. Los ecosistemas no son permanentes ni invariables y no implican una limitación de tamaño, se desarrollan en etapas que varían en términos de altitud, clima, terreno y combinaciones de plantas y animales.
- Efecto Barrera: Es la influencia de las zonas de transición sobre las comunidades vegetales en cada uno de sus lados.
- Hábitat: Es el hogar natural donde residen individuo o especie de animal o planta; también es la combinación necesaria de alimento, agua, refugio y otros recursos que el individuo o la especie requieren para vivir. Se clasifican de varias maneras, principalmente en base a la vegetación dominante y a sus condiciones de la media asociada.
- Sucesión Ecológica: Se refiere a los cambios biológicos normales a lo largo del tiempo que conducen a alteraciones en los tipos de comunidades y en los tipos de especies de la comunidad. La sucesión progresiva a través de varias etapas hasta alcanzar un estado maduro, estable y relativamente invariable se denomina clímax.

Muchos proyectos pueden causar la pérdida del hábitat terrestre. Southerland (2012) sugirió que la pérdida y degradación del medio terrestre se podría clasificar en ocho categorías causales:

- Conversión del terreno a uso industrial y residencial.
  - Conversión del terreno a uso agrícola.
  - Conversión del terreno a uso para transporte.
  - Prácticas de talas.
  - Prácticas de pastoreo.
  - Prácticas de minería.
  - Prácticas de gestión del agua.
  - Actividades militares, recreativas y otras.
-

Un aspecto básico para describir el medio biótico es reconocer la existencia y la importancia de la sucesión ecológica. Es necesaria para oponerse a la falsa idea de que el sistema biótico actual es el mismo que el que ha habido siempre y permanecerá así todo el tiempo, si el proyecto que se está proponiendo no se implanta. Este fenómeno se debe tomar en cuenta en la planificación de proyectos y en la toma de decisiones.

La etapa que exige más esfuerzo para tratar el medio biótico es la predicción de los impactos del proyecto y las distintas alternativas para el medio biótico del emplazamiento. Como principio general, los impactos se deberían cuantificar cuando fuera posible y para los que no se pueda cuantificar, proporcionar descripciones cualitativas. La predicción del impacto en el medio biótico se centra en los cambios del uso del terreno o del hábitat y en las implicaciones asociadas a estos factores relativos al sistema biótico. El mantenimiento de la diversidad biológica y el desarrollo sostenible son los objetivos más amplios de importancia creciente.

---



**3**

**IMPACTOS  
AMBIENTALES**

Se entiende por impacto ambiental el efecto que produce una determinada acción humana sobre el medio ambiente en sus distintos aspectos. El concepto puede extenderse, con poca utilidad, a los efectos de un fenómeno natural catastrófico. Técnicamente, es la alteración de la línea de base (medio ambiente), debido a la acción antrópica o a eventos naturales. Las acciones humanas, motivadas por la consecución de diversos fines, provocan efectos colaterales sobre el medio natural o social. Mientras los efectos perseguidos suelen ser positivos, al menos para quienes promueven la actuación, los efectos secundarios pueden ser positivos pero, más a menudo, negativos, y el análisis de las consecuencias predecibles de la acción es lo que se define como Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), mientras que la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) es la comunicación previa, que las leyes ambientales exigen bajo ciertos supuestos, de las consecuencias ambientales predichas por la evaluación.

El término impacto se aplica entonces a la alteración que introduce una actividad humana en su *entorno*; este último concepto identifica la parte del medio ambiente afectada por la actividad, o más ampliamente, que interactúa con ella; por tanto, el impacto ambiental se origina en una acción humana y se manifiesta según tres facetas sucesivas:

- La modificación de alguno de los factores ambientales o del conjunto del sistema ambiental.
  - La modificación del valor del factor alterado o del conjunto del sistema ambiental.
  - La interpretación o significado ambiental de dichas modificaciones, y en último término, para la salud y bienestar humano. Esta tercera faceta está íntimamente relacionada con la anterior ya que el significado ambiental de la modificación del valor no puede desligarse del significado ambiental del valor de que se parte. El impacto puede ser actual; es decir ocasionado por una actividad en funcionamiento. Puede ser potencial, y referirse, en este último caso, al riesgo de impacto de actividad en marcha o a los impactos que se derivarían de una acción en proyecto, en caso de ser ejecutado.
-

- La alteración se mide por la diferencia entre la evolución en el tiempo que tendría el entorno, o alguno de los factores que lo constituyen en ausencia de la actividad causante y la que tiene en presencia de ésta.

En los impactos ambientales hay que tener en cuenta las siguientes características:

- **Signo:** si es positivo y sirve para mejorar el medio ambiente o si es negativo y degrada la zona.
  - **Intensidad:** según que el grado de destrucción del ambiente sea total, alta, media o baja.
  - **Extensión:** según afecte a un lugar muy concreto y se llama puntual, o a una zona algo mayor -parcial-, o a una gran parte del medio -impacto extremo- o a todo -total-. Hay impactos de ubicación crítica: como puede ser un vertido en un río poco antes de una toma de agua para consumo humano: será un impacto puntual, pero en un lugar crítico.
  - El momento en que se manifiesta y así se distingue el impacto latente que ocurre al cabo del tiempo, como puede ser el caso de la contaminación de un suelo como consecuencia de que se vayan acumulando pesticidas u otros productos químicos, poco a poco, en ese lugar. Otros impactos son inmediatos o a corto plazo y algunos son críticos como puede ser el ruido por la noche, cerca de un hospital.
  - **Persistencia:** Se dice que es fugaz si dura menos de 1 año; si dura de 1 a 3 años es temporal y pertinaz si dura de 4 a 10 años. Si es para siempre sería permanente;
  - **Recuperación:** Según sea más o menos fácil de reparar se distinguen las categorías de irrecuperables, reversibles, mitigables, recuperables, etc.
  - **Suma de efectos:** A veces la alteración final causada por un conjunto de impactos es mayor que la suma de todos los individuales y se habla de efecto sinérgico. Así, por ejemplo, dos carreteras de montaña, pueden tener cada una su impacto, pero si luego se hace un tercer tramo que, aunque sea corto, une las dos y sirve para enlazar dos zonas antes alejadas, el efecto conjunto puede ser que aumente mucho el tráfico por el conjunto de las tres. Eso sería un efecto sinérgico
  - **Periodicidad:** Si el impacto es continuo como una cantera, por ejemplo; o discontinuo como una industria que, de vez en cuando, desprende sustancias contaminantes o periódico o irregular como los incendios forestales.
-

### ▪ **NATURALEZA Y ATRIBUTOS DEL IMPACTO AMBIENTAL**

Los impactos ambientales pueden ser clasificados por su efecto en el tiempo, en cuatro grupos principales:

- **Irreversible:** Es aquel impacto cuya trascendencia en el medio, es de tal magnitud que es imposible revertirlo a su línea de base original. Ejemplo: Minerales a tajo abierto.
- **Temporal:** Es aquel impacto cuya magnitud no genera mayores consecuencias y permite al medio recuperarse en el corto plazo hacia su línea de base original.
- **Reversible:** El medio puede recuperarse a través del tiempo, ya sea a corto, mediano o largo plazo, no necesariamente restaurándose a la línea de base original.
- **Persistente:** Las acciones o sucesos practicados al medio ambiente son de influencia a largo plazo, y extensibles a través del tiempo. Ejemplo: Derrame o emanaciones de ciertos químicos peligrosos sobre algún biotopo.

## 3.1. TIPOS DE IMPACTOS AMBIENTALES

### *Impactos sobre el medio natural*

Los impactos sobre el medio natural de las actividades económicas, las guerras y otras acciones humanas, potenciadas por el crecimiento demográfico y económico, son un efecto negativo, suelen consistir en pérdida de biodiversidad, en forma de empobrecimiento de los ecosistemas, contracción de las áreas de distribución de las especies e incluso extinción de razas locales o especies enteras. La devastación de los ecosistemas produce la degradación o pérdida de lo que se llama sus servicios naturales.

También pueden producirse, aunque más raramente, efectos positivos para el medio natural. Por ejemplo, las explotaciones de áridos y las canteras pueden dejar, al cesar su explotación, cubetas en las que se forman balsas, muy valiosas ecológicamente, que sirven de refugio provisional a las aves migratorias.

### *Impactos sobre el medio social*

Los impactos sobre el medio social afectan a distintas dimensiones de la existencia humana. Se pueden distinguir:

- Efectos económicos: Aunque los efectos económicos de las acciones suelen ser positivos desde el punto de vista de quienes los promueven, pueden llevar
-

aparejadas consecuencias negativas, que pueden llegar a ser predominantes sobre segmentos de población desprovistos de influencia.

- **Efectos socioculturales:** Alteraciones de los esquemas previos de relaciones sociales y de los valores, que vuelven obsoletas las instituciones previamente existentes. El desarrollo turístico de regiones subdesarrolladas es ejemplar en este sentido. En algunos casos, en países donde las instituciones políticas son débiles o corruptas, el primer paso de los promotores de una iniciativa económica es la destrucción sistemática de las instituciones locales, por la introducción del alcoholismo o la creación artificiosa de la dependencia económica, por ejemplo, distribuyendo alimentos hasta provocar el abandono de los campos.

Los efectos culturales suelen ser negativos, por ejemplo, la destrucción de yacimientos arqueológicos por las obras públicas, o la inmersión de monumentos y otros bienes culturales dentro de los embalses. Por el contrario, un efecto positivo sería el hallazgo de restos arqueológicos o paleontológicos durante las excavaciones y los movimientos de tierra que se realizan en determinadas obras.

- **Efectos tecnológicos:** Innovaciones económicas pueden forzar cambios técnicos. Así, por ejemplo, uno de los efectos de la expansión de la agricultura industrial es la pérdida de saberes tradicionales, como de estirpes (razas y cultivares), y la dependencia respecto a “inputs” industriales y agentes de comercialización y distribución.
- **Efectos sobre la salud:** El desarrollo de normas urbanísticas y de salud laboral, así como la evolución de las relaciones de poder en un sentido menos desfavorable para los pobres, ha moderado esta situación sin resolver todos los problemas. La contaminación atmosférica, tanto la química como la acústica, siguen siendo una causa mayor de morbilidad.

Un ejemplo extremo de las dimensiones que pueden alcanzar los efectos lo proporciona la contaminación del agua subterránea en Bangladesh, donde unos cien millones de personas sufren irremediablemente de intoxicación crónica y grave por arsénico, por un efecto no predicho e impredecible, de la expansión de los regadíos.

### ***Impactos sobre el sector productivo***

La degradación del medio ambiente incide en la competitividad del sector productivo a través de varias vertientes, entre otras: falta de calidad intrínseca a lo largo de la cadena de producción; mayores costos derivados de la necesidad de incurrir en acciones de remediación de ambientes contaminados; y efectos sobre

la productividad laboral derivados de la calidad del medioambiente. También afectan la competitividad la inestabilidad del marco regulatorio en materia ambiental y la poca fiscalización por parte de las autoridades, lo cual conduce a incertidumbre jurídica y técnica. Esto puede influir en costos adicionales que deben incurrir las empresas para demostrar que los productos o servicios son limpios o generados amigablemente con el medio ambiente.

### ***Impacto ambiental a nivel mundial***

La mayor parte de la energía utilizada en los diferentes países proviene del petróleo y del gas natural. La contaminación de los mares con petróleo es un problema que preocupa desde hace muchos años a los países marítimos, sean o no productores de petróleo, así como a las empresas industriales vinculadas a la explotación y comercio de éste producto. Desde entonces, se han tomado enormes previsiones técnicas y legales internacionales para evitar o disminuir la ocurrencia de estos problemas.

Los derrames de petróleo en los mares, ríos y lagos producen contaminación ambiental: daños a la fauna marina y aves, vegetación y aguas. Además, perjudican la pesca y las actividades recreativas de las playas. Se ha descubierto que pese a la volatilidad de los hidrocarburos, sus características de persistencia y toxicidad continúan teniendo efectos fatales debajo del agua. Pero, no son los derrames por accidentes en los tanqueros o barcos que transportan el petróleo, en alta mar o cercanía de las costas, los únicos causantes de la contaminación oceánica con hidrocarburos. La mayor proporción de la contaminación proviene del petróleo industrial y motriz, el aceite quemado que llega hasta los océanos a través de los ríos y quebradas. Se estima que en escala mundial, más de 900 millones de galones de petróleo usado entran en ríos y océanos y 1500 millones de galones de petróleo crudo o de sus derivados son derramados. Los productos de desechos gaseosos expulsados en las refinerías ocasionan la alteración, no sólo de la atmósfera, sino también de las aguas, tierra, vegetación, aves y otros animales. Uno de los contaminantes gaseosos más nocivo es el dióxido de azufre, daña los pulmones y otras partes del sistema respiratorio. Es un irritante de los ojos y de la piel, e incluso llega a destruir el esmalte de los dientes.

Otra de las fuentes alternativas de energía desarrollada es la radioactiva que genera muchos desechos o contaminantes radioactivos, provenientes de las reacciones nucleares, o de yacimientos de minerales radioactivos, de las plantas donde se refinan o transforman estos minerales, y de las generadoras de electricidad que funcionan con materia radiactiva. Todavía no se conoce un método para eliminar estos desechos sin riesgo para el hombre.

---

### ***Impactos de la sobreexplotación***

Estos efectos se asocian a aquellas actividades que utilizan recursos ambientales y no respetan los criterios de sostenibilidad, por lo tanto, se pueden a su vez, ordenar como sigue:

Sobreexplotación de recursos naturales renovables; se produce cuando se extraen al medio o a un ecosistema bienes o servicios por encima de las tasas de renovación en los correspondientes ciclos. Son ejemplos significativos de este tipo de impactos los siguientes:

- a.** La extracción de recursos acuíferos subterráneos por encima de la recarga media anual o interanual, provocando un desequilibrio cuyas consecuencias se manifiestan en los ecosistemas, en la biocenosis, en el paisaje, en los cultivos y en los usos del suelo.
- b.** La extracción de aguas de los cursos superficiales sin respetar los caudales ecológicos, entendido este concepto en términos de mantener un caudal que garantice los procesos ecológicos ligados al complejo fluvial, cuya repercusión se patentiza no sólo en la degradación ecológica de riberas y márgenes, sino que afecta también a los usos que dependen del cauce y del caudal.
- c.** La extracción abusiva de madera, leñas. etc, de los bosques.
- d.** El pastoreo con excesiva carga de ganado y/o empleando técnicas inadecuadas: quema de matorral en pendientes fuertes o en terrenos muy deleznable, ausencia de rotaciones, etc.
- e.** La recolección espontánea e indiscriminada de especies aromáticas, culinarias y medicinales, hongos y setas, de terrenos naturales sin un control basado en un plan previo de aprovechamiento.
- f.** La pesca y caza abusivas, sobre especies protegidas, no cinegéticas /o con artes, técnicas y épocas inhábiles.
- g.** Las prácticas de cultivo esquilmanes sobre la estructura y fertilidad del suelo o con una intensidad no acompañada a la capacidad de uso agrario del suelo.

Extracción de recursos naturales no renovables que se consumen cuando se utilizan a un ritmo tal que:

- a.** Se agotan, previsiblemente, antes de que aparezca un sucedáneo: esto en sí mismo no supone un impacto ambiental directo sobre los factores
-

ambientales, pero sí resulta indeseable desde el punto de vista del bienestar humano y en tal caso, puede ser entendido como impacto ambiental. La minería en sus múltiples formas incurre en este tipo de impacto, pero también la extracción de arenas y otros materiales para cultivos especiales. etc., que además produce graves alteraciones en la morfología, en el paisaje y en otros recursos culturales.

- b.** No permite la adaptación del medio a las modificaciones que introduce la explotación; cuando la acción humana es pausada, el medio se va adaptando a ella, se van modificando los ecosistemas y paisajes preexistentes y son sustituidos progresivamente por otros que no son necesariamente menos valiosos; a menor ritmo mayor probabilidad de integración ambiental y, por tanto, de generar ecosistemas, paisajes y aún recursos importantes, mientras un ritmo fuerte conduce frecuentemente a degradaciones.
- c.** No permite una gestión racional de la explotación, es decir un control sobre las acciones aparejadas a tal explotación: localización, diseño y regulación de edificios, equipos, instalaciones, etc. El caso de la agricultura es paradigmático en relación con lo dicho; la practicada hasta hace relativamente poco tiempo evolucionó lentamente según un largo proceso de ajuste que permitió la adaptación de las formas de vida de multitud de organismos, hasta formar agrosistemas que mantienen, a semejanza de los naturales, una elevada diversidad, es el caso de las características dehesas.

Mientras tanto, hay que calificar de ambientalmente degradantes episodios rápidos y breves que han jalonado la historia, tales como las diversas colonizaciones de tierras, la desamortización que transformó en tierras de cultivo grandes extensiones de bosque, las grandes obras hidráulicas, la concentración parcelaria, hasta desembocar en la actual agricultura dura y productivista que genera importantes degradaciones. Otro tanto ha ocurrido en el urbanismo, donde es posible encontrar magníficos ejemplos de adaptación al medio y de creación de paisajes y en las obras públicas.

Utilización de recursos no renovables que no se consumen cuando se utilizan por encima de una cierta intensidad de uso; es el caso de recursos culturales, como yacimientos paleontológicos, puntos de interés geológico, cuevas, yacimientos arqueológicos, cuya degradación es inevitable cuando son visitados por un número de personas excesivo en términos del recurso o en términos de la capacidad de control por parte de los gestores. También debe ser interpretado como impacto la sensación psicológica de congestión por parte de los usuarios en cuanto invalida la posibilidad de disfrute.

---



### ***Impactos de ocupación/transformación del espacio y/o cambio en los usos del suelo***

Estos impactos se generan cuando existe una discordancia entre la vocación de los ecosistemas y del territorio en general, con la naturaleza y localización de las actividades humanas: suelen ser de carácter irreversible y, al venir denunciados externamente por la presencia de elementos o transformaciones físicas, muy evidentes. La acción causante reside en la ocupación del espacio por los edificios, equipos e instalaciones que cobijan a las actividades humanas y en la adaptación del suelo a sus necesidades; en estas se incluyen las acciones y elementos auxiliares que no siendo sustanciales en la actividad sí son necesarios, como desviaciones provisionales de cauces, extracción ocasional de materiales, equipos de utilización temporal, etc. Se trata de un impacto muy general, difícilmente se puede encontrar una actividad que no lo produzca, si bien en unas lo relevante es la ocupación, como ocurre con las ligadas a los usos residenciales, industriales y a las infraestructuras, mientras la transformación es propia de la agricultura de la repoblación forestal (cuando es mono-específica y se hace con especies de crecimiento rápido) y de la ganadería extensiva que también requiere una importante adaptación de los ecosistemas naturales, mientras en la intensiva, cuyos modos de producción la asemejan a la industria, predominan los impactos por ocupación.

La transformación inherente a los procesos de concentración parcelaria también se inscribe en este tipo de impactos por la fuerte modificación del paisaje que introduce: desaparición de ribazos, setos, arbolado disperso, muretes de separación, lomas y otros reductos de vida silvestre, por la introducción de infraestructuras de una nueva y amplia red de excelentes caminos rurales cuya accesibilidad induce frecuentemente la aparición de urbanizaciones para segunda residencia, canalización y rectificación de cauces, etc., intensificación del cultivo reducción del barbecho, incremento del número y profundidad de las labores así como del uso de fertilizantes, plaguicidas y pesticidas. En todo caso, la introducción de unas y otras actividades supone, directamente, la intensificación del uso del suelo y del aprovechamiento preexistente e, indirectamente, induce la localización de otras actividades que, a su vez, ocasionan impactos; este fenómeno puede manifestarse de las siguientes formas:

- Atracción de actividad hacia su entorno más o menos próximo, caso muy típico de las carreteras que se convierten en ejes de desarrollo, de localización, por tanto, de actividad económica; también suele acompañar este fenómeno a los embalses cuyo entorno resulta atractivo para actividades de tipo recreativo o turístico.

- Presión sobre el entorno resultante del funcionamiento de una actividad, tal como ocurre con numeroso desarrollo turísticos en zonas frágiles, donde al problema causado por los edificios e instalaciones necesarios se añade el comportamiento de los turistas que utilizan vehículos todo terreno para acceder a cualquier lugar, recolectan elementos minerales, vegetales, etc.
- Intrusión en el sistema produciendo disfuncionalidades de diferente naturaleza sobre él.
- Aumento de accesibilidad por apertura de nuevas vías de comunicación a espacios aislados y consiguiente presión sobre ellos. Este es un efecto típico, aunque no exclusivo, de las vías de extracción forestal o de la concentración parcelaria que, además de simplificar la textura del paisaje tradicional proporcionada por las pequeñas parcelas y sus elementos de separación, proporciona una excelente accesibilidad al territorio gracias al acceso vial rural que induce la penetración de usos residenciales en zonas inadecuadas.
- Revalorización económica del suelo rústico en el área de influencia de centro de actividad.
- Depresión de actividad en zonas generalmente de carácter rural debido a la exigencia de mano de obra, induciendo así vaciado de población y siguiente desertización.

### ***Impacto derivado del declive o ausencia de actividad***

Este tipo de impacto se refiere a los que surgen por declive o ausencia de la intervención humana; se distinguen dos tipos:

#### ***Sub-explotación de recursos o ecosistemas:***

En países poblados desde antiguo, los ecosistemas, el paisaje, la cultura y en general, el equilibrio ambiental, son fruto de la ancestral intervención humana con excepción de las escasas áreas de carácter estrictamente natural, en ellos la conservación exige la continuidad del uso y aprovechamiento que tradicionalmente se viene haciendo: si éste entra en declive, por las razones que sean, se altera el equilibrio conseguido con las consiguientes degradaciones; el impacto surge precisamente por defecto de actividad, es decir por falta de gestión y los cuidados que requiere la explotación de los recursos que tradicionalmente se viene haciendo. Algunos ejemplos podrían ser la degradación de las dehesas tradicionales por falta de la gestión inherente a su explotación; la desaparición de los paisajes y ecosistemas específicos debido a la explotación salinera en determinadas zonas de costa; la erosión que sucede a la falta de los cuidados requeridos por el cultivo sobre terrazas propios de las zonas levantinas y otras; el embastecimiento de majadales, pastizales y praderas por falta de suficiente carga bastante; el crecimiento

desmesurado de poblaciones animales cinegéticas o silvestres por falta de caza o de depredadores; el abandono de la agricultura en los espacios periurbanos, que se ven ocupados por otras múltiples actividades que la ciudad expulsa por su carácter o por su consumo extensivo de suelo, produciéndose de esta forma un espacio invertebrado y un paisaje sin vigor.

Los impactos de sub-explotación pueden justificar la introducción de actividades ambientalmente agresivas en las zonas que los sufren, siempre que garanticen la explotación humana de la que dependen los equilibrios preexistentes. Tal es el caso, por ejemplo, de fomentar industrias de base agraria en una vega cuya agricultura languidece por falta de estímulos frente a la competencia de otros sectores económicos, si ello propicia el mantenimiento de la actividad agraria que de otra forma entraría en declive; la localización industrial no corresponde a la vocación natural de la vega, sin embargo puede estar justificado si sólo ocupa una pequeña parte del suelo y estimula la continuidad de la explotación agrícola que es la actividad vocacional.

### ***Impacto de la Pasividad***

Se aplica esta idea a la falta de intervención ante situaciones que propician impactos ambientales o ante degradaciones, provocadas por fenómenos naturales o por situaciones artificiales, que se autoalimentan si no se interviene; la aparición de fenómenos erosivos de todo tipo (a consecuencia, por ejemplo, de un pastoreo excesivo o de prácticas de cultivo inadecuadas), los riesgos de incendio forestales derivados de costumbres ancestrales o de comportamientos indeseables son achacables a la falta de una intervención decidida por parte de las autoridades o instituciones adecuadas; Así la recolección indiscriminada de especies silvestres (setas y hongos, plantas medicinales o condimentarias, etc.), la captura de animales, de huevos, la extracción de minerales, la caza o pesca furtiva, etc. generan problemas achacables a la falta de control por parte de quien corresponda, etc. Un caso particular digno de atención es la pasividad del medio rural ante la incidencia de otros sectores, cuando actúa como soporte pasivo en la localización de vías de comunicación, líneas de transporte de energía eléctrica, vertederos de residuos peligrosos, oleoductos, industrias, actividades residenciales, extractivas, deportivas, turísticas, etc., que le afectan negativamente, con la complicidad pasiva de los agentes que operan en él.

### ***Impactos Positivos***

Tradicionalmente el hombre ha creado ecosistemas, paisajes, culturas y elementos diversos que deben ser considerados como positivos. Son significativas numerosas obras hidráulicas: presas, canales, norias, sistemas de riego, viaductos de los que son muy significativos los que soportan vías férreas, jardines, edificios civiles o militares.

---

- Aportaciones ambientales de carácter científico y cultural. La agricultura ha desarrollado conceptos y prácticas que hoy se consideran profundamente ambientales, y que no son sino la idea intuitiva de sostenibilidad inherente al agricultor y al silvicultor; por ejemplo, la adopción del cultivo o de la especie forestal más adecuados según el tipo de suelo, de clima y de otras condiciones ecológicas, los aterrazamientos y la adaptación de las parcelas para la conservación del suelo, las mil formas de recoger y aportar agua a los cultivos, la conservación de setos y arbolado disperso que, además de contribuir a la biodiversidad, son fuente de alimento para el ganado, la adaptación del manejo pecuario a los ciclos anuales ligados a la latitud y altitud de los terrenos, incluso la explotación sostenible de recursos piscícolas o cinegéticos. El concepto de clase agrológica, que sintetiza el heterogéneo conjunto de variables determinantes del suelo, puede entenderse como un antecedente del de unidad ambiental, utilizado en los estudios ecológicos, como expresión externa de los ecosistemas; la capacidad de uso agrario, es un concepto paralelo al de capacidad de acogida del medio, y ambos son indispensables para ordenar racionalmente el aprovechamiento del territorio y sus recursos. Los agricultores dicen que ***toda finca admite mejoras hasta la total ruina de su dueño***, idea que está en la base del concepto de integración ambiental.
- Desarrollo de técnicas adaptadas al medio, la agricultura ha generado respuestas técnicas a todo tipo de ambientes, incluso a los más hostiles; obtiene aprovechamiento de suelos desérticos gracias a los enarenados, ha seleccionado especies resistentes a la sequía, ideado instrumentos muy ingeniosos para extraer agua, laborear el suelo, etc., ha construido cortavientos que además de proteger los cultivos de la fuerza del viento enriquecen la textura del paisaje, ha aterrizado laderas donde el cultivo parecería impensable, ha formado suelos donde no existían incorporando todo tipo de materiales orgánicos, y todo ello gracias a un espíritu de superación impuesto por la necesidad.
- Ecosistemas y paisajes valiosos. Aun siendo la actividad que históricamente más ha transformado el espacio, la agricultura ha creado paisajes y ecosistemas ejemplares, donde el manejo humano se integra con el resto de los factores ambientales basta conseguir una especie de clímax ecológico, diverso, complejo, estable y productivo, donde existe un equilibrio entre aprovechamiento y productividad natural (autosuficiencia).

### **3.2. GLOBALIZACIÓN Y SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL**

La globalización económica está produciendo múltiples efectos en la sostenibilidad ambiental. Las interacciones son tantas y tan complejas que sería demasiado simplista afirmar que se trata de ámbitos contrapuestos. Además,

---

no existen razones teóricas ni evidencia empírica suficiente o concluyente para demostrar que la relación entre globalización y sostenibilidad ambiental sea de signo único.

Los imperativos adicionales y distintos de gestión ambiental global se han puesto de manifiesto en las diversas cumbres y conferencias mundiales y en los acuerdos multilaterales ambientales que se celebraron y acordaron en los años noventa. Estos procesos y acuerdos han tenido dos efectos fundamentales: instar a los gobiernos a un desempeño internacional más proactivo, a fin de cooperar para proteger y administrar los bienes públicos globales sobre la base de esquemas multilaterales innovadores, y propiciar una mayor equidad en la distribución de las responsabilidades y costos para revertir los daños ambientales entre los Estados ricos y pobres. De esta manera, en la década anterior emergió un nuevo cuadro ético-político, que incluyó nuevos principios jurídicos en el ámbito internacional sobre el medio ambiente y el desarrollo. El que más sobresale es el Principio 7 de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, relativo a *las responsabilidades comunes pero diferenciadas*, en que se reconoce implícitamente la deuda ambiental que los países desarrollados han adquirido con el resto de la comunidad internacional, tras haber sometido al medio ambiente a un conjunto de externalidades acumulativas y globales producto de su trayectoria de industrialización. En el Principio mencionado se reflejan las diferencias existentes de un país a otro en cuanto a su participación histórica en la generación de dichas externalidades ambientales y, sobre todo, se sientan las bases políticas para emprender acciones mitigadoras diferenciadas de acuerdo con sus posibilidades financieras y tecnológicas.

Esto implica que los países industrializados deben asumir mayores compromisos que los países en desarrollo en el marco de los acuerdos multilaterales ambientales. En este contexto, la dimensión ambiental será cada vez más esencial como escenario de negociaciones entre América Latina y el Caribe y los países industrializados. Por la importancia de los servicios ambientales globales que provee, tales como el almacenamiento del dióxido de carbono (principal generador del cambio climático a través del efecto invernadero) en sus extensos bosques, y su enorme riqueza en biodiversidad terrestre y marina, la región tiene el potencial y la oportunidad de cumplir un papel fundamental en la solución de los problemas globales.

### ***Impacto de la transformación productiva en el desarrollo Sostenible***

Los impactos ambientales de la reestructuración productiva y tecnológica pueden ser directos o indirectos. Para comprenderlos es necesario tener en cuenta que las consecuencias ambientales de la globalización difieren de las económicas, en tiempo y espacio. Las consecuencias ambientales tienen, por lo

general, efectos de más largo plazo, con características dinámicas, acumulativas y difíciles de medir por estar en algunos casos asociadas a parámetros cualitativos.

Además, muchas de estas consecuencias no necesariamente se ven reflejadas en los mercados: contaminación transfronteriza, repercusiones en los bienes globales, impacto sobre el paisaje y pérdida de belleza escénica, extinción de especies y pérdida de biodiversidad, entre otras. Se generan impactos ambientales directos a través de la utilización de las nuevas tecnologías para los cultivos alimenticios, industriales y energéticos; la explotación de nuevos recursos naturales renovables y no renovables; la creación y dispersión de nuevas formas biológicas, y la emisión de nuevas sustancias en el ambiente. Los impactos ambientales indirectos se generan a través de las reacomodaciones sociales, económicas, políticas y demográficas que obedecen a los cambios de precios y demandas, de la organización social del trabajo, de los sistemas de producción, del empleo, de la división internacional del trabajo, de los servicios y de la relocalización y naturaleza de las actividades y asentamientos humanos, inducidos por la penetración de la nueva ola tecnológica.

Los impactos ambientales ligados a la redefinición general de las ventajas comparativas son difíciles de anticipar, dadas la posibilidad de que surjan nuevas ventajas insospechadas y la probabilidad de que se multiplique el número de factores que definen las ventajas comparativas y la volatilidad de las mismas. La disminución de la relación materia prima/producto y la sustitución de materiales en el nuevo paradigma tecno-económico afectarán más directamente a los países que basaron su proceso de acumulación de capital en sus recursos mineros o forestales. Las nuevas tecnologías, y particularmente la biotecnología, están perjudicando a los productores agropecuarios tradicionales, ya que transfieren las ganancias y el control de la producción y comercialización hacia las grandes empresas transnacionales químicas y farmacéuticas y hacia los grandes comercializadores. Los adelantos en materia de rendimientos agropecuarios en los países avanzados, gracias a los nuevos desarrollos tecnológicos a los que se agregan sus políticas de subsidio a la agricultura—, están reduciendo las ventajas comparativas edáficas y climáticas de América Latina.

Varias son las ventajas comparativas que podrían surgir en países de la región, con disímiles consecuencias ambientales. La gama abarca las ventajas referidas al acceso a fuentes de energía barata, las asociadas a la reducción de costos de transporte por la cercanía a la fuente de recursos naturales, las de radicación otorgada por legislaciones ambientales o sanitarias permisivas (una ventaja perversa) y las de aprovechamiento de las condiciones o componentes ecológicos o climáticos locales.

---

En términos ecológicos, este mosaico cambiante de ventajas comparativas en los países de la región podría plantear los riesgos de una mayor presión sobre espacios o ecosistemas frágiles o remotos actualmente poco intervenidos, la brusca puesta en valor de elementos o funciones ecológicas particulares (y la pérdida de valor de otros) y la implantación de nuevas formas biológicas e incluso de ecosistemas exóticos a la región. En ausencia de regulación social, estos fenómenos pueden conducir a la sobreexplotación y degradación de los ecosistemas regionales, y a la pérdida de las ventajas comparativas que pudieran estar asociadas a ellos.

En cambio, con una buena gestión, podrían generarse nuevas fuentes sostenibles de prosperidad y una redefinición positiva de las ventajas comparativas en el contexto mundial. En la región el desarrollo y difusión de las nuevas tecnologías, particularmente la biotecnología, pueden producir cambios ambientales significativos. Es posible anticipar que tales cambios redundarán en impactos significativos sobre los ecosistemas latinoamericanos y caribeños, implican, por ejemplo, efectos mayores sobre la sostenibilidad ecológica de las actividades productivas, alteraciones en los ciclos subregionales del agua y los nutrientes, cambios en los rendimientos agrícolas, la desaparición de algunos ecosistemas y la aparición de nuevos, cambios en la oferta ecológica de los recursos naturales y modificaciones en los factores limitantes y las restricciones ecológicas. En cualquier caso, el potencial técnico para un manejo sostenible de los ecosistemas, para el control, monitoreo y reducción de la contaminación ambiental, para la diversificación de usos de los recursos ecológicos, y para el desarrollo ecológicamente sostenible a largo plazo, es hoy más alto que en cualquier momento del pasado.

Sin embargo, la dirección en que se están configurando las trayectorias del nuevo paradigma tecno-económico permite anticipar que, a menos que los países de la región adopten estrategias activas sostenidas, definidas endógenamente, y compartidas entre los actores sociales por un lado, y entre los países por otro, para realizar los cambios estructurales sociales, económicos y tecnológicos necesarios, el potencial técnico mencionado tenderá a plasmarse en los países más avanzados, mientras que la región corre el riesgo de concentrar los efectos perversos de la revolución tecno-económica.

### **3.3. ÉTICA Y EDUCACIÓN AMBIENTAL**

La ética ambiental es una disciplina filosófica reciente que estudia y propone formas de relación entre la sociedad humana y el mundo natural. Esta rama de la filosofía provee un fundamento conceptual para la educación ambiental, a la vez que requiere de esta última para cultivar y poner en práctica nuevos modos de habitar y relacionarse con la naturaleza. Para que la educación sea

---

ambientalmente apropiada, el filósofo Eugenio Hargrove considera en su artículo, *Ética y educación ambiental*, imprescindible desprenderse de la dominancia del espíritu economicista prevaleciente en nuestros días, y es tajante en su máxima: *preparar a los niños para ser ciudadanos, no meramente consumidores*. En este sentido recuerda al padre de la ética ambiental contemporánea, Aldo Leopold, quien señalaba que la clave para dar curso a una ética ambiental es simple: *sólo debemos dejar de pensar en nuestra relación con la tierra como un problema puramente económico*. El pensamiento económico es tan dominante en nuestro tiempo que nos parece imposible liberarnos de él, sin embargo, su omnipresencia se desvanece en una mirada histórica. Su prevalencia es reciente y Hargrove identifica tres fuentes filosóficas que le han dado origen: el positivismo, el pragmatismo y el utilitarismo (Guevara (199, 2003 y 2013).

El positivismo ha promovido la noción de una ciencia libre de valores, con la consiguiente interpretación de explicaciones y decisiones como “objetivas”. Nuestra enseñanza de las ciencias naturales en las escuelas y universidades sigue en gran medida un modelo positivista. Los programas se centran en la observación del mundo natural bajo un protocolo empirista, al margen de su contexto histórico y social. Por otro lado, el positivismo lógico ha promovido la idea de que los enunciados éticos son expresiones personales, irracionales y subjetivas. Para oponerse a esta noción, Hargrove insta a los educadores a enseñar que los valores no son creados individualmente y en aislamiento, sino en contextos sociales, culturales e históricos que deben ser observados. Del pragmatismo proviene la filosofía de conservación de Gifford Pinchot basada en el valor instrumental de la naturaleza. Bajo esta tradición, incluso el valor estético de los objetos naturales es antropocéntrico, reduciéndose al placer provocado en los seres humanos. A la idea de que todo valor es instrumental basado en el uso, Hargrove opone la noción de valor intrínseco. Del utilitarismo deviene la identificación de la felicidad, de lo bueno con el placer, que Hargrove contrasta con la ética de Aristóteles, quien critica esta identificación señalando que el placer no conlleva necesariamente un bien. El cálculo dirigido hacia la maximización del placer ha sido rechazado por Hargrove como fundamento para una ética ambiental.

La economía contemporánea es interpretada por Hargrove como una extensión, una hija del utilitarismo, pero que ha ido más allá de su progenitor promoviendo el egoísmo, no sólo como una aproximación objetivamente válida para la ética, sino como única aproximación racional a la acción y conducta humana en general. La proposición de Hargrove tiene el mérito de relativizar el paradigma economicista, en tiempos que, en nuestro país, como en el conjunto de los países latinoamericanos, la enseñanza escolar y la relación de la sociedad con el medio ambiente está basada en un paradigma científico, tecnológico y social

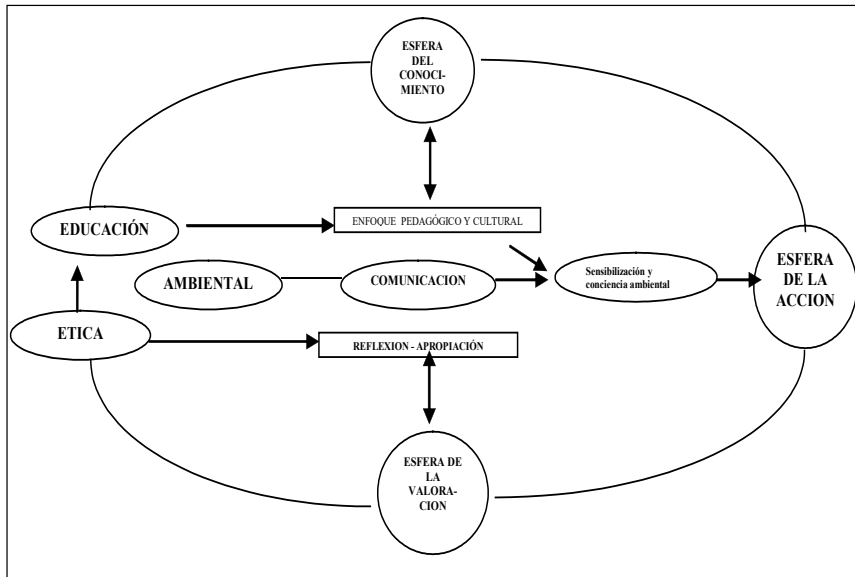


que sirve a un modelo económico neoliberal. Hargrove indaga otros modos de valorar y relacionarnos con la naturaleza en nuestra tradición occidental. Desafía así a nuestra moderna razón instrumental que ha reducido a las relaciones entre los seres naturales, incluidos los humanos, al uso. Cuestiona al hombre moderno que valora a la naturaleza en función de la utilidad que ella le presta, de los recursos que descubre en ella. Al situar en una perspectiva histórica el modelo economicista, éste aparece como un momento cultural más, y aún relativamente reciente. Siendo así se invita a indagar en nuestras tradiciones históricas en la búsqueda de valores y actitudes de respeto por el mundo natural. Este es un estímulo para indagar en nuestra propia historia, y desde ahí concebir y recrear modos de habitar y relacionarnos con nuestro ambiente natural. Se flexibilizan de esta manera las estructuras de nuestros modelos sociales y sus agendas de educación.

En el tránsito por diversos escalones y experiencias constructivas, la educación ambiental ha ido construyendo una visión más amplia sobre la vida, un contacto más intenso con la Naturaleza, una percepción más clara sobre el papel a desempeñar en la sociedad y sobre nuestro reingreso consciente a la Naturaleza y a nuestra esencia como seres humanos, tratando de fundamentar sus acciones en valores y principios. En base a ello, se debe trabajar tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- La construcción de un pensamiento crítico.
  - La interdisciplinariedad y los saberes ambientales.
  - El intercambio y la revalorización de los saberes.
  - El protagonismo creativo de las comunidades en la gestión ambiental participativa.
  - La equidad étnica, intergeneracional y de género.
  - La diversidad biológica y cultural.
  - Los derechos de la Sociedad y de la Naturaleza.
  - El sentido y la acción de ciudadanía ambiental.
  - La creación de la nueva racionalidad ambiental.
  - La ética ambiental y los valores ambientales.
  - La paz, el equilibrio social y con la naturaleza.
  - Fusión entre ética y educación Ambiental:
-

La construcción de la ética ambiental se encuentra totalmente fusionada con la construcción de la educación ambiental, la cual a su vez requiere sustentarse en esta ética y también aportarle nuevos elementos de reflexión. Surge así una enriquecedora y múltiple vía de investigación, formación y orientación activas y ampliamente participativas, que podría expresarse de manera simplificada en la articulación dinámica de tres “*esferas*” o ámbitos, como se ilustra en la Figura 6: la esfera del conocimiento, la esfera de los valores y la esfera de la acción.



**Figura 6:** Relación Ética-Educación Ambiental

**4**

**PROBLEMAS  
AMBIENTALES  
GLOBALES**

## 4.1. CALENTAMIENTO GLOBAL

El término ***Calentamiento Global*** es utilizado habitualmente en dos sentidos. De un lado, se llama cambio climático a la variación global del clima de la Tierra; tales cambios se producen a muy diversas escalas de tiempo y sobre todos los parámetros climáticos: temperatura, precipitaciones, nubosidad, etc. Son debidos a causas naturales y, en los últimos siglos, también a la acción de la humanidad. El término suele usarse, de forma poco apropiada, para hacer referencia tan solo a los cambios climáticos que suceden en el presente, utilizándolo como sinónimo de calentamiento global.

A continuación se presenta una descripción resumida de lo que es el cambio climático y el calentamiento global, tomando como base el material de Guevara (2003,2004, 2007, 2008 y 2013) y la información del Tercer Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) de las Naciones Unidas, (también conocido como AR3), el cual es el tercero en una serie de informes con el fin de evaluar científica, técnica y socioeconómicamente la información conocida con respecto al cambio climático, sus efectos potenciales, y las alternativas de mitigación y adaptación al mismo. El IPCC fue establecido en 1988, por el Programa de las Naciones Unidas para el Ambiente (UNEP) y la World Meteorological Organization (WMO, también de ONU) "... para evaluar la información científica, técnica y socioeconómica relevante, para la comprensión del cambio climático, sus impactos potenciales y opciones de adaptación y mitigación. Este Tercer Informe de Evaluación (TAR por el acrónimo en inglés) fue el tercero de una serie de evaluaciones, que ha sido reemplazado por el Cuarto Informe de Evaluación del IPCC (AR4), lanzado en 2007. Las declaraciones del IPCC, y la información de la TAR, se utilizan a menudo como una referencia que muestra un consenso científico sobre la conjetura del calentamiento global, aunque una pequeña minoría de los científicos están en desacuerdo con las evaluaciones de la ONU.

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático usa el término cambio climático sólo para referirse al cambio por causas humanas. Siendo así, es el fenómeno observado en la medida de la temperatura que muestra en promedio un aumento en la temperatura de la atmósfera terrestre

---

y de los océanos en las últimas décadas. Es una teoría que predice, a partir de proyecciones basadas en simulaciones computacionales, un crecimiento futuro de las temperaturas. La denominación *calentamiento global* suele utilizarse habitualmente considerando implícitamente la influencia de la actividad humana. Esta variante antropogénica de la teoría predice que el calentamiento global continuará si lo hacen las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Se asegura que “la mayor parte del calentamiento observado en los últimos 50 años, es atribuible a la actividad humana”. Ciertas simulaciones indican que la principal causa del componente de calor inducido por los humanos se debe al aumento de dióxido de carbono, gas de efecto invernadero (otros gases de efecto invernadero son el vapor de agua y el metano). Sin embargo, existen algunas discrepancias al respecto de que el dióxido de carbono sea el principal gas que influya en este efecto o de que sea el efecto invernadero el único que puede provocar este calentamiento global.

Algunas veces se utiliza la denominación cambio climático, como la que designa a cualquier cambio en el clima. Para indicar la existencia de influencia humana se utiliza el término cambio climático antropogénico. Calentamiento global y efecto invernadero no son sinónimos; pero el efecto invernadero acrecentado por la contaminación puede ser, según algunas teorías, la causa del calentamiento global observado.

Aunque la discusión se centra en la temperatura, el calentamiento global o cualquier tipo de cambio climático implica cambios en otras variables: las lluvias globales y sus patrones, la cobertura de nubes y todos los demás elementos del sistema atmosférico. La complejidad del problema y sus múltiples interacciones hacen que la única manera de evaluar estos cambios sea mediante el uso de modelos computacionales que intentan simular la física de la atmósfera y del océano y que tienen una precisión muy limitada debido al desconocimiento actual del funcionamiento de la atmósfera. El cuerpo multigubernamental y científico encargado de su análisis global es el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés de Inter-Governmental Panel on Climate Change) dependiente de la ONU. Uno de los aportes más notables de su trabajo es el Protocolo de Kyoto, que promueve una reducción de emisiones contaminantes (principalmente GEI) por parte de los países industrializados. El protocolo ha sido tachado en ciertas ocasiones de injusto, ya que el incremento de las emisiones tradicionalmente está asociado al desarrollo económico, con lo que las naciones a las que más afectaría el cumplimiento de este protocolo podrían ser aquellas zonas menos desarrolladas. El período sobre el que el calentamiento puede observarse varía según el enfoque. En ocasiones desde la Revolución Industrial, otras desde el comienzo de un registro histórico global de temperatura alrededor de 1860; o sobre el siglo XX, o los 50 años más recientes.

---

Es de señalar que muchos gráficos empleados para mostrar el calentamiento empiezan en 1970, cuando comienza a subir de nuevo la temperatura después de 36 años de descenso medio, a pesar de que durante los años posteriores a la Segunda Guerra Mundial es cuando empezó el importante aumento de emisión de los gases de efecto invernadero; época ésta que coincide con la alarma por un posible oscurecimiento global o enfriamiento global a finales del siglo XX. La década más calurosa del pasado siglo XX fue precisamente la de los años 30.

En los últimos 20.000 años el suceso más importante es el final de la Edad de Hielo, hace aproximadamente 12.000 años. Desde entonces, la temperatura ha permanecido relativamente estable, aunque con varias fluctuaciones como, por ejemplo, el Período de Enfriamiento Medieval o Pequeña Edad del Hielo. Según el IPCC, durante el siglo XX la temperatura promedio de la atmósfera se incrementó entre 0,4 y 0,8 °C. Las temperaturas en la troposfera inferior se han incrementado entre 0,08 y 0,22 °C por decenio desde 1979. El aumento de la temperatura no sigue una ley lineal, sino que presenta fluctuaciones debidas a la variabilidad natural, siendo la más notable de ellas el fenómeno de El Niño. Durante el mismo periodo las temperaturas en la superficie terrestre muestran un incremento de aproximadamente 0,15 °C por decenio.

### ***Teorías y objeciones***

El debate ha sobrepasado el ámbito científico y ha llegado al debate público. Algunos políticos llegan a convertirlo en tema de sus campañas electorales, como Al Gore (autor de *Earth in the Balance* ("La Tierra en juego")). Muchas de las teorías del calentamiento global son motivo de controversia. Existe un debate social y político sobre la cuestión de si existe consenso científico suficiente para justificar una acción internacional concertada para aminorar sus efectos. Los defensores de la teoría del calentamiento global por causas antropogénicas expresan una amplia gama de opiniones, aunque la posición mayoritaria es la defendida por el IPCC, que culpa a la actividad industrial y pide la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero. Algunos científicos simplemente reconocen como datos observables los incrementos de temperatura. Otros apoyan medidas como el Protocolo de Kioto sobre el cambio climático, que intentan tener cierto efecto sobre el clima futuro y llevar a cabo otras medidas posteriormente. Estos piensan que el daño medioambiental tendrá un impacto tan serio que deben darse pasos inmediatamente para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>, a pesar de los costos económicos para las naciones. Por ejemplo, Estados Unidos, que produce mayores emisiones de gases de efecto invernadero que cualquier otro país, en términos absolutos, y es el segundo mayor emisor per cápita después de Australia.

---

Los economistas también han alertado de los efectos desastrosos que tendrá el cambio climático sobre la economía mundial con reducciones de hasta un 20% en el crecimiento, cuando las medidas para evitarlo no sobrepasarían el 1%. Los daños económicos predichos provendrían principalmente del efecto de las catástrofes naturales, con cuantiosas pérdidas de vidas humanas, por ejemplo, en Europa.

También existen científicos y autores eco escépticos, como Bjørn Lomborg, que ponen en duda el calentamiento global, basándose en los mismos datos usados por los defensores del calentamiento global. Estos defienden que no están demostradas las teorías que predicen el incremento futuro de las temperaturas, argumentando que las diferencias del índice de calentamiento en el próximo siglo entre los diferentes modelos informáticos son de más del 400% (a pesar de que en esta horquilla de variación siempre se recogen aumentos significativos). Estos científicos han sido acusados de estar financiados por consorcios petroleros o presionados por sus fuentes de financiación públicas como el gobierno de los EEUU.

### ***Teorías que intentan explicar los cambios de temperatura***

El clima varía por procesos naturales tanto internos como externos. Entre los primeros destacan las emisiones volcánicas, y otras fuentes de gases de efecto invernadero (como por ejemplo el metano emitido en las granjas animales). Entre los segundos pueden citarse los cambios en la órbita de la Tierra alrededor del Sol (Teoría de Milankovitch) y la propia actividad solar.

Los especialistas en climatología aceptan que la Tierra se ha calentado recientemente (El IPCC cita un incremento de  $0.6 \pm 0.2$  °C en el siglo XX). Más controvertida es la posible explicación de lo que puede haber causado este cambio. Tampoco nadie discute que la concentración de gases invernadero ha aumentado y que la causa de este aumento es probablemente la actividad industrial durante los últimos 200 años. También existen diferencias llamativas entre las mediciones realizadas en las estaciones meteorológicas situadas en tierra (con registros en raras ocasiones comenzados desde finales del siglo XIX y en menos ocasiones todavía de una forma continuada) y las medidas de temperaturas realizadas con satélites desde el espacio (todas iniciadas a partir de la segunda mitad del siglo XX). Estas diferencias se han achacado a los modelos utilizados en las predicciones del aumento de temperatura existente en el entorno de las propias estaciones meteorológicas debido al desarrollo urbano (el efecto llamado Isla de calor). Dependiendo del aumento predicho por estos modelos las temperaturas observadas por estas estaciones serán mayores o menores (en muchas ocasiones incluso prediciendo disminuciones de las temperaturas).

---

### ***Teoría de los Gases de Efecto Invernadero (GEI)***

La hipótesis de que los incrementos o descensos en concentraciones de gases de efecto invernadero pueden dar lugar a una temperatura global mayor o menor fue postulada extensamente por primera vez a finales del siglo XIX por Svante Arrhenius, como un intento de explicar las eras glaciales. Sus coetáneos rechazaron radicalmente su teoría.

La teoría de que las emisiones de gases de efecto invernadero están contribuyendo al calentamiento de la atmósfera terrestre ha ganado muchos adeptos y algunos oponentes en la comunidad científica durante el último cuarto de siglo. El IPCC, que se fundó para evaluar los riesgos de los cambios climáticos inducidos por los seres humanos, atribuye la mayor parte del calentamiento reciente a las actividades humanas. La Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos (National Academy of Sciences, NAC) también respaldó esa teoría. El físico atmosférico Richard Lindzen y otros escépticos se oponen a aspectos parciales de la teoría.

Hay muchos aspectos sutiles en esta cuestión. Los científicos atmosféricos saben que el hecho de añadir dióxido de carbono  $\text{CO}_2$  a la atmósfera, sin efectuar otros cambios, tenderá a hacer más cálida la superficie del planeta. Pero hay una cantidad importante de vapor de agua (humedad, nubes) en la atmósfera terrestre, y el agua es un gas de efecto invernadero. Si la adición de  $\text{CO}_2$  a la atmósfera aumenta levemente la temperatura, se espera que más vapor de agua se evapore desde la superficie de los océanos. El vapor de agua así liberado a la atmósfera aumenta a su vez el efecto invernadero (El vapor de agua es un gas de invernadero más eficiente que el  $\text{CO}_2$ ). A este proceso se le conoce como la retroalimentación del vapor de agua (water vapor feedback en inglés). Es esta retroalimentación la causante de la mayor parte del calentamiento que los modelos de la atmósfera predicen que ocurrirá durante las próximas décadas. La cantidad de vapor de agua, así como su distribución vertical son claves en el cálculo de esta retroalimentación. Los procesos que controlan la cantidad de vapor en la atmósfera son complejos de modelar y aquí radica gran parte de la incertidumbre sobre el calentamiento global.

El papel de las nubes es también crítico. Las nubes tienen efectos contradictorios en el clima. Cualquier persona ha notado que la temperatura cae cuando pasa una nube en un día soleado de verano, que de otro modo sería más caluroso. Es decir: las nubes enfrían la superficie reflejando la luz del Sol de nuevo al espacio. Pero también se sabe que las noches claras de invierno tienden a ser más frías que las noches con el cielo cubierto. Esto se debe a que las nubes también devuelven algo de calor a la superficie de la Tierra. Si el  $\text{CO}_2$  cambia la cantidad y distribución de las nubes podría tener efectos complejos y variados



en el clima y una mayor evaporación de los océanos contribuiría también a la formación de una mayor cantidad de nubes.

A la vista de esto, no es correcto imaginar que existe un debate entre los que “defienden” y los que “se oponen” a la teoría de que la adición de  $\text{CO}_2$  a la atmósfera terrestre dará como resultado que las temperaturas terrestres promedio serán más altas. Más bien, el debate se centra sobre lo que serán los efectos netos de la adición de  $\text{CO}_2$ , y en si los cambios en vapor de agua, nubes y demás podrán compensar y anular este efecto de calentamiento. El calentamiento observado en la Tierra durante los últimos 50 años parece estar en oposición con la teoría de los escépticos de que los mecanismos de autorregulación del clima compensarán el calentamiento debido al  $\text{CO}_2$ .

Los científicos han estudiado también este tema con modelos computarizados del clima. Estos modelos se aceptan por la comunidad científica como válidos solamente cuando han demostrado poder simular variaciones climáticas conocidas, como la diferencia entre el verano y el invierno, la Oscilación del Atlántico Norte o El Niño. Se ha encontrado universalmente que aquellos modelos climáticos que pasan estos tests también predicen siempre que el efecto neto de la adición de  $\text{CO}_2$  será un clima más cálido en el futuro, incluso teniendo en cuenta todos los cambios en el contenido de vapor de agua y en las nubes. Sin embargo, la magnitud de este calentamiento predicho varía según el modelo, lo cual probablemente refleja las diferencias en el modo en que los diferentes modelos representan las nubes y los procesos en que el vapor de agua es redistribuido en la atmósfera. Sin embargo, las predicciones obtenidas con estos modelos no necesariamente tienen que cumplirse en el futuro. Los eco escépticos responden que las predicciones contienen exageradas oscilaciones de más de un 400% entre ellas, que hace que las conclusiones sean inválidas, contradictorias o absurdas. Los ecólogos responden que los escépticos no han sido capaces de producir un modelo de clima que no prediga que las temperaturas se elevarán en el futuro. Los escépticos discuten la validez de los modelos teóricos basados en sistemas de ecuaciones diferenciales, que son sin embargo un recurso común en todas las áreas de la investigación de problemas complejos difíciles de reducir a pocas variables, cuya incertidumbre es alta siempre por la simplificación de la realidad que el modelo implica y por la componente caótica de los fenómenos implicados. Los modelos evolucionan poniendo a prueba su relación con la realidad prediciendo (retrodiendo) evoluciones ya acaecidas y, gracias a la creciente potencia de las computadoras, aumentando la resolución espacial y temporal, puesto que trabajan calculando los cambios que afectan a pequeñas parcelas de la atmósfera en intervalos de tiempo discretos.

Las industrias que utilizan el carbón como fuente de energía, los tubos de escape de los automóviles, las chimeneas de las fábricas y otros subproductos

gaseosos procedentes de la actividad humana contribuyen con cerca de 22.000 millones de toneladas de dióxido de carbono (correspondientes a 6.000 millones de toneladas de carbón puro) y otros gases de efecto invernadero a la atmósfera terrestre cada año. La concentración atmosférica de CO<sub>2</sub> se ha incrementado hasta un 31% por encima de los niveles pre-industriales, desde 1750. Esta concentración es considerablemente más alta que en cualquier momento de los últimos 420.000 años, el período del cual han podido obtenerse datos fiables a partir de núcleos de hielo. Se cree, a raíz de una evidencia geológica menos directa, que los valores de CO<sub>2</sub> estuvieron a esta altura por última vez hace 40 millones de años. Alrededor de tres cuartos de las emisiones antropogénicas de CO<sub>2</sub> a la atmósfera durante los últimos 20 años se deben al uso de combustibles fósiles. El resto es predominantemente debido a usos agropecuarios, en especial deforestación.

Los gases de efecto invernadero toman su nombre del hecho de que no dejan salir al espacio la energía que emite la Tierra, en forma de radiación infrarroja, cuando se calienta con la radiación procedente del Sol, que es el mismo efecto que producen los vidrios de un invernadero de jardinería. Aunque éstos se calientan principalmente al evitar el escape de calor por convección.

El efecto invernadero natural que suaviza el clima de la Tierra no es cuestión que se incluya en el debate sobre el calentamiento global. Sin este efecto invernadero natural las temperaturas caerían aproximadamente 30°C. Los océanos podrían congelarse, y la vida, tal como la conocemos, sería imposible. Para que este efecto se produzca, son necesarios estos gases de efecto invernadero, pero en proporciones adecuadas. Lo que preocupa a los climatólogos es que una elevación de esa proporción producirá un aumento de la temperatura debido al calor atrapado en la baja atmósfera.

Los incrementos de CO<sub>2</sub> medidos desde 1958 en Mauna muestran una concentración que se incrementa a una tasa de cerca de 1.5 ppm por año. De hecho, resulta evidente que el incremento es más rápido de lo que sería un incremento lineal. El 21 de marzo del 2004 se informó de que la concentración alcanzó 376 ppm (partes por millón). Los registros del Polo Sur muestran un crecimiento similar al ser el CO<sub>2</sub> un gas que se mezcla de manera homogénea en la atmósfera.

### ***Teoría de la variación solar***

Se han propuesto varias hipótesis para relacionar las variaciones de la temperatura terrestre con variaciones de la actividad solar. La comunidad meteorológica ha respondido con escepticismo, en parte, porque las teorías de esta naturaleza han sufrido idas y venidas durante el curso del siglo XX.

---

Sami Solanki, director del Instituto Max Planck para la Investigación del Sistema Solar, en Göttingen (Alemania), ha dicho: *El Sol está en su punto álgido de actividad durante los últimos 60 años, y puede estar ahora afectando a las temperaturas globales. (...) Las dos cosas: el Sol más brillante y unos niveles más elevados de los así llamados “gases de efecto invernadero”, han contribuido al cambio de la temperatura de la Tierra, pero es imposible decir cuál de los dos tiene una incidencia mayor.*

Willie Soon y Sallie Baliunas del Observatorio de Harvard correlacionaron recuentos históricos de manchas solares con variaciones de temperatura. Observaron que cuando ha habido menos manchas solares, la Tierra se ha enfriado (Ver Mínimo de Maunder y Pequeña Edad de Hielo) y que cuando ha habido más manchas solares, la Tierra se ha calentado, aunque, ya que el número de manchas solares solamente comenzó a estudiarse a partir de 1700, el enlace con el período cálido medieval es, como mucho, una especulación.

### ***Las teorías han defendido normalmente uno de los siguientes tipos***

Los cambios en la radiación solar afectan directamente al clima. Esto es considerado en general improbable, ya que estas variaciones parecen ser pequeñas. Las variaciones en el componente ultravioleta tienen un efecto. El componente UV varía más que el total. Efectos mediados por cambios en los rayos cósmicos (que son afectados por el viento solar, el cual es afectado por el flujo solar), tales como cambios en la cobertura de nubes.

### ***Efectos potenciales***

Muchas organizaciones públicas, organizaciones privadas, gobiernos y personas individuales están preocupados porque el calentamiento global pueda producir daños globales en el medio ambiente y la agricultura. Esto es materia de una controversia considerable, con los grupos ecologistas exagerando los daños posibles y los grupos cercanos a la industria cuestionando los modelos climáticos y las consecuencias del calentamiento global –subvencionando ambos a los científicos para que también lo hagan–. Debido a los efectos potenciales en la salud humana y en la economía, y debido a su impacto en el ambiente, el calentamiento global es motivo de gran preocupación. Se han observado ciertos procesos y se los ha relacionado con el calentamiento global. La disminución de la capa de nieve, la elevación del nivel de los mares y los cambios meteorológicos son consecuencias del calentamiento global que pueden influir en las actividades humanas y en los ecosistemas. Algunas especies pueden ser forzadas a emigrar de sus hábitats para evitar su extinción debido a las condiciones cambiantes, mientras otras especies pueden extenderse. Pocas eco-regiones terrestres pueden esperar no resultar afectadas.

---

Otro motivo de gran preocupación para algunos es la elevación del nivel de los mares. Los niveles de los mares se están elevando entre 1 y 2 centímetros por decenio, y algunas naciones isleñas del Océano Pacífico, como Tuvalu, están trabajando en los detalles de su esperada eventual evacuación. El calentamiento global da lugar a elevaciones del nivel marino debido a que el agua de los mares se expande cuando se calienta, además de que se produce un aumento de la cantidad de agua líquida procedente del adelgazamiento de los casquetes polares, del hielo marino y de la reducción de los glaciares.

En palabras del TAR del IPCC: *Se prevé que el nivel medio global del mar se elevará entre 9 y 99 cm entre 1990 y 2100. [...] y en caso de que todo el hielo de la Antártida se derritiera, el nivel del mar aumentaría 125 m.*

Con un aumento de 6 m, se inundarían Londres y Nueva York. Esto es debido principalmente a la expansión térmica y a la pérdida de masa de los glaciares y casquetes polares. Conforme el clima se haga más cálido la evaporación se incrementará. Esto causaría un aumento de las precipitaciones lluviosas y más erosión. Mucha gente piensa que esto podría resultar en un tiempo meteorológico más extremo conforme progrese el calentamiento global. El TAR del IPCC dice: *Se prevé que la concentración global de vapor de agua y las precipitaciones se incrementarán durante el siglo XXI. Para la segunda mitad del siglo XXI es probable que las precipitaciones se hayan incrementado en las latitudes medio-altas y en la Antártida en invierno. En las bajas latitudes habrá tanto incrementos como decrecimientos regionales según diferentes áreas. En la mayoría de las áreas serán probables variaciones interanuales y se espera un incremento en las precipitaciones.*

El calentamiento global tendría otros efectos menos evidentes. La corriente del Atlántico norte, por ejemplo, se debe a los cambios de temperatura. Parece ser que, conforme el clima se hace más cálido, esta corriente está disminuyendo, y esto quiere decir que áreas como Escandinavia y Gran Bretaña, que son calentadas por esta corriente, podrían presentar un clima más frío, en lugar del calentamiento general global.

Hoy se teme que el calentamiento global sea capaz de desencadenar cambios bruscos de temperatura. La corriente del Atlántico Norte data de la época del deshielo de la última glaciación (hace 14.000 años). Hace 11.000 años esa corriente sufrió una interrupción que duró 1.000 años. Esto provocó la pequeña glaciación conocida como Joven Dryas-el nombre de una flor salvaje alpina- que duró 900 años en el noroeste de Norteamérica y el norte de Europa.

El calentamiento global modificaría la distribución de la fauna y floras del planeta. Ello supondría la expansión de enfermedades de las que algunos de esos animales son portadores. Tal es el caso de la malaria, el dengue o la

---

fiebre amarilla, cuyos vectores son ciertas especies de mosquitos que habitan principalmente en zonas tropicales.

El calentamiento global también podría tener efectos positivos, ya que las mayores temperaturas y mayores concentraciones de  $\text{CO}_2$  pueden mejorar la productividad de los ecosistemas. Los datos aportados por satélites muestran que la productividad del Hemisferio Norte se ha incrementado desde 1982. Por otro lado, un incremento en la cantidad total de la biomasa producida no es necesariamente bueno, ya que puede disminuir la biodiversidad, aunque florezcan un pequeño número de especies. De forma similar, desde el punto de vista de la economía humana, un incremento en la biomasa total pero un descenso en las cosechas podría ser una desventaja. Además, los modelos del IPCC predicen que mayores concentraciones de  $\text{CO}_2$  podrían favorecer la flora hasta cierto punto, ya que en muchas regiones los factores limitantes son el agua y los nutrientes, no la temperatura o el  $\text{CO}_2$ . Tras ese punto, incluso aunque los efectos invernadero y del calentamiento continuasen, podría no haber ningún incremento del crecimiento. Otro posible punto de discusión es la influencia de los efectos del calentamiento global en el equilibrio económico humano norte-sur. Por ejemplo, si provocaría una mayor desertización de los países áridos y semiáridos y un clima más benigno en los países fríos, o bien si el efecto sería diferente.

### ***La relación entre el calentamiento global y la reducción de ozono***

Aunque se menciona frecuentemente en la prensa popular una relación entre el calentamiento global y la reducción de ozono, esta conexión no es fuerte. Existen tres áreas de enlace. El calentamiento global producido por el forzamiento radiactivo por  $\text{CO}_2$  se espera que enfríe (quizás sorprendentemente) la estratosfera. Esto, a cambio, podría darnos lugar a un incremento relativo en la reducción de ozono, y en la frecuencia de agujeros de ozono.

A la inversa, la reducción de ozono representa un forzamiento radiactivo del sistema climático. Hay dos efectos opuestos: La reducción de la cantidad de ozono permite la penetración de una mayor cantidad de radiación solar, la cual calienta la troposfera. Pero una estratosfera más fría emite menos radiaciones de onda larga, tendiendo a enfriar la troposfera. En general, el enfriamiento predomina. El IPCC concluye que las pérdidas estratosféricas de ozono durante las dos décadas pasadas han causado un forzamiento negativo del sistema de la superficie troposférica.

Una de las predicciones más sólidas de la teoría del calentamiento global es que la estratosfera debería enfriarse. Sin embargo, y aunque este hecho ha sido observado, es difícil atribuirlo al calentamiento global (por ejemplo, el calentamiento inducido por el incremento de radiación solar podría no tener este efecto de enfriamiento superior), debido a que un enfriamiento similar es causado por la reducción de ozono.

---

## 4.2. CAPA DE OZONO

### Formación y equilibrio de la capa de ozono

Se denomina agujero de ozono o agujero en la capa de ozono a la zona de la atmósfera terrestre donde se producen reducciones anormales de la capa de ozono, fenómeno anual observado durante la primavera en las regiones polares y que es seguido de una recuperación durante el verano. El contenido en ozono se mide en Unidades Dobson, kilogramos por Metro cúbico  $\text{Kg/m}^3$ .

Sobre la Antártida la pérdida de ozono llega al 70%, mientras que sobre el Ártico llega al 30%. Este fenómeno fue descubierto y demostrado por Sir Gordon Dobson (G.M.B. Dobson) en 1956, que atribuyó a las condiciones meteorológicas extremas que sufre el continente Antártico.

Sin embargo, un amplio sector científico achacó este fenómeno al aumento de la concentración de cloro y de bromo en la estratósfera debido tanto a las emisiones antropogénicas de compuestos clorofluorocarbonados (CFC's) como del desinfectante de almacigos bromuro de metilo.

Molina, (1995), el primer científico en sostener esta teoría, obtuvo el Premio Nobel de Química. En septiembre de 1987 varios países firmaron el Protocolo de Montreal, en el que se comprometían a reducir a la mitad la producción de CFC's en un periodo de 10 años. A pesar de estas medidas, el agujero de ozono continúa con su ciclo de aparición-desaparición, según la teoría inicial de Dobson.

Casi el 99% de la radiación ultravioleta del Sol que alcanza la estratosfera se convierte en calor mediante una reacción química que continuamente recicla moléculas de ozono ( $\text{O}_3$ ). Cuando la radiación ultravioleta impacta en una molécula de ozono, la energía escinde a la molécula en átomos de oxígeno altamente reactivos; casi de inmediato, estos átomos se recombinan formando ozono una vez más y liberando energía en forma de calor. La formación de ozono se inicia con la fotólisis (ruptura de enlaces químicos por la energía radiante) del oxígeno molecular por la radiación solar de una longitud de onda menor de 240 nm,  $\text{UV } \text{O}_2 \rightarrow \text{O} + \text{O} < 240\text{nm}$ . El ozono por sí mismo absorbe luz UV de entre 200 y 300 nm,  $\text{UV } \text{O}_3 \rightarrow \text{O} + \text{O}_2 > 200\text{nm} < 300\text{nm}$ . Los átomos de oxígenos, al ser muy reactivos, se combinan con las moléculas de oxígeno para formar ozono:  $\text{O} + \text{O}_2 + \text{M} \rightarrow \text{O}_3 + \text{M}$ , donde M es cualquier sustancia inerte, como por ejemplo el nitrógeno ( $\text{N}_2$ ). El papel que tiene M en esta reacción exotérmica es absorber parte del exceso de energía liberada y prevenir la descomposición espontánea de la molécula de  $\text{O}_3$ . La energía que no absorbe M es liberada en forma de calor. Cuando las moléculas de M regresan por sí mismas al estado basal, liberan más calor al entorno. A pesar de que todo el ozono atmosférico en condiciones normales de temperatura y presión (CNPT) sería una capa de sólo unos 3mm. de grosor, su concentración es suficiente para absorber la radiación solar de

longitud de onda de 200 a 300nm. Así, la capa de ozono es como funciona como un escudo que nos protege de la radiación UV. La formación y destrucción del ozono por procesos naturales es un equilibrio dinámico que mantiene constante su concentración en la estratosfera. Se han registrado amplias variaciones interanuales y estacionales en todas las regiones del planeta en la densidad del ozono estratosférico; se verificó que en el hemisferio austral la concentración pasa por un mínimo en primavera y luego se regenera.

### **Disminución del ozono en la estratosfera**

#### ***Causas naturales y artificiales***

Investigaciones posteriores acerca de las variaciones en la densidad del ozono y sus causas generaron temores sobre el futuro de la capa de ozono: entre otras cosas, se descubrieron “agujeros” en la capa sobre los dos polos del planeta y un adelgazamiento de la capa alrededor de todo el globo. Desde mediados de los años 1970, los científicos se han preocupado por los efectos nocivos de ciertos clorofluorocarbonos (CFC) en la capa de ozono. Los CFC, que se conocen con el nombre comercial de freones, se sintetizaron por primera vez en los años 1930. Los más comunes son  $\text{CFCl}_3$  (freón 11),  $\text{CF}_2\text{Cl}_2$  (freón 12),  $\text{C}_2\text{F}_3\text{Cl}_3$  (freón 113) y  $\text{C}_2\text{F}_4\text{Cl}_4$  (freón 114). Como estos compuestos se licuan con facilidad, y son más o menos inertes, no tóxicos, no combustibles y volátiles, se han utilizado como refrigerantes para acondicionadores de aire y refrigeradores, en lugar del amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) y del dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ) líquido, que es muy tóxico.

Los CFC se utilizan en grandes cantidades para fabricar productos desechables, como vasos y platos, componentes para aerosoles en lata, y disolventes para limpiar tarjetas de circuitos electrónicos. La mayor parte de los CFC que se usan en el comercio y la industria se arrojan a la atmósfera. Como son poco reactivos, los CFC se difunden con lentitud (tardan años) hacia la estratosfera sin sufrir cambios; ahí se descomponen por la radiación UV de longitudes de onda de 175 a 220nm: (freón 11)  $\text{CFCl}_3 \rightarrow \text{CFCl}_2 + \text{Cl}$  (freón 12)  $\text{CF}_2\text{Cl}_2 \rightarrow \text{CF}_2\text{Cl} + \text{Cl}$ . Los átomos de cloro son muy reactivos y experimentan las siguientes reacciones:  $\text{Cl} + \text{O}_3 \rightarrow \text{ClO} + \text{O}_2$ ,  $\text{ClO} + \text{O}_3 \rightarrow \text{ClO}_2 + \text{O}_2$ . El resultado global es la eliminación neta de una molécula de  $\text{O}_3$  de la estratosfera:  $\text{O}_3 + \text{O}_2$ . Los átomos de oxígeno de esta reacción los aporta la descomposición fotoquímica del oxígeno molecular y del ozono. Se debe notar que el átomo de cloro (Cl) funciona como catalizador en el mecanismo de la reacción, y, como no se utiliza, puede participar en muchas reacciones de este tipo, pudiendo destruir más de 100.000 moléculas de  $\text{O}_3$  antes de ser eliminado por alguna otra reacción. La especie ClO es un intermediario porque se produce en el primer paso elemental y se consume en el segundo paso. Este mecanismo de destrucción de  $\text{O}_3$  se ha comprobado por la detección del monóxido de cloro en la estratosfera en años recientes. La concentración de  $\text{O}_3$  disminuye en las regiones que tienen más cantidad de ClO.

Otro grupo de compuestos que pueden destruir el ozono de la estratosfera son los óxidos de nitrógeno (representados como NOx), como NO, NO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O y N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Estos compuestos provienen de los gases expulsados por los aviones supersónicos que vuelan a gran altura, así como por procesos naturales y por otros procesos hechos por el hombre en la Tierra. La radiación solar descompone una cantidad considerable de otros óxidos de nitrógeno en óxido nítrico (NO), que también actúa como catalizador en la destrucción del ozono. El NO<sub>2</sub> es el intermediario, pero también puede reaccionar con el monóxido de cloro, formando nitrato de cloro (ClONO<sub>2</sub>). Este último es más o menos estable y sirve como “depósito de cloro”, otro factor que también contribuye a la destrucción del ozono estratosférico en los polos norte y sur.

### **Factores naturales:**

Hay estudios que sostienen que la influencia de las 7.500 toneladas de cloro provenientes de CFC que ascienden anualmente a la estratosfera es mínima frente a los 600.000.000 de toneladas de cloro y flúor (otro gas agresivo) en forma de sales que escapan de los océanos como aerosoles. A estas cantidades de compuestos químicos de origen natural habría que sumarles los aportes de metilcloro por incendios de bosques y, por lo menos, otros 36.000.000 de toneladas anuales en forma de HCl proveniente de erupciones volcánicas. Se han observado correlaciones entre erupciones volcánicas fuertes y disminuciones temporarias en el tenor de ozono estratosférico y se considera probable que los volcanes de la Antártida tengan un efecto muy directo: uno solo de ellos, el Erebus, expulsa cada año unas 15.000 toneladas de cloro y, algo menos de flúor, a muy poca distancia de la estratosfera antártica. Sin embargo, se sabe que la mayor parte de este cloro regresa a la Tierra arrastrado por las lluvias antes de salir de la troposfera. Tampoco hay acuerdo sobre estas cifras relativas, que dependen de las mediciones y del método de cálculo. Otro factor natural que influye en la velocidad de reconstitución de la capa de ozono es la variación de la actividad solar, ya que cuando hay mayor irradiación ultravioleta se genera más ozono, pero también más óxidos de nitrógeno que deprimen el tenor de ozono. Los orígenes de la incertidumbre acerca de los factores que afectan la capa de ozono son, como se ve, muy diversos.

### **Agujeros en la capa de ozono**

A mediados de los 80 se empezó a acumular pruebas de que a finales del invierno se había formado un “agujero” en la capa de ozono del Polo sur, donde el ozono se había reducido en casi 50%. Durante el invierno, en la estratosfera se forma una corriente de aire que rodea a la Antártida y que se conoce como “torbellino polar” o vortex. El aire que queda atrapado en este torbellino se vuelve extremadamente frío durante la noche polar, lo cual favorece la formación



de partículas de hielo denominadas nubes polares estratosféricas. Estas nubes actúan como un catalizador heterogéneo al proporcionar una superficie para las reacciones en las que el HCl de la Tierra y el nitrato de cloro se convierten en moléculas de cloro reactivas:  $\text{HCl} + \text{ClONO}_2 \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{HNO}_3$ .

Al comienzo de la primavera, la luz solar separa al cloro molecular en sus correspondientes átomos de cloro, que son los responsables de la destrucción del ozono. La situación es menos grave en el Ártico porque en esta región más caliente el torbellino no dura tanto tiempo. El vortex sella la Antártida y evita las influencias en esta región del resto de la atmósfera. El aislamiento producido por el vortex impide que el aire más cálido y rico en ozono existente alrededor de la Antártida, proveniente de los trópicos, fluya hacia el polo, lo que ayudaría a reemplazar el ozono destruido y elevar las temperaturas en este continente. En cambio, el aire rico en ozono, que es llevado hacia el polo por las ondas planetarias, se junta al borde del vortex, formando un “anillo” de aire con altas concentraciones de ozono que puede ser visto en las imágenes satelitales.

### **Conceptos erróneos sobre el agujero de ozono**

#### ***La capa de ozono no es un objeto real:***

El concepto de “capa de ozono” quiere decir en realidad “zona donde el ozono es más abundante de lo normal”, pero no es en sí misma un objeto real. Por lo tanto, el agujero tampoco existe realmente, sólo es una zona donde la concentración de ozono es menor de lo normal.

#### ***Los CFCs no son demasiado pesados para llegar a la estratosfera:***

En los primeros 80 kilómetros de la atmósfera terrestre la composición de los gases es prácticamente invariable con la altura, con la excepción hecha del vapor de agua. A esta capa se la llama a veces, por este motivo, homosfera. Debido a esto se ha citado a veces como ejemplo el radón, gas muy pesado y que no se observa en la estratosfera. Sin embargo, el radón es un gas radiactivo, con un periodo de semi-desintegración de unos pocos días. Debido a esto, en unas pocas semanas el radón que se produce a ras de suelo ha desaparecido completamente y no le da tiempo a subir en cantidades importantes a la estratosfera. En el caso de los CFCs, como son estables, sí tienen ese tiempo.

Los países productores de CFCs están en el hemisferio norte, pero el agujero de ozono está en el hemisferio sur; de igual modo que en el punto anterior, los CFCs se reparten de forma homogénea. El agujero de ozono es más notorio en la Antártida debido a las bajas temperaturas que se alcanzan allí, lo que permite la formación de nubes estratosféricas.

---

***Las fuentes naturales de cloro son mucho más importantes que las humanas:***

El cloro producido por la naturaleza, fundamentalmente en los volcanes, se disuelve fácilmente en las nubes, por lo que llega a la estratosfera en pequeñas cantidades. En cambio los CFCs son químicamente inertes en la troposfera y no se disuelven en agua.

***La aparición del agujero de ozono se produce en invierno, cuando prácticamente no llega luz solar:***

El ozono es una molécula inestable, en ausencia de luz solar no se genera pero sigue su destrucción, por lo que en invierno su concentración debe disminuir. Eso ya fue observado por Dobson en 1999. El proceso natural marca un incremento de la concentración de ozono en primavera, cuando los rayos del sol permiten su creación. Sin embargo, lo observado en la Antártida es que en primavera la destrucción se acelera, lo que no corresponde al proceso natural.

**4.3. EFECTO INVERNADERO**

Se llama efecto invernadero al fenómeno por el que determinados gases componentes de una atmósfera planetaria retienen parte de la energía que el suelo emite por haber sido calentado por la radiación solar. Afecta a todos los cuerpos planetarios dotados de atmósfera. De acuerdo con el actual consenso científico, el efecto invernadero se está viendo acentuado en la Tierra por la emisión de ciertos gases (GEI), como el dióxido de carbono y el metano, debida a la actividad económica humana. Este fenómeno evita que la energía del Sol recibida constantemente por la Tierra vuelva inmediatamente al espacio, produciendo a escala planetaria un efecto similar al observado en un invernadero.

La Tierra, como todo cuerpo caliente, emite radiación, pero al ser su temperatura mucho menor que la solar, emite radiación infrarroja de una longitud de onda mucho más larga que la que recibe. Sin embargo, no toda esta radiación vuelve al espacio, ya que los gases de efecto invernadero absorben la mayor parte.

La atmósfera transfiere la energía así recibida tanto hacia el espacio (37,5%) como hacia la superficie de la Tierra (62,5%). Ello representa  $324 \text{ W/m}^2$ , casi la misma cantidad de energía que la proveniente del Sol, aún sin albedo. De este modo, el equilibrio térmico se establece a una temperatura superior a la que se obtendría sin este efecto. La importancia de los efectos de absorción y emisión de radiación en la atmósfera son fundamentales para el desarrollo de la vida tal y como se conoce. De hecho, si no existiera este efecto la temperatura media de

---

la superficie de la Tierra sería de unos  $-22^{\circ}\text{C}$ , y gracias al efecto invernadero es de unos  $14^{\circ}\text{C}$ .

En zonas de la Tierra cuya atmósfera tiene poca proporción de gases de efecto invernadero (especialmente de vapor de agua), como en los grandes desiertos, las fluctuaciones de temperatura entre el día (absorción de radiación solar) y la noche (emisión hacia el cielo nocturno) son muy grandes.

Desde hace unos años el hombre está produciendo un aumento de los gases de efecto invernadero con lo que la atmósfera retiene más calor y devuelve a la Tierra aún más energía causando un desequilibrio del balance radiactivo y un calentamiento global.

---



# 5

## RESEÑA HISTÓRICA DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL

## 5.1. NORMATIVA NACIONAL

A una escala nacional, la norma fundamental, en la que todas las demás deberán estar inspiradas y que ninguna otra legislación de rango menor puede contradecirla, es la Constitución del propio país. En nuestro caso está referida a la Constitución de la República del Perú de 1993. De hecho, el Estado peruano no puede firmar tratados internacionales que contradigan a esta Constitución y aunque están previstos los mecanismos para cambiarla si fuese preciso, es difícil encontrar el consenso necesario para hacerlo.

Toda la legislación nacional, por lo tanto, está subordinada a la Constitución de la República, lo que significa que ninguna norma puede ir en contra de lo dispuesto en la misma y el Tribunal Constitucional se encarga de velar por su cumplimiento. Dentro de la legislación nacional existen también diferentes rangos normativos, dependiendo de quién y cómo los dicte, de forma que una norma de rango inferior nunca puede contravenir lo dispuesto en una norma rango superior.

Las normas de mayor rango, después de la propia Constitución, son las Leyes, que tienen que ser aprobadas en el Parlamento, y dentro de éstas, las leyes orgánicas, que son las que organizan el funcionamiento de las instituciones y las que deben tener un mayor consenso. Por debajo de las leyes, por no haber sido votados en el Parlamento, sino redactados por el Equipo de Gobierno, se encuentran los decretos, que pueden ser de varios tipos. Se denomina Decreto Presidencial, cuando el Presidente ha sido informado del mismo y Decreto Ley o Decreto Legislativo cuando el Decreto tiene vocación de Ley y será votado por el Parlamento en un futuro próximo, alcanzando en este momento (si es aprobado) rango de Ley. Los decretos pueden ser dictados también por los órganos de gobierno de las comunidades autónomas, pero siempre sin contravenir la Legislación Nacional.

Cuando es conveniente que una norma pueda cambiar cada año o cada cierto tiempo, regulando el funcionamiento de una actividad, se dicta mediante una Orden, que puede ser ministerial o de una consejería de una Comunidad Autónoma, como ordenes de Caza y Pesca, que determinan las fechas de vedas.

---

Estas órdenes son las normas de menor rango y por tanto no pueden contravenir las normas de rango superior: Leyes y Decretos.

Otros documentos estatales no tienen rango normativo, como pueden ser las estrategias, planes y programas y por lo tanto tienen que cumplir la normativa vigente, aunque en muchas ocasiones ofrecen la organización necesaria para el dictado de nuevos decretos o incluso nuevas leyes.

Desde el punto de vista internacional, el Estado Peruano puede asociarse con otros países, dentro de lo previsto en la Constitución, de forma que se obligue a cumplir convenios internacionales, dentro de estos convenios internacionales que son adoptados por el país; se pueden citar: El Convenio de Estocolmo, Basilea, Róterdam y MARPOL, los cuales serán mencionados en la siguiente sección. Es importante resaltar, que estos no tienen rango normativo y por lo tanto no son de obligado cumplimiento para las personas físicas o jurídicas, ni para las diferentes administraciones hasta que son transpuestos con algún tipo de normativa (Ley, Decretos,...). Lo mismo ocurre con las directivas europeas.

La legislación ambiental peruana comprende todas las normas legales vigentes, promulgadas por los diversos organismos públicos de los niveles de gobierno nacional, regional y local (Tratados Internacionales, Constitución, Leyes, Decretos, Resoluciones, etc.) que directa o indirectamente inciden sobre el ambiente y sobre el desarrollo adecuado de la vida. Se consideran como parte de la legislación ambiental peruana, aquellas normas legales cuyo efecto sobre el ambiente es vinculante, trazable y sujeto a medición y fiscalización.

El Ministerio del Ambiente de Perú (MINAM) fue creado por Decreto Legislativo Nº 1013 – Ley de Creación del Ministerio del Ambiente, aprobado el 14 de mayo de 2008. El MINAM (2010) ha elaborado un compendio de la Legislación Ambiental Peruana que comprende las normas que regulan los elementos asociados al ambiente natural o biósfera (aire, suelos, aguas, recursos naturales no renovables, diversidad biológica, etc.); al ambiente humano o tecnosfera (ciudades y aspectos asociados a su administración como salud ambiental, generación de residuos sólidos, emisiones gaseosas, vertimientos residuales, radiaciones no ionizantes, patrimonio cultural, etc.); y al ambiente en su conjunto.

El marco legal vigente establece que el Ministerio del Ambiente (MINAM) es el organismo rector del sector ambiental, que desarrolla, dirige, supervisa y ejecuta la Política Nacional del Ambiente, la cual se instrumentaliza a través de normas legales que apuntan a la conservación del ambiente, a propiciar el uso sostenible, responsable, racional y ético de los recursos naturales y del medio que los sustenta; y a contribuir al desarrollo integral social, económico y cultural de la persona humana, en permanente armonía con el entorno, asegurando a las

---

presentes y futuras generaciones el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida.

El Compendio de la Legislación Ambiental Peruana constituye una de las acciones técnico-normativas de alcance nacional en materia de regulación ambiental a cargo del Ministerio del Ambiente, en el marco de la validación y armonización de las normas legales respecto del Estado, la empresa y la sociedad civil. A continuación, se da la relación de las diferentes normas legales que comprende el compendio:

- 1.** Constitución Política del Perú de 1993
  - 2.** Ley N° 28611, Ley General del Ambiente. Publicada el 15 de octubre de 2005
  - 3.** Decreto Legislativo N° 1055, Decreto Legislativo que modifica la Ley N° 28611,
  - 4.** Ley General del Ambiente. Publicado el 27 de junio de 2008
  - 5.** Decreto Legislativo N° 1013, Ley de creación, organización y funciones del
  - 6.** Ministerio del Ambiente. Publicado el 14 de mayo de 2008
  - 7.** Decreto Legislativo N° 1039, Decreto Legislativo que modifica disposiciones del Decreto Legislativo N° 1013. Publicado el 26 de junio de 2008
  - 9.** Decreto Legislativo N° 757, Ley marco para el crecimiento de la inversión privada.
  - 10.** Publicado el 13 de noviembre de 1991
  - 11.** Ley N° 26821, Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los Recursos Naturales. Publicada el 26 de junio de 1997
  - 12.** Ley N° 28245, Ley marco del sistema nacional de gestión ambiental. Publicada el 04 de junio de 2004
  - 13.** Decreto Supremo N° 008-2005-PCM, Reglamento de la Ley N° 28245. Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental. Publicado el 28 de enero de 2005
  - 14.** Ley N° 26793, Ley de creación del Fondo Nacional del Ambiente. Publicada el 22 de mayo de 1997
  - 15.** Resolución Legislativa N° 26185. Normas Sobre Cambio Climático. Publicada en Nueva York el 9 de mayo de 1992.
  - 16.** Decreto Supremo N° 080-2002-RE, Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Publicado el 10 de diciembre de 1997
-



17. Decreto Supremo N° 086-2003-PCM, Aprueban la Estrategia Nacional sobre Cambio Climático. Publicado el 24 de octubre del 2003.
18. Decreto Supremo N° 006-2009-MINAM, Precisan denominación de la Comisión Nacional sobre el Cambio Climático y adecúan su funcionamiento a las disposiciones del Decreto Legislativo N° 1013 y a la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo, LOPE. Publicado el 27 de marzo del 2009.
19. Resolución Ministerial N° 104-2009-MINAM, Aprueban Directiva “Procedimiento para la Evaluación y Autorización de Proyectos de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y Captura de Carbono”. Publicada el 15 de mayo del 2009.
20. Decreto Supremo N° 102-2001-PCM. Aprobación de la Estrategia Nacional sobre Diversidad Biológica.

## 5.2. NORMATIVA INTERNACIONAL

Cuando se hacen planes para un nuevo proyecto o desarrollo que podría afectar la calidad del ambiente, se puede llevar a cabo una evaluación del impacto ambiental (EIA). En casi todas las jurisdicciones es obligatorio efectuar una EIA previo a la obtención de un permiso para seguir adelante con ciertas clases designadas de obras de ingeniería. Esto sin duda es aplicable a los desarrollos de gran envergadura, como plantas productoras de energía eléctrica, sistemas de control de crecidas y fundiciones.

En la década de 1950 ya se realizaba la EIA de desarrollos importantes, en particular en Estados Unidos, Canadá, Europa y Japón. El objetivo principal era garantizar una protección adecuada a la seguridad y salud públicas. Se presentaron documentos por separado para cada uno de los organismos reguladores correspondientes (por ejemplo, para la autoridad hidráulica, para la rama de control de la contaminación, etc.), y no se hicieron intentos por elaborar una perspectiva general integral. Estos análisis fueron revisados por los organismos reguladores apropiados, aunque no por el público. En el caso de la industria de la energía nuclear, se exigieron investigaciones detalladas en campo como requisito para la autorización de permisos de operación.

El movimiento ambiental de la década de los años 1970 y principios de 1980 dio por resultado que los grupos ambientales se tornaran políticamente activos en muchos países. Como respuesta parcial a estos grupos de presión, los gobiernos aceptaron el principio de que las organizaciones de ciudadanos deberían tener la oportunidad de participar en el proceso de toma de decisiones de los grandes desarrollos que podrían tener impactos ambientales significativos.

---

La primera legislación ambiental integral de Estados Unidos, la *Nacional Environmental Policy Act* (NEPA; Ley de política ambiental nacional), entró en vigor el primero de enero de 1970. Esta ley contiene tres secciones principales:

- a. Una declaración de la política nacional y, con ella, una prescripción de metas ambientales que el gobierno federal estaba obligado a perseguir.
- b. Una especificación de que los organismos federales deberían elaborar un MÍA (Manifestación de Impacto Ambiental) respecto a las acciones federales que afectasen de manera significativa la calidad del ambiente humano.
- c. La institucionalización del proceso de EIA en la Oficina Ejecutiva del Presidente por medio del establecimiento del Consejo para la Calidad Ambiental.
- d. En Canadá, el gobierno federal estableció un Proceso de Evaluación y Revisión Ambiental en 1973 para asegurar que: los efectos ambientales se tomen en cuenta en una etapa temprana de la planeación de nuevos proyectos, programas y actividades federales; se lleve a cabo una evaluación ambiental antes de que se hagan compromisos o se tomen decisiones irrevocables para todos los proyectos que pudieran tener un efecto adverso en el ambiente (los proyectos con efectos ambientales potencialmente significativos se presentarían ante el *Environment Canada* para su revisión); los resultados de las evaluaciones sean utilizados para la planeación, la toma de decisiones y la puesta en práctica.

La necesidad de llevar a cabo una evaluación del impacto ambiental ha sido aceptada por muchas otras jurisdicciones, entre ellas casi todos los estados de USA, las provincias canadienses, Japón, Australia y la mayor parte de los países europeos. El proceso de EIA ha estado en evolución desde principios de la década de 1970. En esa época se ponía énfasis en los factores físicos medibles, en particular aquellos para los cuales existían estándares y códigos (por ejemplo, calidad del aire, calidad del agua, eliminación de residuos sólidos). Después de algunos años, la EIA comenzó a incluir factores biológicos y ecológicos, no obstante que eran difíciles de cuantificar. En tiempos más recientes, la EIA se amplió aún más para incluir factores socioeconómicos (oportunidades de empleo, impactos culturales, factores recreativos, etc.), con lo cual fue posible evaluar balances entre factores socioeconómicos y ambientales. En ciertas jurisdicciones el proceso de EIA también se está empleando para evaluar demandas colectivas (por ejemplo, para prohibir un plaguicida o para regular el contenido de plomo en la gasolina.).

El sistema de EIA ha sido recibido con beneplácito por muchos científicos, ingenieros, grupos cívicos y otras personas. No obstante, en la práctica el proceso ha dejado mucho que desear. Por ejemplo, los MÍA suelen ser demasiado largos y excesivamente técnicos (para los grupos cívicos), y no se ocupan del ambiente

---

de una manera holística. Sin embargo, se está dando un proceso de aprendizaje, el cual mejora la utilidad de las EIA. En ciertos casos se proporciona apoyo financiero a grupos cívicos mediadores para ayudar a elaborar presentaciones para las audiencias públicas.

En tal sentido, y por la importancia que representa la normativa Internacional en materia ambiental, se presenta a continuación los convenios internacionales.

### **5.2.1. Convenio de basilea sobre el transporte de desechos peligrosos**

Conscientes de que los desechos peligrosos y otros desechos y sus movimientos transfronterizos pueden causar daños a la salud humana y al medio ambiente; Teniendo presente el peligro creciente que para la salud humana y el medio ambiente representan la generación y la complejidad cada vez mayores de los desechos peligrosos y otros desechos, así como sus movimientos transfronterizos; Teniendo presente también que la manera más eficaz de proteger la salud humana y el medio ambiente contra los daños que entrañan tales desechos consiste en reducir su generación al mínimo desde el punto de vista de la cantidad y los peligros potenciales; Convencidos de que los Estados deben tomar las medidas necesarias para que el manejo de los desechos peligrosos y otros desechos, incluyendo sus movimientos transfronterizos y su eliminación, sea compatible con la protección de la salud humana y del medio ambiente, cualquiera que sea el lugar de su eliminación; Tomando nota de que los Estados tienen la obligación de velar por que el generador cumpla sus funciones con respecto al transporte y a la eliminación de los desechos peligrosos y otros desechos de forma compatible con la protección de la salud humana y del medio ambiente sea cual fuere el lugar en que se efectúe la eliminación;

Reconociendo plenamente que todo Estado tiene el derecho soberano de prohibir la entrada o la eliminación de desechos peligrosos y otros desechos ajenos en su territorio; Reconociendo también el creciente deseo de que se prohíban los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación en otros Estados, en particular en los países en desarrollo; Convencida de que, en la medida en que ello sea compatible con un manejo ambientalmente racional y eficiente, los desechos peligrosos y otros desechos deben eliminarse en el Estado en que se hayan generado; Teniendo presente asimismo que los movimientos transfronterizos de tales desechos desde el Estado en que se hayan generado hasta cualquier otro Estado deben permitirse solamente cuando se realicen en condiciones que no presenten peligro para la salud humana y el medio ambiente, y en condiciones que se ajusten a lo dispuesto en el presente Convenio; Considerando que un mejor control de los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y otros desechos actuará como incentivo para su manejo ambientalmente racional y para la reducción del volumen de tales movimientos transfronterizos; Convencida de que los Estados deben adoptar medidas para el

---

adecuado intercambio de información sobre los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y otros desechos que salen de esos Estados o entran en ellos, y para el adecuado control de tales movimientos; Tomando nota de que varios acuerdos internacionales y regionales han abordado la cuestión de la protección y conservación del medio ambiente en lo que concierne al tránsito de mercaderías peligrosas; Teniendo en cuenta la Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano (Estocolmo, 1972), las Directrices y Principios de El Cairo para el manejo ambientalmente racional de desechos peligrosos, aprobados por el Consejo de Administración del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente por su decisión 14/30, de 17 de junio de 1987, las recomendaciones del Comité de Expertos en el Transporte de Mercaderías Peligrosas, de las Naciones Unidas (formuladas en 1957 y actualizadas cada dos años), las recomendaciones, declaraciones, instrumentos y reglamentaciones pertinentes adoptados dentro del sistema de las Naciones Unidas y la labor y los estudios realizados por otras organizaciones internacionales regionales; Teniendo presente el espíritu, los principios, los objetivos y las funciones de la Carta Mundial de la Naturaleza aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas en su trigésimo séptimo período de sesiones (1982) como norma ética con respecto a la protección del medio humano y la conservación de los recursos naturales; Afirmando que los Estados han de cumplir sus obligaciones internacionales relativas a la protección de la salud humana y a la protección del medio ambiente, y son responsables de los daños de conformidad con el derecho internacional; Reconociendo que, de producirse una violación grave de las disposiciones del presente Convenio o de cualquiera de sus protocolos, se aplicarán las normas pertinentes del derecho internacional de los tratados; Conscientes de que es preciso seguir desarrollando y aplicando tecnologías ambientalmente racionales que generen escasos desechos, medidas de reciclado y buenos sistemas de administración y de manejo que permitan reducir al mínimo la generación de desechos peligrosos y otros desechos; Conscientes también de la creciente preocupación internacional por la necesidad de controlar rigurosamente los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y otros desechos, así como de la necesidad de reducir, en la medida de lo posible, esos movimientos al mínimo; Preocupados por el problema del tráfico ilícito transfronterizo de desechos peligrosos, y otros desechos; Teniendo en cuenta también que los países en desarrollo tienen una capacidad limitada para manejar los desechos peligrosos y otros desechos; Reconociendo que es preciso promover la transferencia de tecnología para el manejo racional de los desechos peligrosos y otros desechos de producción local, particularmente a los países en desarrollo, de conformidad con las Directrices de El Cairo y la decisión 14/16 del Consejo de Administración del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente sobre la promoción de la transferencia de tecnología de protección ambiental; Reconociendo también que los desechos peligrosos

---

y otros desechos deben transportarse de conformidad con los convenios y las recomendaciones internacionales pertinentes; Convencidas asimismo de que los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y otros desechos deben permitirse sólo cuando el transporte y la eliminación final de tales desechos sean ambientalmente racionales, y Decididas a proteger, mediante un estricto control, la salud humana y el medio ambiente contra los efectos nocivos que pueden derivarse de la generación y el manejo de los desechos peligrosos y otros desechos. De acuerdo a esto, han acordado lo siguiente:

### ***ARTÍCULO 1: Alcance del Convenio***

1. Serán “desechos peligrosos” a los efectos del presente Convenio los siguientes desechos que sean objeto de movimientos transfronterizos:
  - a. Los desechos que pertenezcan a cualquiera de las categorías enumeradas en el Anexo I, a menos que no tengan ninguna de las características descritas en el Anexo III: y
  - b. Los desechos no incluidos en el apartado a), pero definidos o considerados peligrosos por la legislación interna de la Parte que sea Estado de exportación, de importación o de tránsito.
2. Los desechos que pertenezcan a cualquiera de las categorías contenidas en el Anexo II y que sean objeto de movimientos transfronterizos serán considerados “otros desechos” a los efectos del presente Convenio.
3. Los desechos que, por ser radiactivos, estén sometidos a otros sistemas de control internacional, incluidos instrumentos internacionales, que se apliquen específicamente a los materiales radiactivos, quedarán excluidos del ámbito del presente Convenio.
4. Los desechos derivados de las operaciones normales de los buques, cuya descarga esté regulada por otro instrumento internacional, quedarán excluidos del ámbito del presente Convenio.

### ***ARTÍCULO 2: Definiciones***

A los efectos del presente Convenio:

1. Por “desechos” se entiende las sustancias u objetos a cuya eliminación se procede, se propone proceder o se está obligado a proceder en virtud de lo dispuesto en la legislación nacional.
  2. Por “manejo” se entiende la recolección, el transporte y la eliminación de los desechos peligrosos o de otros desechos, incluida la vigilancia de los lugares de eliminación.
-

3. Por “movimiento transfronterizo” se entiende todo movimiento de desechos peligrosos o de otros desechos procedentes de una zona sometida a la jurisdicción nacional de un Estado y destinado a una zona sometida a la jurisdicción nacional de otro Estado, o a través de esta zona, o a una zona no sometida a la jurisdicción nacional de ningún Estado, o a través de esta zona, siempre que el movimiento afecte a dos Estados por lo menos.
  4. Por “eliminación “ se entiende cualquiera de las operaciones especificadas en el Anexo IV del presente Convenio.
  5. Por “lugar o instalación aprobado” se entiende un lugar o una instalación de eliminación de desechos peligrosos o de otros desechos que haya recibido una autorización o un permiso de explotación a tal efecto de una autoridad competente del Estado en que esté situado el lugar o la instalación.
  6. Por “autoridad competente” se entiende la autoridad gubernamental designada por una Parte para recibir, en la zona geográfica que la Parte considere conveniente, la notificación de un movimiento transfronterizo de desechos peligrosos o de otros desechos, así como cualquier información al respecto, y para responder a esa notificación, de conformidad con lo dispuesto en el Artículo 6º.
  7. Por “punto de contacto” se entiende el organismo de una Parte a que se refiere el Artículo 5º encargado de recibir y proporcionar información de conformidad con lo dispuesto en los Artículos 13º y 15º.
  8. Por “manejo ambientalmente racional de los desechos peligrosos o de otros desechos” se entiende la adopción de todas las medidas posibles para garantizar que los desechos peligrosos y otros desechos se manejen de manera que queden protegidos el medio ambiente y la salud humana contra los efectos nocivos que pueden derivarse de tales desechos.
  9. Por “zona sometida a la jurisdicción nacional de un Estado” se entiende toda la zona terrestre, marítima o del espacio aéreo en que un Estado ejerce, conforme al derecho internacional, competencias administrativas y normativas en relación con la protección de la salud humana o del medio ambiente.
  10. Por “Estado de exportación” se entiende toda Parte desde la cual se proyecte iniciar o se inicie un movimiento transfronterizo de desechos peligrosos o de otros desechos.
  11. Por “Estado de importación” se entiende toda Parte hacia la cual se proyecte efectuar o se efectúe un movimiento transfronterizo de desechos peligrosos o de otros desechos con el propósito de eliminarlos en él o de proceder a su
-

carga para su eliminación en una zona no sometida a la jurisdicción nacional de ningún Estado.

12. Por “Estado de tránsito” se entiende todo Estado, distinto del Estado de exportación o del Estado de importación, a través del cual se proyecte efectuar o se efectúe un movimiento de desechos peligrosos o de otros desechos.
13. Por “Estados interesados” se entienden las Partes que sean Estados de exportación o Estados de importación y los Estados de tránsito, sean o no Partes.
14. Por “persona” se entiende toda persona natural o jurídica.
15. Por “exportador” se entiende toda persona que organice la exportación de desechos peligrosos o de otros desechos y esté sometida a la jurisdicción del Estado de exportación.
16. Por “importador” se entiende toda persona que organice la importación de desechos peligrosos o de otros desechos y esté sometida a la jurisdicción del Estado de importación.
17. Por “transportista” se entiende toda persona que ejecute el transporte de desechos peligrosos o de otros desechos.
18. Por “generador” se entiende toda persona cuya actividad produzca desechos peligrosos u otros desechos que sea objeto de un movimiento transfronterizo o, si esa persona es desconocida, la persona que esté en posesión de esos desechos y/o los controle.
19. Por “eliminador” se entiende toda persona a la que se expidan desechos peligrosos u otros desechos y que ejecute la eliminación de tales desechos.
20. Por “organización de integración política y/o económica” se entiende toda organización constituida por Estados soberanos a la que sus Estados miembros le hayan transferido competencia en las esferas regidas por el presente Convenio y que haya sido debidamente autorizada, de conformidad con sus procedimientos internos, para firmar, aceptar, aprobar o confirmar formalmente el Convenio, o para adherirse a él.
21. Por “tráfico ilícito” se entiende cualquier movimiento transfronterizo de desechos peligrosos o de otros desechos efectuado conforme a lo especificado en el artículo 9º

### ***ARTÍCULO 3: Definiciones nacionales de desechos peligrosos***

1. Toda Parte enviará a la Secretaría del Convenio, dentro de los seis meses siguientes a la fecha a que se haga Parte en el presente Convenio,
-

información sobre los desechos, salvo los enumerados a los Anexos I y II, considerados o definidos como peligrosos en virtud de su legislación nacional y sobre cualquier requisito relativo a los procedimientos de movimiento transfronterizo aplicables a tales desechos.

2. Posteriormente, toda Parte comunicará a la Secretaría cualquier modificación importante de la información que haya proporcionado en cumplimiento del párrafo 1.
3. La Secretaría transmitirá inmediatamente a todas las Partes la información que haya recibido en cumplimiento de los párrafos 1 y 2.
4. Las Partes estarán obligadas a poner a disposición de sus exportadores la información que transmita la Secretaría en cumplimiento del párrafo 3.

#### ***ARTÍCULO 4: Obligaciones generales***

- a. Las Partes que ejerzan su derecho a prohibir la importación de desechos peligrosos y otros desechos para su eliminación, comunicarán a las demás Partes su decisión de conformidad con el artículo 13º.
  - b. Las Partes prohibirán o no permitirán la exportación de desechos peligrosos y otros desechos a las Partes que hayan prohibido la importación de esos desechos, cuando dicha prohibición se les haya comunicado de conformidad con el apartado a) del presente artículo.
  - c. Las Partes prohibirán o no permitirán la exportación de desechos peligrosos y otros desechos si el Estado de importación no da su consentimiento por escrito a la importación de que se trate, siempre que dicho Estado de importación no haya prohibido la importación de tales desechos.
2. Cada Parte tomará las medidas apropiadas para:
    - a. Reducir al mínimo la generación de desechos peligrosos y otros desechos en ella, teniendo en cuenta los aspectos sociales, tecnológicos y económicos.
    - b. Establecer instalaciones adecuadas de eliminación para el manejo ambientalmente racional de los desechos peligrosos y otros desechos, cualquiera que sea el lugar donde se efectúa su eliminación que, en la medida de lo posible estará situado dentro de ella.
    - c. Velar por que las personas que participen en el manejo de los desechos peligrosos y otros desechos dentro de ella adopten las medidas necesarias para impedir que ese manejo dé lugar a una contaminación y en caso que
-



- se produzca ésta, para reducir al mínimo sus consecuencias sobre la salud humana y el medio ambiente.
- d. Velar por que el movimiento transfronterizo de los desechos peligrosos y otros desechos se reduzcan al mínimo compatible con un manejo ambientalmente racional y eficiente de esos desechos, y que se lleva a cabo de forma que se protejan la salud humana y el medio ambiente de los efectos nocivos que pueden derivarse de ese movimiento.
  - e. No permitir la exportación de desechos peligrosos y otros desechos a un Estado o grupo de Estados pertenecientes a una organización de integración económica y/o política que sean Partes, particularmente a países en desarrollo, que hayan prohibido en su legislación todas las importaciones, o si tienen razones para creer que tales desechos no serán sometidos a un manejo ambientalmente racional, de conformidad con los criterios que adopten las Partes en su primera reunión.
  - f. Exigir que se proporcione información a los Estados interesados sobre el movimiento transfronterizo de desechos peligrosos y otros desechos propuestos, con arreglo a lo dispuesto en el Anexo V A, para que se declaren abiertamente los efectos del movimiento propuesto sobre la salud humana y medio ambiente.
  - g. Impedir la importación de desechos peligrosos y otros desechos si tiene razones para creer que tales desechos no serán sometidos a un manejo ambientalmente racional.
  - h. Cooperar con otras Partes y organizaciones interesadas directamente y por conducto de la Secretaría en actividades como la difusión de información sobre los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y de otros desechos a fin de mejorar el manejo ambientalmente racional de esos desechos e impedir su tránsito ilícito.
3. Las Partes considerarán que el tráfico ilícito de desechos peligrosos y otros desechos es delictivo.
  4. Toda Parte adoptará las medidas jurídicas, administrativas y de otra índole que sean necesarias para aplicar y hacer cumplir las disposiciones del presente Convenio, incluyendo medidas para prevenir y reprimir los actos que contravengan el presente Convenio.
  5. Ninguna Parte permitirá que los desechos peligrosos y otros desechos se exporten a un Estado que no sea parte o se importen de un Estado que no sea Parte.
-

- 6.** Las Partes acuerdan no permitir la exportación de desechos peligrosos y otros desechos para su eliminación en la zona situada al sur de los 60º grados latitud sur, sean o no esos desechos objeto de un movimiento transfronterizo.
  - 7.** Además toda parte:
    - a.** Prohibirá a todas las personas sometidas a su jurisdicción nacional el transporte o la eliminación de desechos peligrosos y otros desechos, a menos que esas personas estén autorizadas o habilitadas para realizar ese tipo de operaciones.
    - b.** Exigirá que los desechos peligrosos y otros desechos que sean objeto de un movimiento transfronterizo se embalen, etiqueten y transporten de conformidad con los reglamentos y normas internacionales generalmente aceptados y reconocidos en materia de embalaje, etiquetado y transporte y teniendo debidamente en cuenta los usos internacionalmente admitidos al respecto.
    - c.** Exigirá que los desechos peligrosos y otros desechos vayan acompañados de un documento sobre el movimiento desde el punto en que se inicie el movimiento transfronterizo hasta el punto en que se eliminan los desechos.
  - 8.** Toda Parte exigirá que los desechos peligrosos y otros desechos, que se vayan a exportar sean manejados de manera ambientalmente racional en el Estado de importación y en los demás lugares. En su primera reunión las Partes adoptarán directrices técnicas para el manejo ambientalmente racional de los desechos sometidos a este Convenio.
  - 9.** Las Partes tomarán las medidas apropiadas para que sólo se permita el movimiento transfronterizo de desechos peligrosos y otros desechos si:
    - a.** El Estado de exportación no dispone de la capacidad técnica ni de los servicios requeridos o de lugares de eliminación adecuados a fin de eliminar los desechos de que se trate de manera ambientalmente racional y eficiente; o
    - b.** Los desechos de que trate son necesarios como materias primas para la industria del reciclado o recuperación en el Estado de importación; o
    - c.** El movimiento transfronterizo de que se trate se efectúa de conformidad con otros criterios que puedan decidir las Partes, a condición de que esos criterios no contradigan los objetivos de este Convenio.
  - 10.** En ninguna circunstancia podrá transferirse a los Estados de importación o de tránsito la obligación que incumbe, con arreglo a este Convenio, a los Estados
-

en los cuales se generan desechos peligrosos y otros desechos de exigir que tales desechos sean manejados en forma ambientalmente racional.

11. Nada de lo dispuesto en el presente Convenio impedirá que una parte imponga exigencias adicionales que sean conformes a las disposiciones del presente Convenio y estén de acuerdo con las normas del derecho internacional, a fin de proteger mejor la salud humana y el medio ambiente.
12. Nada de lo dispuesto en el presente Convenio afectará de manera alguna a la soberanía de los Estados sobre su mar territorial establecida de conformidad con el derecho internacional, ni a los derechos soberanos y la jurisdicción que poseen los Estados en sus zonas económicas exclusivas y en sus plataformas continentales de conformidad con el derecho internacional, ni al ejercicio por parte de los buques y las aeronaves de todos los Estados, de los derechos y libertades de navegación previstos en el derecho internacional y reflejados en los instrumentos internacionales pertinentes.
13. Las Partes se comprometen a estudiar periódicamente las posibilidades de reducir la cuantía y/o potencial de contaminación de los desechos peligrosos y otros desechos que se exporten a otros Estados, en particular a países en desarrollo.

***ARTÍCULO 5: Designación de las autoridades competentes y del punto de contacto***

Para facilitar la aplicación del presente Convenio, las Partes:

1. Designarán o establecerán una o varias autoridades competentes y un punto de contacto. Se designará una autoridad competente para que reciba las notificaciones en el caso de un Estado de tránsito.
2. Comunicarán a la Secretaría, dentro de los tres meses siguientes a la entrada en vigor del presente Convenio para ellas, cuáles son los órganos que han designado como punto de contacto y cuáles con sus autoridades competentes.
3. Comunicarán a la Secretaría, dentro del mes siguiente a la fecha de la decisión, cualquier cambio relativo a la designación hecha por ella en cumplimiento del párrafo 2 de este artículo.

***ARTÍCULO 6: Movimiento transfronterizo entre Partes***

1. El Estado de exportación notificará por escrito, o exigirá al generador o al exportador que notifique por escrito, por conducto de la autoridad competente del Estado de exportación, a la autoridad competente de los Estados interesados cualquier movimiento transfronterizo de desechos peligrosos o de otros desechos. Tal notificación contendrá las declaraciones y la información
-

requerida en el Anexo V A, escrita en el idioma del Estado de importación. Solo será necesario enviar una notificación a cada Estado interesado.

2. El Estado de importación responderá por escrito al notificador consintiendo en el movimiento con o sin condiciones, rechazando el movimiento o pidiendo más información. Se enviará copia de la respuesta definitiva del Estado de importación a las autoridades competentes y los Estados interesados que sean Partes.
  3. El Estado de exportación no permitirá que el generador o el exportador inicie el movimiento transfronterizo hasta que haya recibido confirmación por escrito de que:
    - a. El notificador ha recibido el consentimiento escrito del Estado de importación, y
    - b. El notificador ha recibido del Estado de importación confirmación de la existencia de un contrato entre el exportador y el eliminador en el que se estipule que se deberá proceder a un manejo ambientalmente racional de los desechos en cuestión.
  4. Todo Estado de tránsito acusará prontamente recibo de la notificación al notificador. Posteriormente podrá responder por escrito al notificador, dentro de un plazo de 60 días, consintiendo en el movimiento con o sin condiciones, rechazando el movimiento o pidiendo más información. El Estado de exportación no permitirá que comience el movimiento transfronterizo hasta que haya recibido el consentimiento escrito del Estado de tránsito. No obstante, si una parte decide en cualquier momento renunciar a pedir el consentimiento previo por escrito, de manera general o bajo determinadas condiciones, para los movimientos transfronterizos de tránsito de desechos peligroso o de otros desechos, o bien modifica sus condiciones a este respecto, informará sin demora de su decisión a las demás Partes de conformidad con el artículo 13º. En este último caso si el Estado de exportación no recibiera respuesta alguna en el plazo de 60 días a partir de la recepción de una notificación del Estado de tránsito, el Estado de exportación podrá permitir que se proceda a la exportación a través del Estado de tránsito.
  5. Cuando, en un movimiento transfronterizo de desechos, los desechos no hayan sido definidos legalmente o no estén considerados como desechos peligrosos más que:
    - a. En el Estado de exportación, las disposiciones del párrafo 9 de este artículo aplicables al importador o al eliminador y al Estado de importación serán aplicables mutatis mutandis al exportador y al Estado de exportación, respectivamente, o
-

- 
- b. En el Estado de importación o en los Estados de importación y de tránsito que sean Partes, las disposiciones de los párrafos 1, 3, 4 y 6 de este artículo, aplicables al exportador y al Estado de exportación, serán aplicables mutatis mutandis al importador o al eliminador y al Estado de importación, respectivamente, o
- c. En cualquier Estado de tránsito que sea Parte, serán aplicables las disposiciones del párrafo 4.
6. El Estado de exportación podrá, siempre que obtenga el permiso escrito de los Estados interesados, permitir que el generador o el exportador hagan una notificación general cuando unos desechos peligrosos u otros desechos que tengan las mismas características físicas y químicas se envían regularmente al mismo eliminador por la misma oficina de aduanas de salida del Estado de exportación, por la misma oficina la aduana de entrada del Estado de importación y en caso de tránsito por las mismas oficinas de aduana de entrada y de salida del Estado o los Estados de tránsito.
7. Los Estados interesados podrán hacer que su consentimiento escrito para la utilización de la notificación general a que se refiere el párrafo 6 dependa de que se proporcione cierta información, tal como las cantidades exactas de los desechos peligrosos u otros desechos que se vayan a enviar o unas listas periódicas de esos desechos.
8. La notificación general y el consentimiento escrito a que se refieren los párrafos 6 y 7 podrán abarcar múltiples envíos de desechos peligrosos o de otros desechos durante un plazo máximo de 12 meses.
9. Las Partes exigirán que toda persona que participe en un envío transfronterizo de desechos peligrosos o de otros desechos firme el documento relativo a ese movimiento en el momento de la entrega o de la recepción de los desechos de que se trate. Exigirán también que el eliminador informe tanto al exportador como a la autoridad competente del Estado de exportación de que ha recibido los desechos en cuestión y, a su debido tiempo, de que se ha concluido la eliminación de conformidad con lo indicado en la notificación. Si el Estado de exportación no recibe esa información, la autoridad competente del Estado de exportación o el exportador lo comunicarán al Estado de importación.
10. La notificación y la respuesta exigida en este artículo se transmitirán a la autoridad competente de las Partes interesadas o a la autoridad gubernamental que corresponda en el caso de los Estados que no sean Partes.
11. El Estado de importación o cualquier Estado de tránsito que sea parte podrá exigir que todo movimiento transfronterizo de desechos peligrosos esté cubierto por un seguro, una fianza u otra garantía.
-

**ARTÍCULO 7: Movimiento transfronterizo de una Parte a través de Estados que no sean Partes**

El párrafo 1 del artículo 6º del presente Convenio se aplicará mutatis mutandis al movimiento transfronterizo de los desechos peligrosos o de otros desechos de una Parte a través de un Estado o Estados que no sean Partes.

**ARTÍCULO 8: Obligación de reimportar**

Cuando un movimiento transfronterizo de desechos peligrosos o de otros desechos para el que los Estados interesados hayan dado su consentimiento con arreglo a las disposiciones del presente Convenio no se pueda llevar a término de conformidad con las condiciones del contrato, el Estado de exportación velará por que los desechos peligrosos en cuestión sean devueltos al Estado de exportación por el exportador, si no se pueden adoptar otras disposiciones para eliminarlos de manera ambientalmente racional dentro de un plazo de 90 días a partir del momento en que el Estado de importación haya informado al Estado de exportación y a la Secretaría, o dentro del plazo en que convengan los Estados interesados. Con este fin, ninguna Parte que sea Estado de tránsito ni el Estado de exportación se opondrán a la devolución de tales desechos al Estado de exportación, ni la obstaculizarán o impedirán.

**ARTÍCULO 9: Tráfico ilícito**

1. A los efectos del presente Convenio, todo movimiento transfronterizo de desechos peligrosos o de otros desechos realizados:
    - a. sin notificación a todos los Estados interesados conforme a las disposición del presente Convenio; o
    - b. sin el consentimiento de un Estado interesado conforme a la disposiciones del presente Convenio; o
    - c. con consentimiento obtenido de los Estados interesados mediante falsificación, falsas declaraciones o fraudes; o
    - d. de manera que no corresponda a los documentos en un aspecto esencial; o
    - e. que entrañe la eliminación deliberada (por ejemplo, vertimiento) de los desechos peligrosos o de otros desechos en contravención de este Convenio y de los principios generales del derecho internacional, se considerará tráfico ilícito.
  2. En el caso de un movimiento transfronterizo de desechos peligrosos o de otros desechos considerado tráfico ilícito como consecuencia de la conducta del exportador o el generador, el Estado de exportación velará por que dichos desechos sean:
-

- a. devueltos por el exportador o el generador o, si fuera necesario, por él mismo, al Estado de exportación o, si esto no fuese posible,
  - b. eliminados de otro modo de conformidad por las disposiciones de este Convenio, en el plazo de 30 días desde el momento en que el Estado de exportación haya sido informado del tráfico ilícito o dentro de cualquier otro período de tiempo de convengan los Estados interesados. A tal efecto las Partes interesadas no se opondrán a la devolución de dichos desechos al Estado de exportación, ni la obstaculizarán o impedirán.
3. Cuando un movimiento transfronterizo de desechos peligrosos o de otros desechos sea considerado tráfico ilícito como consecuencia de la conducta del importador o el eliminador, el Estado de importación velará por que los desechos peligrosos de que se trata sean eliminados de manera ambientalmente racional por el importador o el eliminador o, en caso necesario, por él mismo, en el plazo de 30 días a contar del momento en que el Estado de importación ha tenido conocimiento del tráfico ilícito, o en cualquier otro plazo que convengan los Estados interesados. A tal efecto, las Partes interesadas cooperarán, según sea necesario, para la eliminación de los desechos en forma ambientalmente racional.
4. Cuando la responsabilidad por el tráfico ilícito no pueda atribuirse al exportador o generador ni al importador o eliminador, las Partes interesadas u otras Partes, según proceda, cooperarán para garantizar que los desechos de que se trate se eliminen lo antes posible de manera ambientalmente racional en el Estado de exportación, en el Estado de importación o en cualquier otro lugar que sea conveniente.
5. Cada Parte promulgará las disposiciones legislativas nacionales adecuadas para prevenir y castigar el tráfico ilícito. Las Partes contratantes cooperarán con miras a alcanzar los objetivos de este artículo.

#### ***ARTÍCULO 10: Cooperación internacional***

1. Las Partes cooperarán entre sí para mejorar o conseguir el manejo ambientalmente racional de los desechos peligrosos y otros desechos.
  2. Con este fin, las Partes deberán:
    - a. Cuando se solicite, proporcionar información, ya sea sobre una base bilateral o multilateral, con miras a promover el manejo ambientalmente racional de los desechos peligrosos y otros desechos, incluida la armonización de normas y prácticas técnicas para el manejo adecuado de los desechos peligrosos y otros desechos.
    - b. Cooperar en la vigilancia de los efectos del manejo de los desechos peligrosos sobre la salud humana y el medio ambiente.
-

- c. Cooperar, con sujeción a sus leyes, reglamentos y políticas nacionales, en el desarrollo y la aplicación de nuevas tecnologías ambientalmente racionales y que generen escasos desechos y en el mejoramiento de las tecnologías actuales con miras a eliminar, en la mayor medida posible la generación de desechos peligrosos y otros desechos y al lograr métodos más eficaces y eficientes para su manejo ambientalmente racional, incluido el estudio de los efectos económicos, sociales y ambientales de la adopción de tales tecnologías nuevas o mejoradas.
  - d. Cooperar activamente, con sujeción a sus leyes, reglamentos y políticas nacionales, en la transferencia de tecnología y los sistemas de administración relacionados con el manejo ambientalmente racional de los desechos peligrosos y otros desechos. Asimismo, deberán cooperar para desarrollar la capacidad técnica entre las Partes, especialmente las que necesiten y soliciten asistencia en esta esfera.
  - e. Cooperar en la elaboración de las directrices técnicas o los códigos de práctica apropiados o ambas cosas.
3. Las Partes utilizarán medios adecuados de cooperación para el fin de prestar asistencia a los países en desarrollo en lo que concierne a la aplicación de los apartados a), b) y c) del párrafo 2 del artículo 4º.
  4. Habida cuenta de las necesidades de los países en desarrollo, la cooperación entre las Partes y las organizaciones internacionales pertinentes debe promover, entre otras cosas, la toma de conciencia pública, el desarrollo del manejo racional de los desechos peligrosos y otros desechos y la adopción de nuevas tecnologías que generan escasos desechos.

#### ***ARTÍCULO 11: Acuerdos bilaterales, multilaterales y regionales***

1. No obstante lo dispuesto en el párrafo 5 del artículo 4º, las Partes podrán concretar acuerdos o arreglos bilaterales, multilaterales o regionales sobre el movimiento transfronterizo de los desechos peligrosos y otros desechos, con Partes o con Estados que no sean Partes siempre que dichos acuerdos o arreglos no menoscaben el manejo ambientalmente racional de los desechos peligrosos y otros desechos que estipula el presente Convenio. Estos acuerdos o arreglos estipularán disposiciones que no sean menos ambientalmente racionales que las previstas en el presente Convenio, tomando en cuenta en particular los intereses de los países en desarrollo.
  2. Las Partes notificarán a la Secretaría todos los acuerdos o arreglos bilaterales, multilaterales y regionales a que se refiere al párrafo 1, así como los que hayan concertado con anterioridad a la entrada en vigor del presente Convenio para ellos, con el fin de controlar los movimientos transfronterizos de los desechos
-



peligrosos y otros desechos que se llevan a cabo enteramente entre las Partes en tales acuerdos. Las disposiciones de este Convenio no afectarán a los movimientos transfronterizos que se efectúen en cumplimiento de tales acuerdos, siempre que estos acuerdos sean compatibles con la gestión ambientalmente racional de los desechos peligrosos y otros desechos que estipula el presente Convenio.

**ARTÍCULO 12: Consultas sobre la responsabilidad**

Las Partes cooperarán con miras a adoptar cuanto antes un protocolo que establezca las normas y procedimientos apropiados en lo que se refiere a la responsabilidad y la indemnización de los daños resultantes del movimiento transfronterizo y la eliminación de los desechos peligrosos y otros desechos.

**ARTÍCULO 13: Transmisión de información**

1. Las Partes velarán por que, cuando llegue a su conocimiento, se informe inmediatamente a los Estados interesados en el caso de un accidente ocurrido durante los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos o de otros desechos o su eliminación que pueda presentar riesgos para la salud humana y el medio ambiente en otros Estados.
  2. Las Partes se informarán entre sí, por conducto de la Secretaría, acerca de:
    - a. Los cambios relativos a la designación de las autoridades competentes y/o puntos de contacto, de conformidad con el artículo 5º;
    - b. Los cambios en su definición nacional de desechos peligrosos, con arreglo al artículo 3º; y, lo antes posible, acerca de:
    - c. Las decisiones que hayan tomado de no autorizar, total o parcialmente, la importación de desechos peligrosos u otros desechos para su eliminación dentro de la zona bajo su jurisdicción nacional;
    - d. Las decisiones que hayan tomado de limitar o prohibir la exportación de desechos peligrosos u otros desechos;
    - e. Toda otra información que se requiera con arreglo al párrafo 4 de este artículo.
  3. Las Partes, en consonancia con las leyes y reglamentos nacionales, transmitirán, por conducto de la Secretaría, a la Conferencia de las Partes establecida en cumplimiento del artículo 15º, antes del final de cada año civil, un informe sobre el año civil precedente que contenga la siguiente información:
    - a. Las autoridades competentes y los puntos de contacto que hayan designado con arreglo al artículo 5º;
-

- 
- b.** Información sobre los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos o de otros desechos en los que hayan participado, incluidas:
    - i)** La cantidad de desechos peligrosos y otros desechos exportados, su categoría, sus características, su destino, el país de tránsito y el método de eliminación, tal como consta en la respuesta a la notificación;
    - ii)** La cantidad de desechos peligrosos importados, su categoría, sus características, origen y el método de eliminación;
    - iii)** Las operaciones de eliminación a las que no procedieron en la forma prevista;
    - iv)** Los esfuerzos realizados para obtener una reducción de la cantidad de desechos peligrosos y otros desechos sujetos a movimiento transfronterizo;
  - c.** Información sobre las medidas que hayan adoptado en cumplimiento del presente Convenio;
  - d.** Información sobre las estadísticas calificadas que hayan compilado acerca de los efectos que tengan sobre la salud humana y el medio ambiente, la generación, el transporte y la eliminación de los desechos peligrosos;
  - e.** Información sobre los acuerdos y arreglos bilaterales, unilaterales y regionales concertados de conformidad con el artículo 11º del presente Convenio;
  - f.** Información sobre los accidentes ocurridos durante los movimientos transfronterizos y la eliminación de desechos peligrosos y otros desechos y sobre las medidas tomadas para subsanarlos;
  - g.** Información sobre los diversos métodos de eliminación utilizados dentro de las zonas bajo su jurisdicción nacional;
  - h.** Información sobre las medidas adoptadas a fin de desarrollar tecnologías para la reducción y/o eliminación de la generación de desechos peligrosos y otros desechos;
  - i.** Las demás cuestiones que la Conferencia de las Partes considere pertinentes.
- 4.** Las Partes, de conformidad con las leyes y los reglamentos nacionales, velarán por que se envíen a la Secretaría copias de cada notificación relativa a cualquier movimiento transfronterizo determinado de desechos peligrosos o de otros desechos, y de la respuesta a esa notificación, cuando una parte que considere que ese movimiento transfronterizo puede afectar a su medio ambiente haya solicitado que así se haga.
-

**ARTÍCULO 14: Aspectos financieros**

1. Las Partes convienen en que, en función de las necesidades específicas de las diferentes regiones y subregiones, deben establecerse centros regionales de capacitación y transferencia de tecnología con respecto al manejo de desechos peligrosos y otros desechos y a la reducción al mínimo de su generación. Las Partes Contratantes adoptarán una decisión sobre el establecimiento de mecanismos de financiación apropiados de carácter voluntario.
2. Las Partes examinarán la conveniencia de establecer un fondo rotatorio para prestar asistencia provisional, en situaciones de emergencia, con el fin de reducir al mínimo los daños debidos a accidentes causados por el movimiento transfronterizo y la eliminación de desechos peligrosos y otros desechos.

**ARTÍCULO 15: Conferencia de las Partes**

1. Queda establecida una Conferencia de las Partes. El Director Ejecutivo del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente convocará la primera reunión de la Conferencia de las Partes a más tardar un año después de la entrada en vigor del presente Convenio. Ulteriormente, se celebrarán reuniones ordinarias de la Conferencia de las Partes a los intervalos regulares que determine la conferencia en su primera reunión.
  2. Las reuniones extraordinarias de la Conferencia de las Partes se celebrarán cuando la Conferencia lo estime necesario o cuando cualquiera de las Partes lo solicite por escrito, siempre que, dentro de los seis meses siguientes a la fecha en que la solicitud les sea comunicada por la Secretaría, un tercio de las Partes, como mínimo, apoye esa solicitud.
  3. La Conferencia de las Partes acordará y adoptará por consenso su reglamento interno y los de cualesquiera órganos subsidiarios que establezca, así como las normas financieras para determinar, en particular, la participación financiera de las Partes con arreglo al presente Convenio.
  4. En su primera reunión, las Partes considerarán las medidas adicionales necesarias para facilitar el cumplimiento de sus responsabilidades con respecto a la protección y conservación del medio ambiente marino en el contexto del presente Convenio.
  5. La Conferencia de las Partes examinará y evaluará permanentemente la aplicación efectiva del presente Convenio, y además:
    - a. Promoverá la armonización de políticas, estrategias y medidas apropiadas para reducir al mínimo los daños causados a la salud humana y el medio ambiente por los desechos peligrosos y otros desechos;
-

- b. Examinará y adoptará, según proceda, las enmiendas al presente Convenio y sus anexos, teniendo en cuenta, entre otras cosas, la información científica, técnica, económica y ambiental disponible;
  - c. Examinará y tomará todas las demás medidas necesarias para la consecución de los fines del presente Convenio a la luz de la experiencia adquirida durante su aplicación y en la de los acuerdos y arreglos a que se refiere el artículo 11º;
  - d. Examinará y adoptará protocolos según proceda; y
  - e. Creará los órganos subsidiarios que se estimen necesarios para la aplicación del presente Convenio.
6. Las Naciones Unidas y sus organismos especializados, así como todo Estado que no sea Parte en el presente Convenio, podrán estar representados como observadores en las reuniones de la Conferencia de las Partes. Cualquier órgano u organismo nacional o internacional, gubernamental o no gubernamental, con competencia en las esferas relacionadas con los desechos peligrosos y otros desechos que haya informado a la Secretaría de su deseo de estar representado en una reunión de la Conferencia de las Partes como observador podrá ser admitido a participar a menos que un tercio por los menos de las Partes presente se oponga a ello. La admisión y participación de observadores estarán sujetas al reglamento aprobado por la Conferencia de las Partes.
7. La Conferencia de las Partes procederá, tres años después de la entrada en vigor del Convenio, y ulteriormente por lo menos cada seis años, a evaluar su eficacia y, si fuera necesario, a estudiar la posibilidad de establecer una prohibición completa o parcial de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y otros desechos a la luz de la información científica, ambiental, técnica y económica más reciente.

#### **ARTÍCULO 16: Secretaría**

1. La Secretaría tendrá las siguientes funciones:
- a. Organizar las reuniones a que se refieren los artículos 15º y 17º y prestarles servicios;
  - b. Preparar y transmitir informes basados en la información recibida de conformidad con los artículos 3º, 4º, 6º, 11º y 13º, así como en la información obtenida con ocasión de las reuniones de los órganos subsidiarios creados con arreglo a lo dispuesto en el artículo 15º, y también, cuando proceda, en la información proporcionada por las entidades intergubernamentales y no gubernamentales pertinentes;
-

- 
- c. Preparar informes acerca de las actividades que realice en el desempeño de sus funciones con arreglo al presente Convenio y presentarlos a la Conferencia de las Partes;
  - d. Velar por la coordinación necesaria con otros órganos internacionales pertinentes y, en particular, concretar los arreglos administrativos y contractuales que puedan ser necesarios para el desempeño eficaz de sus funciones;
  - e. Comunicarse con las autoridades competentes y los puntos de contacto establecidos por las Partes de conformidad con el artículo 5º del presente Convenio;
  - f. Recabar información sobre los lugares e instalaciones nacionales autorizados de las Partes, disponibles para la eliminación de sus desechos peligrosos y otros desechos, y distribuir esa información entre las Partes;
  - g. Recibir y transmitir información de y a las Partes sobre:
    - fuentes de asistencia y capacitación técnicas;
    - conocimientos técnicos y científicos disponibles;
    - fuentes de asesoramiento y conocimientos prácticos; y
    - disponibilidad de recursos, con miras a prestar asistencia a las Partes que lo soliciten en sectores como:
      - el funcionamiento del sistema de notificación establecido en el presente Convenio;
      - el manejo de desechos peligrosos y otros desechos;
      - las tecnologías ambientalmente racionales relacionadas con los desechos peligrosos y otros desechos, como las tecnologías que generan pocos o ningún desecho;
      - la evaluación de las capacidades y los lugares de eliminación;
      - la vigilancia de los desechos peligrosos y otros desechos;
      - las medidas de emergencia;
  - h. Proporcionar a las Partes que lo soliciten información sobre consultores o entidades consultivas que posean la competencia técnica necesaria en esta esfera y puedan prestarles asistencia para examinar la notificación de un movimiento transfronterizo, la conformidad de un envío de desechos peligrosos o de otros desechos con la notificación pertinente y/o la idoneidad de las instalaciones propuestas para la eliminación ambientalmente racional de los desechos peligrosos y otros desechos,
-

- cuando tengan razones para creer que tales desechos no se manejarán de manera ambientalmente racional. Ninguno de estos exámenes debería correr a cargo de la Secretaría;
- i. Prestar asistencia a las Partes que lo soliciten para determinar los casos de tráfico ilícito y distribuir de inmediato a las Partes interesadas toda información que haya recibido en relación con el tráfico ilícito;
  - j. Cooperar con las Partes y con las organizaciones y los organismos internacionales pertinentes y competentes en el suministro de expertos y equipo a fin de prestar rápidamente asistencia a los Estados en caso de situaciones de emergencia; y
  - k. Desempeñar las demás funciones relacionadas con los fines del presente Convenio que determine la Conferencia de las Partes.
2. El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente desempeñará con carácter provisional las funciones de secretaría hasta que termine la primera reunión de la Conferencia de las Partes celebrada de conformidad con lo dispuesto en el artículo 15º.
  3. En su primera reunión, la Conferencia de las Partes designará la secretaría de entre las organizaciones intergubernamentales competentes existentes que hayan declarado que están dispuestas a desempeñar las funciones de secretaría establecidas en el presente Convenio. En esa reunión, la Conferencia de las Partes también evaluará la ejecución por la Secretaría Interina de las funciones que le hubieran sido encomendadas, particularmente en virtud del párrafo 1 de este artículo, y decidirá las estructuras apropiadas para el desempeño de esas funciones.

#### ***ARTÍCULO 17: Enmiendas al Convenio***

1. Cualquiera de las Partes podrá proponer enmiendas al presente Convenio y cualquier Parte de un protocolo podrá proponer enmiendas a dicho protocolo. En esas enmiendas se tendrán debidamente en cuenta, entre otras cosas, las consideraciones científicas y técnicas pertinentes.
  2. Las enmiendas al presente Convenio se adoptarán en una reunión de la Conferencia de las Partes. Las enmiendas a cualquier protocolo se aprobarán en una reunión de las Partes en el protocolo de que se trate. El texto de cualquier enmienda propuesta al presente Convenio o a cualquier protocolo, salvo si en tal protocolo se dispone otra cosa, será comunicado a las Partes por la Secretaría por lo menos seis meses antes de la reunión en que se proponga su adopción. La Secretaría comunicará también las enmiendas propuestas a los signatarios del presente Convenio para su información.
-

3. Las Partes harán todo lo posible por llegar a un acuerdo por consenso sobre cualquier propuesta de enmienda al presente Convenio. Una vez agotados todos los esfuerzos por lograr un consenso sin que se haya llegado a un acuerdo, la enmienda se adoptará, como último recurso, por mayoría de tres cuartos de las Partes presentes y volantes en la reunión, y será presentada a todas las Partes por el Depositario para su ratificación, aprobación, confirmación formal o aceptación.
4. El procedimiento mencionado en el párrafo 3 de este artículo se aplicará a las enmiendas de cualquier protocolo, con la salvedad de que para su adopción bastará una mayoría de dos tercios de las Partes en dicho protocolo presentes y votantes en la reunión.
5. Los instrumentos de ratificación, aprobación, confirmación formal o aceptación de las enmiendas se depositarán con el Depositario. Las enmiendas adoptadas de conformidad con los párrafos 3 o 4 de este artículo entrarán en vigor, respecto de las Partes que las hayan aceptado, el nonagésimo día después de la fecha en que el Depositario haya recibido el instrumento de su ratificación, aprobación, confirmación formal o aceptación por tres cuartos, como mínimo, de las Partes que hayan aceptado las enmiendas al protocolo de que se trate, salvo si en éste se ha dispuesto otra cosa. Las enmiendas entrarán en vigor respecto de cualquier otra Parte el nonagésimo día después de la fecha en que esa Parte haya depositado su instrumento de ratificación, aprobación, confirmación formal o aceptación de las enmiendas.
6. A los efectos de siete artículos, por “Partes presentes y votantes” se entiende las Partes que estén presentes y emitan un voto afirmativo o negativo.

#### ***ARTÍCULO 18: Adopción y enmienda de anexos***

1. Los anexos del presente Convenio o de cualquier protocolo formarán parte integrante del presente Convenio o del protocolo que se trate, según proceda y, a menos que se disponga expresamente otra cosa, se entenderá que toda referencia al presente Convenio o a sus protocolos se refiere al mismo tiempo a cualquiera de los anexos. Esos anexos estarán limitados a cuestiones científicas, técnicas y administrativas.
  2. Salvo si se dispone otra cosa en cualquiera de los protocolos respecto de sus anexos, para la propuesta, adopción y entrada en vigor de anexos adicionales del presente Convenio o de anexos de un protocolo, se seguirá el siguiente procedimiento:
    - a. Los anexos del presente Convenio y de sus protocolos serán propuestos y adoptados el procedimiento prescrito en los párrafos 2, 3 y 4 del artículo 17º,
-

- b. Cualquiera de las Partes que no pueda aceptar un anexo adicional del presente Convenio o un anexo de cualquiera de los protocolos en que sea parte, lo notificará por escrito al Depositario dentro de los seis meses siguientes a la fecha de la comunicación de la adopción por el Depositario. El Depositario comunicará sin demora a todas las Partes cualquier notificación recibida. Una Parte podrá en cualquier momento sustituir una declaración anterior de objeción por una aceptación y, en tal caso, los anexos entrarán en vigor respecto de dicha Parte,
  - c. Al vencer el plazo de seis meses desde la fecha de la distribución de la comunicación por el Depositario, el anexo surtirá efecto para todas las Partes en el presente Convenio o en el protocolo de que se trate que no hayan hecho una notificación de conformidad con lo dispuesto en el apartado b) de este párrafo.
3. Para la propuesta, adopción y entrada en vigor de enmiendas a los anexos del presente Convenio o de cualquier protocolo se aplicará el mismo procedimiento que para la propuesta, adopción y entrada en vigor de anexos del Convenio o anexos de un protocolo. En los anexos y sus enmiendas se deberán tener debidamente en cuenta, entre otras cosas, las consideraciones científicas y técnicas pertinentes.
  4. Cuando un nuevo anexo o una enmienda a un anexo entrañe una enmienda al Convenio o a cualquier protocolo, el nuevo anexo o el anexo modificado no entrará en vigor hasta que entre en vigor la enmienda al presente Convenio o al protocolo.

#### ***ARTÍCULO 19: Verificación***

Toda parte que tenga razones para creer que otra Parte está actuando o ha actuado en violación de sus obligaciones con arreglo al presente Convenio podrá informar de ello a la Secretaría y, en ese caso, informará simultánea e inmediatamente, directamente o por conducto de la Secretaría, a la Parte contra la que ha presentado la alegación. La Secretaría facilitará toda la información pertinente a las Partes.

#### ***ARTÍCULO 20: Solución de controversias***

1. Si se suscita una controversia entre Partes en relación con la interpretación, aplicación o cumplimiento del presente Convenio o de cualquiera de sus protocolos, las Partes tratarán de resolverla mediante la negociación o por cualquier otro medio pacífico de su elección.
  2. Si las Partes interesadas no pueden resolver su controversia por los medios mencionados en el párrafo anterior, la controversia se someterá, si las Partes en
-



la controversia así lo acuerdan, a la Corte Internacional de Justicia o a arbitraje en las condiciones establecidas en el anexo VI sobre arbitraje. No obstante, si no existe común acuerdo para someter la controversia a la Corte Internacional de Justicia o a arbitraje, las Partes no quedarán exentas de la obligación de seguir tratando de resolverla por los medios mencionados en el párrafo 1.

3. Al ratificar, aceptar, aprobar o confirmar formalmente el presente Convenio, o al adherirse a él, o en cualquier momento posterior, un Estado u organización de integración política y/o económica podrá declarar que reconoce como obligatoria de pleno derecho y sin acuerdo especial, respecto de cualquier otra Parte que acepte la misma obligación, la sumisión de la controversia:
  - a. A la Corte Internacional de Justicia y/o
  - b. A arbitraje de conformidad con los procedimientos establecidos en el anexo VI.

Esa declaración se notificará por escrito a la Secretaría, la cual la comunicará a las Partes.

#### ***ARTÍCULO 21: Firma***

El presente Convenio estará abierto a la firma de los Estados, de Namibia, representada por el Consejo de las Naciones Unidas para Namibia, y de las organizaciones de integración política y/o económica, en Basilea el 22 de marzo de 1989, en el Departamento Federal de Relaciones Exteriores de Suiza, en Berna, desde el 23 de marzo hasta el 30 de junio de 1989 y en la Sede de las Naciones Unidas en Nueva York desde el 1º de julio de 1989 hasta el 22 de marzo de 1990.

#### ***ARTÍCULO 22: Ratificación, aceptación, confirmación formal o aprobación***

1. El presente Convenio estará sujeto a ratificación, aceptación o aprobación por los Estados y por Namibia, representada por el Consejo de las Naciones Unidas para Namibia, y a confirmación formal o aprobación por las organizaciones de integración política y/o económica. Los instrumentos de ratificación, aceptación, confirmación formal o aprobación se depositarán en poder del Depositario.
2. Toda organización de la índole a que se refiere el párrafo 1 del este artículo que llegue a ser Parte en el presente Convenio sin que sea Parte en él ninguno de sus Estados miembros, estará sujeta a todas las obligaciones enunciadas en el Convenio. Cuando uno o varios Estados miembros de esas Organizaciones sean Partes en el Convenio la Organización y sus Estados miembros decidirán acerca de sus responsabilidades respectivas en lo que concierne a la ejecución de las obligaciones que les incumben en virtud del Convenio. En tales casos,

la organización y los Estados miembros no estarán facultados para ejercer simultáneamente los derechos que establece el Convenio.

3. En sus instrumentos de confirmación formal o aprobación, las organizaciones a las que se refiere el párrafo 1 de este artículo especificarán el alcance de sus competencias en las materias regidas por el Convenio. Esas organizaciones informarán asimismo al Depositario, quien informará a las Partes Contratantes, de cualquier modificación importante del alcance de sus competencias.

#### ***ARTÍCULO 23: Adhesión***

1. El presente Convenio estará abierto a la adhesión de los Estados, de Namibia representado por el Consejo de las Naciones Unidas para Namibia, y de las organizaciones de integración y/o económica desde el día siguiente a la fecha en que el Convenio haya quedado cerrado a la firma. Los instrumentos de adhesión se depositarán en poder del Depositario.
2. En sus instrumentos de adhesión, las organizaciones a que se refiere el párrafo 1 de este artículo especificarán el alcance de sus competencias en las materias regidas por el Convenio y sus organizaciones informarán asimismo al Depositario de cualquier modificación importante del alcance de sus competencias.
3. Las disposiciones del párrafo 2 del artículo 22º se aplicarán a las organizaciones de integración política y/o económica que se adhieran al presente Convenio.

#### ***ARTÍCULO 24: Derecho de voto***

1. Salvo lo dispuesto en el párrafo 2 de este artículo, cada Parte en el presente Convenio tendrá un voto.
2. Las organizaciones de integración política y/o económica ejercerán su derecho de voto, en asuntos de su competencia, de conformidad con el párrafo 3 del artículo 22º y el párrafo 2 del artículo 23º, con un número de votos igual al número de sus Estados miembros que sean Partes en el Convenio o en los protocolos pertinentes. Esas organizaciones no ejercerán su derecho de voto si sus Estados miembros ejercen el suyo, y viceversa.

#### ***ARTÍCULO 25: Entrada en vigor***

1. El presente Convenio entrará en vigor el nonagésimo día siguiente a la fecha en que haya sido depositado el vigésimo instrumento de ratificación, aceptación, confirmación formal, aprobación o adhesión.
-

2. Respecto de cada Estado u organización de integración política y/o económica ratifique, acepte, apruebe o confirme formalmente el presente Convenio o se adhiera a él después de la fecha de depósito del vigésimo instrumento de ratificación, aceptación, aprobación, confirmación formal o adhesión, el Convenio entrará en vigor el nonagésimo día siguiente a la fecha en que ese Estado u organización de integración política y/o económica haya depositado su instrumento de ratificación, aceptación, aprobación, confirmación formal o adhesión.
3. A los efectos de los párrafos 1 y 2 de este artículo, los instrumentos depositados por una organización de integración política y/o económica no se considerarán adicionales a los depositados por los Estados miembros de tal organización.

***ARTÍCULO 26: Reservas y declaraciones.***

1. No se podrán formular reservas ni excepciones al presente Convenio.
2. El párrafo 1 del presente artículo no impedirá que, al firmar, ratificar, aceptar, aprobar o confirmar formalmente este Convenio, o al adherirse a él, un Estado o una organización de integración política y/o económica formule declaraciones o manifestaciones, cualesquiera que sean su redacción y título, con miras, entre otras cosas, a la armonización de sus leyes y reglamentos con las disposiciones del Convenio, a condición de que no se interprete que esas declaraciones o manifestaciones excluyen o modifican los efectos jurídicos de las disposiciones del Convenio y su aplicación a ese Estado.

***ARTÍCULO 27: Denuncia***

1. En cualquier momento después de la expiración de un plazo de tres años contados desde la fecha de entrada en vigor del presente Convenio respecto de una Parte, esa parte podrá denunciar el Convenio mediante notificación hecha por escrito al Depositario.
2. La denuncia será efectiva un año después de la fecha en que el Depositario haya recibido la notificación o en cualquier fecha posterior que en ésta se señale.

***ARTÍCULO 28: Depositario***

El Secretario General de las Naciones Unidas será Depositario del presente Convenio y de todos sus protocolos.

---

**ARTÍCULO 29: Textos Auténticos**

Los textos en árabe, chino, español, francés, inglés y ruso del presente Convenio son igualmente auténticos. EN TESTIMONIO DE LO CUAL, los infrascritos, debidamente autorizados para ello, han firmado el presente Convenio. Hecho en Basilea el día 22 de marzo de 1989.

**ANEXO I  
CATEGORÍAS DE DESECHOS QUE HAY QUE CONTROLAR****Corrientes de desechos:**

- **Y1** Desechos clínicos resultantes de la atención médica prestada en hospitales, centros médicos y clínicas.
  - **Y2** Desechos resultantes de la producción y preparación de productos farmacéuticos.
  - **Y3** Desechos de medicamentos y productos farmacéuticos.
  - **Y4** Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de biocidas y productos fitofarmacéuticos.
  - **Y5** Desechos resultantes de la fabricación, preparación y utilización de productos químicos para la preservación de la madera.
  - **Y6** Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de disolventes orgánicos.
  - **Y7** Desechos que contengan cianuros, resultantes del tratamiento térmico y las operaciones de temple.
  - **Y8** Desechos de aceites minerales no aptos para el uso a que estaban destinados.
  - **Y9** Mezclas y emulsiones de desecho de aceite y agua o de hidrocarburos y agua.
  - **Y10** Sustancias y artículos de desecho que contengan, o estén contaminados por, bifenilos policlorados (PCB), terfenilos policlorados (PCT) o bifenilos polibromados (PBB).
  - **Y11** Residuos alquitranados resultantes de la refinación, destilación o cualquier otro tratamiento pirolítico.
  - **Y12** Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices.
-

- 
- **Y13** Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de resinas, látex, plastificantes o colas y adhesivos.
  - **Y14** Sustancias químicas de desechos, no identificadas o nuevas, resultantes de la investigación y el desarrollo o de las actividades de enseñanza y cuyos efectos en el ser humano o en el medio ambiente no se conozcan.
  - **Y15** Desechos de carácter explosivo que no estén sometidos a una legislación diferente.
  - **Y16** Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de productos químicos y materiales para fines fotográficos.
  - **Y17** Desechos resultantes del tratamiento de superficie de metales y plásticos.
  - **Y18** Residuos resultantes de las operaciones de eliminación de desechos industriales.
  - Desechos que tengan como constituyentes:
    - **Y19** Metales carbonilos.
    - **Y20** Berilio, compuestos de berilio.
    - **Y21** Compuestos de cromo hexavalente.
    - **Y22** Compuestos de cobre.
    - **Y23** Compuestos de zinc.
    - **Y24** Arsénicos, compuestos de arsénicos.
    - **Y25** Selenio, compuestos de selenio.
    - **Y26** Cadmio, compuestos de cadmio.
    - **Y27** Antimonio, compuestos de antimonio.
    - **Y28** Telurio, compuestos de telurio
    - **Y29** Mercurio, compuestos de mercurio.
    - **Y30** Talio, compuestos de talio.
    - **Y31** Plomo, compuestos de plomo.
    - **Y32** Compuestos inorgánicos de flúor con exclusión del fluoruro cálcico.
    - **Y33** Cianuros inorgánicos.
-

- **Y34** Soluciones ácidas o ácidos en forma sólida.
- **Y35** Soluciones básicas o bases en forma sólida.
- **Y36** Asbesto (polvo y fibras).
- **Y37** Compuestos orgánico de fósforo.
- **Y38** Cianuros orgánicos.
- **Y39** Fenoles, compuestos fenólicos, con inclusión de clorofenoles.
- **Y40** Éteres.
- **Y41** Solventes orgánicos halogenados.
- **Y42** Disolventes orgánicos, con exclusión de disolventes halogenados.
- **Y43** Cualquier sustancia del grupo de los dibenzofuranos policlorados.
- **Y44** Cualquier sustancia del grupo de los dibenzoparadioxinas policloradas.
- **Y45** Compuestos organohalogenados, que no sean las sustancias mencionadas en el presente anexo (por ejemplo: Y39, Y41, Y42, Y43, Y44.)
- **Y46** Desechos recogidos de los hogares.
- **Y47** Residuos resultantes de la incineración de desechos de los hogares

## **ANEXO II: CATEGORÍAS DE DESECHOS QUE REQUIEREN UNA CONSIDERACIÓN ESPECIAL**

### **ANEXO III: LISTA DE CARACTERÍSTICAS PELIGROSAS: Clases de las Naciones Unidas (\*) N° de Código, Características**

- **H1:** Explosivos: Por sustancia explosiva o desecho se entiende toda sustancia o desecho sólido o líquido (o mezcla de sustancias o desechos) que por sí misma es capaz, mediante reacción química, de emitir un gas a una temperatura, presión y velocidad tales que puedan ocasionar daño a la zona circundante.
  - **H3:** Líquidos inflamables: Por líquidos inflamables se entiende aquellos líquidos, o mezclas de líquidos, o líquidos con sólidos en solución o suspensión (por ejemplo, pinturas, barnices, lacas, etc. pero sin incluir sustancias o desechos clasificados de otra manera debido a sus características peligrosas) que emiten vapores inflamables a temperaturas no mayores de 60,5°C, en ensayos con cubeta cerrada, o no más de 65,6°C, en ensayos con cubeta abierta. (Como los resultados de los ensayos con cubeta abierta y con cubeta
-

cerrada no son estrictamente comparables, e incluso los resultados obtenidos mediante un mismo ensayo a menudo difieren entre sí, la reglamentación que se apartara de las cifras antes mencionadas para tener en cuenta tales diferencias sería compatible con el espíritu de esta definición).

- **H4: Sólidos inflamables:** Se trata de los sólidos, o desechos sólidos, distintos a los clasificados como explosivos, que en las condiciones prevalecientes durante el transporte son fácilmente combustibles o pueden causar un incendio o contribuir al mismo, debido a la fricción.

### 5.2.2. Convenio de Estocolmo

El Convenio de Estocolmo persigue la eliminación progresiva de los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs). El principio de precaución y sustitución de estas sustancias es la medida prioritaria que propone el Convenio para lograr este objetivo, tanto para los COPs generados de forma intencionada como no intencionada.

#### **Los pasos recogidos en el Convenio para eliminar los COPs son:**

1. Asegurarse de que no se generen nuevos productos químicos con propiedades de contaminantes orgánicos persistentes y de que no se abran nuevas instalaciones que generen y liberen COPs de forma no intencionada.
2. Una vez que se evite la liberación al medio ambiente de los COPs, el Convenio centra la atención en la eliminación progresiva de los COPs y las fuentes de COPs que ya existen sustituyéndolas.

La altísima persistencia del DDT y sus metabolitos, así como su tendencia a bioacumularse, ha hecho que este pesticida se haya ganado un puesto privilegiado en las listas de eliminación prioritaria de varios convenios internacionales y que su uso esté prácticamente prohibido a escala mundial. De hecho el DDT forma parte de la “Docena sucia”, el listado de las doce sustancias prioritarias a eliminar del Convenio de Estocolmo. La “docena sucia” Dioxinas y furanos, Hexaclorobenceno, PCBs, DDT, Aldrina, Dieldrina y Endrina, Clordano, Heptacloro, Mírex y Toxafeno

El Convenio fue adoptado oficialmente el 23 de mayo de 2001 en Estocolmo, Suecia. España fue uno de los primeros países firmantes, pero su ratificación es muy reciente, de mayo de 2004. Este Convenio se adoptó después de años de negociaciones boicoteadas de forma continua por EEUU y sus intereses empresariales. La producción, uso y liberación al medio ambiente de COPs será ilegal ante esta nueva legislación mundial. Desde el momento en que España firmó el Convenio, el Gobierno español declaró en repetidas ocasiones su intención de ratificarlo y anunció el comienzo de los trabajos para aplicarlo en territorio español.

El pasado día 18 de febrero de 2004, Francia ratificó el Convenio de Estocolmo. Por ser el país número 50 que ratificaba, a partir de ese momento el Convenio se convirtió en un mandato legal en esos 50 países, entre los que no se encontraba España. El día 19 de agosto de 2004 habían ratificado 76 países de los 151 firmantes.

### **5.2.3. Convenio de Róterdam y Marpol**

En marzo de 1998, después de dos años de negociaciones, 95 gobiernos terminaron de preparar el texto del Convenio para la aplicación del procedimiento de consentimiento fundamentado previo a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional. El texto del Convenio será adoptado y quedará abierto a la firma en una conferencia diplomática que se celebrará en Róterdam en septiembre de 1998.

El Convenio representa un paso importante para garantizar la protección de la población y el medio ambiente de todos los países de los posibles peligros que entraña el comercio de plaguicidas y productos químicos altamente peligrosos. Contribuirá a salvar vidas y proteger el medio ambiente de los efectos adversos de los plaguicidas tóxicos y otros productos químicos. Establecerá una primera línea de defensa contra las tragedias futuras impidiendo la importación no deseada de productos químicos peligrosos, en particular, en los países en desarrollo. Al dar a todos los países la capacidad de protegerse contra los riesgos de las sustancias tóxicas, habrá puesto a todos en pie de igualdad y elevado las normas mundiales de protección de la salud humana y el medio ambiente.

En resumen, el Convenio permitirá al mundo supervisar y controlar el comercio de sustancias sumamente peligrosas. Dará a los países importadores la posibilidad de decidir qué productos químicos quieren recibir y de excluir los que no puedan manejar en condiciones de seguridad. Si se producen transacciones comerciales, los requisitos de etiquetado y suministro de información sobre los posibles efectos en la salud y el medio ambiente fomentarán la utilización de esos productos químicos en condiciones seguras. Dando claras pruebas de la urgencia que reviste abordar el problema del comercio internacional de productos químicos peligrosos, los gobiernos finalizaran las negociaciones y la convención en sólo dos años, y dos años antes del plazo establecido en la Cumbre para la Tierra celebrada en Rio de Janeiro (Capítulo 19 del Programa 21). El PNUMA y la FAO proporcionaron la Secretaría de las negociaciones.

Cada año, miles de personas mueren o sufren graves intoxicaciones causadas por plaguicidas tóxicos y otros productos químicos. Muchas de estas sustancias también causan problemas devastadores cuando son liberadas en el medio ambiente, donde pueden envenenar los recursos hídricos, la flora y la fauna e incluso intoxicar a la población. Prácticamente en todos los países en desarrollo



existen cantidades de sustancias de plaguicidas y sustancias químicas tóxicas acumuladas, no deseadas y caducadas. Muchos de estos productos químicos son contaminantes orgánicos persistentes (COP), sustancias químicas altamente tóxicas que persisten en el medio ambiente durante períodos prolongados, se acumulan en la vida silvestre y las personas y se transportan por el medio ambiente, viajando a veces a miles de kilómetros de distancia del lugar donde fueron liberadas.

El Convenio contribuirá a resolver estos apremiantes problemas relacionados con la salud humana y el medio ambiente al reducir la utilización de esos productos químicos a los casos en que son absolutamente necesarios y pueden usarse sin riesgo. De este modo, el Convenio contribuirá a prevenir nuevos problemas de seguridad química. Según el Convenio, la exportación de productos químicos sólo podrá tener lugar con el consentimiento fundamentado previo de la parte importadora. El procedimiento de consentimiento fundamentado previo (CFP) es un medio de obtener oficialmente y difundir las decisiones de los países importadores respecto de si desea recibir futuros envíos de determinado producto químico y de velar por la aplicación de esas decisiones por parte de los países exportadores. El objetivo es promover la responsabilidad compartida entre los países exportadores e importadores de proteger la salud humana y el medio ambiente de los efectos perjudiciales de esos productos químicos. El Convenio incluye disposiciones sobre el intercambio de información entre las partes sobre los productos químicos potencialmente peligrosos que puedan exportarse e importarse y prevé un proceso nacional de adopción de decisiones relativas a la importación y la aplicación de las decisiones por los exportadores.

#### **Las disposiciones relativas al intercambio de información incluyen:**

El requisito de que una Parte informe a otras Partes de cada prohibición o restricción rigurosa de un producto químico que aplique en el plano nacional; la posibilidad de que una Parte que sea un país en desarrollo o con economía en transición informe a otras Partes de que está experimentando problemas causados por una formulación de plaguicida muy peligrosa en las condiciones en que se utiliza en su territorio; el requisito de que una Parte que tenga previsto exportar un producto químico prohibido o rigurosamente restringido en su territorio informe de esa exportación a la Parte importadora antes del primer envío y anualmente desde entonces; el requisito de que una Parte exportadora, al exportar productos químicos que hayan de utilizarse con fines ocupacionales, se asegure de que el importador reciba una ficha de seguridad, preparada en un formato reconocido internacionalmente, en la que se consigne la información más reciente de que se disponga; el requisito de que los productos químicos a los que se aplique el procedimiento de CFP y otros productos químicos prohibidos o rigurosamente restringidos en el plano nacional queden sujetos, al ser

exportados, a normas de etiquetado que garanticen la difusión de información suficiente sobre los riesgos o peligros que entrañe para la salud humana o el medio ambiente.

Las decisiones que adopte la Parte importadora no han de estar sujetas a consideraciones comerciales; es decir: si la Parte decide no dar su consentimiento a la importación de un determinado producto químico, también ha de poner término a la fabricación de ese producto en el país para uso interno, así como rechazar las importaciones provenientes de Estados que no sean Partes en el Convenio.

En el Convenio se establecen disposiciones relativas a la asistencia técnica entre las Partes. Teniendo en cuenta en particular las necesidades de los países en desarrollo y de los países con economías en transición, las Partes cooperarán para promover la asistencia técnica encaminada al desarrollo de la infraestructura y la capacidad necesarias para que la gestión de los productos químicos se efectúe de conformidad con lo dispuesto en el Convenio. Las Partes que tengan programas más avanzados de reglamentación de la gestión de los productos químicos han de prestar asistencia técnica, incluida capacitación, a otras Partes para que desarrollen su infraestructura y capacidad en relación con la gestión de los productos químicos a lo largo de todo su ciclo.

Las Partes han de facultar a una o más autoridades nacionales para que actúen en su nombre en el cumplimiento de las funciones administrativas que establece el Convenio. La aplicación del Convenio será supervisada por una Conferencia de las Partes. Se establecerá un Comité de examen de productos químicos que se encargará de examinar las notificaciones y propuestas de las Partes y hacer recomendaciones a la Conferencia de las Partes respecto de los productos químicos a los que debería aplicarse el procedimiento de CFP. En virtud del Convenio, todo el proceso ha de llevarse a cabo de forma abierta y transparente.

El Convenio abarca plaguicidas y productos químicos industriales prohibidos o rigurosamente restringidos por las Partes por motivos sanitarios o ambientales y respecto de los cuales estas Partes han de presentar notificaciones para que se les aplique el procedimiento de CFP. También podrán proponerse las formulaciones de plaguicidas muy peligrosas que entrañen riesgos por las condiciones en que se utilizan en las Partes que son países en desarrollo o países con economías en transición. La decisión de aplicar el procedimiento de CFP a un producto químico quedará a criterio de la Conferencia de las Partes. Inicialmente, el Convenio se aplicará al menos a 27 productos químicos\* a los cuales ya se aplicaba el procedimiento vigente de CFP voluntario; probablemente se añadirán otros cientos de productos químicos a medida que se vayan poniendo en práctica las disposiciones del Convenio.

Quedan excluidos del ámbito de aplicación del Convenio determinados grupos de productos químicos como los estupefacientes y las sustancias psicotrópicas, el material radiactivo, los desechos, las armas químicas, los productos farmacéuticos y los alimentos y sus aditivos. También quedan excluidos los productos químicos que se importen o exporten en cantidades que probablemente no afecten a la salud humana o al medio ambiente, siempre y cuando esas importaciones o exportaciones respondan a fines de investigación o análisis o sean cantidades razonables destinadas al consumo personal.

El PNUMA y la FAO han venido aplicando el procedimiento vigente de consentimiento fundamentado previo voluntario desde 1989; ese procedimiento se basaba en las Directrices de Londres enmendadas para el intercambio de información acerca de productos químicos objeto de comercio internacional y en el Código internacional de conducta para la distribución y utilización de plaguicidas. El nuevo procedimiento de CFP incluido en el Convenio, superior al procedimiento original, está basado en gran medida en la experiencia adquirida en la aplicación de este último. El Convenio entrará en vigor cuando 50 países lo hayan ratificado. Por primera vez en el contexto de un acuerdo multilateral sobre el medio ambiente, los gobiernos han convenido en seguir aplicando el procedimiento de CFP voluntario utilizando los nuevos procedimientos del Convenio hasta que éste entre en vigor oficialmente. Esa medida, que evitará que se interrumpa la aplicación del procedimiento de CFP, demuestra a las claras la importancia que reviste el Convenio para los gobiernos.

El PNUMA y la FAO cumplirán funciones de secretaría durante el período provisional, en preparación para la entrada en vigor del Convenio. También se les ha asignado la función de Secretaría del Convenio. \*Plaguicidas: 2,4,5-T, aldrina, captafol, clorobencilato, clordano, clordimeformo, DDT, dieldrina, dinoseb, 1,2-dibromoetano (EDB), fluoroacetamida, HCH, heptacloro, hexaclorobenceno, lindano, compuestos de mercurio, pentachlorofenol y ciertas preparaciones de metamidophos, metilparatión, monocrotophos, paratión, fosfamidón. Productos químicos industriales: crocidolita, bifenilos polibromados (PBB), bifenilos policlorados (PCB), terfenilos policlorados (PCT), fosfato de tris (2,3-dibromopropil).

#### ▪ **CONVENIO DE MARPOL**

El Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques, también llamado Convenio MARPOL, es el instrumento jurídico internacional encargado de prevenir la contaminación del medio marino producida por buques ya sea en el normal transcurso de sus actividades económicas o por accidentes marítimos.

Su redactado actual comprende los tratados adoptados en 1973 y 1978 junto a una serie de protocolos adoptados posteriormente a fin de adaptar

---

jurídicamente la nueva realidad socioeconómica en el sector del transporte marítimo de mercancías siempre bajo el auspicio de la Organización Marítima Internacional, OMI, con sede en Londres.

El primer MARPOL, adoptado el 2 de noviembre de 1973, cubría la contaminación producida por aceites, productos químicos, sustancias peligrosas y desechos. El Protocolo de 1978 se adoptó en febrero de ese año como respuesta a una serie de accidentes producidos entre los años 1976 y 1977, y terminó por absorber el redactado original de modo que hoy se refiere técnicamente a la combinación de ambos instrumentos con el nombre de Convención Internacional para la Prevención de la Contaminación Marina producida por Buques de 1973 modificada por el Protocolo de 1978 (en adelante 'la Convención').

La Convención comprende una serie de reglas que tienden a prevenir a la vez que minimizar la contaminación de buques incluyendo seis diferenciados anexos: primero, reglas para la prevención de contaminación producida por aceites; segundo, reglas para el control de la contaminación por sustancias líquidas contaminantes a granel; tercero, prevención de contaminación por sustancias peligrosas transportadas por mar; cuarto, prevención de contaminación por 'sewage' de buques; quinto, prevención de contaminación por desechos de buques y sexto, prevención de contaminación del aire producida por buques, no estando éste último aun en vigor. Parece interesante resaltar en este punto que la Convención sólo establece como obligatorio para los Estados Parte el aceptar los dos primeros anexos, dejando la aplicación de los restantes a la libre elección de los mismos.

### **Evolución histórica**

El camino que ha seguido la comunidad internacional hasta la adopción de la Convención ha sido largo y lleno de incidencias. Fue en la primera mitad del siglo XX cuando se reconoció por primera vez que la contaminación por derrame de aceites al mar era un problema grave que debía resolverse cuanto antes. Prueba de ello son las numerosas medidas jurídicas adoptadas por gran número de países que a nivel nacional trataban de proteger sus aguas territoriales antes de los años cincuenta. Fue el Reino Unido quien tomó la batuta internacional para poner de acuerdo al mayor número de países posible y adoptar la llamada OILPOL de 1954, o Convención Internacional para la Prevención de la Contaminación Marítima producida por vertido de Crudo.

Este primer paso se vio insuficiente ante el accidente del petrolero Torrey Canyon, cuando en el año 1967 embarrancó al adentrarse en el Canal de la Mancha vertiendo nada menos que 120.000 toneladas de crudo en el que fue el mayor vertido jamás producido. Este accidente hizo que la OMI retomara con más fuerza su cometido de prevenir la contaminación del medio marino por medio de la adopción, seis años después, de la Convención de 1973.

---

Con todo, el éxito de la OMI no fue correspondido en la realidad práctica. Eran necesarios quince países, que representasen en conjunto más del cincuenta por ciento de la flota mundial, para que la Convención entrase en vigor. En 1976 tan sólo se habían recibido las ratificaciones de Jordania, Kenya y Túnez, representando entre las tres menos de un uno por ciento de la flota mundial. Quedaba claro pues que la Convención jamás iba a entrar en vigor a pesar de su reconocida importancia para la protección del medio marino.

La reacción de la OMI llegó en el año 1978, cuando en el mes de febrero celebró la Conferencia para la Seguridad de los Petroleros y Prevención de la Contaminación. Llegando incluso a incluir normativa relativa a la construcción de grandes petroleros, ésta Conferencia permitía a los Estados Parte ratificar el primer Anexo de la Convención de 1973 sin necesidad de suscribir el segundo Anexo hasta pasados tres años de su entrada en vigor, lo cual daba margen suficiente a los Estados para adoptar las medidas técnicas y económicas necesarias, sobreponiéndose así a la mayor traba que los mismos encontraban para suscribir la Convención. De este modo, la Convención entró en vigor el dos de octubre de 1983.

## **ANEXO I**

### **Prevención de la contaminación por crudo.**

Este primer Anexo de la Convención permite el derrame de aceites por el transcurso normal de las operaciones del buque en tres casos: primero, la cantidad vertida no puede superar un 1/15,000 parte de la capacidad total de carga del petrolero; segundo, la cantidad vertida no puede exceder los sesenta litros por milla navegada y, tercero, ningún vertido podrá llevarse a cabo a menos de cincuenta millas náuticas de la costa más cercana.

Es importante resaltar que la Convención de 1973 ha adoptado en éste Anexo el sistema llamado 'load on top', el cual debe usarse para los viajes 'de vacío' o 'de lastre' en los que los petroleros bien regresan con sus tanques vacíos a su puerto base bien se dirigen al puerto o punto de carga en busca de nueva mercancía. Este sistema establece lo siguiente: un petrolero, en su viaje 'de lastre' (una vez vaciados sus tanques en destino), llena los tanques sucios con agua. Otros tanques son limpiados en puerto y son llenados con agua, que en este caso será limpia. El remanente de los tanques limpiados es llevado a un tanque especial previsto para tal propósito. Pasados unos días, el agua usada como lastre en los tanques sucios se asentó en el fondo del tanque de modo que el remanente de crudo emerge a la cima del tanque. El agua que ha quedado en el fondo es decantada, y tras varias repeticiones del decantado y poso del agua en el fondo, el nuevo cargamento de crudo es cargado sobre el crudo remanente, y de ahí el término 'load on top' o 'carga encima'.

---

Una introducción importante de la Convención de 1973 es el incluir una serie de zonas marinas en las que, por su especial vulnerabilidad a la contaminación, queda estrictamente prohibido el vertido de aceites por pequeño que éste sea. Dichas zonas incluyen el Mar Mediterráneo, el Mar Negro, el Mar Báltico, el Mar Rojo y todos los Golfos de la costa del planeta. En este sentido, los petroleros que trabajen en estas zonas están obligados a contar con facilidades que permitan ejercer el sistema 'load on top' así como el disponer de medios necesarios para llevar a cabo descarga controlada de crudo en las instalaciones previstas a tal efecto en tierra.

El Protocolo de 1978 introdujo una serie de cambios a éste primer Anexo de la Convención. Entre ellas es de destacar la obligatoriedad de instalar tanques de lastre en buques tanque de más de 20.000 toneladas (siendo este tonelaje de más de 70.000 en la Convención). Así mismo, el Protocolo llega a regular la ubicación de estos tanques en un lugar 'pertinente' dentro de la distribución del buque, de modo que no sirvan además para proteger los tanques principales en caso de colisión o embarrancamiento.

### ANEXOS II a VI

El Resto de Anexos de la Convención de encargan de regular las siguientes materias:

- **Anexo II:** Control de la contaminación producida por sustancias líquidas nocivas.
- **Anexo III:** Prevención de la contaminación producida por sustancias peligrosas
- **Anexo IV:** Prevención de la polución por 'sewage'
- **Anexo V:** Prevención de la contaminación por desechos y basuras
- **Anexo VI:** Prevención de la contaminación del aire producida por los buques.

Es importante resaltar que, de todos ellos, únicamente el segundo anexo es de obligatoria suscripción por parte de los Estados Miembros, ya que la adopción del resto es dejada a la libre elección de los mismos.

#### ▪ CONSECUENCIAS EN CASO DE INCUMPLIMIENTO DEL MARPOL

¿Qué ocurre pues en caso de que un buque haga caso omiso de las disposiciones previstas en el MARPOL? Si un buque viola lo previsto por el MARPOL dentro de la jurisdicción[v] de un Estado Parte, se puede aplicar la pena prevista bien por la ley de ese Estado Parte, bien por la ley del Estado cuyo pabellón enarbola el buque en cuestión.

Los certificados de navegabilidad del buque deben ser puestos en tela de juicio. De este modo, si hay indicios que lleven a concluir que el buque en cuestión o sus aparejos de navegación no se corresponden con lo exigido para la obtención del certificado internacional de navegabilidad, o si, directamente, el buque no dispone de certificado de navegabilidad alguno, la autoridad que lleve a cabo la inspección (una autoridad portuaria, por ejemplo) puede detener al buque hasta que éste no haya tomado las medidas necesarias que garanticen la protección del medio marino.

#### ▪ ***EL MARPOL ACTUAL***

Desde que la primera convención entró en vigor, se han llevado a cabo nada menos que 20 modificaciones del texto original, para con ello actualizar contenido ya desfasado debido a los avances técnicos, así como cubrir nuevas necesidades no previstas por ser las mismas inexistentes en el momento de redactar la Convención.

El MARPOL ha servido como marco de referencia para los distintos Estados a la hora de desarrollar su propia legislación en materia de protección del medio marino y aun a día de hoy sigue siendo el instrumento jurídico internacional por excelencia en la materia. Países como España han tenido una notable actividad legislativa para moldear el MARPOL y adaptarlo así a las necesidades costeras de nuestro país. Partiendo pues de lo establecido en la Convención de 1973 y los subsiguientes Anexos y posteriores modificaciones, España ha sabido aprovechar su calidad de Estado ribereño y proteger los casi 4.000 kilómetros de costa por medio de varios instrumentos legislativos nacionales que a continuación veremos.

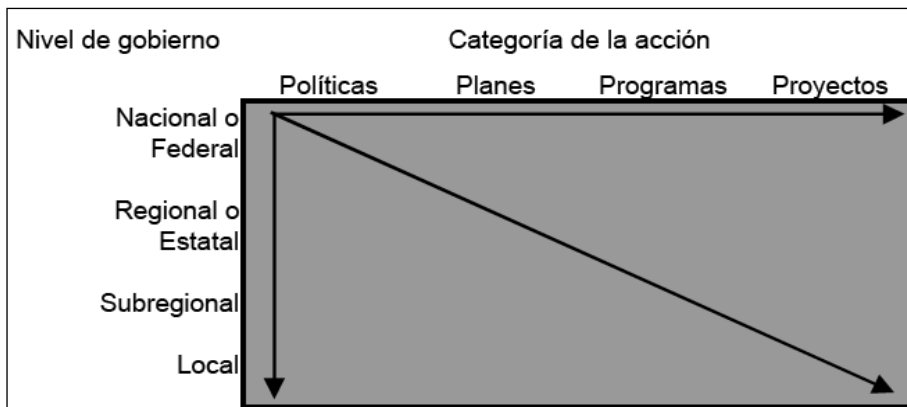
#### **Información relacionada al Marco Jurídico Común sobre la EIA entre Países**

Para el sano desarrollo y conservación del ambiente entre países que comparten interacciones comerciales y productivas como es el caso de la Unión Europea, existe un marco jurídico común que regula entre otros aspectos los ambientales, dentro del cual existe un marco específico para la Evaluación de Impacto Ambiental (Economic Commission for Europe, 1991). Dentro de esta línea de trabajo se pretende que los instrumentos de la EIA en las legislaciones se ligen con los instrumentos de planeación del uso del suelo y planeación económica. Esto quiere decir que se tomen provisiones para integrar consideraciones ambientales en los procesos de planeación y toma de decisiones, al igual que promover la integración del manejo ambiental con relación a la sustentabilidad del desarrollo económico.

---

A razón de esto, surge lo que se conoce como EIA en la Evaluación Estratégica Ambiental. La Evaluación Estratégica Ambiental (EEA) implica la evaluación ambiental llevada al terreno de las políticas, planes y programas (Figura. 8). Pretende ser algo más que un complemento a la evaluación de impacto ambiental de proyectos, estableciendo un marco general dentro del cual se considere la evaluación de proyectos. Algunos de los puntos que contempla son: efectos acumulativos, políticas de invernadero, conservación de los recursos y sustentabilidad (Gilpin, 1995).

Como se aprecia en el cuadro siguiente la EEA (ICON-CEC, 2001) ha ganado espacios en el contexto internacional. En algunos casos como requisito legal y en otros, de manera optativa o no obligatoria. Cabe destacar que dentro del marco de las relaciones de intercambio comercial entre países de la Unión Europea se vuelve indispensable al momento de solicitar apoyo al Fondo Estructural para impulsar proyectos de desarrollo que respondan a la problemática ambiental prioritaria y al logro de la sustentabilidad. También se percibe que organismos de financiamiento internacional como el Banco Mundial se encuentran solicitándola para apoyar programas o planes de desarrollo. En el cuadro 2, se muestran el marco jurídico de los países que adoptan la EEA, de acuerdo a la Unión Europea. (Fig. 7).



**Figura 7:** Niveles Estratégicos de toma de Decisiones. **Fuente:** Wood, (1994).



**Cuadro 2**

Marco Jurídico de la EEA en los países estudiados por la Unión Europea, (2001).

<b>Alemania</b>	EEA no es requisito legal, los procedimientos de la planeación sectorial y del territorio han toma en cuenta la EEA particularmente respecto a la planeación del paisaje, zonificación y la construcción.
<b>Grecia</b>	EEA no es requisito legal. La EEA se aplica sobre la base voluntaria, aunque en forma muy limitada, en las áreas de planeación del uso del suelo, planes de desarrollo y planes regionales. Existe un requerimiento para realizar la evaluación ambiental de los planes regionales respecto a la regulación de los fondos estructurales de la Unión Europea.
<b>Irlanda</b>	EEA no es requisito legal. Los planes nacionales de desarrollo requieren de la Evaluación Ambiental como resultado de los requisitos que pide la regulación de los fondos estructurales de la Unión Europea. Recientemente se evalúan ambientalmente las propuestas de políticas gubernamentales mediante las Eco-auditorías que comenzaron desde 1999. Bajo el desarrollo sustentable: existe una propuesta estratégica para Irlanda para desarrollar un sistema de EEA a ser concluido para el 2001.
<b>Italia</b>	EEA no es requisito legal. Un nuevo marco jurídico de EIA se encuentra en debate, donde se toman provisiones para la EEA. También se realizan Evaluaciones Ambientales dentro del marco de los fondos estructurales de la Unión Europea para el desarrollo de planes regionales y para ciertos planes y programas en la región del valle d'Aosta. Existen guías para desarrollar la evaluación ambiental por parte del ministerio del ambiente.
<b>Luxemburgo</b>	EEA no es requisito legal. No existe información suficiente para realizar una evaluación del status de la EEA.
<b>Holanda</b>	EEA es requisito legal. Las pruebas ambientales (E-tests) se aplican a la legislación vigente y propuesta, políticas planes y regulaciones. Las evaluaciones actuales incluyen un inventario de áreas de política a nivel nacional y para el plan nacional territorial. El nivel estratégico de la EIA se aplica a las decisiones relacionadas con la selección de sitios y la planeación estratégica. También se cuenta con una metodología que se aplica de manera voluntaria a los niveles mas estratégicos desarrollada en 1995 (SEAN).
<b>Portugal</b>	EEA no es requisito legal. Los planes de desarrollo regional demandan la evaluación ambiental bajo las regulaciones de los fondos estructurales de la Unión Europea.
<b>España</b>	EEA es requisito legal a nivel regional en las comunidades de Castilla-La Mancha, Castilla y León y el País Vasco. Otras regiones incluyen ciertos PPP's dentro de la lista de actividades que requieren EIA: La Evaluación Ambiental se presenta durante la preparación de los planes de desarrollo regional bajo la regulación de los fondos estructurales de la Unión Europea.
<b>Suecia</b>	EEA es requisito legal. La EIA se incluye dentro de los aspectos gubernamentales y de otros propósitos de la planeación comprensiva de la toma de decisiones. Avances sobre la inclusión de la EIA en etapas previas del proceso político bajo la ley de planeación y construcción. La investigación de los proyectos también se basa en los casos de estudio de EEA.
<b>Reino Unido</b>	EEA no es requisito legal. Sin embargo, la valoración ambiental de los planes de desarrollo se requieren bajo procedimiento administrativo con guías gubernamentales que se han ampliado al nivel regional de planeación. También se han publicado guías para la evaluación de políticas, pero pocos ejemplos se tienen de ellas. A la fecha existe cada vez mayor presión de usarla con frecuencia. También se realizan cierto tipo de EEA sobre las estrategias de los recursos hídricos y estudios multimodales. Se han desarrollado guías a mayor detalle de EEA multimodales para el transporte a ser publicadas por el gobierno.

## 5.3. NORMATIVA AMBIENTAL DE LA COMUNIDAD ANDINA DE NACIONES

### 5.3.1. Antecedentes

La definición de los principios rectores de las políticas ambientales de los países andinos ha recorrido un camino que puede caracterizarse por dos etapas diferenciadas, que han sido prácticamente similares en todos los países del mundo: la primera, parte de la década de los 70 y responde a los planteamientos de la reunión de Estocolmo en 1972; y la segunda, coincide con la *fase preparatoria*, realización y consecuencias de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Ambiente y Desarrollo Sostenible, o Cumbre de la Tierra, efectuada en Río de Janeiro en 1992.

**Cuadro 2**

Marco Jurídico de la EEA en los países estudiados por la Unión Europea, (2001). (Continuación).

Países no miembros de la Unión Europea	
<b>Australia</b>	EEA no es requisito legal. La Estrategia Nacional para el Desarrollo Ecológico Sustentable incluye un enfoque estratégico de EIA que ha sido aplicado a nivel interjurisdiccional y sectorial. Por ejemplo; se ha aplicado a nivel nacional para estrategias relacionadas con bosques, manejo de la basura y la biodiversidad.
<b>Canadá</b>	EEA es requisito legal. Los ministerios a nivel federal demandan la realización de la EEA para propuestas de políticas, planes y programas. También se impulsa a que otros departamentos y agencias lo hagan. El interés público o la revisión de las consecuencias ambientales potenciales puede iniciarse con la EEA. Existen guías para desarrollar la EEA.
<b>Latvia</b>	EEA es requisito legal para la planeación territorial. La ley de EIA de 1999 incluye la planeación territorial bajo la definición de actividades propuestas que se encuentran sujetas a evaluación de impacto ambiental. Esta parte de los requisitos de la todavía no se ha impulsado. La ley actual excluye planes de estrategia, planes de acción, proyectos de importancia nacional y programas de desarrollo para la evaluación ambiental. No obstante, se establece que tales planes incluyen una sección que proporciona información de impacto ambiental de los proyectos en cuestión.
<b>Nueva Zelandia</b>	EEA es requisito legal. La ley de manejo de recursos requiere la EIA para todas las políticas regionales y distritales, planes y programas. A nivel nacional los ejecutivos de todos los departamentos del gobierno deben considerar las metas ambientales dentro de sus presupuestos de planeación anualmente. El Ministerio del Ambiente puede revisar las políticas de otros departamentos que tienen impactos potencialmente significativos.
<b>Noruega</b>	EEA es requisito legal. Desde 1995 se requiere la Evaluación Ambiental en la nueva legislación y para las políticas. Deben de evaluarse los efectos ambientales administrativos y económicos. La EEA voluntaria se presenta en los niveles locales y regionales dentro de numerosos municipios. También se aplican los principios de la EIA a la planeación de los usos del suelo en gran número de municipios. Al igual que se aplican los principios de la EIA a programas sectoriales.

**Cuadro 2:**

Marco Jurídico de la EEA en los países estudiados por la Unión Europea, (2001). (Continuación).

País	Comentarios de la EEA
Austria	EEA no es requisito legal. Existen avances hacia la integración ambiental en el ámbito estratégico. Ejemplo; incluye el defensor de los derechos del ambiente por el Ombudsman en la provincia de Styra de comentar sobre las leyes que pudieran tener efectos al ambiente y proponer alternativas.
Bélgica	EEA no es requisito legal. Los principales avances se han dado en la región de Flandes: Investigaciones recientes sobre la Mejor Práctica de Proyectos con el enfoque de EEA; propuestas para introducir la evaluación ambiental de planes y programas en el decreto actual de EIA; desarrollo voluntario de la EEA del plan de transporte; En el pasado la EEA voluntaria se desarrolló en la región de Wallonia.
Dinamarca	EEA es requisito legal para las cuentas y propuestas gubernamentales. Existen guías por parte del ministerio sobre la EEA desde 1995. No cuentan con participación pública en el proceso de evaluación, aunque existe la posibilidad de participación en la preparación de las cuentas durante el proceso formal de consulta bajo la legislación danesa. La propuesta de presupuesto del Estado es evaluada por los impactos que puede generar en áreas seleccionadas. La EEA es voluntaria para los Planes Nacionales de uso del suelo, al igual que en los casos de planeación municipal.
Finlandia	EEA es requisito legal para los planes de acción y estrategias económicas; políticas de impuestos, pagos y subsidios; planes y programas relacionados con ambiente, energía, transporte, industria, bosques y agricultura; Los reportes de Comités- en ellos se demanda la evaluación de impactos ambientales, sociales, administrativos y económicos; Propuestas gubernamentales. Existen guías desde 1999.
Francia	EEA es requisito legal a nivel de políticas para prppuestas de ley y también en el nivel de planes maestros y de zonificación. La EEA voluntaria existe desde 1980 en el campo de la planeación de usos del suelo. Recientemente se ha desarrollado una metodología de EEA para infraestructura de transporte y aplicada a planes y programas de nivel regional.
República Eslovaca	EEA es requisito legal. El artículo 35 de la ley de Impacto Ambiental, cubre hasta cierto punto el nivel estratégico. Bajo esta sección la ley demanda la evaluación ambiental para un número importante de políticas, documentos de planeación territorial y cualquier propuesta general obligatoria legalmente, pero en la práctica la EEA es un documento débil porque existe un vacío entre la legislación teórica y la práctica de la planeación.
Estados Unidos	EEA es requisito legal. Bajo la ley Nacional del Ambiente existe un requisito de que toda la legislación de trata con acciones de carácter federal, que afectan significativamente la calidad del ambiente del hombre, incluyen un manifiesto detallado de la evaluación de impactos. Cuentan con un programa bien desarrollado de evaluación ambiental en ambos niveles; federal y estatal.
<b>Instituciones de Financiamiento Internacional</b>	
CIDA	EEA es requisito legal. La ley de Evaluación Ambiental de Canadá, aplica también para proyectos desarrollados para fuera de Canadá. Desde 1999 se estableció por el Canadian Government Cabinet Directive que las políticas, planes y programas de CIDA están sujetos a la EEA si es probable que se tengan impactos significativos, donde CIDA a desarrollado su propio criterio de filtrado.
EBRD	EEA es parte de la política Ambiental. Las políticas de EBRD establecen que la EEA se realice cuando surja la necesidad. Cuentan con guías para realizar la EEA.
World Bank	EEA se requiere por la Directiva Operativa del Banco. Existen guías detalladas para llevar a cabo la EEA. Cabe destacar que el Banco Mundial cuenta con gran experiencia en la evaluación ambiental y sectorial.

En la primera etapa, se destaca la iniciativa de dos países pioneros en la materia para la región, cuyas históricas decisiones abrieron paso a las primeras pautas claras de política ambiental: Colombia y Venezuela. Colombia aprobó en 1973 su Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Venezuela promulgó en 1976 su Ley Orgánica del Ambiente, acompañada por la creación del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, iniciando una importante experiencia investigativa en el marco del Ministerio recién creado, con la realización del extenso estudio sobre los Sistemas Ambientales Venezolanos, con una visión de futuro muy interesante.

En los años subsiguientes, entre 1976 y 1990, en los cinco países miembros del Grupo Andino se tomaron diversas decisiones sobre manejo de los recursos naturales, algunas de ellas ya con una visión integral sobre las relaciones entre la sociedad y la naturaleza. Sin embargo, no fueron adecuadamente comprendidas ni consolidadas en la práctica, porque la mayoría, sin duda, se centraron en decisiones de tipo sectorial: manejo del recurso agua, de los suelos, de la fauna y la flora, de los procesos contaminantes, etcétera. Las vinculaciones con el desarrollo aparecieron entonces con una cierta perspectiva hacia el **eco-desarrollo**, que no fue tomada en cuenta por las instancias de poder para la toma de decisiones.

Las políticas relacionadas con el manejo sectorial de los recursos se tradujeron en dispositivos o en instituciones sectoriales, lo que a su vez generó un proceso paralelo de tratamiento de componentes ambientales, con muy escasa visión integral y con gran duplicación de esfuerzos y contradicciones. En consonancia con la definición implícita o explícita de algunas políticas respecto a los recursos naturales de los países, aparecieron en esta etapa, a nivel de los ejecutivos, algunas instancias de análisis o manejo de tales recursos: en Bolivia, la Subsecretaría de Recursos Naturales en el Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios; en Ecuador, la Subsecretaría de Medio Ambiente del Ministerio de Energía y Minas y la Subsecretaría Forestal y de Recursos Naturales Renovables del Ministerio de Agricultura y Ganadería; en Colombia, el Instituto de los Recursos Naturales (INDERENA) del Ministerio de Agricultura; en Perú, la Oficina de Evaluación de los Recursos Naturales Renovables (ONERN), adscrita inicialmente al Instituto Nacional de Planificación (INP) y luego al Ministerio de Agricultura. Estas instancias buscaron la definición de políticas y realizaron aproximaciones importantes que son hoy la base de muchos procesos de consolidación de las políticas ambientales.

Las organizaciones ecologistas o ambientalistas aparecieron con mayor fuerza en la década de los años 1980, siguiendo en ocasiones pautas conservacionistas provenientes de países desarrollados, lo que reiteró la impresión de que el tema ambiental se circunscribía únicamente a los recursos naturales y a su conservación. Su aporte a la definición de políticas no resultó claro en aquellos

---

años, pues entre sus propósitos centrales no figuraba explícitamente la relación con el desarrollo ni con las instancias de definición política. Sin embargo, cumplieron un cierto papel movilizador y efectuaron acciones interesantes de protección y concientización.

En la segunda etapa, es decir, ya en la década de los años 1990, los procesos se aceleraron y profundizaron en todo el mundo y, en particular, en los países andinos, en el marco de la convocatoria y preparación de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, o Cumbre de la Tierra. Los debates, los requerimientos para realizar informes nacionales participativos e intersectoriales, las sesiones preparatorias, las diferencias de posiciones y controversias entre los países industrializados y los países en desarrollo de posiciones subregionales, todo ello contribuyó a lograr un clima especial de expectativas que, si bien no fueron totalmente satisfechas por los resultados de la Cumbre, sí tuvieron la virtud de ahondar y perfilar los procesos en cada uno de los países, con definiciones de políticas y de gestión ambiental. Los cinco presidentes de los países andinos estuvieron en la Cumbre de la Tierra y suscribieron las Declaraciones y los Convenios respectivos, iniciándose una fase cualitativamente diferente.

Vamos a detallar algunas secuencias básicas de estos intensos y valiosos procesos, entre 1990 y 1997, en cada uno de los países: En este marco, se diseñó en Bolivia el Plan de Acción Ambiental I; se promulga en 1992 la Ley 1333 del Medio Ambiente, con consideraciones claras hacia el desarrollo sostenible y la participación, y se plantea la urgencia de formular políticas ambientales claras, traducidas en acciones, planes operativos, programas y proyectos. El documento "Planificación y Gestión del Medio Ambiente-Políticas e Instrumentos" elaborado en 1993, formula políticas ambientales específicas con la orientación de buscar la necesaria coherencia respecto de las políticas sociales y económicas. Pocos meses después, se crea el Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, dándole la responsabilidad de constituirse en órgano rector de la planificación nacional. A finales de 1994, se aprueba el "Plan General de Desarrollo Económico y Social -El Cambio para todos", donde se expresan principios claves respecto de las estrategias del desarrollo sostenible boliviano. En 1995, se formula el Plan de Acción Ambiental II, con el propósito de manejar la estructura y funcionalidad del manejo sostenible del ambiente. Sus objetivos y políticas expresan, en forma más detallada, la definición de políticas ambientales y su nexos con una gestión ambiental funcional, intersectorial y participativa.

En **Colombia**, entre tanto, se desarrolla un intenso trabajo de la Asamblea Constituyente, conducente a la Nueva Constitución de Colombia de 1991, que incluye 45 artículos referidos al ambiente lo cual es una definición explícita y extensa acerca de las políticas ambientales de la nación. La Ley 99 de 1993 crea luego el Ministerio del Medio Ambiente y dicta otra serie de disposiciones que

---

afinan las políticas en su relación con la gestión ambiental. Poco después, se aprueba el Plan Nacional de Desarrollo Ambiental en el marco del Plan Nacional de Desarrollo “El Salto Social hacia el Desarrollo Humano Sostenible”, donde se plantea la ejecución de la política ambiental, con cinco objetivos básicos ligados a la nueva cultura del desarrollo, al mejoramiento de la calidad de vida, a la promoción de una producción limpia, al desarrollo de una gestión ambiental sostenible, y a la orientación del comportamiento de la población.

En el **Ecuador**, la Agenda de Desarrollo de 1992 incorpora por primera vez un capítulo ambiental. Se crea entonces la Comisión Asesora Ambiental () de la Presidencia de la República, y en el marco de sus acciones se elaboran y aprueban, entre 1993 y 1995, tres documentos clave: “Principios Básicos para la Gestión Ambiental”, “Políticas Básicas Ambientales” y el “Plan Ambiental Ecuatoriano”. El Plan Ambiental complementa, con sus Políticas Ambientales Específicas, los lineamientos aprobados en el documento de Políticas Ambientales Básicas, en tres sentidos principales: el ordenamiento legal y normativo, la institucionalidad ambiental y la política económica en su relación con el ambiente. En 1995 se elabora y pone en discusión en el Congreso de la República el Proyecto de Ley del Medio Ambiente. Entre tanto, en 1996, el Decreto Ejecutivo 195 crea el Ministerio del Medio Ambiente.

En Perú, se aprueba en 1990 el Código de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente, tras intensos y prolongados debates. Un año después, la Ley de Promoción de las Inversiones del Sector Agrario, la Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada y la Ley de Promoción de Inversiones en el Sector Minero establecen modificaciones al Código, como una expresión de las políticas de desarrollo económico sobre las políticas ambientales. En ese momento existen y se crean varias unidades ambientales en los diferentes Ministerios. La nueva Constitución de 1993 abre un capítulo referente al ambiente y define como derecho fundamental de la persona el derecho a un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida. En ese mismo año, se crea el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM), por Ley 26410, y se definen elementos tendentes hacia la constitución del Sistema Nacional del Ambiente.

En **Venezuela**, tras el proceso preparatorio de la Cumbre de la Tierra se incorpora de manera definitiva en la política ambiental, el concepto de desarrollo sustentable. Las políticas ambientales definidas desde los años 70, en el marco de las acciones del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, se profundizan, insertando explícitamente la perdurabilidad de la riqueza natural y la calidad ambiental, como condición para el desarrollo sustentable; sobre la distribución justa y equitativa del beneficio derivado de la utilización sustentable de los recursos naturales; y sobre la cooperación internacional como requisito para el logro del desarrollo sustentable. Se expresa la necesidad, transcurridos

21 años de la creación del Ministerio del Ambiente, de contar con indicadores y evaluaciones claros que permitan ajustar las políticas ambientales en función de los resultados. En 1992, tras prolongadas discusiones, se aprueba la Ley Penal del Ambiente, como herramienta legal hacia el cumplimiento de las políticas ambientales venezolanas.

En el referéndum sobre la Constitución Bolivariana realizado el 15 de diciembre de 1999 fue aprobado el nuevo texto constitucional de Venezuela, el cual establece en su Capítulo IX los derechos ambientales de los ciudadanos del país. Además de este articulado, y como un avance de gran importancia para la promoción de la conciencia ambiental en el país, en el Título III, De los deberes, derechos humanos y garantías, Capítulo VI, referido a los Derechos culturales y educativos, el artículo 107 establece: “La educación ambiental es obligatoria en los niveles y modalidades del sistema educativo, así como también en la educación ciudadana no formal”. En el Capítulo IX, De los Derechos Ambientales, el Artículo 127, establece que es un derecho y un deber de cada generación proteger y mantener el ambiente en beneficio de sí misma y del mundo futuro. Todos tienen derecho individual y colectivamente a disfrutar de una vida y de un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado. El Estado protegerá el ambiente, la diversidad biológica, genética, los procesos ecológicos, los parques nacionales y monumentos naturales y demás áreas de especial importancia ecológica. El genoma de los seres vivos no podrá ser patentado, y la ley que se refiera a los principios bioéticos regulará la materia.

Asimismo, es un deber fundamental del Estado, con la activa participación de la sociedad, garantizar que la población se desenvuelva en un ambiente libre de contaminación, en donde el aire, el agua, los suelos, el clima, la capa de ozono, las especies vivas, sean especialmente protegidos, de conformidad con la ley. Según el Artículo 128, el Estado desarrollará una política de ordenación del territorio atendiendo las realidades ecológicas, geográficas, poblacionales, sociales, culturales, económicas, políticas, de acuerdo a las premisas del desarrollo sustentable, que incluya la información, consulta y participación ciudadana. Una ley orgánica desarrollará los principios y criterios para este ordenamiento. Y de acuerdo al Artículo 129, todas las actividades susceptibles de generar daños a los ecosistemas deben ser previamente acompañadas de estudios de impacto ambiental y socio cultural. El Estado impedirá la entrada al país de desechos tóxicos y peligrosos, así como la fabricación y uso de armas nucleares, químicas y biológicas. Una ley especial regulará el uso, manejo, transporte y almacenamiento de las sustancias tóxicas y peligrosas. En los contratos que la República celebre con personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, o en los permisos que se otorguen, que involucren los recursos naturales, se considerará incluida aun cuando no estuviera expresa, la obligación de conservar el equilibrio ecológico, de permitir el acceso a la tecnología y la transferencia de

la misma en condiciones mutuamente convenidas y de restablecer el ambiente a su estado natural si éste resultara alterado, en los términos que fije la ley.

El quinquenio 1995-2000 ha sido particularmente importante para el afianzamiento y definición de las políticas ambientales de los países andinos, que han avanzado en varios de los elementos centrales que debe incorporar toda política ambiental:

- La definición de principios
- La inserción de las políticas en los planes de desarrollo
- El respaldo legal y los instrumentos de aplicación
- El respaldo institucional y la visión intersectorial
- La descentralización y la participación de la población

### **5.3.2. Políticas ambientales en el grupo andino de naciones**

A continuación, vamos a referirnos a los aspectos de la definición de principios y a la inserción de las políticas en los planes de desarrollo, sobre la base del material "desarrollo histórico de las políticas ambientales en los países andinos" publicado por el autor en el año 2001 en la Revista Mañongo No.17 (Guevara, E., 2001). La discusión de los otros aspectos está fuera del alcance de este trabajo.

#### **La definición de principios**

En los cinco países se ha avanzado considerablemente en la definición de principios, como base de las políticas ambientales. Venezuela, el primer país en definir una autoridad ambiental con visión integral, ha logrado una evolución de los principios hacia la inserción de los conceptos de desarrollo sostenible que hoy forman parte inherente de las políticas. Colombia también ha evolucionado, incluyendo principios ambientales en su marco constitucional y traduciéndolos posteriormente en la Ley 99 y la definición de políticas del Ministerio del Medio Ambiente. Bolivia ha establecido las bases o principios de su política ambiental en su Ley 1333, con gran énfasis en el desarrollo sostenible; Ecuador ha hecho explícitos los principios y políticas en dos decretos. El Código de los Recursos Naturales y el Código del Medio Ambiente es el marco de los principios ambientales en el Perú.

En sentido estricto, todos los países andinos han definido sus principios con el grado de profundidad y los matices concordantes con los procesos vividos en cada caso; el sustento existe y los lineamientos son convergentes. Por otra parte, todos los países andinos, al firmar la Declaración de Río, se adhirieron, como los demás firmantes, a los principios allí establecidos, que son referencia

---



importante en todos los procesos hacia el desarrollo sostenible. Naturalmente, los principios no son planteamientos abstractos. Deben ser traducidos a instrumentos precisos que conduzcan a su observación y a la aplicación concreta en diferentes instancias de la vida de cada país. En este sentido, los principios contenidos en la Declaración de Río han sido clasificados en 9 rubros, a fin de hacer el seguimiento debido a su aplicación.

### **La inserción de las políticas en los planes de desarrollo**

Los cinco países han incluido la llamada *variable ambiental* al proceso de planeación del desarrollo, de manera formal, en dispositivos tales como Leyes o Códigos generales del ambiente. Sin embargo, no todos los países han insertado de manera homogénea las políticas ambientales en la planificación efectiva del desarrollo, ni relacionándolas de manera similar con las políticas socio-económicas generales. Los textos de los ordenamientos jurídicos sobre el tema subrayan la importancia de la incorporación de la dimensión ambiental en los procesos de desarrollo nacional, del ordenamiento territorial, de la necesaria integridad de la planificación del desarrollo, y de la obligatoriedad de tomar en cuenta los preceptos y principios de la política ambiental en los planes de desarrollo de los gobiernos regionales y locales.

En cada país andino se maneja de manera diferente la planeación del desarrollo, por ello la efectiva aplicación de estas ideas también es diferente, a lo que se agregan los diversos enfoques de las respectivas autoridades de gobierno que se suceden en los países. Sin embargo, la clasificación de los principios y grados de cumplimiento, han sido realizados con base en el documento “La Recepción en los Sistemas Jurídicos de los Países de América Latina y el Caribe” de los compromisos asumidos en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (1992), propuesta para la Cooperación Hemisférica” (México, diciembre de 1996, PNUM/PUNA. Documento elaborado para ser presentado en la Cumbre sobre Desarrollo Sostenible en Santa Cruz de la Sierra, diciembre de 1996).

### **Clasificación de los principios de la declaración de río**

#### **I. Derecho a un ambiente adecuado**

- PRINCIPIO 1: Los seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible, tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza.

#### **II. Derecho a la información y a la participación pública**

- PRINCIPIO 10: El mejor modo de tratar las cuestiones ambientales es con la participación de todos los ciudadanos interesados en el nivel que
-

corresponda. En el plano nacional, toda persona deberá tener acceso a la información sobre el medio ambiente de que dispongan las autoridades públicas, incluida la información sobre los materiales y las actividades que encierren peligro en sus comunidades, así como la oportunidad de participar en los procesos de adopción de decisiones. Los Estados deberán facilitar y fomentar la sensibilización y participación de la población poniendo la información a disposición de todos. Deberá proporcionarse acceso efectivo a los procedimientos judiciales y administrativos, entre estos, el resarcimiento de daños y los recursos pertinentes.

### **III. Implementación nacional del desarrollo sostenible**

- PRINCIPIO 3: El derecho al desarrollo debe ejercerse de forma tal que responda equitativamente a las necesidades de desarrollo y condiciones ambientales de las generaciones presentes y futuras.
- PRINCIPIO 4: A fin de alcanzar el desarrollo sostenible, la protección del medio ambiente deberá constituir parte integrante del proceso de desarrollo y no podrá considerarse en forma aislada.
- PRINCIPIO 8: Para alcanzar el desarrollo sostenible y una mejor calidad de vida para todas las personas, los Estados deberían reducir o eliminar las modalidades de producción y consumo insostenible, así como fomentar políticas demográficas apropiadas.
- PRINCIPIO 20: Las mujeres desempeñan un papel fundamental en la ordenación del medio ambiente y el desarrollo.
- PRINCIPIO 21: Deberán movilizarse la creatividad, los ideales y el valor de los jóvenes del mundo para forjar una alianza mundial orientada a lograr el desarrollo sostenible y asegurar un mejor futuro para todos.

### **IV. El deber de cooperar**

- PRINCIPIO 5: Todos los Estados y todas las personas deberán cooperar en la tarea esencial de erradicar la pobreza como requisito indispensable del desarrollo sostenible, a fin de evitar las disparidades en los niveles de vida y responder mejor a las necesidades de los pueblos del mundo.
  - PRINCIPIO 6: Se dará esencial prioridad a la situación y las necesidades de los países en desarrollo, en particular de los países menos adelantados y los más vulnerables desde el punto de vista ambiental, en las medidas internacionales que se adopten con respecto al medio ambiente también se deberán tener en cuenta los intereses y las necesidades de todos los países.
  - PRINCIPIO 7: Los Estados deberán cooperar con espíritu de solidaridad mundial para conservar, proteger y establecer la salud y la integridad del ecosistema de
-

la Tierra. En vista de que han contribuido de distinta medida a la degradación del medio ambiente mundial, los Estados tienen responsabilidades comunes pero diferenciadas. Los países desarrollados reconocen la responsabilidad que les caben la búsqueda internacional del desarrollo sostenible, en vista de las presiones que sus sociedades ejercen sobre el medio ambiente mundial y de las tecnologías y recursos financieros de que disponen.

- **PRINCIPIO 9:** Los Estados deberán cooperar en el fortalecimiento de su propia capacidad de lograr el desarrollo sostenible, aumentando el saber científico, mediante el intercambio de conocimientos científicos y tecnológicos e intensificando el desarrollo, la adaptación, la difusión y la transferencia de tecnologías, entre las que están las tecnologías nuevas innovadoras.
- **PRINCIPIO 12:** Los Estados deberán cooperar en la promoción de un sistema económico internacional favorable y abierto que lleve al crecimiento económico y al desarrollo sostenible de todos los países, a fin de abordar en mejor forma los problemas de la degradación ambiental. Las medidas de política comercial con fines ambientales no deberán constituir un medio de discriminación arbitraria o injustificable ni la restricción velada del comercio internacional. Se deberán evitar medidas unilaterales para solucionar los problemas ambientales que se producen fuera de la jurisdicción del país importador. Las medidas destinadas a tratar los problemas transfronterizos o mundiales deberán, en la medida de lo posible, basarse en un consenso internacional.
- **PRINCIPIO 18:** Los Estados deberán notificar inmediatamente a otros Estados de los desastres naturales u otras situaciones de emergencia que puedan producir efectos nocivos súbitos en el medio ambiente de esos Estados. La comunidad internacional deberá hacer todo lo posible por ayudar a los Estados que resulten afectados.
- **PRINCIPIO 19:** Los Estados deberán proporcionar la información pertinente, o notificar, previamente y en forma oportuna, a los Estados que posiblemente resulten afectados por actividades que puedan tener considerables efectos ambientales transfronterizos adversos, y deberán celebrar las consultas con estos Estados en una fecha temprana y de buena fe.

## **V. Deber de evitar el daño ambiental**

- **PRINCIPIO 2:** De conformidad con la Carta de las Naciones Unidas y los principios del derecho internacional los Estados tienen el derecho de aprovechar sus propios recursos según sus propias políticas ambientales y de desarrollo, y la responsabilidad de velar porque las actividades realizadas dentro de su jurisdicción o bajo su control no causen daños al ambiente de otros Estados o de zonas que estén fuera de los límites de la jurisdicción nacional.
-

- **PRINCIPIO 14:** Los Estados deberán cooperar efectivamente para desalentar o evitar la reubicación o la transferencia de cualesquiera actividades o sustancias que causen degradación ambiental grave o se consideren nocivas para la salud humana.
- **PRINCIPIO 17:** Deberá emprender una evaluación del impacto ambiental, en calidad de instrumento nacional, respecto de cualquier actividad propuesta que probablemente haya de producir un impacto considerable en el medio ambiente y que esté sujeta a la decisión de una autoridad nacional competente.

#### **VI. Deber de reparar el daño ambiental**

- **PRINCIPIO 13:** Los Estados deberán desarrollar la legislación nacional relativa y la indemnización respecto de las víctimas de la contaminación y otros daños ambientales. Los Estados deberán cooperar, así mismo de manera expedita y más decidida en la elaboración de nuevas leyes internacionales sobre responsabilidad e indemnización por los efectos adversos de los daños ambientales, causados por las actividades realizadas dentro de su jurisdicción o bajo su control, o en zonas situadas fuera de su jurisdicción.

#### **VII. El que contamina paga**

- **PRINCIPIO 16:** Las autoridades nacionales deberán procurar la internalización de los costos ambientales y el uso de instrumentos económicos, teniendo en cuenta el criterio de que el que contamina debe, en principio, cargar con los costos de la contaminación, teniendo debidamente en cuenta el interés público y sin distorsionar el comercio ni las inversiones internacionales.

#### **VIII. Reconocimiento de los derechos de las minorías**

- **PRINCIPIO 22:** Las poblaciones indígenas y sus comunidades, así como otras comunidades locales, desempeñan un papel fundamental en la ordenación del medio ambiente y en el desarrollo, debido a sus conocimientos y prácticas tradicionales. Los Estados deberán reconocer y apoyar debidamente a su identidad, cultura e intereses y hacer posible su participación efectiva en el logro del desarrollo sostenible.

#### **IX. Principio de precaución**

- **PRINCIPIO 15:** Con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución, conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica o absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para medir la degradación del medio ambiente.
-

## **Incorporación de la variable ambiental en el proceso de planeación del desarrollo**

En algunos países, el mecanismo de inserción de lo ambiental a la planeación del desarrollo es claro y relativamente estable. Venezuela, a través del Ministerio del Ambiente, logró una incorporación permanente a los planes de Desarrollo a través de CORDIPLAN; Colombia, ha logrado hacerlo explícito en el Plan Nacional de Desarrollo Sostenible; Ecuador incorporó un Capítulo Ambiental a la Agenda de Desarrollo; Bolivia ha ido más allá, el Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente es el órgano rector de la planificación del país, lo cual en principio, garantiza no un único capítulo dedicado al tema, sino que la concepción global del desarrollo sostenible permite todo el proceso planificador; en Perú, ya está clarificada la inserción de lo ambiental en el proceso nacional de desarrollo, pero el Consejo Nacional del Ambiente tiene como uno de sus objetivos propiciar el equilibrio en el desarrollo socio económico y entre sus funciones está elaborar el plan Nacional de Acción Ambiental, tal vez por esa ruta se logre más adelante una inserción efectiva.

Cabe anotar que el concepto de desarrollo sostenible está incorporado en los ordenamientos jurídicos de los cinco países. Esto se puede observar en las Constituciones y leyes generales ambientales. Venezuela, que no lo había explicitado, lo ha hecho en la Constitución de 1999 y a lo largo del articulado de la Ley Orgánica del Ambiente del año 2006, particularmente sus artículos 1,2 y 3.

### **▪ LEGISLACIÓN AMBIENTAL EN LOS PAÍSES ANDINOS**

La definición sistémica de ambiente, como el conjunto de las relaciones entre las acciones sociales y la naturaleza, ha permitido dar pasos adelante en la comprensión del derecho ambiental, buscando integrar en él aspectos integrales del ambiente y el desarrollo sostenible y aportes legislativos en cuanto a la actividad agraria, la minería, el campo de la salud, el manejo del agua, los bosques, la flora y la fauna, además de la normativa referida a la atmósfera, los mares y océanos, la contaminación urbana, la planificación del desarrollo urbano. En sus inicios, todos estos aspectos de la vida social, al ser traducidos en leyes, fueron trabajados en manera sectorial o independiente, sin consideración de las estrechas interdependencias de todos los fenómenos naturales y sociales.

El derecho ambiental puede definirse como *“el conjunto de las normas jurídicas que regulan las conductas humanas que pueden influir de manera relevante en los procesos de interacción que tienen lugar entre los sistemas de organismos vivos y sus sistemas de ambiente, mediante la generación de efectos de los que esperan una relación significativa de las condiciones de existencia de dichos organismos”*. Siguiendo este concepto, forman parte de la legislación ambiental los siguientes tres tipos de ordenamientos jurídicos:

- Los ordenamientos jurídicos que se han expedido para protección del ambiente, con arreglo a la concepción moderna que señala que el ambiente es un sistema de relaciones entre la sociedad y la naturaleza. Esta es la legislación propiamente ambiental.
- Los ordenamientos jurídicos que han sido expedidos para la protección de ciertos elementos o para proteger el ambiente de los efectos de ciertas actividades, que se denominan Legislación Sectorial de Relevancia Ambiental.
- Los ordenamientos jurídicos que han sido expedidos sin ningún propósito ambiental, pero regulan conductas que inciden en la protección del ambiente, es decir, Legislación de Relevancia Ambiental Casual.

Con esta visión amplia de legislación ambiental, los legisladores consideran las Constituciones políticas, los tratados y otros acuerdos internacionales, las leyes y otros ordenamientos jurídicos con fuerza de ley, los reglamentos, normas técnicas y los demás ordenamientos jurídicos de carácter general y abstracto que expiden los órganos del Estado.

### **Constituciones de los países andinos y consideraciones ambientales y de desarrollo sostenible**

Para efectuar una primera visión comparativa de las constituciones de los países andinos en materia de ambiente y desarrollo sostenible, se asumirán como centrales los siguientes puntos:

- La definición de deberes ambientales del Estado
- La definición de los derechos a un ambiente adecuado
- La existencia de un capítulo o sección dedicada enteramente al ambiente
- Las referencias al desarrollo sostenible
- El establecimiento de instancias de defensa y vigilancia

**La definición de deberes ambientales del Estado:** Esta definición de deberes ambientales del Estado resulta un tanto imprecisa, con más énfasis en los recursos naturales, y de modo general, en aquellas Constituciones de los años 1960, algunas de las cuales no han tenido enmiendas o reformas en tal sentido. Tal el caso de Bolivia (1967) y la antigua de Venezuela (1961). Sin embargo, el artículo 170 de la Constitución Boliviana de 1999, incluido en el Título III Régimen Agrario y Campesino, señala que “el Estado regulará el régimen de los recursos naturales renovables precautelando su conservación e incremento”; en el Título III, Capítulo V. Derechos Económicos, indica en su artículo 106, que “el Estado atenderá a la defensa y conservación de los recursos naturales de su territorio”.

---

La Constitución del Ecuador (1984, codificada en 1997) indica como el más alto deber del Estado, el “respetar y hacer respetar los derechos humanos que garantiza esta Constitución” (Artículo 19), y en el mismo Artículo subraya como deber de todos los habitantes de la República “... conservar el patrimonio natural y cultural de la nación”. El art. 44 indica explícitamente: “El Estado protege el derecho de la población a vivir en un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice un desarrollo sostenible...”

En la nueva Constitución del Perú (1993) se establece que “El Estado está obligado a promover la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas” (Art. 68). Pero no hay mayores ampliaciones al respecto. La Constitución Colombiana de 1991 se considera una “Constitución ambiental”, ya que incluyó 45 artículos referidos a asuntos ambientales. Entre ellos, los arts. 8 y 79, que se refieren a los deberes y obligaciones del Estado: “Es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la nación”.... “Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente...”

**La definición de los derechos a un ambiente adecuado:** En las cinco constituciones hay referencia a los derechos de las personas; cuatro de ellas con relación directa al derecho al ambiente, lo cual permite la inclusión del ambiente como uno de los derechos fundamentales y abre una punta de trabajo sumamente importante. Dos constituciones hacen referencia a que podríamos considerar indirectas.

Directas: “Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano” (Art. 79. De los Derechos Colectivos y del Ambiente. Constitución de Colombia)

“Toda persona tiene derecho... 22. A la paz, a la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como a gozar de un ambiente adecuado y equilibrado al desarrollo de su vida (Art.2. de los Derechos Fundamentales de la Persona. Constitución del Perú).

“El Estado garantiza:...2. El derecho a vivir en un medio ambiente sin contaminación...” (Art. 22 de los Derechos de las Personas. Constitución de Ecuador)

“Toda persona tiene los siguientes derechos fundamentales... A la vida, la salud y la seguridad” (Art. 7 de los Derechos y Deberes Fundamentales de la Persona. Constitución de Bolivia).

“Todos tienen derecho a la protección de la salud...”. “El Estado propenderá a mejorar las condiciones de vida de la población campesina” (Arts. 76 y 77 de los Derechos Sociales. Constitución de Venezuela).

**La existencia de un capítulo o sección dedicada enteramente al ambiente:** Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela tienen en sus Constituciones Capítulos o Secciones dedicados al ambiente, así:

---

- Título II. De los Derechos, las Garantías y los Deberes. Cap. 3. De los derechos Colectivos y del Ambiente. Arts. 78 a 82. (Colombia)
- Título II. De los Derechos, Deberes y Garantías. Sección VI. Del Medio Ambiente. Arts. 44 a 48. (Ecuador).
- Título III. Del Régimen Económico. Capítulo II. Del Ambiente y los Recursos Naturales. Arts. 66 a 69. (Perú).

La de Venezuela, por su parte, en el Capítulo IX, De los Derechos Ambientales, Artículo 127, se establece que es un derecho y un deber de cada generación proteger y mantener el ambiente en beneficio de sí misma y del mundo futuro. Todos tienen derecho individual y colectivo a disfrutar de una vida y de un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado. El Estado protegerá el ambiente, la diversidad biológica, genética, los procesos ecológicos, los parques nacionales y monumentos naturales y demás áreas de especial importancia ecológica. El genoma de los seres vivos no podrá ser patentado, y la ley que se refiera a los principios bioéticos regulará la materia. Es un deber fundamental del Estado, con la activa participación de la sociedad, garantizar que la población se desenvuelva en un ambiente libre de contaminación, en donde el aire, el agua, los suelos, el clima, la capa de ozono, las especies vivas, sean especialmente protegidos, de conformidad con la ley. Y según el Artículo 128: el Estado desarrollará una política de ordenación del territorio atendiendo las realidades ecológicas, geográficas, poblacionales, sociales, culturales, económicas, políticas, de acuerdo a las premisas del desarrollo sustentable, que incluya la información, consulta y participación ciudadana.

La diferencia notable entre los tres principios descritos, es que para el caso de Colombia y Venezuela el enfoque del tema se ubica en los derechos, las garantías y los deberes. En el caso de Perú, la referencia se incluye dentro del régimen económico. La Constitución de Bolivia no tiene un aparte dedicado al ambiente.

**Las referencias al desarrollo sostenible:** Como es obvio, al igual que en los temas tratados anteriormente, la referencia directa al desarrollo sostenible (o sustentable) se encuentra únicamente en las Constituciones posteriores a 1990, o que han sido modificadas en esta década. Colombia lo establece explícitamente en el artículo 80 de su Constitución; Ecuador en el artículo 44; Perú, en los artículos 67 y 69. Bolivia y Venezuela hacen referencias que se podrían considerar afines implícitamente al concepto de desarrollo sostenible (Art. 133 de la Constitución de Bolivia; Art. 106 de la Constitución de Venezuela)

**El establecimiento de instancias de defensa y vigilancia:** Cada país ha definido en sus Constituciones, ámbitos de defensa de los derechos humanos fundamentales, así como de vigilancia y control, que, en muchos casos, tienen ya, o pueden tener, incidencia directa en la defensa de los derechos a un ambiente sano.



**6**

**EVALUACION  
DE IMPACTOS  
AMBIENTALES**

## 6.1. GENERALIDADES

Es evidente que el crecimiento económico contemporáneo ha originado un progresivo deterioro del medio ambiente, entendido éste como el entorno vital de los seres humanos. Este deterioro afecta de forma negativa a la calidad de vida de la población y, sobre todo, rompe el equilibrio entre hombre y naturaleza.

El deseo de compatibilizar desarrollo y conservación del medio natural hace cada vez más necesario aplicar el principio de prevención y, en último caso, de corrección de los daños. En este contexto se entiende como Evaluación *del Impacto Ambiental* (EIA), al instrumento que permite conocer la incidencia medioambiental de una determinada actividad y, por tanto, decidir si conviene llevarla a cabo y, si es así, poder minimizar los efectos de los problemas ambientales mediante la adopción de determinadas medidas.

El concepto de *Evaluación del Impacto Ambiental* nació en 1969 en EE. UU. Con la creación de la NEPA (*Nacional Environmental Policy Act*, Acta de la Política Ambiental Nacional). En Europa los antecedentes son numerosos; destacan las recomendaciones de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE). En 1985 se promulgó la Directiva 85/337/CEE, que viene a ser la norma básica sobre la materia ambiental en la Unión Europea. Esta directiva se trasladó al ordenamiento jurídico español a través del Real Decreto 1302/1986. Pero no fue sino hasta la publicación del Real Decreto 1131/1988, que se establece el reglamento, y es cuando comenzó a aplicarse en España.

Es necesario resaltar que se considera como un *Impacto Ambiental* a cualquier alteración en el entorno, la salud y el bienestar de la población como consecuencia de la realización de un proyecto. Lo que implica que cada proyecto propuesto debe por muy pequeño que sea, venir acompañado de su respectivo estudio de impacto ambiental, el cual contemple los pros y contra que pueden generarse al aplicar el dicho proyecto. A continuación, se presenta un esquema general de cómo llevar a cabo el estudio para evaluar los impactos ambientales presentes en la ejecución de cualquier proyecto que afecte al ambiente. (Fig. 8).

---



**Figura 8:** Esquema resume del procedimiento administrativo de Evaluación de Impacto Ambiental.

El proceso de EIA se encamina a identificar, predecir y prevenir el impacto de un proyecto o actuación sobre el medio ambiente; consta de varias fases: En primer lugar, ha de elaborarse un Estudio de Impacto Ambiental, que ha de presentarse ante la Administración. Existe también un período de exposición pública, durante el cual todos los agentes sociales pueden consultarlo y dar su opinión al respecto. Una vez superados todos los trámites, corresponde al Órgano Ambiental competente aprobar el estudio y otorgar la Declaración del Impacto Ambiental (DIA).

El Estudio de Impacto Ambiental tiene gran importancia. En él se identifican y valoran los impactos ambientales del proyecto o actividad prevista. Para ello se utilizan matrices más o menos complejas que enfrentan o cruzan los factores ambientales más representativos con las actuaciones más relevantes que contempla el proyecto. Entre los numerosos métodos existentes sobresalen la matriz de Leopold y el método de Battelle-Columbus.

La evaluación de impacto ambiental inicia como consecuencia de las limitaciones que presentaban las técnicas de evaluación de proyectos de desarrollo regional para manejar las afectaciones ambientales y a los ecosistemas (Ahmad, 1985). Esta situación vino a modificar la forma tradicional de realizar la

evaluación de proyectos regionales, pensando en la factibilidad técnica, jurídica y viabilidad financiera, donde los aspectos sociales y ambientales no formaban parte medular de la evaluación.

Para que este cambio se diera, también influyeron los movimientos ambientalistas y la cumbre Mundial del Ambiente en 1972, donde algunos países plantearon la necesidad de incorporar la dimensión ambiental al marco jurídico de los países; situación que vino a replantear las herramientas técnicas y procedimientos administrativos para efectuar la evaluación ambiental de proyectos de desarrollo. Es importante anotar que este tipo de evaluaciones se instrumentaron bajo dos esquemas: el primero, donde existe un sistema de evaluación de impacto que cubre desde el nivel de políticas hasta el de proyecto como es el caso de Estados Unidos y; segundo, orientado hacia la evaluación de proyectos.

La importancia de la instrumentación legal de este hecho permitiría contar con poderes legales, estructura administrativa y presupuesto que en conjunto establecieran la base de un sistema definido que aportara elementos a la toma de *decisiones* de carácter público. De esta forma la primera Ley del Ambiente fue la NEPA de Estados Unidos (National Environmental Policy Act) en 1969, que proporcionó la regulación que vendría a normar en forma general el ambiente y en lo específico el impacto ambiental derivado de acciones de desarrollo (Merret, 1994). Luego fueron incorporándose a este proceso países como: Inglaterra (1971), Canadá (1973), Australia y Colombia (1974), Alemania (1975), Francia y Venezuela (1976), Filipinas (1977), Corea (1980), Holanda y Brasil (1981), Japón (1984), Comunidad Europea (1985), México (1988) y Perú (1993).

La incorporación de este procedimiento en el ámbito mundial ha generado gran número de trabajos que poco a poco han configurado el marco de referencia en materia de impacto ambiental, tanto en el aspecto teórico, metodológico y de gestión.

Durante casi treinta años el concepto de Impacto Ambiental se ha mantenido sin cambios, entendiéndose por este "el proceso que evalúa y predice los efectos que pudiera generar una acción, llámese política, plan, programa o proyecto sobre el ambiente o la salud humana en lo económico, social, físico, biológico y estético, donde las conclusiones que arroja el estudio representan una herramienta para la toma de decisiones (Therivel, 1992; Wathern, 1994 y Gilpin, 1995). La evaluación tiene entonces por objetivo, prevenir la degradación ambiental por medio de la aportación de mejor información a los encargados de la toma de decisiones sobre las consecuencias que pudieran ocasionar al ambiente acciones de desarrollo, pero que por sí mismas no pueden prevenirse.

El proceso que regularmente sigue una evaluación de impacto ambiental puede resumirse en los siguientes puntos:

---

- 
- Revisar el estado que guarda el ambiente y las características de la acción propuesta y posibles acciones alternativas.
  - Identificar y evaluar los efectos significativos que producen las acciones sobre el ambiente.
  - Predecir el estado del ambiente a futuro con o sin la acción, ya que la diferencia entre las dos situaciones es lo que se denomina impacto.
  - Considerar métodos para reducir, eliminar, compensar o evitar efectos negativos o adversos al ambiente y la salud.
  - Preparar un documento (manifiesto de impacto ambiental) que discuta los puntos críticos positivos y negativos del estudio que permitan plasmar un balance objetivo de la acción.
  - Tomar una decisión sobre el curso de la acción para su aprobación, rechazo condicionamiento.
  - Efectuar el monitoreo de impactos.

### **Limitaciones de la Evaluación de Impacto Ambiental**

Diferentes autores como Gilpin (1995), Therivel (1992, 1995) y Glasson (1995) coinciden en las limitaciones que presenta esta herramienta a partir de su aplicación bajo diferentes condiciones ambientales, tipo de proyectos, países y niveles de desarrollo de los mismos, situación que no difiere mucho dentro del ámbito local y que a continuación se comentan.

En cuanto al procedimiento:

- La falta de calidad, cantidad y accesibilidad de la información requerida, así como la carencia de síntesis por parte de los proponentes para comunicar los resultados.
  - La objetividad de la evaluación, depende de quien realice el estudio y el interés que tenga por el desarrollo, sea gobierno o iniciativa privada. Esto quiere decir que existe un sesgo por parte de los proponentes de justificar y enfatizar las bondades de la propuesta para su aprobación.
  - La participación de la población durante el proceso de formulación de los estudios es casi nula respecto a la información de las acciones a la comunidad y al derecho que tiene el público a opinar.
  - Las decisiones en la mayoría de los casos se toman solo en función de los aspectos técnicos que presenta el estudio y no también en función de lo sociopolítico.
-

- La escasez de recursos humanos calificados para la realización de este tipo de estudios tanto por el lado de consultores como de revisores gubernamentales.
- El monitoreo y auditorías están pobremente instrumentados en la práctica de la planeación en lo que a control administrativo se refiere de lo que son los efectos secundarios producto de la fase operativa de los proyectos. En este sentido se desconoce si las estimaciones formuladas sucedieron o no y mucho menos, si hubo forma de corregir o replantear los efectos adversos o el planteamiento de situaciones no previstas.

En cuanto a su contenido:

- La evaluación de impacto ambiental por sí sola no ha llevado hacia una protección integral del ambiente como se pensaba, ya que se dedica a tratar en la mayoría de los casos con aspectos parciales y puntuales del desarrollo de proyectos. En particular las propuestas de desarrollo son reactivas y no preventivas en términos de toma de decisiones. Punto que cuestiona el valor del instrumento como propuesta aislada de un sistema de toma de decisiones estratégicas. Tal es el caso del tratamiento de los efectos secundarios y acumulativos que competen a un nivel jerárquico superior como planes o programas.
  - La EIA no logra responder preguntas estratégicas respecto a la evaluación de conjuntos de proyectos, la evaluación de uso múltiple de grandes áreas de desarrollo, estrategias de planeación territorial o de desarrollo económico, social e interinstitucionales.
  - Igualmente, el concepto de alternativa no representa en términos reales opciones sino variaciones sobre una propuesta, panorama que es bastante similar para el caso de la mitigación de efectos.
  - Dentro de la evaluación impacto, son escasos los trabajos que consideran los efectos secundarios, de gran escala, acumulativos y globales, tal vez por tratarse de evaluaciones de proyectos aislados (Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment of the Netherlands, 1998).
  - La evaluación de impacto ambiental no ha sido replanteada dentro del enfoque del desarrollo sustentable, donde pudieran visualizarse cambios metodológicos.
  - En general los estudios de impacto ambiental aún presentan un sesgo importante hacia el tratamiento de los aspectos biofísicos y de contaminación sin poner en su justa dimensión los efectos sociales, económicos y estéticos.
-

## **La evaluación de impacto ambiental (EIA) y la evaluación estratégica ambiental (EEA)**

La evaluación de impacto ambiental ha sufrido modificaciones tratando de responder a limitaciones prácticas, metodológicas, gestión, avances tecnológicos y de nuevas relaciones económicas entre países. De esta forma desde mediados de los ochenta hasta finales de los noventa se encuentran diferentes corrientes que tratan de responder a los puntos anteriores, entre ellas se encuentran: la evaluación de impacto ambiental en el contexto de un marco común de trabajo entre naciones, la evaluación de impacto ambiental dentro de la planeación estratégica y finalmente la evaluación de impacto ambiental y el desarrollo sustentable.

La EIA en la Evaluación Estratégica Ambiental (EEA) implica la evaluación ambiental llevada al terreno de las políticas, planes y programas. Pretende ser algo más que un complemento a la evaluación de impacto ambiental de proyectos, estableciendo un marco general dentro del cual se considere la evaluación de proyectos. Algunos de los puntos que contempla son: efectos acumulativos, políticas de invernadero, conservación de los recursos y sustentabilidad (Gilpin, 1995).

La EEA trata de superar algunos obstáculos que actualmente presenta la evaluación de impacto ambiental para proyectos, en cuanto a que no ha respondido adecuadamente a una protección integral del ambiente (Therivel, 1992):

- Prever el desarrollo y no reaccionar ante él. Considerar los efectos acumulativos de mas de un proyecto: aditivos, sinérgicos, umbrales o de saturación, impactos inducidos e indirectos e impactos de congestión espacio-temporal.
  - Tratar con acciones que comparten asuntos interdepartamentales que rebasan límites administrativos de instituciones, de tal forma que sea necesario integrar una evaluación interdisciplinaria e interinstitucional.
  - Atacar propuestas de desarrollos complejos y de gran magnitud que presentan efectos significativos de carácter estratégico, que rebasan el nivel de competencia de autoridades locales, encargada más bien de llevar asuntos relacionados con el manejo ambiental.
  - Plantear verdaderas alternativas antes de tomar decisiones.
  - No considerar que las medidas de mitigación se vean como alternativas.
  - Establecer una escala de tiempo que permita desarrollar propuestas adecuadas y no apresuradas.
-

- Ampliar la participación pública en el proceso de la EEA.
- El proceso de la EEA equiparable al de planeación.
- La EEA como medio para la instrumentación de la sustentabilidad.
- Algunos proyectos comparten asuntos interdepartamentales que rebasan los límites administrativos de alguna institución, de tal forma que es necesario integrar una evaluación interdisciplinaria e interinstitucional.
- Algunas propuestas de desarrollo de gran magnitud y complejidad enfrentan efectos significativos de carácter estratégico, que rebasan el nivel de competencia de autoridades locales, encargadas más bien de llevar asuntos relacionado con el manejo ambiental.

### **Desarrollo Sustentable y EIA**

La evaluación de impacto ambiental se ha quedado en el perfeccionamiento de una técnica para la toma de decisiones y no ha logrado avanzar para situarse dentro de un marco teórico. Lograr esto requeriría que la EIA se convierta en una planeación ambiental integral y ubicarse dentro de un contexto más amplio en el manejo de recursos que sentara las bases para lograr la sustentabilidad.

Dentro del manejo sustentable de recursos habría que considerar al menos tres elementos: Primero, la identificación de problemas sociales, económicos y ambientales en el territorio, para lo cual habría que considerar la necesidad como la sustentación de la acción a ser desarrollada; considerar la atención que se ha dedicado al problema en cuanto a su naturaleza, magnitud, público afectado y percepción en la prioridad de las agendas políticas, y disponibilidad de la información para determinar su situación actual en cuanto a las relaciones causa-efecto. Segundo, manejo de recursos; representa la forma en que en determinado momento se toman decisiones en cuanto a políticas o bien a la práctica de la asignación de recursos y bajo las condiciones o formas en que se desarrollan. Los elementos que inciden en el manejo son las formas institucionales de administración, representación de intereses y el impacto ambiental que presenta como proceso de planeación ambiental. Por tanto, el manejo de recursos es un proceso político que determina la dirección y el control sobre las formas en que los recursos se desarrollan, donde la sociedad participa en diferentes fases del proceso de planeación: pre valoración, evaluación, monitoreo y mitigación. Tercero, sustentabilidad; aunque es difícil definirla ésta aspira o pretende manejar los recursos para lograr un balance de objetivos sociales, económicos y ambientales donde el desarrollo sea la meta y no el crecimiento y todo esto se trasmitan a la concertación de la acción pública, o sea que en esencia el desarrollo sustentable es un proceso de cambio en el aprovechamiento de recursos, la dirección de la inversión, orientación

---



del desarrollo tecnológico y el cambio institucional reunidos en un balance armónico que pretendan impulsar el uso actual y potencial de los recursos para satisfacer las necesidades y aspiraciones humanas del presente y futuras( Gilpin, 1995)

## 6.2. MÉTODOS DE EVALUACIÓN

Las metodologías de evaluación de impacto ambiental van desde las más simples, en las que no se evalúa numéricamente el impacto global que se produce, sino que se exponen los principales impactos, hasta aquellas más complejas en las que a través de diferentes procesos de ponderación, se intenta dar una visión global de la magnitud del impacto. A groso modo, se pueden clasificar en matrices de interacción (causa-efecto) y listas de control, considerando a los diagramas de redes como una variación de las matrices de interacción.

Las matrices de interacción fueron las primeras metodologías de evaluación de impacto ambiental que surgieron, varían desde las que hacen consideraciones simples de las actividades del proyecto y sus impactos sobre los factores ambientales hasta planteamientos estructurados en etapas que muestran las interrelaciones existentes entre los factores afectados.

Las listas de control abarcan desde simples listados de factores ambientales hasta enfoques descriptivos que incluyen información sobre la medición, predicción y la interpretación de las alteraciones de los impactos identificados. Pueden incluir valoración en escalas (jerarquización) de los impactos de las alternativas de cada uno de los factores ambientales considerados. Las más sofisticadas son aquellas que incluyen la asignación de pesos de importancia a los factores ambientales y la valoración en escalas de los impactos de cada alternativa sobre cada factor.

Las matrices y los diagramas de redes son particularmente útiles para la identificación de impactos, mientras que las listas de control con pesos y escalas, con puntuación o con jerarquización encuentran su mejor aplicación en la valoración final de las alternativas y en la selección de la actuación propuesta.

El método de evaluación de impacto ambiental que se adopte debe poseer características deseables que comprenden los siguientes aspectos:

- Debe ser adecuado a las tareas que hay que realizar como la identificación de impactos o la comparación de opciones.
  - Debe ser lo suficientemente independiente de los puntos de vista personales del evaluador (los resultados a obtenerse deben ser independientes del grupo de evaluadores).
-

- Debe ser económico en términos de costos y requerimientos de datos, tiempo de investigación, personal, equipo e instalaciones.

No hay una metodología universal que pueda aplicarse a todo el tipo de proyectos en cualquier medio en que se ubique. Las metodologías son instrumentos que facilitan el proceso de evaluación de impacto ambiental; en este sentido, la que se utilice debe ser específica para ese proyecto y en esa localización, con los conceptos básicos derivados de las metodologías existentes; se deben seleccionar a partir de una valoración apropiada y de la experiencia profesional, debiendo utilizarse con la aplicación continuada de juicio crítico sobre los insumos de datos y el análisis e interpretación de resultados. El propósito del uso de metodologías es:

- Asegurar que se incluyan en el estudio todos los factores ambientales pertinentes. La mayoría de las metodologías contienen listas de factores ambientales que abarcan desde 50 a 1000 elementos.
- Ayudar a la planificación de los estudios de reconocimiento de aquellos emplazamientos en los que se da una carencia importante de los datos ambientales.
- Proporcionar un medio de síntesis de la información y de la valoración de alternativas sobre una base común. Son útiles en la valoración de costos-eficiencia de las medidas correctoras del impacto. La valoración de un proyecto propuesto con y sin correcciones permitirá una definición más clara de la eficiencia de las medidas correctoras posibles. Wathern, (1994), desarrollo otra clasificación de metodologías, dividiendo los métodos de impacto en cinco clases principales:

1. **Procedimientos Ad-hoc:** Consiste en reunir un equipo de especialistas para la identificación de impactos en sus áreas de experiencia. Es usada para adaptar metodologías a las necesidades específicas de cada caso.

2. Técnicas de Superposición o Transparencias.

3. Listas de Control.

4. Matrices.

5. Diagramas de Redes.

#### ▪ **METODOLOGÍAS UTILIZADAS EN LA EIA**

- a. **Métodos Matriciales Simples:** Muestran las acciones del proyecto o actividades en un eje y los factores ambientales pertinentes a lo largo del otro eje de la matriz. Cuando se espera que una acción determinada provoque un
-

cambio en un factor ambiental, éste se apunta en el punto de intersección de la matriz y se describe en términos de consideraciones de magnitud e importancia. Estas matrices sólo identifican impactos.

**b. Superposición de Transparencias:** Este método describe varios enfoques bien desarrollados utilizados en planificación y en paisajismo. Parte del uso de mapas del área de estudio, a los que se les superponen transparencias coloreadas que representan factores ambientales, rasgos del terreno o grado de impacto esperado. Es eficaz para la selección de alternativas y la identificación de ciertos tipos de impactos; pero no puede utilizarse para cuantificarlos ni para identificar interrelaciones secundarias y terciarias. Su ventaja es la representación espacial de los impactos.

**c. Métodos Matriciales Complejos:** Son matrices interactivas (causa-efecto). Una de las más conocidas y utilizadas es la matriz interactiva desarrollada por Leopold (1971), que recoge una lista de acciones y elementos ambientales. Es muy útil como evaluación preliminar de aquellos proyectos que tienen un gran impacto ambiental. Este método puede considerarse como informativo, y no puede tomarse en ningún momento como evaluación final del impacto; sin embargo, es muy útil y claro cuando se desea contemplar el impacto que sobre los elementos del medio físico y social, tienen las distintas acciones del proyecto. Se debe considerar cada acción y su potencial de impacto sobre cada elemento ambiental.

La Matriz de Leopold se desarrolla de acuerdo al siguiente procedimiento:

- Enumerar todas las acciones del proyecto previsto y agruparlas de acuerdo a su fase temporal.
  - Enumerar todos los factores ambientales pertinentes del entorno y agruparlos de acuerdo a categorías (físico-químico, biológica, cultural, socioeconómica, etc.) y según consideraciones espaciales tales como emplazamiento, región, etc.
  - Establecer el sistema de puntuación del impacto (por ejemplo: números, letras o colores) que se va a utilizar.
  - Cuando se prevé un impacto, la matriz aparece marcada con una línea diagonal en la correspondiente casilla de esa interacción.
  - El siguiente paso, una vez completada la matriz, consiste en describir la interacción en términos de magnitud e importancia. La magnitud de una interacción, es su extensión o escala y se describe mediante la asignación de un valor numérico comprendido entre 1 y 10, donde 10 representa una gran magnitud y 5 impactos de extensión intermedia. La asignación del valor numérico debe basarse en una valoración objetiva de los hechos relacionados con el impacto y se coloca en la esquina superior del cuadro con diagonal.
-

- La importancia de la interacción está relacionada con lo significativa que esta sea o con la evaluación de las consecuencias posibles del impacto. La escala de importancia también varía de 1 a 10, en donde 10 representa la mayor importancia y 1 la menor. La asignación de este valor numérico se basa en el juicio subjetivo de la persona, grupo o equipo multidisciplinario y se coloca en la esquina inferior derecha de cada cuadro.
- Para la identificación de impactos beneficiosos y adversos, se utilizan símbolos como “+” y “-”.
- El texto que acompaña la matriz es un análisis de los impactos significativos de las columnas y las filas con gran número de cuadros marcados y de los cuadros individuales que tienen números más grandes.

La matriz de Leopold puede extenderse o contraerse, es decir, el número de acciones puede aumentarse o disminuirse al igual que el número de factores ambientales. Una de las ventajas de su utilización es que es muy útil en la identificación de impactos y puede proporcionar un medio valioso para comunicar los impactos al proporcionar un desarrollo visual de los elementos involucrados y de las principales acciones que causen impacto. Adicionalmente, puede emplearse para identificar impactos en distintas fases del proyecto, por ejemplo, en la fase de construcción, explotación y para describir impactos asociados a ámbitos espaciales (emplazamientos, en la región, etc.). En la Figura 9, se puede observar el modelo de una matriz de Leopold.

**Redes de Interacción:** Son aquellos métodos que integran las causas de los impactos y sus consecuencias a través de la identificación de las interrelaciones que existen entre las acciones causales y los efectos ambientales que reciben el impacto, incluyendo aquellas que representan sus efectos secundarios y terciarios.

Estos diagramas son muy útiles para identificar los impactos previstos asociados a posibles proyectos. También pueden ayudar a organizar el debate sobre los impactos previstos del proyecto. La limitación principal de este método es la mínima información que proporciona sobre los aspectos técnicos de la predicción de los impactos y sobre los medios para evaluar y comparar los impactos de las alternativas, además, la representación gráfica de estas redes puede volverse muy compleja sobre todo en proyectos grandes.

	CONSECUENCIAS SOBRE	Suelo
ACCIONES		
Modificación del entorno Físico-Natural	Expropiaciones	
	Deforestación y Limpieza	
	Excavaciones Superficiales	-1 / 3
	Demolición	-1 / 3
Etapa de Construcción	Construcción de Infraestructura	
	Construcción de la Vía, incluye Pavimentación	
	Transporte de equipos, materiales y escombros	
	Demanda de Mano de Obra	
Etapa de Operación	Funcionamiento de Acueductos, Cloacas y Drenajes	
	Señalización y Demarcación	
	Instalación de Alumbrado	
	Volumen Vehicular	
	Movilidad y Accesibilidad	
Nº Impactos Negativos (-)		2
Nº Impactos Positivos (+)		
Ponderación		-0.67

Los gráficos directos o dígrafos son una variante de las redes. Son útiles para representar las relaciones existentes entre los sistemas biofísicos y socio-económicos, como contrapartida destacan su complejidad visual y la cuestionada validez de las relaciones numéricas establecidas.

### Matriz de Leopold

Vegetación	Hidrología	Calidad del Aire	Niveles de Ruido	Calidad de Espacios Abiertos	Institución Educativa	Centro Asistencial	Seguridad	Empleo	Vecinos	Estudiantes	Redes Viales	Redes de Servicios	Vías de Dispersion o Alternas	Patrones Culturales	Comercio	Nº Impactos Negativos (-)	Nº Impactos Positivos (+)	Ponderación
						-8			-10	-7				-9		4		-3,48
-1		-1		-1		10			10	9						3		-3,00
	1	-4		-5					-5	-4						6		-4,25
		4		7					6	5						6		-4,26
		-4		-4					-4	-3								
		4		7					6	5								
		-6		-4					-3	-3						4		-2,56
		4		5					5	4		-1						
		-3		-3					-3	4						4		-4,97
		4		2					4	3						7		-4,97
		-4		-1					-5	-4						6		-4,71
		6		7					6	4								
		-5		-3					-5	-2						5		
		7		3					4	4						5		
		6		3				6	10	7								2
		7		7				7	7	5								4
		8		8				8	8	7								4
		9		9				9	9	8								4
		10		10				10	10	9								4
		2		2		4		4	4	4								5
		3		3		6		6	6	5								5
		4		4		8		8	8	4								8
		5		5		10		10	10	3								8
		6		6		6		6	6	3								5
		7		7		8		8	8	8								7
		8		8		9		9	9	8								7
		9		9		10		10	10	9								8
		-6		-6					-4	-4						3	3	0,24
		8		8					8	6						8		
		-6		-6					8	5						8		
		8		8					8	6						8		
		8		8					8	8						8		
1		5		5		2			7	5						40		
		6		6		1			8	8								
		8		8		2			9	9								
		10		10		2			10	10								
		2		2		2			2	2								
		4		4		1			4	4								
		6		6		2			6	6								
		8		8		4			8	8								
		10		10		6			10	10								
		4		4		1			4	4								
		6		6		2			6	6								
		8		8		4			8	8								
		10		10		6			10	10								
1		5		5		2			7	5						40		
		6		6		1			8	8								
		8		8		2			9	9								
		10		10		2			10	10								
		2		2		2			2	2								
		4		4		1			4	4								
		6		6		2			6	6								
		8		8		4			8	8								
		10		10		6			10	10								
-1,00		-4,42		-4,48		-2,55			-1,71	-0,80								
		-4,42		-4,48		-2,55			-1,71	-0,80								
		-4,48		-4,48		-2,55			-1,71	-0,80								
		-2,55		-2,55		-1,71			-0,80	-0,80								
		-1,71		-1,71		-0,80			-0,80	-0,80								
		-0,80		-0,80		-0,80			-0,80	-0,80								
		1,33		1,33		0,60			0,60	0,60								
		0,60		0,60		0,60			0,60	0,60								
		-1,22		-1,22		-0,87			-0,87	-0,87								
		-0,87		-0,87		-0,87			-0,87	-0,87								
		1,14		1,14		0,63			0,63	0,63								
		0,63		0,63		0,63			0,63	0,63								
		-0,23		-0,23		-0,90			-0,23	-0,23								
		-0,90		-0,90		-0,90			-0,23	-0,23								
		3,01		3,01		4			3,01	3,01								
		4		4		4			4	4								
		6		6		6			6	6								
		8		8		8			8	8								
		10		10		10			10	10								
		4		4		4			4	4								
		6		6		6			6	6								
		8		8		8			8	8								
		10		10		10			10	10								
		4		4		4			4	4								
		6		6		6			6	6								
		8		8		8			8	8								
		10		10		10			10	10								
		4		4		4			4	4								
		6		6		6			6	6								
		8		8		8			8	8								
		10		10		10			10	10								
		4		4		4			4	4								
		6		6		6			6	6								
		8		8		8			8	8								
		10		10		10			10	10								
		4		4		4			4	4								
		6		6		6			6	6								
		8		8		8			8	8								
		10		10		10			10	10								
		4		4		4			4	4								
		6		6		6			6	6								
		8		8		8			8	8								
		10		10		10			10	10								
		4		4		4			4	4								
		6		6		6			6	6								
		8		8		8			8	8								
		10		10		10			10	10								
		4		4		4			4	4								
		6		6		6			6	6								

**Listas de Control:** Varían desde los listados de factores ambientales hasta los sistemas muy elaborados que incluyen la ponderación de importancias para cada factor ambiental y la aplicación de técnicas de escalas para los impactos de cada alternativa en cada factor.

Las listas de control simples son listas de los factores ambientales que deben ser estudiados, no proporcionan información sobre los datos específicos que se requieren, los métodos de estimación o la predicción y evaluación de impactos.

Las listas de control descriptivas se refieren a métodos que incluyen listas de factores ambientales junto con información sobre cómo realizar las estimaciones, la predicción y la evaluación de impactos. Son muy usadas para proyectos de transporte y de urbanización. Los métodos de transporte tratan los impactos sociales, económicos y físicos de la construcción y explotación de autopistas. Los impactos sociales incluyen efectos relacionados con la cohesión de las comunidades, el acceso a instalaciones y servicios y el traslado de la gente. Los impactos económicos están relacionados con los efectos sobre el empleo, el ingreso y la actividad de negocios, la actividad residencial, los impuestos sobre el patrimonio, los planes locales y regionales y el crecimiento y los recursos. Los impactos físicos tratan los cambios en los valores históricos y estéticos, los ecosistemas acuáticos y terrestres, la calidad del aire el ruido y las vibraciones. Para cada uno de los factores ambientales identificados se incluyen métodos aplicables según el estado del arte, técnicos para la identificación de impacto, recogida de datos, análisis y evaluación.

Las listas de control simples y descriptivas de factores ambientales y/o impactos pueden ser utilizadas en la planificación y dirección de un estudio de impacto, especialmente si se usan una o más listas de control de ese tipo específico de proyecto. Ellas proporcionan un enfoque estructurado para identificar los impactos claves y factores ambientales pertinentes que han de ser considerados en los estudios de impactos. Las listas más largas de factores o de impactos no necesariamente presentan una mejor identificación, dado que es necesario ser selectivo para escoger los impactos y factores de mayor relevancia. Las listas de control se pueden modificar con facilidad (se pueden añadir o eliminar elementos) para hacerlas más apropiadas a un determinado proyecto en una ubicación dada. Es importante definir cuidadosamente los límites espaciales que se usan y los factores ambientales, además debe definirse cualquier código o terminología que se use. Se debe incluir documentación de los argumentos básicos que permiten identificar los factores e impactos claves; en este sentido, es una gran ayuda realizar la cuantificación de impactos-factores y la comparación con estándares pertinentes.

---

Los factores e impactos de una lista de control simple o descriptiva pueden agruparse para demostrar impactos secundarios y terciarios y/o interrelaciones del sistema ambiental.

**Matrices en Etapas:** También llamada Matriz de Impactos Cruzados. Es aquella en la que los factores ambientales se muestran contrastados frente a otros factores ambientales. Son un método intermedio entre las matrices simples y los diagramas de redes. Las que poseen acciones múltiples y varios tipos y niveles de impacto pueden llegar a tener representaciones gráficas complejas. Se utilizan para analizar impactos secundarios y terciarios que derivan de las acciones del proyecto. Muestran las consecuencias que producen los cambios primarios sobre otros factores ambientales. Facilitan la identificación de las cadenas de efecto que dan lugar a impactos y a tener una visión del medio ambiente como un sistema.

**Sistema Battelle:** Es el método más extendido a escala mundial. El sistema del Laboratorio Battelle fue ideado para analizar los impactos globales de grandes infraestructuras hidráulicas, aunque actualmente se utiliza para cualquier tipo de proyecto o industria simplificándolo o modificándolo en lo necesario. Este método parte de considerar el medio ambiente dividido en cuatro categorías: ecología, contaminación ambiental, aspectos estéticos y aspectos de interés humano. Estas categorías se dividen en dieciocho (18) componentes y éstos a su vez en setenta y ocho (78) parámetros, cada uno de los cuales representa un aspecto significativo del medio que es estimado partiendo de un conjunto de mediciones. A cada uno de los parámetros considerados, el método Battelle le atribuye una importancia, que se expresa en unidades de valor o incidencia ambiental, asignadas como consecuencia del reparto de un mil (1.000) unidades correspondientes a un medio ambiente de calidad óptima.

Este método facilita una tabla de parámetros, pero se debe adecuar al espacio geográfico en el que se encuentre el proyecto evaluado, así como realizar una comprobación sobre la ponderación de los pesos de los elementos, que pueden coincidir o no con la del modelo. Esta ponderación debe ser realizada por un grupo multidisciplinario de profesionales.

La esencia de este método consiste en transformar en unidades homogéneas todas las mediciones expresadas en unidades heterogéneas de que se dispongan. Todos los elementos no se miden con el mismo parámetro y por lo tanto existe un sistema llamado "Funciones de Transformación" o "de las Curvas" con el que las calidades ambientales de los diferentes elementos son homogeneizadas.

Una curva de transformación representa una relación empírica entre las medidas objetivas de una variable (pH del agua, dB de ruido, mg/l de DBO) y la evaluación de la calidad de esa variable. Las medidas se sitúan en el eje X, mientras

---

que el índice de calidad se representa en el eje Y. Este índice de calidad se presenta en una escala que varía de 0 a 1 de manera que 0 representa la calidad más baja y 1 la óptima. Para calcular el peso del impacto relativo que se ha producido en cada uno de los elementos del medio hay que multiplicar el peso del elemento por el indicador del impacto obtenido con la curva de transformación.

Este método es muy útil para calcular la variación de la calidad ambiental del medio tras llevar a cabo una actuación comparando los valores pre-operacionales con los post-operacionales. Igualmente es muy fácil elegir la opción de proyecto menos impactante aplicando el método Battelle a cada variante.

Este sistema tiene un problema fundamental cuando se trata de valorar el impacto ambiental de los niveles de emisión: Está realizado para trabajar a partir de mediciones de la calidad de los diferentes elementos del medio físico y es posible y bastante probable que no se disponga de estos datos.

**Método del Cnyrpab:** Es un método de identificación de los impactos que ocasiona un proyecto, obra o actividad. Se utilizan dos matrices, la primera de las cuales es semejante a la de Leopold, en la que se relacionan las condiciones iniciales del ambiente y el estado de los recursos naturales con las posibles acciones sobre el medio.

Se marcan las cuadrículas a las que corresponde un Impacto Directo y se les clasifica con un número de orden. Estos impactos calificados se interrelacionan entre ellos mediante el empleo de la segunda matriz con objeto de identificar los Impactos Directos e Indirectos que produce una determinada acción y también a la inversa; es decir, se pueden analizar las causas que dan lugar a un impacto dado. Es estático ya que no se incluye la variable de tiempo.

**Método Bereano:** Se basa en una matriz para la evaluación de los impactos asociados a las estrategias tecnológicas alternativas. Se comparan alternativas tomando como bases ciertos parámetros, seleccionados de manera que reflejen los efectos diferenciales que las distintas alternativas producirán sobre el medio ambiente.

**Método Sorensen:** En este método, los usos alternativos del territorio se descomponen en un cierto número de acciones, referidas a las condiciones iniciales del área objeto de estudio, determinando las condiciones finales una vez estudiados los efectos, utilizando para ello varias tablas y gráficas, es decir:

- Una tabla cruzada: usos-acciones.
  - Una tabla cruzada: acciones-condiciones iniciales.
  - Un gráfico: 1) Condiciones iniciales - Condiciones finales; 2) Efectos múltiples - Acciones correctivas. Es un efecto dinámico no cuantitativo.
-



---

▪ **Metodología empleadas en la evaluación estratégica ambiental (EEA)**

Autores como Therivel (1995) y Glasson (1995) coinciden en que la EEA es un proceso sistemático de la evaluación de las consecuencias ambientales de iniciativas de propuestas de políticas, planes y programas que aseguren su integración y tratamiento adecuado en las etapas previas a la toma de decisiones junto con consideraciones económicas y sociales. Proceso que pretende actuar de soporte a los planificadores y tomadores de decisiones, proporcionándoles la información ambiental relevante y las implicaciones positivas o negativas de planes y programas. Herramienta que se instrumenta en la Unión Europea en 1996 con enmienda en 1999, su propósito es completar el sistema de evaluación de impacto ambiental que cubriera los otros niveles de toma de decisiones respecto a planes y programas. El sistema actual todavía no cubre el nivel de políticas.

El desarrollo de este campo dentro del contexto europeo y de países desarrollados ha seguido tres vertientes a partir de su aplicación en planes y programas realizados en 20 casos de estudio de Austria, Canadá, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Irlanda, Holanda, Nueva Zelandia, Portugal, República Eslovaca, España, Suecia, Reino Unido y Banco Mundial (ICON-CEC, 2001).

**La EEA basada en la EIA:** enfoque originado de las disciplinas de manejo de recursos y ecología que se da a partir de un estudio básico de la condición del ambiente para evaluar la opción preferente o localizaciones alternativas. Existe un énfasis en el manejo técnico de metodologías y en la necesidad de llevar a cabo un procedimiento sistemático de evaluación.

La EEA basada en el análisis y evaluación de políticas: se origina este enfoque de las ciencias políticas. Los impactos de la opción preferente se evalúan contra los objetivos, esto quiere decir que no hay un estudio básico de la situación del ambiente, y a menudo existe muy poca participación o nula consulta pública. Este modelo a menudo se ve en la planeación regional del uso del suelo y en la valoración de la sustentabilidad.

**La EEA integradora:** se enfoca en los objetivos que guían el proceso, y resulta una combinación de los modelos anteriores. Los impactos se valoran contra las condiciones iniciales del ambiente y los objetivos. El proceso inicia en las fases preliminares de las políticas e investiga alternativas que logren los objetivos. La participación pública es un componente esencial del proceso. Esta forma de EEA se encuentra en países que tienen una sólida legislación ambiental nacional y un marco de políticas.

**Mecanismos apropiados de integración ambiental:** implican la suma de instituciones independientes y procesos mediante mesas redondas, comités

---

de auditoría y reportes ambientales de estado. Estas herramientas a menudo satisfacen roles similares encontrados dentro de una EEA. Sin embargo, no existe un proceso sistemático que dote de apoyos discretos en el desarrollo de políticas. De los enfoques anteriores la EEA integradora plantea ser una visión comprensiva, dado que rescata el manejo de los recursos naturales y las ciencias políticas, ambas importantes para la realización técnica y política de planes y programas. En este sentido la EEA desempeña las siguientes funciones:

1. **Advocativa:** actúa como abogada del ambiente dentro de la realización de políticas, planes y programas.
2. **Promoción de la conciencia de respeto y compromiso con el ambiente.**
3. **Coordinación y comunicación:** el sistema jerárquico entre políticas, planes y programas crea vínculos entre los diferentes niveles y en forma similar con diferentes instituciones y procesos.
4. **Ofrece herramientas para su elaboración (Guía) y entrenamiento.**
5. **Información:** permite tomar decisiones con mejor información respecto a las interacciones entre aspectos económicos, sociales y ambientales.
6. **Contabilidad:** permite crear las bases para llevar las auditorias en forma transparente.
7. **Selección de la opción más adecuada:** considera alternativas que permiten la integración de aspectos ambientales en la realización de políticas.
8. **Monitoreo y control de calidad:** La EEA provee la información básica y la predicción de impactos que requieren monitorearse para asegurar un control efectivo de la calidad.
9. **Representa un medio efectivo de promover el desarrollo sustentable:** en la medida que interviene en niveles superiores de toma de decisiones se tiene mayor impacto sobre los niveles inferiores, por ejemplo, las políticas inciden sobre planes, programas y proyectos, mientras que la relación inversa no logra los mismos resultados.

De los casos proporcionados por el estudio realizado por la ICON-CEC (2001), en conjunto la EEA ofrece un proceso transparente que resalta las consideraciones ambientales. Facilita la evaluación de impactos de varias alternativas y no alternativas de una opción; su calidad depende de la aplicación adecuada de la metodología en el tratamiento de los aspectos cualitativos cuantitativos; el proceso demanda el involucramiento de los actores: información, opinión y compromiso con acciones de quienes participan en la elaboración de políticas durante el proceso. Los casos estudiados muestran que cuando existe un

---

compromiso legal la EEA logra mejores resultados que cuando es optativa. El seguimiento de acciones ofrece al público un instrumento valioso en términos de comunicación de la información del ambiente y la evaluación de los logros en el tiempo. Por último, su éxito también depende de su articulación con otros instrumentos de política ambiental. Al igual que las EIA's, la EEA retoma de ella tres elementos: por un lado, el procedimiento de evaluación preliminar para decidir si procede la realización de la EEA; por otro, el marco conceptual, donde hace énfasis en el concepto de alternativa, integración de la participación pública, los impactos y su manejo interdepartamental o interinstitucional, impactos secundarios y acumulativos y el monitoreo y la evaluación ex-post; por último, el uso y aplicación de técnicas y métodos generales adecuados para la evaluación estratégica.

Dentro del marco jurídico ambiental de los países en general existen diferentes instrumentos diseñados para incidir en la solución de la problemática ambiental. De esta forma aunque cada uno de ellos cumple funciones específicas, como conjunto persiguen el mismo objetivo. En este contexto se inserta la EEA.

En el caso de los países europeos la EEA se introduce posteriormente al marco jurídico de algunos países, como resultado de un proceso de aplicación evaluación de la EIA y de nuevas necesidades de evaluación en el ámbito estratégico. Esto quiere decir que la EEA no reemplaza la EIA o a otros instrumentos, sino los complementa. El marco jurídico en este sentido también proporciona otros instrumentos que coadyuvan en la evaluación ambiental: Ordenamiento y planeación de los usos del suelo; evaluación de sustentabilidad; herramientas económicas; monitoreo y auditorías ambientales; indicadores; sistemas de manejo ambiental; estándares; cuentas ambientales; participación pública educación y conciencia ambiental (ICON-CEC, 2001);

A continuación, se describen diferentes instrumentos utilizados en el contexto de la Unión Europea con respecto a la EEA:

- **Análisis estratégico ambiental:** Se desarrolla particularmente en Holanda, aplicado a los niveles más altos estratégicos, formulación de políticas. Primero, es un proceso interactivo, participativo y adaptable; permite la participación pública en las cinco fases del proceso. Segundo, es un proceso continuo que provee los medios para modificar una política, plan o programa dependiendo de los resultados del sistema de monitoreo ambiental. Tercero, mientras el proceso y el método proveen un marco estratégico de análisis donde sus contenidos pueden ajustarse a diferentes usuarios y necesidades.
- **Pruebas ambientales:** Es una forma particular de EEA aplicado en Holanda relacionado con la legislación aplicada a los sectores de energía, transporte,

uso del suelo, materias primas, atmósfera y agua. La clave, los E-tests, es la integración del desarrollo sustentable y el ambiente en la formulación de políticas.

- **Valoración ambiental o auditoria:** Es una forma parcial de EEA introducida por el Reino Unido para evaluar el impacto ambiental de los usos del suelo de los planes de desarrollo. Algo semejante se utiliza en Irlanda. El procedimiento implica la caracterización del ambiente, definir las metas y objetivos del plan, la valoración de las políticas contra los criterios de sustentabilidad y su compatibilidad. Se sugieren 15 criterios categorizados en tres grupos: Sustentabilidad global, Recursos Naturales, Calidad del ambiente local.
  - **Evaluación de sustentabilidad:** Es un intento desarrollado en Inglaterra para incorporar la dimensión: social, económico y ambiental de manera conjunta y no por evaluaciones parciales. En general se parece a la Evaluación Ambiental, pero difiere en que la evaluación se centra sobre los objetivos, metas e indicadores. El proceso es el siguiente:
    1. Planteamiento de objetivos y metas basados en las políticas nacionales y regionales del desarrollo sustentable.
    2. Evaluación preliminar, verifica que las estrategias hayan incorporado las políticas nacionales sobre desarrollo sustentable.
    3. Evaluación de opciones estratégicas contra los objetivos desarrollados en la primera fase.
    4. Evaluación de políticas contra metas, registrar y reportar los resultados, monitoreo y evaluación, utilizando indicadores.
  - **Evaluación ambiental integrada:** Se aplica al análisis de políticas y envuelve los intercambios entre funciones económicas y ambientales. La modelación computarizada se vuelve en un elemento central para el manejo de grandes cantidades de información (modelos de dispersión atmosférica).
  - **Instrumentos económicos:** La evaluación de costo-beneficio es una forma empleada de EEA. Esta técnica puede incluir la evaluación multicriteria.
  - **Cuentas Ambientales:** Existe cada vez un interés mayor por contar con una alternativa que refleje adecuadamente los costos ecológicos relacionados con el uso de los recursos y la contaminación respecto al Producto Nacional Bruto. De esta forma las Cuentas Ambientales tratan de poner valores monetarios sobre el uso de los recursos y la contaminación, para integrarlos a los procedimientos de las cuentas nacionales.
-

- 
- **Sistemas de Manejo Ambiental:** Otras herramientas previamente utilizadas por el sector privado y derivadas de las disciplinas de administración y negocios, empiezan a emplearse por autoridades locales como el EMAS o ISO 14001 donde los sistemas de manejo se integran con aspectos de la salud y seguridad.
  - **Objetivos, metas e indicadores:** Ese punto es crucial para las estrategias de sustentabilidad, provee medios importantes para integrar los aspectos ambientales a la elaboración de decisiones. Los indicadores se basan en el modelo presión-estado-respuesta utilizado por la OECD y otras agencias ambientales.
  - **Monitoreo y reportes ambientales:** Se encuentran ligados al uso de indicadores, donde los gobiernos los utilizan para reportar su desempeño. La EEA se define como un proceso sistemático que permite evaluar las consecuencias ambientales de iniciativas o propuestas de políticas, planes o programas, cuyos resultados apoyen la toma de decisiones. Proceso que se divide en seis grandes etapas para la evaluación de planes o programas regionales de desarrollo (ICON-CEC, 2001):
    1. Evaluación de la situación ambiental. Desarrollo de los estudios básicos. Identificar y presentar la información del estado que guarda el ambiente y los recursos naturales de la región, y las interacciones positivas o negativas entre éstos y los principales sectores productivos del desarrollo.
    2. Evaluación preliminar. Identificar los objetivos ambientales y de desarrollo sustentable, metas y prioridades que se establecen a nivel nacional o regional que deberían lograr los planes y programas de desarrollo.
    3. Borrador de la propuesta de desarrollo (plan/programa) y la identificación de alternativas, para asegurar que los objetivos y prioridades ambientales se hayan tomado totalmente en cuenta en el borrador del plan o programa que establece objetivos y prioridades de desarrollo para impulsar las regiones y tipos de iniciativas pudieran apoyarse.
    4. Evaluación ambiental del borrador propuesto. Evaluar las implicaciones de las prioridades de desarrollo dentro de los planes o programas y el grado de integración ambiental en sus objetivos, prioridades, metas e indicadores. Examinar hasta que, punto las estrategias establecidas en el documento contribuirían al impulso del desarrollo sustentable en la región.
-

5. Revisar el borrador en términos de su conformidad con las políticas ambientales regionales, nacionales y la legislación.
6. Indicadores ambientales. Identificar los indicadores ambientales y de desarrollo sustentable que pretenden cuantificar y simplificar la información en tal forma que promueva la comprensión de la interacción entre ambiente y aspectos claves sectoriales para los tomadores de decisiones y el público. El uso de indicadores intenta cuantificar la información para ayudar a la identificación y explicación de los cambios sobre el tiempo.
7. Integración de los resultados de la evaluación en la decisión final de los planes y programas. Colaborar en el desarrollo de la versión final del plan o programa, tomando en cuenta los resultados de la evaluación, como se muestra en la Figura 10.

Como se aprecia en la Figura 10, en el caso del modelo de EEA aplicado a planes y programas de desarrollo regional, el procedimiento que se sigue es interesante, ya que el plan o programa regional elaborado por una institución relacionada con el desarrollo, se evalúa por etapas por la autoridad encargada de la protección ambiental de acuerdo al procedimiento señalado, donde se incluyen interfaces de discusión de la propuesta entre autoridades, población, desarrolladores e inversionistas para llegar a acuerdos que beneficien a las partes involucradas. La evaluación de esta forma trata también de manera conjunta la evaluación socioeconómica con la ambiental para finalmente obtener un plan o programa con una visión integradora.

A nivel de la Unión Europea también existe una metodología de EEA desarrollada para aplicar a los Fondos Estructurales (ICON-CEC, 2001), que apoyan propuestas de planes y programas de desarrollo. Propuesta muy semejante a la anteriormente citada. En el Cuadro 3 se presentan algunas metodologías empleadas por EEA.

Además de las propuestas anteriores se presenta otra, elaborada para los casos de Evaluación Ambiental de planes regionales del Reino Unido (Merret, 1994 y Therivel, 1995). La metodología se desarrolla en tres etapas;

1. Caracterización del ambiente, identifica y valora un listado de 15 componentes ambientales agrupados en tres categorías que tienen que ver con: sustentabilidad global, recursos naturales y calidad del ambiente.
  2. Metas y objetivos del plan, asegura que se cubra un amplio espectro de preocupaciones ambientales, las que se contrastan contra las políticas.
-

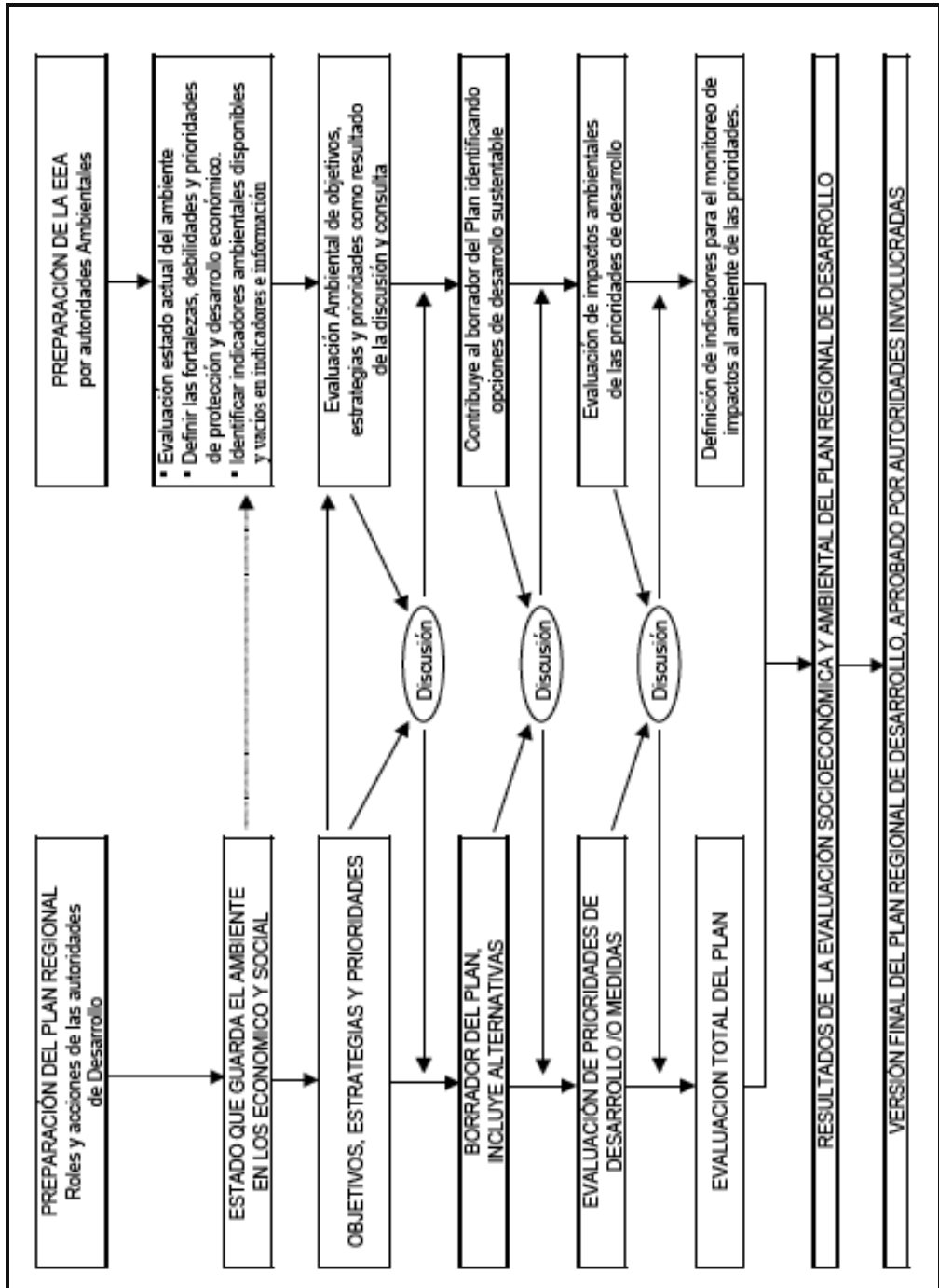


Figura 10: Diagrama de los Planes de Desarrollo Regional.

**Cuadro 3**  
Metodología de la Evaluación Estratégica Ambiental, (ICON-CEC, 2001).

Etapa EEA	Contenido
<b>1. Evaluación de la situación que guarda el ambiente. Estado inicial del Ambiente</b>	Presentar información que permita identificar el estado del ambiente y los recursos naturales de la región, las relaciones negativas y positivas que guardan con los principales sectores de desarrollo que han sido financiados con los Fondos Estructurales.
<b>2. Objetivos metas y prioridades</b>	Identificar objetivos, metas y prioridades ambientales y del desarrollo sustentable que pretenden lograr los Estados Miembros y Regiones mediante los planes y programas financiados por el Fondo Estructural.
<b>3. Borrador de la propuesta del Plan o Programa de Desarrollo y la identificación de alternativas</b>	Asegurar que los objetivos y prioridades estén completamente incorporados en el borrador del plan o programa que definan los objetivos y prioridades de desarrollo para las regiones, tipos de iniciativas que pudieran encontrarse, principales alternativas para alcanzar los objetivos de desarrollo regional y un plan de financiamiento.
<b>4. Evaluación ambiental de la propuesta preliminar</b>	Evaluar las implicaciones ambientales de la prioridades de la propuesta de desarrollo establecidas en los planes o programas y el grado de integración ambiental en sus objetivos, prioridades, metas e indicadores. Examinar hasta que punto la estrategia establecida en el documento contribuirá al logro del desarrollo sustentable en la región. Revisar el borrador del documento en términos de su congruencia con las políticas ambientales regionales, nacionales y de la Unión Europea.
<b>5. Indicadores Ambientales</b>	Identificar los indicadores ambientales y de sustentabilidad que cuantifiquen y simplifiquen la información de tal forma que promuevan la comprensión de la interacción entre ambiente y aspectos sectoriales claves para el público y la toma de decisión. También pretenden cuantificar la información para ayudar a identificar y explicar los cambios en el tiempo.
<b>6. Integración de los resultados de la evaluación a la toma de decisión final del plan o programa.</b>	Desarrollar la versión final del plan o programa, considerando los resultados de la evaluación.

**3.** Valoración del contenido del plan, determinar si los objetivos y políticas son consistentes internamente y evalúa los probables efectos ambientales, mediante el uso de matrices.

La metodología considera entonces, por un lado, el establecimiento de 15 criterios ambientales y por otro, las políticas establecidas en el plan regional, agrupadas en 12 categorías, de manera que éstas se introducen en una matriz para su evaluación.

En el caso del Reino Unido este procedimiento es optativo, donde no existe un responsable preestablecido puede ser desarrollado por el proponente, la autoridad, el inversionista, la sociedad organizada o una combinación de ellos. Las técnicas que utilizan para llevar a cabo el procedimiento se centran en los listados de verificación de componentes ambientales y las matrices, donde la evaluación es fundamentalmente cualitativa y exclusivamente ambiental. Dentro del proceso la consulta pública se convierte en un elemento crucial debido a la incertidumbre y subjetividad inherente en la evaluación.



Al igual que las evaluaciones de impacto ambiental la EEA utiliza prácticamente las mismas técnicas generales y algunas específicas para las alternativas. Sin embargo, la EEA tiende por su carácter amplio a emplear técnicas más cualitativas que cuantitativas para diferentes fases del proceso de elaboración de una EEA. En el cuadro 4 y 5, se muestra un cuadro comparativo de las diferencias entre la EIA y la EEA.

**Cuadro 4**  
Principales diferencia entre EEA y EIA

<b>Etapas</b>	<b>EEA (planes y programas)</b>	<b>EIA (proyectos)</b>
Información	Mezcla entre descriptivas y cuantitativas.	Principalmente cuantitativa
Objetivos y enfoque de los impactos	Global, nacional y regional	Principalmente local
Alternativas	Ejemplo, Uso mas eficiente de la infraestructura existente, medidas fiscales, balance espacial de la localización, etc.	Ejemplo; localización, variantes técnicas y diseño.
Métodos para la predicción de impactos	Simple ( basados en matrices y juicio de expertos) con alto nivel de incertidumbre	Complejo (usualmente basado en datos cuantificados).
Productos	Reporte general o amplia visión.	Reporte detallado.

**Cuadro 5**  
Técnicas empleadas en la EEA

<b>Fase de EEA</b>	<b>Técnicas</b>
Evaluación preliminar	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Listado de verificación</li> <li>▪ Comparación de casos de estudio</li> <li>▪ Revisión documental y bibliográfica</li> <li>▪ Cartografía o modelos</li> <li>▪ Consulta a expertos</li> </ul> Procedimientos formales
Análisis de impacto	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Selección de indicadores y análisis de redes o cadenas</li> <li>▪ Predicción de impactos: técnicas de la fase anterior , desarrollo de escenarios, modelación por computadora, sistemas de información geográfico y análisis de proyectos de EIA como estudio de casos.</li> <li>▪ Utilizar información básica</li> <li>▪ Agregación no controvertida: índices, métodos monetarios y naturales</li> </ul>
Análisis de Información	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Presentación de información: descripciones en texto, matrices de impacto y análisis de consistencia</li> <li>▪ Agregación</li> </ul>
Tratamiento de la incertidumbre	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Escenarios</li> <li>▪ Análisis de sensibilidad</li> <li>▪ Mostrar puntos de vista</li> <li>▪ Análisis de decisiones</li> <li>▪ Métodos geográficos</li> <li>▪ Posponer decisiones</li> </ul>

De manera específica el Ministry of Housing, Spatial Planning and the environment of the Netherlands (1998), presenta un listado de técnicas a ser empleadas para la fase de evaluación preliminar, análisis de impacto y tratamiento de la incertidumbre y posteriormente la descripción de algunas de ellas.

- 1. Matrices:** El concepto básico es la interrelación entre el contenido de la propuesta de desarrollo del plan o programa con sus impactos por factores y variables ambientales. Un ejemplo es la siguiente figura que muestra por un lado de la matriz los subprogramas derivados del Plan Regional y por el otro el listado de variables agrupadas en tres conceptos: sustentabilidad global, recursos naturales y calidad del ambiente local.
- 2. Cuestionarios, entrevistas y paneles:** Se utilizan para recolectar información de diferentes oficinas de gobierno y organizaciones no gubernamentales y de expertos individuales. Estas pueden guiar a la construcción de consensos ya que es crucial establecer qué impactos son significativos a nivel estratégico. También tienen la ventaja de facilitar la transparencia para tratar con la incertidumbre y con datos subjetivos y cualitativos.
- 3. Listados de verificación.** Ayudan a identificar impactos significativos, sin embargo, debe tenerse cuidado en utilizarlos para la evaluación de los impactos acumulativos que regularmente involucran relaciones complejas de causa efecto.

Es importante destacar que en todo estudio de impacto ambiental debe ser considerada la evaluación de la estrategia ambiental, a fin de complementar la evaluación de impacto ambiental.

### 6.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LOS IMPACTOS

- **Instrumentos económicos:** La evaluación de costo-beneficio es una forma empleada de EEA; esta técnica puede incluir la evaluación multicriterio. La EIA emplea los mismos instrumentos económicos que la EEA.
- **Cuentas Ambientales:** Existe cada vez un interés mayor por contar con una alternativa que refleje adecuadamente los costos ecológicos relacionados con el uso de los recursos y la contaminación respecto al Producto Nacional Bruto. De esta forma las Cuentas Ambientales tratan de poner valores monetarios sobre el uso de los recursos y la contaminación, para integrarlos a los procedimientos de las cuentas nacionales. Es importante indicar que la evaluación económica dependerá marcadamente de la magnitud del impacto generado por cierta y determinada actividad; por ello, a continuación, se dan algunas características que hay que considerar para la evaluación económica de los impactos, entre las cuales se tienen:

- Revisar los volúmenes de producción, los mercados y las actividades comerciales.
- El empleo, las actividades industriales, agropecuarias, turísticas-recreacionales, así como sus potencialidades.
- El uso de la tierra (espacios)
- Caracterización de la economía y la estructura económica.
- Actividades y encadenamientos.
- Variaciones recientes en las condiciones socioeconómicas en el área

#### 6.4. INDICADORES AMBIENTALES

- **Índice Ambiental:** Es un número o una clasificación descriptiva de una gran cantidad de datos o información ambiental cuyo propósito principal es simplificar la información que pueda ser útil.

Los índices ambientales cumplen con los siguientes objetivos:

- Resumir los datos ambientales existentes.
  - Comunicar información sobre la calidad del medio afectado.
  - Evaluar la vulnerabilidad o susceptibilidad a la contaminación de una determinada categoría ambiental.
  - Centrarse efectivamente en los factores ambientales claves.
  - Servir como base para la expresión del impacto al predecir las diferencias entre el valor del índice con proyecto y el valor del mismo índice sin proyecto.
- **Indicadores Ambientales:** Son medidas simples de factores o especies biológicas, bajo la hipótesis de que estas medidas son indicativas del sistema biofísico o socio-económico. Se utilizan como herramienta para el seguimiento del estado del medio en relación con el desarrollo sostenible o amenazas ambientales. También se ha considerado su uso para medir el funcionamiento del medio respecto a niveles de calidad y sus cambios, la integración de los intereses ambientales en las políticas sectoriales y la integración de las consideraciones ambientales en las políticas económicas generalmente mediante la contabilidad ambiental.
  - **Organismo Indicador:** A los efectos de la contaminación, es una especie seleccionada por su sensibilidad o tolerancia a los diversos tipos de contaminación y sus efectos. El desarrollo de índices numéricos o de
-

clasificaciones de la calidad ambiental, la vulnerabilidad del medio o la contaminación potencial de las actividades humanas está asociado con la realización de varias etapas genéricas. Estas incluyen la identificación del factor, la asignación de pesos de importancia relativa, el establecimiento de funciones de escala o de otros métodos de evaluación de factores, la determinación y realización de un adecuado método de agregación y la aplicación y verificación en campo.

La identificación del factor consiste básicamente en definir los factores claves que pueden utilizarse como indicadores de la calidad ambiental, de la susceptibilidad a la contaminación o del potencial de contaminación del tipo de foco.

---

**7**

**DIRECTRICES  
PARA LAS  
EVALUACIONES  
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 base, las medidas de mitigación y 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 biológicos que imponen el marco en el cual se desarrollan los estudios, tales como los que se indican a continuación:

- Los estudios son predictivos y están apoyados en información científica
  - El análisis es interdisciplinario, donde diferentes especialistas deben interactuar para lograr una visión integral de las variables en estudio
  - 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.
  - 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 }
-

- 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 evaluación tanto los impactos directos como los indirectos.

## **TEMAS CLAVES DE UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **1. Descripción del ambiente y de la acción**

La identificación de los temas relevantes a tratar en el análisis detallado establece la línea 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 evaluación 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, líneas de fragilidad ambiental, calidad del aire, utilización del territorio, demografía, ruido, socioeconómico, 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. Pronósticos 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 aquellos de carácter irreversible o que se consideren importantes para los componentes ambientales estudiados. La identificación y cuantificación de impactos se realiza comúnmente mediante metodología estructurada, orientada a extrapolar y caracterizar las condiciones ambientales previstas en la 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 son fácilmente expresadas en unidades económicas.

## **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.

El concepto biótico 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
- 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;
- d. Reducir o eliminar el impacto con operaciones de conservación y mantenimiento.

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.

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 esté 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 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.

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.

## **7.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

Entre el contenido específico de una EIA se encuentra la Descripción del Proyecto. Muchos de los interrogantes han sido respondidos al momento de seleccionar el proyecto más apropiado; en este caso, el proyecto ya está seleccionado y ha pasado la etapa de factibilidad y comienza la construcción del mismo. En esta primera fase se deben identificar y describir claramente todas las acciones que podrían tener impactos ambientales significativos, tanto en las etapas de construcción, puesta en marcha, operación, así como de abandono. Si las etapas están correctamente identificadas se deben incluir todas y no algunas solamente. Esto es particularmente importante en aquellos proyectos que incluyen etapa de clausura, ya que en muchas oportunidades, la misma es tanto o más importante que las etapas iniciales con el agravante de que las clausuras suelen producirse muchos años después que el proyecto ha sido evaluado.

En la descripción del proyecto, 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 la línea 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 generan y la disposición y manejo de los desechos, los planes de manejo de los recursos, volúmenes y tasa de extracción, ordenes de los insumos y otros aspectos relevantes para identificar el impacto ambiental del proyecto.

Garmendia (2005), cuando habla de «el proyecto», incluye todas las alternativas y todas deben ser tratadas con la misma intensidad. La descripción del proyecto no consiste en repetir el Proyecto Técnico que el promotor presenta a la Administración; sino en describir los elementos y procesos del mismo en términos medioambientales; es decir, que en este punto del Estudio de Impacto Ambiental se deben exponer todas las acciones de éste que pueden llegar a ser causantes de un futuro impacto en el medio.

Hay que describir sólo los datos necesarios, para evitar recargar con información banal el documento, ya extenso de por sí. Para ello se ha de evitar en lo posible hacer descripciones detalladas de aspectos del proyecto que no vayan a tener relevancia posteriormente en la determinación de impactos, y viceversa; no se debe omitir información técnica de importancia ambientalmente propiamente dicha.

Esta última situación se da en ocasiones con los posibles impactos paisajísticos que tienen las instalaciones en el lugar donde se sitúan. Esto ocurre porque en el proyecto técnico sólo aparecen datos en relación al funcionamiento de la explotación por lo que pasan desapercibidos este tipo de impactos si no se tienen en cuenta el volumen, tamaño, color, etc. las infraestructuras o por ejemplo, la cercanía a una vía transitada de una explotación minera a cielo abierto. Otro impacto encubierto es el que se generaría sobre el medio socio-económico al utilizar los corredores viales preexistentes, que pueden quedar

saturados por el aumento del tráfico que produciría la actividad. Este tipo de datos también va a tener una influencia en la modificación de la calidad ambiental de la zona.

En este apartado hay que abordar por separado la descripción de las acciones susceptibles de provocar impactos en las distintas fases por las que va a pasar el proyecto, ya que ellas afectan al medio de forma distinta en las diferentes fases:

- Fase de construcción.
- Fase de funcionamiento (también llamada de explotación u operación).
- Fase de abandono.

De manera general, la descripción del proyecto y sus acciones incluirá:

- Localización.
- Relación de todas las acciones inherentes a la actuación de que se trate, susceptibles de producir un impacto sobre el medio ambiente mediante un examen detallado tanto de la fase de su realización como de su funcionamiento.
- Descripción de los materiales a utilizar, suelo a ocupar y otros recursos naturales cuya eliminación o afectación se considere necesaria para la ejecución del proyecto.
- Descripción de los tipos, cantidades y composición de los residuos, vertidos, emisiones o cualquier otro elemento derivado de la actuación, tanto de tipo temporal durante la realización de la obra o permanentes cuando ya esté realizado el proyecto y en operación, en especial, ruidos, vibraciones, olores, emisiones luminosas, emisiones de partículas, etc.
- Un examen de las distintas alternativas técnicamente viables, y una justificación de la solución propuesta.
- Una descripción de las exigencias previsibles en el tiempo, en orden a la utilización del suelo y otros recursos naturales, para cada alternativa examinada.

Es importante destacar que algunas legislaciones obligan a desarrollar la descripción de las partes de proyecto más problemáticas desde el punto de vista de la sostenibilidad, que son:

- El impacto de ocupación.
  - La gestión sostenible de los recursos.
  - La contaminación.
-

Estos tres tipos de impactos son clave en cualquier proceso productivo, pero para que la descripción del proyecto ofrezca la información adecuada para conocer las acciones susceptibles de causar trastornos en el medio ambiente hay que tratar más apartados. Si no se ampliara la información, con toda seguridad se cometerá el error de no contemplar como acciones relevantes, ambientalmente hablando, aquellas que lo son, y el Estudio de Impacto Ambiental, y por lo tanto la Declaración de Impacto Ambiental, no estarían acertadas en sus conclusiones.

Un tema muy importante es la forma de enfrentarse a las lagunas de información, la incertidumbre, la cual va a estar presente durante gran parte del proceso del estudio de impacto ambiental, pero no es aquí donde más problemas van a plantearse, ya que en este apartado se cuenta con la información presente en el documento técnico y con el promotor del proyecto, el cual puede resolver gran parte de las dudas que se generen. Pero, en el caso de que las dudas no se resuelvan es conveniente describir las acciones que las generen en vez de obviarlas, ya que posteriormente pueden resultar importantes a efectos de impacto ambiental.

Como ejemplo de guión para desarrollar el presente apartado se propone el siguiente:

- Introducción y antecedentes.
  - Justificación del proyecto.
  - Plan de explotación.
  - Plan de trabajo en las distintas fases.
  - **INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.** Como en cualquier informe, lo primero es realizar una introducción, en la cual se expliquen los objetivos del proyecto en cuestión, la localización del mismo, los antecedentes que haya tenido esa obra o la concesión de la misma, la existencia de explotaciones similares por parte de ese promotor, la adecuación y cumplimiento de las leyes, la inclusión de la obra dentro de los planes, programas y políticas en vigor, etc. La necesidad de especificar la localización de la obra hace imprescindible la inclusión de la cartografía de situación y de detalle a la escala que sea necesaria en función del tipo de proyecto, en la cual ha de situarse de forma precisa el emplazamiento de la actividad. De la misma forma deben ser cartografiadas todas las infraestructuras secundarias que sean necesarias. Por ejemplo, hablando de un Parque Eólico, no sólo habría que situar las distintas turbinas del mismo, sino también la casa del operador o, en el caso de que exista, la subestación eléctrica. Además de ello habrá que describir las vías de comunicación preexistentes, así como las de nueva creación, tendidos eléctricos, conducciones de agua, poblaciones cercanas en un
-

radio de 20 Km., etc. Tratando los antecedentes, se debe indicar si ha habido modificaciones en el proyecto, si se intentó instalar primero en otra zona y fue denegado y por qué causas, si ha habido detractores del proyecto y qué alegaban, etc. También hay que explicar claramente cómo adecua la obra a la legislación, los planes, políticas y programas existentes de medio ambiente y del sector del que se trate. Es conveniente incluir un breve currículum de las actividades que desarrolla la entidad promotora de la obra, así como el de la entidad ejecutora, en el caso de que sean distintas

- **JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.** Es importante que se dé una justificación a la obra que se quiere realizar para no caer en un uso indiscriminado de los recursos. Hay que recordar que el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental es un proceso optimizador de la gestión del espacio, por lo que no deben ser concedidos proyectos «caprichosos». Deben indicarse las ventajas que va a procurar la futura actividad en el caso de ser concedida. Estas ventajas deben ser necesariamente económicas, también deben ser sociales y principalmente ambientales, si las hay. Por ejemplo, en una actividad extractiva que se quiere situar en un lugar donde ha habido anteriormente pequeñas excavaciones que han dejado la zona llena de galerías y socavones que constituyen en la actualidad un peligro, el que se eliminaría al aprobar la obra en cuestión pudiéndose recuperar de forma homogénea la zona mediante el plan de restauración propuesto en el proyecto, y que de otra forma esos terrenos serían difícilmente rehabilitables. Otro ejemplo es el caso de algunas repoblaciones forestales que se proyectan en zonas donde el suelo tiene riesgo de perderse por los procesos erosivos que se estén dando en la actualidad. En ese caso se mantendría el sustrato y además la nueva vegetación cumpliría importantes funciones ecológicas, de contención del suelo, como hábitat de fauna o la retención de nutrientes.
  - **PLAN DE EXPLOTACIÓN.** Este apartado es equivalente a la descripción del proceso productivo de la actuación que se trate, el cual irá desde el inicio de la construcción de la actividad hasta el momento de realizar las restauraciones necesarias, describiendo todas las acciones del proyecto susceptibles de causar impactos ambientales. También se explican en este apartado los movimientos necesarios de tierras, el uso del agua, el consumo eléctrico y su forma de suministro y la necesidad de otros recursos naturales para la ejecución de la obra. De la misma forma hay que especificar claramente los residuos, vertidos y emisiones generados por la actividad y los sistemas de recogida y gestión de los mismos, indicando cual va a ser su destino.
  - **PLAN DE TRABAJO EN LAS DISTINTAS FASES.** Aquí se indica el programa de trabajo que se va a realizar, la maquinaria necesaria, las labores de mantenimiento y los recursos humanos que van a ser precisos. Todo ello
-

hay que especificarlo para cada fase del proyecto. La profundidad de estas descripciones debe ser proporcional a la de los contenidos y el esfuerzo del resto del estudio y debe estar en relación con el tipo de proyecto de que se trate.

- **ÁRBOL DE ACCIONES DEL PROYECTO:** Una vez que se han descrito las distintas alternativas del proyecto en relación con su afectación al medio, ha de confeccionarse el árbol de las acciones que puedan causar impactos para cada una de las alternativas. Las acciones de los proyectos son las actuaciones últimas que se van a realizar en una obra. Dentro de estas acciones sólo interesan las que pueden causar un efecto ambiental, tanto negativo como positivo; es decir, sólo interesan las acciones que sean relevantes desde un punto de vista ambiental. Además de cumplir con esta característica, las acciones que se pongan en estos listados o árboles deben ser simples y concretas y causar efectos directos (los indirectos se deducirán posteriormente).

Asimismo, es importante que las acciones sean independientes; es decir, cada acción debe ser la causa de un efecto directo y no implicar a otras en su definición, como podrían ser el movimiento de tierras y las excavaciones, pues en este caso se duplicarían los resultados de obtención de impactos, y al darles un valor, parte del asignado al primero correspondería al segundo. La falta de independencia en las acciones de la lista produce un aumento artificial en su magnitud. En ocasiones dos acciones pueden causar el mismo tipo de efecto ambiental. En estos casos hay que destacar ambas, ya que la una no implica a la otra y la combinación del efecto de ambas acciones puede dar lugar a un efecto acumulado o sinérgico mayor que el de una de ellas. Por ejemplo, esto puede ocurrir al sumar las emisiones de una cementera y el tráfico rodado que se produce durante la fase de funcionamiento de ésta. Las acciones, además, deben ser fácilmente determinables, lo que implica que se las pueda localizar en un plano y físicamente en una zona, donde causarán su efecto, así como en el tiempo en que se desarrollan. También han de ser describibles sin problemas y que su comprobación sea sencilla. Por último, las acciones que se elijan deben poder ser medidas, mediante indicadores si es preciso y en las unidades que corresponda, para conocer de forma cuantitativa el efecto ambiental que van a causar.

Los árboles de acciones son representaciones sintéticas de la obra propuesta, y se les denomina «árboles» por dividirse y subdividirse en distintos niveles de actuación. Esas divisiones se componen siempre, dentro de cada nivel concreto, de actividades independientes entre sí. Los distintos niveles que aparecen en los árboles de acciones son:

- En primer lugar, las fases del proyecto que corresponden a las diferentes etapas temporales.

- En segundo lugar están las labores que se realizan dentro de cada fase y que describen apartados de la actuación, como la labor de construcción de un edificio (auxiliar o principal), actividad muy común en muchos proyectos.
- Por último, aparecen las acciones del proyecto propuesto susceptibles de causar impactos en el medio.

Dentro de las fases se consideran:

1. Fase de construcción o instalación
2. Fase de funcionamiento o explotación.
3. Fase de abandono o desmantelamiento.

Las labores están en función del tipo de obra de que se trate, pero existen algunas genéricas que comprenden temas como:

- a. El uso de los recursos naturales, destacando su sobreexplotación y su sub explotación, ya que en ambos casos se pueden producir efectos notables sobre el entorno. En el primer caso se conocen los efectos, el agotamiento de los recursos, pero los resultados de la situación, de darse el segundo, son más desconocidos. Por ejemplo, al dejar de mantener un uso del suelo se puede modificar el paisaje y por lo tanto estructura, y probablemente la función, del ecosistema.
- b. La emisión, vertido o generación de residuos contaminantes.
- c. El almacenamiento, recogida, gestión y tratamiento de los anteriores.
- d. La modificación del territorio, respecto a:
  - La alteración del terreno donde se realice la obra, incluido el paisaje.
  - Los cambios en el medio socio-económico-cultural, destacando el uso de la red viaria, la transformación de infraestructuras preexistentes y las expropiaciones si se tienen que hacer por ser un proyecto de la administración y de interés público

Las acciones dependerán igualmente del proyecto concreto que se plantee. En el caso de construcción de una edificación, algunas de las acciones que se podrían destacar serían: excavación, explanación (que se suelen unir en la acción de movimiento de tierras), cimentación, etc.

Para realizar el árbol de acciones, la herramienta más útil es el propio árbol o diagramas de procesos del proyecto, es decir, la planificación del trabajo que ha de hacerse para llevarlo a cabo. De aquí se obtendrán gran parte de las acciones susceptibles de causar impactos, pero para saber cómo de relevantes son, en

---



ocasiones, hay que acudir a las consultas a expertos del tipo de actuación que corresponda y en el ámbito del medio ambiente. Estas consultas se pueden realizar mediante entrevistas, cuestionarios o métodos más complejos como el Método Delphi.

Metodologías muy utilizadas para elaborar este apartado son las listas o matrices publicadas sobre proyectos parecidos o genéricos, aunque para muchos se vean distintos. También se utilizan diagramas de redes para relacionar las acciones del proyecto con los factores ambientales del medio y buscar causas de posibles efectos generados sobre éstos. Sin embargo, estas metodologías sólo van a servir para realizar una primera aproximación al árbol de acciones final, ya que hay que ajustarse a la actividad y a la zona donde se implantaría el proyecto, y para lograr este fin hay que complementarlas con las consultas a expertos y el diagrama de procesos.

## **7.2. CLASIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

Impacto ambiental es el cambio en un parámetro ambiental, en un determinado período y en una determinada área, que resulta de una actividad dada, comparado con la situación que ocurriría si esa actividad no hubiera sido iniciada” (Wathern, 1994). Este concepto, se representa esquemáticamente en la Figura 11.

Garmendia (2005) clasifica los Impactos ambientales a partir de los efectos que las actividades humanas pueden tener sobre el ambiente y su valoración desde el punto de vista de la calidad ambiental. Estos pueden ser muy variados. Los efectos mínimos dependen de una justificación adecuada de su estatus, pero una vez determinados como tal no son necesarias clasificaciones posteriores. El resto se debe clasificar en positivos y negativos. Esta valoración ya justificaría el llamarlos impactos en vez de efectos ambientales. Un impacto no puede ser neutro, es necesaria una valoración de si el cambio ambiental producido es positivo o negativo. A diferentes escalas (temporal y/o espacial) el impacto puede ser diferente y en ese caso habrá que reconocer el impacto que se produce en cada nivel y tenerlo en cuenta por separado. Por ejemplo, la eliminación de una actividad económica, puede tener un impacto económico negativo para una alcaldía y positivo para la una Comunidad. En este caso habrá dos impactos diferentes a partir de la valoración a diferentes escalas de un mismo efecto ambiental.

Lo anterior es relativamente sencillo cuando se trata de impactos directos; es decir, los que se producen por la alteración de un elemento ambiental que se ve afectado de forma directa por el proyecto. Sin embargo, los impactos indirectos en muchas ocasiones son mucho más difíciles de detectar. La construcción de

---

una autovía, aparte de los impactos directos debidos a la transformación del territorio, puede producir el aislamiento de los pueblos, la eliminación de la actividad económica de los bares de la antigua carretera, lo que puede llevar al abandono del pueblo y de las tierras adyacentes. Esto provocaría un cambio en el paisaje por falta de uso, con un aumento del riesgo de incendios o de la erosión por falta de mantenimiento de los campos. Estos impactos indirectos pueden llegar a ser muy graves, pero a veces son producidos por efectos ambientales que vistos de forma aislada podrían tener una valoración de mínimos. Para detectarlos es muy importante considerar el ambiente como un sistema de interacciones, analizar las vías por las que un determinado efecto ambiental puede producir impactos indirectos.

Debido a la complejidad de las interacciones que tienen los ecosistemas, es improbable que una acción tenga un único efecto ambiental. Por lo tanto, es importante también determinar cómo se relacionan entre sí los diferentes efectos ambientales que se producen en el proyecto que se está analizando, teniendo en cuenta también los que producen otros proyectos que también puedan afectar al mismo entorno.

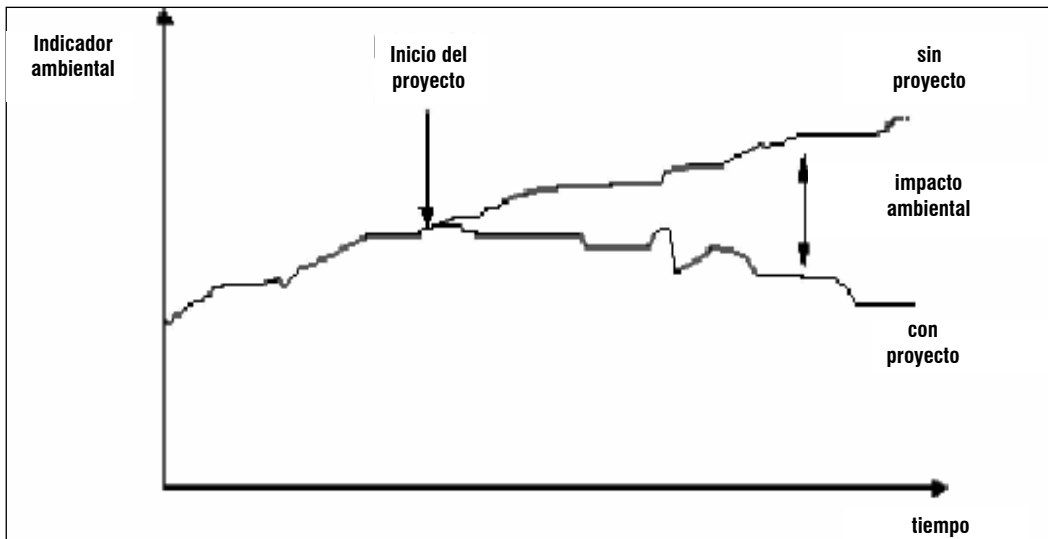


Figura 11: Concepto de Impacto ambiental según Wathern, 1994

Algunos efectos ambientales se pueden considerar como simples, debido a que no interaccionan con otros efectos ambientales, pero lo más frecuente es que los efectos o impactos ambientales tengan un carácter acumulativo; es decir, que cuando se producen varias veces a lo largo del tiempo o del espacio,

la valoración del impacto es la suma de los impactos producidos por cada uno de los efectos ambientales por separado. En muchas ocasiones los impactos producidos por una serie de actuaciones repetidas del mismo tipo no son sólo acumulativos, sino mucho mayores a la suma de la valoración de cada uno por separado. Esto es lo que se denomina un efecto sinérgico.

El efecto de un cazador sobre una determinada zona húmeda, puede ser relativamente bajo, pero la acumulación a lo largo de los años de los perdigones de plomo (efecto acumulativo), puede producir intoxicaciones de las aves y la muerte masiva de muchas de ellas (efecto sinérgico). De la misma forma el vertido de una vivienda en un río puede no producir un impacto significativo, pero cuando son muchas las viviendas que vierten, pueden llegar a cambiar totalmente la estructura del mismo y su función, haciendo que ya no sea apto para el baño o la pesca.

Para los efectos sinérgicos, sin embargo, habrá que tener en cuenta también las interacciones entre efectos que pueden ser muy diferentes entre sí. Así, una población de una especie protegida cualquiera puede verse afectada por la construcción de carreteras en su territorio (efecto barrera y atropellos), por la presencia de cazadores o visitantes en diferentes épocas o por la escasez de los animales de los que se alimenta. La acumulación de estos factores puede producir un aumento de la mortalidad y un descenso de la natalidad que lleve a la desaparición de esta especie en el territorio, por lo que cualquiera de estos efectos debería considerarse un impacto crítico por su carácter sinérgico.

Según el tiempo que tardan en manifestarse los efectos y/o los impactos ambientales, se pueden clasificar en a corto (menos de un año), a medio (de uno a cinco años) o a largo plazo (más de cinco años). Cuando se liberan sustancias cancerígenas al medio (dioxinas, pesticidas en alimentos...) la aparición de las enfermedades se producirá a largo plazo. En general los efectos e impactos a medio y largo plazo son difíciles de predecir y detectar, siendo en muchos casos complicado determinar las actividades causantes de los mismos.

La duración del efecto o del impacto ambiental es otro de los parámetros a tener en cuenta. Según el Reglamento se distingue los efectos temporales de los permanentes, siendo temporales, cuando tienen una duración limitada, como el ruido de las obras, y permanentes, cuando permanecen en el tiempo, como el impacto paisajístico de una carretera. También hay que tener en cuenta la forma de aparición del efecto o del impacto ambiental, que puede producirse de forma continua (aunque sea temporal) o de forma discontinua.

Dentro de los efectos o impactos discontinuos, se pueden separar los que son periódicos, como puede ser el ruido de las obras que se producen sólo por el día, o los que se producen de forma irregular, entre los que estarían los accidentes.

---

En este último caso habrá que valorar tanto la probabilidad de que se produzcan como la gravedad que pueden tener.

Un incendio provocado por la maquinaria puede ser poco probable, pero si se produce puede tener consecuencias desastrosas que habrá que valorar. En algunos casos los efectos continuos producen impactos discontinuos. Un ejemplo de esto puede ser una obra que trabaje 24 horas al día en las inmediaciones de un colegio: el ruido de la maquinaria puede no producir ningún impacto en las horas nocturnas, pero tener un impacto excesivo en las horas lectivas. En una zona residencial el impacto se produciría por la noche, para el mismo efecto ambiental.

Los efectos ambientales son reversibles, cuando sin contar con la acción humana la tendencia del ecosistema es a volver a su estado inicial en un tiempo determinado. Lógicamente para valorar la reversibilidad de un impacto es necesaria una buena estimación del tiempo necesario y de las condiciones que tienen que darse para que ésta se produzca.

En algunos casos, el impacto no es reversible, pero se puede corregir mediante medidas viables de restauración o mediante la sustitución del elemento alterado por otro que cumpla su función. En estos casos se considera un impacto recuperable, y es necesario detallar los medios necesarios, la viabilidad técnica de esta restauración, posibles incertidumbres y un presupuesto más o menos detallado. Un ejemplo de efecto recuperable puede ser el efecto barrero en las carreteras, que se puede paliar, al menos en cierta medida, mediante pasos para fauna, aunque en la mayoría de los casos debería considerarse más como un efecto mitigable, es decir, que no se recupera la función inicial, sino parcialmente.

También hay que tener en cuenta la extensión que puede tener el impacto y su valoración. Para clasificar un impacto dentro de las categorías que establece el reglamento habrá que calcular, por un lado, su magnitud o el efecto producido sobre el factor ambiental afectado y, por otro, su importancia; con las características vistas anteriormente y el valor que tiene el elemento ambiental afectado. Así se pueden clasificar los impactos en críticos, severos, moderados y compatibles. En el cuadro6 siguiente se presenta un resumen de las clases de impacto ambiental de acuerdo con sus criterios de clasificación.

---

# 8

## **FASES DE LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL**

---

## 8.1. INTRODUCCIÓN

El estudio de impacto ambiental (EIA) es el documento más importante en todo el proceso de evaluación de impacto ambiental. Es la base para la toma de decisiones en cuanto a la viabilidad ambiental de la obra propuesta, a la necesidad de medidas mitigadoras o compensatorias y al tipo y alcance de éstas. Por el carácter público del proceso de EIA, también es el documento que servirá de base para las negociaciones que puedan establecerse entre empresa, gobierno y partes interesadas. Sin embargo, los estudios ambientales se basan en el formato y principios del estudio de impacto ambiental, que se presentarán aquí. Esta metodología básica para la elaboración de un estudio de impacto ambiental puede, con algunas adaptaciones, ser utilizada para cualquiera de los estudios ambientales.

El EIA es el documento técnico exigido por el organismo ambiental competente con el fin de conocer de forma detallada cómo afectaría un proyecto dado al entorno (Garmendia, 2005). Este estudio lo lleva a cabo el Promotor del Proyecto de Desarrollo y debe ser redactado preferentemente por un equipo multidisciplinar de técnicos expertos que no dejen lagunas de información y que traten todos sus puntos correctamente. Así mismo, hay que hacer especial hincapié en que se debe trabajar y exponer los datos de la forma más objetiva posible, pese a la dificultad que ello conlleva. El Estudio de Impacto Ambiental es una pieza fundamental para la toma de decisiones en el proceso de evaluación, pero no hay que olvidar que solamente es una «pieza» dentro de este proceso, y que lo realmente importante es la decisión tomada en la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) aunque ésta está basada en cómo se haga el estudio.

El lenguaje a utilizar en la redacción debe ser técnico para mantener el rigor, pero también ha de ser claro, conciso y fácil de comprender y leer, evitando grandes listados de datos, los cuales deben ser insertados en los anexos. La claridad es muy importante, dado que va a estar en manos de profesionales de diversa índole dentro del campo del medio ambiente y fuera del mismo y, tras su redacción pasará por el importante proceso de información pública en el que todo tipo de personas podrán aportar su opinión al respecto. Pero para

---

que esto ocurra, debe poderse entender lo que en el informe está expuesto. Generalmente se concretan los apartados de los que debe constar el Estudio de Impacto Ambiental de la siguiente manera:

1. Descripción del proyecto y sus acciones. Examen de las alternativas técnicamente viables y justificación de la solución adoptada.
2. Inventario ambiental y descripción de las interacciones ecológicas o ambientales claves.
3. Identificación y valoración de impactos.
4. Establecimiento de medidas protectoras y correctoras.
5. Programa de vigilancia ambiental
6. Documento de síntesis

▪ **DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES. EXAMEN DE ALTERNATIVAS**

En este capítulo del Estudio de Impacto Ambiental se debe incluir la descripción de cada una de las distintas alternativas del proyecto, indicando cuál de ellas ha sido la seleccionada por su menor impacto ambiental. Este apartado no es equivalente al proyecto técnico presentado por el promotor a la administración, sino que aquí se trata de proporcionar información sobre los aspectos clave del proyecto que pueden causar efectos ambientales, sin necesidad de valorarlos. Este apartado suele ser uno de los más extensos, junto con el Inventario Ambiental, en el documento final. El Examen de Alternativas Técnicamente Viables, adquiere gran importancia al presentar opciones al diseño del proyecto «principal» o seleccionado. Estas alternativas podrían evitar o minimizar algunos de los posibles impactos negativos que se darían con la opción elegida en primer término. En algunas ocasiones no se tienen en cuenta todas las alternativas posibles, lo que hace que los resultados estén muy condicionados por las alternativas analizadas, limitando el rango de variables que se deberían tener en cuenta y anquilosando la flexibilidad necesaria de este tipo de estudios.

▪ **INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DE LAS INTERACCIONES ECOLÓGICAS O AMBIÉNTALES CLAVES**

En segundo término aparece el Inventario Ambiental, el cual va a dar una idea lo más amplia posible, en función del tiempo y el presupuesto asignados para su realización, de la situación en la que se encuentra el territorio donde se realizaría el proyecto, visto desde el punto de vista medioambiental, en el momento «actual», es decir, antes de que se realice el proyecto si se aprobara en la Declaración de Impacto Ambiental (DIA):

---

**Cuadro 6**  
Clases de impacto ambiental de acuerdo con sus criterios de clasificación

CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN	CLASES
<b>Por el carácter</b>	<b>Positivos:</b> son aquellos que significan beneficios ambientales, tales como acciones de saneamiento o recuperación de áreas degradadas. <b>Negativos:</b> son aquellos que causan daño o deterioro de componentes o del ambiente global.
<b>Por la relación causa-efecto</b>	<b>Primarios:</b> son aquellos efectos que causa la acción y que ocurren generalmente al mismo tiempo y en el mismo lugar de ella; a menudo estos se encuentran asociados a fases de construcción, operación, manutención de una instalación o actividad y generalmente son obvios y cuantificables. <b>Secundarios:</b> 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.
<b>Por el momento en que se manifiestan</b>	<b>Latente:</b> aquel que se manifiesta al cabo de cierto tiempo desde el inicio de la actividad que lo provoca. <b>Inmediato:</b> aquel que en el plazo de tiempo entre el inicio de la acción y el de manifestación es prácticamente nulo. <b>Momento Crítico:</b> aquel en que tiene lugar el más alto grado de impacto, independiente de su plazo de manifestación.
<b>Por la interrelación de acciones y/o alteraciones</b>	<b>Impacto simple:</b> aquel cuyo impacto se manifiesta sobre un solo 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. <b>Impactos acumulativos:</b> son aquellos resultantes del impacto incrementado de la acción propuesta sobre algún recurso como cuando se alude a acciones pasadas, presentes y razonablemente esperadas en el futuro.
<b>Por la extensión</b>	<b>Puntual:</b> cuando la acción impactante produce una alteración muy localizada. <b>Parcial:</b> aquel cuyo impacto supone una incidencia apreciable en el área estudiada. <b>Extremo:</b> aquel que se detecta en una gran parte del territorio considerado. <b>Total:</b> aquel que se manifiesta de manera generalizada en todo el entorno considerado
<b>Por la persistencia</b>	<b>Temporal:</b> aquel que supone una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo de manifestación que puede determinarse y que por lo general es cortó. <b>Permanente:</b> aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo.
<b>Por la capacidad de recuperación del ambiente</b>	<b>Irrecuperable:</b> cuando la alteración del medio o pérdida que supone es imposible de reparar. <b>Irreversible:</b> aquel impacto que supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medio naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce. <b>Reversible:</b> 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. <b>Fugaz:</b> aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas de mitigación.

Fuente: Jure, J. y S. Rodríguez, 1997



- 
- Fauna
  - Flora
  - Vegetación
  - Gea
  - Suelo
  - Agua
  - Aire
  - Clima
  - Paisaje
  - Estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada.
  - Patrimonio histórico-artístico
  - Relaciones sociales
  - Condiciones de sosiego público

Los tres últimos se agrupan normalmente en el llamado «medio socioeconómico».

En la mayoría de EIA es absolutamente necesario hacer salidas a la zona de estudio para conocer la realidad del lugar, que deben complementarse con la documentación bibliográfica y cartográfica recopilada desde la oficina, siendo insustituibles tanto unas como la otra. De este apartado se obtienen valoraciones, pero que no son las de los impactos (los cuales aún no se han deducido), sino de la calidad del medio.

#### ▪ **IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS**

Para poder realizar la tercera fase del Estudio de Impacto Ambiental, la identificación y valoración de impactos, es necesario haber realizado antes las fases anteriores. Esta fase es la que lleva el peso metodológico del estudio. Hay que enfatizar que estos tres primeros apartados deben estar íntimamente relacionados, de tal forma que la realización de cada uno de ellos dependa de la información dada por los demás. Tanto es así que se podría decir que hasta este punto el EIA se desarrolla en dos líneas separadas que confluyen en el apartado de identificación y valoración de impactos. Una de esas líneas va a analizar el proyecto (Descripción del Proyecto y Examen de Alternativas) desembocando

---

en la identificación del árbol de acciones de cada una de las alternativas del proyecto a estudiar, susceptibles de producir impactos, mientras que la otra va a analizar el entorno afectado mediante el Inventario Ambiental, a partir del cual se va a construir el árbol de factores del medio presumiblemente alterados por aquellas acciones. Ambas líneas confluyen en la tarea de identificación de efectos mediante el cruce de acciones y factores, labor desarrollada en el apartado de Identificación de Impactos. Además de identificar los impactos, se van a valorar los mismos definiéndolos y estableciendo jerarquías entre los más graves y los más leves.

#### ▪ **ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS**

A partir de esos impactos ya reconocidos se van a establecer una serie de medidas de minimización de impactos (medidas paliativas, preventivas o protectoras, correctoras y compensatorias). Este apartado tiene mucho peso ya que es el que normalmente más influye en la decisión de aceptar la realización de un proyecto o denegararlo, ya que cuando se acepta, se hace bajo la condición de realizar esas medidas de forma efectiva y obligatoria por el promotor del proyecto. Con estas medidas se intentan solucionar o paliar impactos concretos que no han podido ser resueltos en las distintas alternativas técnicamente viables. Pueden estar relacionadas, por ejemplo, con la creación de pasos para fauna que mitiguen el *efecto barrera* de una infraestructura lineal o con realizar algunas actividades ruidosas en momentos que no afecten a la reproducción de las aves. Un ejemplo de medida compensatoria sería para un proyecto de construcción de una carretera en un terreno que en el momento «actual» es utilizado como lugar de recreo, la medida compensatoria podría ser realizar jardines colindantes que puedan ser incluso mejores para este uso, a la vez que se realiza la obra de la carretera.

#### ▪ **PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

En quinto lugar, está el Programa de Vigilancia Ambiental, que se ocupa de describir la forma cómo se va a vigilar la correcta realización del proyecto y de las medidas de minimización de impactos si éste se lleva a cabo.

#### ▪ **DOCUMENTO DE SÍNTESIS**

El Documento de Síntesis, como su nombre indica, es un informe que resume el resto del EIA en una extensión máxima de unas 25 páginas. Debe estar escrito en un lenguaje comprensible para todo el mundo, dado que es el documento que con más probabilidad se consultará en el proceso de información pública y a partir del cual se expondrán las posibles alegaciones al proyecto

---

## ▪ **INFORMACIÓN PÚBLICA**

Una vez entregado el EIA, éste tiene que pasar por una fase de información pública de una duración determinada por el Órgano Ambiental de control, publicándose en Boletín Oficial la fecha de inicio y el lugar donde se puede consultar. Entonces cualquier persona del público que quiera consultar el EIA y realizar alegaciones, puede hacerla. Lógicamente, cuanto más amplias hayan sido las consultas previas, menor será el número de alegaciones posteriores. Es importante que el estudio esté escrito en un lenguaje comprensible para cualquier persona del público y que cuente con todos los datos necesarios, tanto del medio, cómo del proyecto, para poder entender cada paso de la evaluación. Si un EIA ha tenido en cuenta todos los factores importantes y ha propuesto medidas correctoras para todos los impactos, las alegaciones podrán ir a detalles concretos, pero no a rechazar el estudio completo. Sin embargo, si el estudio tiene fallos de forma y no cumple la normativa las alegaciones serán (en general), muchas y consistentes, dando motivos para una declaración negativa. Todas las alegaciones tienen que ser tenidas en cuenta en la DIA (Declaración de Impacto Ambiental), por lo que es muy importante que estén correctamente razonadas y estructuradas y aportando pruebas o estudios paralelos de lo que se argumenta. Si no se aportan pruebas y no es algo obvio que el Órgano Ambiental pueda descubrir, es difícil que sea tenida en cuenta; sin embargo, una alegación correctamente razonada, con pruebas de que no se han tenido en cuenta apartados importantes del proyecto o del ambiente y/o con referencias a la normativa y a estudios contrastados, es posible que por sí sola obligue a corregir estas deficiencias, aunque la última palabra la tiene el Órgano Ambiental.

## **8.2. ALCANCE Y CONTENIDO DE LA PROPUESTA PARA LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL**

El alcance y contenido de los EIA varía con la legislación de cada país; sin embargo, normalmente todas convergen en una propuesta de términos como los que se presentan a continuación:

- a. Descripción preliminar del programa o proyecto y el medio ambiente:** Diseños, Localización, Procesos tecnológicos
  - b. Definición del área de influencia del programa o proyecto:** Características generales del medio físico-natural y socio-económico, Los fines de la identificación de impactos.
  - c. Identificación de impactos potenciales del programa o proyecto:** Actividades del programa o proyecto propuesto con potencial de generar impactos, Metodología utilizada.
-

**d. Propuesta sobre los alcances del Estudio en relación con los siguientes aspectos:** Información básica para la realización del estudio, Metodología para la evaluación de impactos, Descripción de las medidas preventivas, mitigantes y correctivas, Análisis de las opciones relativas al diseño, localización y tecnología, Programa de seguimiento, Lineamientos del Plan de Supervisión Ambiental, Documento síntesis del EIA

**e. Plan de trabajo**

▪ ***INCORPORACION DE LOS EIA A LA TOMA DE DECISIONES***

Posiblemente el aspecto más difícil de los estudios de impacto ambiental es su integración en los procesos de decisión, y sin embargo es el factor clave de la protección ambiental. La Evaluación del Impacto Ambiental puede incorporarse al proceso general de toma de decisiones en distintos niveles temporales y conceptuales que encuadran la programación del proyecto o actividad. De esta manera, pueden surgir distintos «escalones», desde efectuarse en una etapa previa de planificación (enfoque adaptativo) hasta hacerlo en la etapa anteproyecto, en la de proyecto (enfoque semi-adaptativo), en la de ejecución o en la de explotación (enfoque reactivo). La experiencia lograda respecto a la EIA, apunta hacia el carácter de reactiva, al considerar el proyecto como algo superpuesto al entorno y orientar la evaluación ambiental al margen de la concepción y diseño de aquél, y en un momento tardío de su elaboración.

El momento idóneo de incorporar el EIA al proceso, es en el de Planificación. Cuando se elabora un Plan, en función de determinadas características de las acciones que se contemplen y supuesto el estudio de un amplio territorio, se van detectando zonas, a esta amplia escala, con distintas capacidades de acogida, favorables desde el punto de vista medioambiental, y sin que ningún factor que define ese territorio pudiera verse afectado de manera importante. Se trata de seleccionar una primera localización óptima para el proyecto o actividad, en función de las propias características del medio. El estilo y las consideraciones ambientales se van incorporando sucesivamente a lo largo de todas las fases del proceso de toma de decisiones empezando por el nivel de planificación territorial y terminando en la explotación del proyecto.

El proceso de evaluación de impacto ambiental, se ha convertido en una herramienta apropiada para lograr una adecuada protección ambiental; al ser incluida en la toma de decisiones acerca de una acción determinada, se incorporan variables que de otra manera no son consideradas. En este sentido, dentro de las ventajas de la utilización de este instrumento que complementa la Gestión Ambiental, se tienen aspectos relacionados con:

---

- Previsión de los impactos negativos y positivos de una acción sobre la población y el medio ambiente.
- Conocimiento o entendimiento de los principales impactos ambientales asociados al desarrollo de proyectos.
- Racionalización de la toma de decisiones, orientando a la definición de acciones futuras para resolver problemas, satisfacer necesidades y aprovechar oportunidades de un determinado sistema territorial.
- Coordinación adecuada, permite una interacción multidisciplinaria que requiere de coordinación intersectorial para abordar los proyectos o programas desde un punto de vista global.
- Flexibilidad para estudiar los efectos ambientales de una acción concreta en una localización determinada y aplicar las medidas mitigantes, correctivas o de control, ajustadas al entorno del proyecto.
- Eficiencia en el uso de los recursos públicos y privados, garantizando el menor impacto posible hacia el medio ambiente.
- Participación ciudadana, su incorporación a este proceso conduce a la internalización de los posibles efectos.

La incorporación de la variable ambiental en programas y proyectos, como herramienta útil en la toma de decisiones, fortalece la *Gestión Ambiental*, permitiendo que esta sea transparente, al alcanzar el debido control sobre la dimensión ambiental. La experiencia demuestra que no todas las acciones requieren de la elaboración de un estudio de impacto ambiental. Esta herramienta es sólo exigible en aquellos casos que lo contemple la Ley, tal como está establecido en el caso de obras de infraestructura y en aquellos en que se prevea que el ambiente se verá modificado o en que no exista certeza previa de las variables que serán afectadas, ni la magnitud de los cambios que se producirán. Sin embargo, lo que sí es obligatorio es la inserción de la **variable ambiental**, en cada proyecto o programa a ser desarrollado desde su concepción o estudio de pre factibilidad.

Los procedimientos administrativos requeridos para obtener la Ocupación del Territorio, son generalmente competencia del Ministerio del Ambiente solo en área rurales y de los organismos públicos nacionales, estatúales y municipales competentes para su otorgamiento en área urbanas; no obstante, en ambos casos la determinación de la procedencia de la elaboración de un estudio de impacto ambiental y su evaluación correspondiente es responsabilidad del Ministerio del Ambiente y otros Órganos Sectoriales.

## 8.3. MARCO LEGAL NORMATIVO

### 8.3.1. Legislación general a nivel nacional

**Constitución Política del Perú (1993):** La Constitución Política del Perú de 1993, en su artículo 2º, inciso 22, establece que: “Toda persona tiene derecho a la paz, la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de su vida”. Asimismo, en los artículos 66º, 67º, 68º y 69º del Título Tercero establece que los recursos naturales, renovables y no renovables son patrimonio de la Nación, siendo el Estado el que debe promover el uso sostenible de éstos; así como, la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas.

**Código Penal - Título XIII: Delitos contra la Ecología - Decreto Legislativo Nº 635:** El Capítulo Único del Título XIII del Código Penal regula los Delitos contra la Ecología, los Recursos Naturales y el Medio Ambiente. Se considera delitos contra la Ecología los siguientes:

- Contaminar el medio ambiente vertiendo residuos sólidos, líquidos, gaseosos o de cualquier naturaleza que se encuentre por encima de los límites establecidos y que causen o puedan causar perjuicio o alteraciones en la flora, fauna y recursos hidrobiológicos (Art. 304º).
- Depositar, comercializar o verter desechos industriales o domésticos en lugares no autorizados o sin cumplir con las normas sanitarias y de protección del Medio Ambiente (Art. 307º).
- Utilizar tierras destinadas por la autoridad competente al uso agrícola con fines de expansión urbana, de extracción o elaboración de materiales de construcción u otros usos específicos (Art. 311º).
- Alterar el ambiente natural o el paisaje urbano o rural, modificar la flora o fauna, mediante la construcción de obras o tala de árboles que dañan la armonía de sus elementos (Art. 313º).

**Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación Ley Nº 28296:** Establece que el Patrimonio Cultural de la Nación está protegido por el Estado. Los planes de desarrollos urbanos y rurales relacionados con obras públicas en general y los de construcciones o restauraciones privadas que se relacionen con un bien cultural inmueble, serán sometidos por la entidad responsable de la obra, a la autorización previa del Instituto Nacional de Cultura. Las obras no autorizadas serán suspendidas de inmediato por la autoridad municipal de la circunscripción. Así mismo, en el Reglamento de Investigaciones Arqueológicas, Resolución Suprema Nº 004-2000-ED, se detallan los procedimientos a seguir para la obtención de las autorizaciones necesarias para llevar a cabo estudios

de reconocimiento arqueológico, permisos de investigación y excavaciones por parte del Instituto Nacional de Cultura.

**Decreto Legislativo N° 757-Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada en el Perú:** Tiene por objeto garantizar la libre iniciativa y las inversiones privadas, efectuadas o por efectuarse, en todos los sectores de la actividad económica y en cualesquiera de las formas empresariales o contractuales permitidas por la Constitución y las Leyes. Establece derechos, garantías y obligaciones que son de aplicación a todas las personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, que sean titulares de inversiones en el país. Sus normas son de observancia obligatoria por todos los organismos del Estado, ya sean del Gobierno Central, Gobiernos Regionales, o Locales, a todo nivel.

**Ley 28245-Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental:** Con la Ley N° 28245, Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, se regula el Sistema Nacional de Gestión Ambiental, el cual tiene como finalidad orientar, integrar, coordinar, supervisar, evaluar y garantizar la aplicación de las políticas, planes, programas y acciones destinados a la protección del ambiente y contribuir a la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. El Decreto Supremo N° 008-2005-PCM reglamenta la Ley N° 28245, Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, regulando el funcionamiento del Sistema Nacional de Gestión Ambiental (SNGA), el que se constituye sobre la base de las instituciones estatales, órganos y oficinas de los distintos ministerios, organismos públicos descentralizados e instituciones públicas a nivel nacional, regional y local que ejerzan competencias, atribuciones y funciones en materia de ambiente y recursos naturales. Los Sistemas Regionales y Locales de Gestión Ambiental forman parte integrante del SNGA, el cual cuenta con la participación del sector privado y la sociedad civil. El ejercicio de las funciones ambientales a cargo de las entidades públicas se organiza bajo el SNGA. El Consejo Nacional del Ambiente, como Autoridad Ambiental Nacional y ente rector del SNGA, regula su estructura y funcionamiento, de conformidad con lo establecido por la Ley N° 28245, y el presente reglamento.

**Ley 27446 - Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental:** La presente Ley tiene por finalidad: La creación del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA), como un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas expresadas por medio del proyecto de inversión. El establecimiento de un proceso uniforme que comprenda los requerimientos, etapas, y alcances de las evaluaciones del impacto ambiental de proyectos de inversión. El establecimiento de los mecanismos que aseguren la participación ciudadana en el proceso de evaluación de impacto ambiental. Quedan comprendidos en el ámbito de aplicación de

la presente Ley, los proyectos de inversión públicos y privados que impliquen actividades, construcciones u obras que puedan causar impactos ambientales negativos, según disponga el Reglamento de la presente Ley.

**Ley Nº 26786 Regula la Evaluación de Impactos Ambientales de Obras y Actividades:** Se modifican los artículos 51° y 52° de la Ley Marco para el Crecimiento de la inversión Privada D.L. Nº 757, señalando en el Art. 1º que la Autoridad Sectorial Competente debe comunicar al Consejo Nacional del Ambiente (CONAM), sobre las actividades a desarrollarse en su sector, que por su riesgo ambiental, pudieran exceder los niveles o estándares tolerables de contaminación o deterioro del ambiente, las que obligatoriamente deberán presentar Estudios de Impacto Ambiental previos a su ejecución y, sobre los límites máximos permisibles del impacto ambiental acumulado. Asimismo, establece que la autoridad sectorial competente propondrá al CONAM los requisitos para la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental y Programas de Adecuación del Manejo Ambiental, así como, el trámite para la aprobación y la supervisión correspondiente a dichos estudios.

**Decreto Supremo Nº 056-97-PCM:** Establece que los Estudios de Impacto Ambiental, previamente a su aprobación por la autoridad sectorial competente, requerirán opinión técnica de INRENA (ahora la ANA), cuando las actividades y opciones que modifiquen el estado natural de los recursos naturales renovables, refiriéndose a: Alteración en el flujo y/o calidad de las aguas superficiales y subterráneas, represamientos y canalización de cursos de agua, remoción del suelo y de la vegetación, alteración del hábitat de fauna silvestre, uso del suelo para el depósito de materiales no utilizables (relaves, desechos industriales, desechos peligrosos o tóxicos), desestabilización de taludes, alteración de fajas marginales (ribereñas) y deposición de desechos en el ambiente léntico (lagos y lagunas).

**Decreto Supremo Nº 074-2001-PCM que aprobó el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire:** El objetivo de la norma es proteger la salud de la población. Así mismo, se establece que la protección de la calidad de aire es obligación de todos y la información y educación a la población, respecto de las prácticas que mejoran o deterioran la calidad del aire, se realizarán de manera constante, confiable y oportuna. Además, se menciona que el CONAM deberá velar por la aplicación de las presentes disposiciones tomando en cuenta los Estándares Nacionales de Calidad del Aire dados en el Decreto.

**Ley Nº 26821 –Ley orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales:** Norma el régimen de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, en tanto constituyen patrimonio de la Nación, estableciendo sus condiciones y las modalidades de otorgamiento a particulares, en

---



cumplimiento del mandato contenido en los artículos 66° y 67° del Capítulo II del Título III de la Constitución Política del Perú y en concordancia con lo establecido en el Código del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales y los Convenios Internacionales ratificados por el Perú. En el Art. 28º, se indica que el aprovechamiento sostenible implica el manejo racional de los recursos naturales teniendo en cuenta su capacidad de renovación, evitando su sobreexplotación y reponiéndolos cualitativa y cuantitativamente. El caso de los recursos no renovables, consiste en su explotación eficiente, bajo el principio de sustitución de valores o beneficios reales, evitando o mitigando el impacto negativo sobre otros recursos del entorno y del ambiente. En el Art. 29º se mencionan las condiciones del aprovechamiento sostenible de los recursos naturales por parte del titular de un derecho de aprovechamiento, sin perjuicio de lo dispuesto en las leyes especiales.

**Ley 27308 - Ley Forestal y de Fauna Silvestre:** La presente Ley tiene por objeto normar, regular y supervisar el uso sostenible y la conservación de los recursos forestales y de fauna silvestre del país, compatibilizando su aprovechamiento con la valorización progresiva de los servicios ambientales del bosque, en armonía con el interés social, económico y ambiental de la Nación, de acuerdo con lo establecido en los Artículos 66 y 67 de la Constitución Política del Perú, en el Decreto Legislativo Nº 613, Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, en la Ley Nº 26821, Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales y los Convenios Internacionales vigentes para el Estado Peruano. Son recursos forestales los bosques naturales, plantaciones forestales y las tierras cuya capacidad de uso mayor sea de producción y protección forestal y los demás componentes silvestres de la flora terrestre y acuática emergente, cualquiera sea su ubicación en el territorio nacional. Son recursos de fauna silvestre las especies animales no domesticadas que viven libremente y los ejemplares de especies domesticadas que por abandono u otras causas se asimilen en sus hábitos a la vida silvestre, excepto las especies diferentes a los anfibios que nacen en las aguas marinas y continentales que se rigen por sus propias leyes. Son servicios ambientales del bosque los que tienen por objeto la protección del suelo, regulación del agua, conservación de la diversidad biológica, conservación de ecosistemas y de la belleza escénica, absorción de dióxido de carbono y en general el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales.

**Ley 26839 - Ley Para la Conservación y Desarrollo Sostenible de Diversidad Biológica:** Norma la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus competentes en concordancia con los Artículos 66 y 68 de la Constitución Política del Perú. Los principios y definiciones del Convenio sobre Diversidad Biológica rigen para los efectos de aplicación de la presente ley. Cualquier referencia hecha en la presente Ley a “Convenio” debe entenderse

referida al Convenio sobre la Diversidad Biológica, aprobado por Resolución Legislativa N° 26181. En el marco del desarrollo sostenible, la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica implica:

- a. Conservar la diversidad de ecosistemas, especies y genes, así como mantener los procesos ecológicos esenciales de los que dependen la supervivencia de las especies.
- b. Promover la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de la diversidad biológica.
- c. Incentivar la educación, el intercambio de información, el desarrollo de la capacidad de los recursos humanos, la investigación científica y la transferencia tecnológica, referidos a la diversidad biológica y a la utilización sostenible de sus componentes.
- d. Fomentar el desarrollo económico del país en base a la utilización sostenible de los componentes de la diversidad biológica, promoviendo la participación del sector privado para estos fines.

**Decreto Supremo N° 062-75-AG, Reglamento de Clasificación de Tierras, entre otros:** Son objetivos del Reglamento (entre otros) evitar la destrucción y deterioro del suelo, que incide desfavorablemente en la estabilidad del régimen hidrológico y disponibilidad de otros recursos naturales renovables conexas, así como difundir el uso racional permanente de las tierras, con el fin de conseguir de ellas el máximo beneficio económico y social de interés público.

### 8.3.2. Legislación general ambiental

**Ley General del Ambiente (N° 28611):** Ley promulgada el 13 de Octubre de 2005, es la norma ordenadora del marco normativo legal para la gestión ambiental en el Perú. Establece los principios y normas básicas para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, así como el cumplimiento del deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población y lograr el desarrollo sostenible del país.

**Ley de Recursos Hídricos - Ley N° 29338:** La Ley de Recursos Hídricos 29338, del 23 de marzo de 2009 con su Reglamento (Decreto Supremo N° 001-2010-AG, del 23 de marzo de 2010), en su Título V prohíbe mediante el artículo 83° (artículo 135° del reglamento), verter o emitir cualquier residuo sólido, líquido o gaseoso que pueda alterar la calidad de agua y ocasionar daños a la salud humana o poner en peligro recursos hidrobiológicos de los cauces afectados; así como, perjudicar el normal desarrollo de la flora y fauna. Asimismo, refiere

que los efluentes deben ser adecuadamente tratados para alcanzar los límites permisibles. Por tanto, toda persona, incluyendo las entidades del sector público nacional y los gobiernos locales, requieren permiso, autorización o licencia según proceda, para el uso de aguas, con excepción de las destinadas a satisfacer necesidades primarias. Todo proyecto que incluya vertimientos de desagües domésticos, industriales, de poblaciones u otros deberá ser aprobado por la autoridad sanitaria, previo a cualquier trámite de aprobación, licencia o construcción. Todo aquel que, en ocasión de efectuar estudios, exploraciones o explotación minera, petrolíferas o con cualquier otro propósito, descubriese o alumbrase aguas, está obligado a dar aviso inmediato a la Autoridad Nacional del Agua y no podrá utilizarlas sin permiso, autorización o licencia. Esta ley regula la protección de los recursos de agua en el Perú.

**Reglamento de Ley General de Residuos Sólidos - D.S. Nº 057-2004-PCM:** Reglamenta la Ley de Residuos Sólidos y tiene por objeto asegurar que la gestión y el manejo de los residuos sólidos sean apropiados para prevenir riesgos sanitarios, proteger y promover la calidad ambiental, la salud y el bienestar de la persona humana.

Establece que el almacenamiento, tratamiento y disposición final de los residuos generados por la actividad minera, deberá ceñirse a la normatividad y especificaciones técnicas que disponga la autoridad competente. Cuando estos procesos son realizados al interior de las áreas de la concesión minera y se prohíbe la alimentación de animales con residuos orgánicos que no hayan recibido previamente el tratamiento establecido en las normas vigentes. El generador de los residuos de ámbito no municipal debe caracterizarlos, manejar los residuos peligrosos en forma separada del resto de residuos, almacenar, acondicionar, tratar o disponer los residuos peligrosos en forma segura, sanitaria y ambientalmente adecuada. Asimismo, los generadores de residuos sólidos del ámbito no municipal podrán disponer sus residuos dentro del terreno de las concesiones que se le han otorgado o en áreas libres de sus instalaciones industriales, siempre y cuando sean concordantes con las normas sanitarias y ambientales y cuando cuenten con la respectiva autorización. Sin embargo, cuando el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos se realice fuera de las instalaciones del generador, éstos deberán ser manejados por una empresa prestadora de Servicio de Residuos Sólidos (EPS-RS) que utilice una infraestructura de residuos sólidos debidamente autorizada.

**Ley 28256 –Ley que Regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos:** La presente Ley tiene por objeto regular las actividades, procesos y operaciones del transporte terrestre de los materiales y residuos peligrosos, con sujeción a los principios de prevención y de protección de las personas, el medio ambiente y la propiedad. Están comprendidos en los alcances de la

---

presente Ley, la producción, almacenamiento, embalaje, transporte y rutas de tránsito, manipulación, utilización, reutilización, tratamiento, reciclaje y disposición final.

### 8.3.3. Legislación sectorial

Las principales disposiciones de protección ambiental aplicables al desarrollo de actividades mineras se encuentran en el Título Quince del “Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería”, aprobado por Decreto Supremo N° 014-92 EM (2 de junio de 1992) y el “Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Minero Metalúrgicas”, aprobado por Decreto Supremo N° 016-93-EM (28 de abril de 1993), modificado por los Decretos Supremos N° 059-93-EM (13 de diciembre de 1993) y N° 058-99 EM (24 de noviembre de 1999).

**Ley General de Minería (N° 014-92-EM):** El Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería, aprobado por Decreto Supremo No. 014-92-EM (4 de junio de 1992) constituye la norma principal que rige las actividades mineras, incluyendo la prospección, exploración, explotación (tanto subterránea como superficial, incluyendo canteras y operaciones de dragado), procesamiento de minerales, metalurgia extractiva, transporte de minerales por medios continuos y comercialización de minerales, disponiéndose esta como el marco de definición de las actividades del cierre.

**Reglamento para la Protección Ambiental de las Actividades Minero Metalúrgicas, D.S. N° 016-93-EM:** Este reglamento constituye la norma principal que regula los aspectos ambientales de las actividades minero-metalúrgicas. Mediante esta norma se establece los procedimientos y pautas necesarias para que las actividades mineras se adecuen a las normas ambientales vigentes en el país y a las estipuladas por el Ministerio y establece los requisitos de operación y las pautas necesarias para que las nuevas operaciones mineras adopten medidas para el control y monitoreo de sus actividades, asegurando así una adecuada protección ambiental. Tiene su modificatoria a través del Decreto Supremo N° 059-93-EM.

**Ley 28090 –Ley que Regula el Cierre de Minas, Decreto Supremo N° 053-99-EM y Reglamento con D.S. N° 033-2005-EM y su Modificación con D.S. N° 035-2005– EM:** Establece que la Dirección General de Asuntos Ambientales es el órgano Competente de MEM para tratar asuntos ambientales. La presente ley tiene por objeto regular las obligaciones y procedimientos que deben cumplir los titulares de la actividad minera para la elaboración, presentación e implementación del Plan de Cierre de Minas y la constitución de las garantías ambientales correspondientes, que aseguren el cumplimiento de las inversiones que comprende, con sujeción a los principios de protección, preservación y recuperación del medio ambiente y con la finalidad de mitigar sus impactos negativos a la salud de la población,

el ecosistema circundante y la propiedad. La presente norma se aplica a las actividades mineras, según se trate de: Unidades mineras nuevas (Toda unidad minera que inicie o reinicie su actividad a partir de la vigencia de la presente Ley) y Unidades mineras en operación (Toda unidad minera que hubiere iniciado operaciones con anterioridad a la vigencia de la presente Ley).

**Decreto Supremo Nº 053-99-EM:** Establece que la Dirección General de Asuntos Ambientales se encuentra facultada para evaluar, observar, aprobar, aprobar condicionado o desaprobar según corresponda, los Estudios de Impacto Ambiental presentados al Ministerio de Energía y Minas.

**Ley que regula los Pasivos Ambientales Mineros Ley Nº 28271 y su modificatoria Ley Nº 28526:** El 6 de Julio del 2004, se promulgó la Ley Nº 28271, que tiene por objeto regular la identificación de los pasivos ambientales de la actividad minera, la responsabilidad y el financiamiento para la remediación de las áreas afectadas por estos, destinados a su reducción y/o eliminación, con la finalidad de mitigar sus impactos negativos a la salud de la población, el ecosistema circundante y la propiedad. Establece la obligación de aquellos titulares mineros con pasivos ambientales definidos en sus concesiones para celebrar contratos de remediación ambiental con el MEM a través de la DGAAM. Así mismo, el titular minero tiene la obligación de presentar un Plan de Cierre de Pasivos Ambientales.

**Ley Nº 28526. Ley que modifica los artículos 5º, 6º, 7º y 8º de la Ley Nº 28271:** Esta modificatoria enfatiza que el estado solo asumirá la remediación de aquellos pasivos cuyos responsables no puedan ser identificados. En el caso que el titular de una concesión vigente la perdiera por cualquier causal establecida en la Ley General de Minería, se mantendrá la responsabilidad por los pasivos ambientales ubicados dentro de la concesión.

**Reglamento de Pasivos Ambientales de la Actividad Minera, Decreto Supremo Nº 059 - 2005 – EM:** Precisa los alcances de la Ley Nº 28271 que regula los Pasivos Ambientales de la actividad minera. Establece los mecanismos que aseguran la identificación de los Pasivos Ambientales, la responsabilidad y el financiamiento para la remediación de las áreas afectada, para mitigar los impactos negativos tanto en la salud de la población como al ecosistema circundante y a la propiedad.

Se señala que la persona o entidad que haya generado los pasivos ambientales es responsable de su remediación en el marco de lo establecido y está obligada a presentar un Plan de Cierre al Ministerio de Energía y Minas; en aquellos casos de reinicio de operaciones o aquellos titulares que pretendan utilizar el área estarán sujetos a la misma obligación. La Dirección General de Minería de acuerdo a la ley podrá requerir la adopción de medidas inmediatas con el fin de mitigar o remediar

---

el medio ambiente y pedir el Plan de Cierre antes del plazo indicado, mediante resolución motivada, esto en función de una situación que presente riesgo a la salud y seguridad a las personas o calidad del ambiente. El Ministerio de Energía y Minas a través de la Dirección General de Minería está facultado para realizar todas las acciones que sean necesarias para identificar los pasivos ambientales e identificar los responsables de la remediación ambiental correspondiente. Estas acciones incluyen medidas de carácter administrativo y legal.

***D.S. Nº 043-2007-EM, Reglamento de Seguridad para Actividades de Hidrocarburos y Modificación de diversas disposiciones:*** Establece preservar la integridad y la salud del personal que intervienen en las actividades de hidrocarburos, así como prevenir accidentes y enfermedades, proteger a terceras personas, proteger a instalaciones, equipos y otros bienes y preservar el ambiente.

***Texto Único de Procedimientos Administrativos (TUPA) - 01/11/2006 Niveles Máximos Permisibles para efluentes líquidos minero - metalúrgicos -***

***R.M. Nº 011 - 96 – EM:*** Establece criterios de calidad de efluentes para descargas líquidas de la actividad minero - metalúrgica, así como las frecuencias de muestreo y de reporte. Establece los valores límite que deben cumplir los parámetros regulados en los vertimientos de efluentes procedentes de las operaciones minero - metalúrgicas. Los valores están dados como concentración máxima permisible para los metales (plomo, cobre, zinc, hierro, arsénico), los sólidos suspendidos totales, pH y el cianuro total; y como valores máximo y mínimo para el pH. La concentración de metales se refiere a la fracción disuelta. Establece dichos límites para el “Valor en Cualquier Momento” (instantáneo) y para el “Valor Promedio Anual”, dados en la resolución.

***Niveles Máximos Permisibles de elementos y compuestos presentes en emisiones gaseosas provenientes de las unidades minero-metalúrgicas -***

***R.M. Nº 315 - 96 - EM/VMM:*** Establece los Niveles Máximos Permisibles de Anhídrido Sulfuroso, Partículas, Plomo y Arsénico presentes en las emisiones gaseosas provenientes de las Unidades Minero - Metalúrgicas. Adicionalmente, de forma provisional se establece niveles para calidad de aire (SO<sub>2</sub>, Partículas en suspensión, plomo y arsénico); para el caso del proyecto se aplicará el valor de arsénico (calidad de aire) dado que el Reglamento de Estándares de Calidad Ambiental del Aire no lo contempla.

***Reglamento de consulta y participación ciudadana en el procedimiento de aprobación de los EIA en el sector Energía y Minas, R.M. Nº 596-2002-EM/DM:*** Esta norma regula la participación ciudadana en los procesos de aprobación de los Estudios de Impacto Ambiental para el sector Energía y Minas, Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado (EIASd), Estudios de Impacto Ambiental

Preliminar (EIAP) y Evaluaciones Ambientales (EA), Señala que tipo de estudios requieren necesariamente de los procesos de consulta mediante audiencia pública y el procedimiento de consulta.

***Compromiso Previo como Requisito para el Desarrollo de Actividades Mineras y Normas Complementarias, D.S. Nº 042 - 2003 – EM:*** El D.S. Nº 042 - 2003 - EM, establece el compromiso ambiental y social, previo al desarrollo de las actividades mineras, que deben tener las personas naturales o jurídicas que desarrollen las mismas, en el marco de una política que busca la excelencia ambiental. Se mantiene una relación propicia con la población del área de influencia, conservando un canal de comunicación activo con las autoridades regionales y locales, la población del área de influencia y sus organismos representativos. Asimismo, las personas naturales o jurídicas deben comprometerse a fomentar preferentemente el empleo local, brindando las oportunidades de capacitación requeridas. Adquirir preferentemente los bienes y servicios locales para el desarrollo de las actividades mineras y la atención del personal y crear mecanismos de concertación adecuada.

***Guías Ambientales del Ministerio de Energía y Minas:*** La Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros (DGAAM) del Ministerio de Energía y Minas (MEM), ha elaborado guías ambientales, de las cuales, para la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental, se tomaron las recomendaciones las siguientes guías:

- Guía ambiental para elaborar estudios de impacto ambiental: R.D. Nº 015-95-EM/DGAA (31mar.1995).
  - Guía ambiental para el manejo de aguas en las operaciones minero-metalúrgicas: R.D. Nº 035-95-EM/DGAA (26 sep.1994).
  - Guía Ambiental para la vegetación de áreas disturbadas por la industria minerometalúrgica: R.D. Nº 035-95-EM/DGAA (26 sep.1995).
  - Guía ambiental para el manejo de drenaje ácido de minas: R.D. Nº 035-95-EM/DGAA (26 sep.1995).
  - Guía para el Manejo de Relaves Mineros:
  - Guía ambiental para el abandono y cierre de minas: R.D. Nº 002-96-EM/DGAA (08 feb.1996).
  - Guía de Plan de Cierre de Minas: R.D. Nº 130-2006-MEM-AAM (24 abr. 2006).
  - Guía para la elaboración y revisión de planes de cierre de minas: R.D. Nº 002-96-EM/DGAA (08 feb.1996).
-

- Guía ambiental para la estabilidad de taludes de residuos sólidos provenientes de actividades mineras: R.D. N° 034-98-EM/DGAA (12 sep.1998).
- Guía para el Manejo de Reactivos y Productos Químicos:
- Guía Ambiental para el Manejo de Problemas de Ruido en la Industria Minera:
- Guía Ambiental de Manejo y Transporte de Concentrados Minerales:
- Protocolo de monitoreo de calidad de aire y emisiones:
- Protocolo de monitoreo de calidad de agua: R.D. N° 004-94-EM/DGAA (02 mar.1994).
- Guía de relaciones comunitarias: R.D. N° 010-2001-EM/DGAA (25 ene. 2001).

## 8.4. LISTA DE COMPROBACIÓN

### **Instrumental metodológico para Evaluaciones de Impacto Ambiental**

**Método de listas de control o verificación:** Más que un método de EIA, consiste en una relación de factores y parámetros ambientales, con el objetivo de servir de orientación a quienes elaboran un estudio de impacto ambiental, considerando todos sus aspectos y variables sin dejar ningún elemento de importancia para la toma de decisiones. Estas listas tienen sus orígenes desde los inicios de las prácticas de EIA y son, hoy día, continuamente utilizadas en diagnósticos ambientales de áreas de influencia de proyectos y en la comparación de alternativas. Las listas proporcionan en forma rápida una idea general sobre aquellas actividades de un proyecto que pueden afectar el ambiente y la salud de la población, los factores ambientales que necesitan ser evaluados, o los posibles impactos ambientales sobre los que el evaluador deberá profundizar y formular juicios técnicos. Existen los siguientes tipos de listas de control:

- Listas de control simple
- Listas de control descriptivas
- Listas de control de escalas
- Listas de control de escala y peso

Las listas de control simples fueron las primeras en ser concebidas. Enumeran los factores ambientales y en algunas ocasiones sus respectivos indicadores; esto es, los parámetros que permiten el establecimiento de medidas para un cálculo (cuantitativo o cualitativo) de magnitud de los impactos. En muchos casos incluyen listas de acciones a desarrollar en un proyecto. Algunos ejemplos

---



de la aplicación del método se tienen en la evaluación de vías, preparada por el Department of Transportation' (Canter, 1977), donde básicamente se identifican impactos sobre la calidad del agua, del aire, de la erosión del suelo, económicos, ecológicos, sociopolíticos, visuales o estéticos, y se identifica la fase del proyecto en que se desarrollan. Dentro de las listas simples se presentan las siguientes subdivisiones:

- Listas de parámetros ambientales que pueden ser afectados, donde es necesario verificar si el proyecto bajo estudio así lo fijará.
- Listas donde los elementos a ser verificados están agrupados según las distintas etapas del proyecto.
- Listas con agrupamientos de población donde se verifica si el proyecto de desarrollo podrá afectar su salud.

Las listas de control descriptivas facilitan a parte de los parámetros ambientales, una orientación para el análisis de impactos ambientales. Así, una lista de control preparada por "The Urban Institute" (Washington, 1976) presenta los factores ambientales a ser considerados para cada uno de los criterios de evaluación que deben ser empleados. Otras listas (Canter, 1998) presentan directamente una lista de 47 factores técnicos. Las listas de control descriptivas pueden tomar forma de cuestionario, en el cual una serie de preguntas intentan dar un tratamiento integrado al análisis de los impactos. Un método desarrollado bajo este criterio fue el "Projet Appraisal for Development Control" de 1976 en Gran Bretaña, el cual presenta un amplio cuestionario a ser usado por las agencias del gobierno para la evaluación de proyectos industriales. Las preguntas tratan de identificar y describir los impactos directos e indirectos relacionados con los factores ambientales afectados (Clark, 1976), los cuales se describen con detalle y se recomienda asignarles un valor para su interpretación. Los impactos señalados pueden ser positivos o negativos.



# 9

## **MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

## **9.1. INTRODUCCIÓN**

Durante las últimas dos décadas, las expectativas de las comunidades locales, gobiernos nacionales, organizaciones de desarrollo internacional, organizaciones no-gubernamentales (ONGs), y otros interesados han puesto de relieve lo concerniente al esfuerzo que deben hacer las compañías petroleras y de gas para mitigar los efectos ambientales de sus actividades. En los años recientes esas expectativas se han extendido explícitamente para exigir a las compañías que hagan frente a un amplio rango de problemas e impactos sociales, algunos de los cuales a menudo no habían estado incorporados dentro los limitados análisis socio-económicos hechos ocasionalmente como parte de las evaluaciones de impacto ambiental previo. Estas expectativas crecientes se han combinado con una mayor atención internacional hacia las oportunidades y desafíos asociados con el desarrollo sostenible. Como resultado, éstos han presionado a las compañías para que eviten de manera más efectiva, o mitiguen los impactos ambientales y sociales de sus actividades, sobre todo en ambientes naturales y/o humanos particularmente sensibles. Esto ha requerido que las compañías y grupos industriales desarrollen e implementen de manera más agresiva mejores y nuevas prácticas tanto en tecnología como en la gestión para mitigar los efectos a corto y largo plazo.

Las organizaciones mencionadas están también activamente involucradas en desarrollar guías para ayudar a identificar, mejorar, y evaluar las mejores prácticas industriales en esta área. Los gobiernos tienen un rol particularmente importante. Ese rol es formular y reforzar las justas “reglas del juego” que definen responsabilidades precisas para todos los involucrados en la mitigación de los impactos ambientales y sociales y que establecerán un punto común de partida para inversiones competitivas.

## **9.2. LA NECESIDAD DE PRÁCTICAS DE MITIGACIÓN**

Los impactos físicos directos de las actividades de petróleo y gas pueden darse en formas bastante variables. Los impactos potenciales comunes pueden ser contaminación del aire y agua por desechos, destrucción de bosques y erosión por actividades de deforestación y alteración de la vida salvaje y del

---

hábitat. Los impactos indirectos también pueden darse, tales como colonización y deforestación que resultan al abrirse el acceso hacia áreas mediante la construcción de carreteras y la colocación de ductos. Los efectos de las actividades de petróleo y gas sobre comunidades humanas pueden ser adversos, incluso devastadores, especialmente para grupos indígenas locales. Pueden incluir daños a los recursos locales de subsistencia, salud, cultura, estructura económica y social, y una variedad de otros aspectos propios al funcionamiento de las comunidades locales en el área afectada.

Las actividades de petróleo y gas también pueden traer efectos y beneficios positivos. Las compañías tienen la oportunidad de mejorar y reforzar su habilidad para generar beneficios potenciales, comprendiendo mejor como pueden cambiar su rol conforme a las expectativas externas. La industria también puede ayudar a clarificar cómo pueden comprometerse de manera más apropiada con el gobierno y la sociedad civil para promover el desarrollo sostenible.

Las regulaciones nacionales gubernamentales requieren típicamente identificación, evaluación, y mitigación de impactos y beneficios sociales y ambientales relevantes. Ellas también pueden especificar los estándares ambientales que deben cumplir las actividades petroleras y de gas. Sin embargo, especialmente en países en desarrollo, pueden darse vacíos significativos en el ámbito y efectividad de tales regulaciones, así como también limitaciones en la capacidad financiera e institucional del gobierno para implementar y hacer cumplir los requerimientos aplicables. Por consiguiente, las compañías deben ver los requisitos legales aplicables como la base mínima a cumplir. Empleando su conocimiento, experiencia, y habilidad para mitigar, las compañías pueden planificar llegar más allá de los requerimientos legales donde sea necesario para mitigar más efectivamente los efectos sociales y ambientales potencialmente adversos de sus actividades. Esto significa que ellas deben estar preparadas para identificar e implementar activamente los procesos internos y externos que utilicen las mejores prácticas tecnológicas y de administración.

### **9.3. PRINCIPIOS BÁSICOS EMERGENTES**

Algunas mejores prácticas claves relacionadas con la mitigación de impactos sociales y ambientales se debaten a continuación. La discusión se centra sobre principios básicos. Documentos de referencia importantes y estudios de casos deben ser consultados para obtener una guía metodológica más detallada.

#### **9.3.1. Conducir nuevos proyectos para la mitigación de impactos sociales y ambientales**

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es un proceso sistemático para recolectar y documentar información y puntos de vista sobre las consecuencias

---

ambientales y sociales de las actividades. Proporciona una base para evaluar lugares alternativos, tecnologías, y técnicas; evaluando la naturaleza, tiempo, y el significado de los efectos potenciales; identificando formas en las cuales los efectos positivos pueden ser reforzados y los efectos adversos mitigados. La EIA debe ser hecha para cualquier nuevo proyecto, o gran cambio en un proyecto existente o actividad que potencialmente tiene efectos adversos significantes sobre el ambiente natural y/o las comunidades humanas, al margen de si es que se requiere la EIA debido a una regulación aplicable.

La EIA necesita ser una parte integral del proyecto de administración y manejo para todas las operaciones, desde la sísmica hasta el abandono. De manera más integral, es un proceso iterativo que ocurre a través de todo el ciclo de vida del proyecto, desde la temprana planificación y diseño pasando por la construcción y operación, hasta el desmantelamiento, post cierre, y abandono del área. También debe ser integrado dentro de un sistema de administración ambiental, de salud y de seguridad de la compañía.

La evaluación de impactos sociales es una parte integral del proceso de EIA y también se ha convertido en una herramienta por su propio derecho. Los impactos sociales son las consecuencias en las poblaciones humanas, comunidades, o individuos que son el resultado de un proyecto o actividad.

Estos pueden cambiar la forma en que vive la gente y cómo se relacionan con los demás, cómo se organizan, y funcionan como miembros de la sociedad. Por lo tanto, la evaluación del impacto social para un proyecto puede necesitar cubrir diversos aspectos tales como, población/demografía, condiciones económicas, empleo, religión, salud, educación, estructura y organización social, vida cultural, las instituciones y procesos políticos, valores y calidad de vida. La evaluación social de un proyecto o actividad puede ser igual o más compleja, desafiante e importante que la evaluación ambiental. Puede ser necesario que se haga en gran parte por separado de la evaluación ambiental. Sin embargo, el proceso de EIA como un todo debe asegurar que las dos evaluaciones, incluyendo, los procesos de consulta, estén totalmente integradas. Deben ser evaluados los impactos individuales y acumulativos directos e indirectos, de largo y corto plazo, durante todo el ciclo de vida del proyecto.

Las estrategias para controlar los impactos ambientales y sociales deben generalmente ser consideradas en el siguiente orden:

- Prevención: evitar el impacto potencial
  - Minimización: disminuir la escala espacial/temporal del impacto.
  - Remediación: aplicar las técnicas de la rehabilitación después de que el impacto ha ocurrido.
-

- **Compensación:** aceptar el impacto o el impacto residual y compensar apropiadamente (monetariamente o en otras formas; por ejemplo, entrenamiento, restauración en el lugar, programas de desarrollo comunal para manejo de recursos naturales, etc.).

Para los impactos ambientales, generalmente debe darse preferencia a los controles permanentes por encima de los temporales, y a las medidas pasivas o de diseño en lugar de la mitigación una vez ocurrido el daño. Por ejemplo, no producir desechos generalmente es preferible a tratarlos a deshacerse de ellos.

La EIA no debe verse simplemente como un proceso por medio del cual se obtiene aprobaciones de normas regulatorias gubernamentales. También involucra un proceso consultivo formal que tiene, como una de sus metas la comprensión y el manejo comunal y otras preocupaciones de las partes interesadas en lo concerniente a la planificación, diseño y realización del proyecto o actividad propuesta. Por consiguiente, al inicio del proceso de EIA, la compañía debe desarrollar e implementar un programa de consulta formal para involucrar a las comunidades locales, gobiernos, ONGDs y otros interesados. El proceso de consulta debe estar plenamente integrado en la preparación de la EIA, en la planificación del proyecto, y a lo largo de la implementación del proyecto.

La EIA, incluyendo la consulta puede requerir considerable tiempo y recursos. Desde el inicio ésta debe ser incluida en el programa del proyecto, evaluaciones económicas del proyecto, y presupuesto de actividades del proyecto. Por lo tanto, la planificación de la EIA necesita ser iniciada temprano para ser efectiva en el logro de sus muchos objetivos, incluyendo la eliminación o minimización de las demoras en los cronogramas del proyecto. Puede requerir experiencia especializada en los aspectos ambientales, sociales y de ingeniería que no están disponibles generalmente dentro de la compañía. Por consiguiente, se debe hacer un esfuerzo especial al inicio del proceso de EIA para identificar a los especialistas adecuados y para integrarlos plenamente dentro del equipo del proyecto. En particular el equipo debe incluir especialistas tales como biólogos, antropólogos, y otros científicos sociales con conocimiento específico del medioambiente físico local y de las personas que viven en el área de operaciones.

La amplitud, profundidad, y tipo de análisis de la EIA dependerán de la naturaleza, escala, y potencial del impacto ambiental del proyecto propuesto, incluyendo la sensibilidad ambiental y social percibida por parte de las comunidades locales y del ambiente receptor. Un elemento fundamental de cualquier EIA es el entendimiento de la línea básica social y ambiental que puede ser afectada por las actividades del proyecto. Los expertos pueden necesitar ser contratados para recoger datos esenciales si es que aún no se tienen.

---

Un plan detallado para el manejo de impactos anticipados es otro componente integral de la EIA. El plan debe incluir las provisiones para el monitoreo de impactos, los cambios en las líneas básicas, y la implementación de medidas de mitigación. También debe especificar procesos para adaptación del plan de manejo a medida que se necesiten durante la vida del proyecto. Acuerdos alcanzados con las partes involucradas durante el proceso de la consulta deben estar reflejados en el plan, incluyendo cualquier actividad o responsabilidad específicas que ellos emprenderán como parte de la implementación del plan.

Las Compañías deben buscar oportunidades para asociarse con otras organizaciones tales como las ONGs y organizaciones de desarrollo, las cuales tienen experiencia en contribuir a procesos de evaluación o programas de mitigación.

Tomar precauciones especiales en ambientes físicos y humanos particularmente sensibles. Las operaciones especialmente en ambientes físicos sensibles requieren la selección muy cuidadosa de las prácticas más efectivas y apropiadas para cada situación particular. Tales prácticas pueden ser muy simples o pueden requerir tecnologías muy adelantadas. En todos los casos, debe ponerse énfasis en dejar la huella lo más pequeña posible, no abrir el área a actividades secundarias que estén fuera del control de la compañía, las cuales podrán crear independientemente impactos adversos significativos.

En algunos casos las compañías pueden necesitar ir más allá de la EIA llevando a cabo estudios más detallados y focalizados, tal como estudios sobre la biodiversidad. Pueden requerir conocimiento muy especializado y experiencia que la compañía podrá obtener de mejor manera a través de sus asociaciones o con ONGs especializadas, universidades, y/o instituciones estatales. Las compañías también pueden necesitar entender los posibles impactos acumulados con el paso del tiempo en la biodiversidad de la región (acceso, el desarrollo inducido, etc.). Puede ser apropiado para ellas establecer los programas de conservación con las organizaciones asociadas apuntando a minimizar los impactos más amplios. Tales programas pueden incluir áreas protegidas designadas y proyectos de desarrollo sostenible con las comunidades locales.

Dependiendo del medioambiente específico (por ejemplo, el bosque tropical, el ártico), la compañía debe consultar documentos referenciales disponibles (guías industriales, estudios de casos, etc.) para identificar las prácticas tecnológicas y de manejo más apropiadas para el diseño y operación de proyectos. Pueden necesitarse contratistas especializados en el manejo de proyectos y de la visión operacional de la compañía con el fin de lograr una integración más extensiva de los subcontratistas dentro del equipo del proyecto, propuestas innovadoras para definir la ingeniería, el entrenamiento de los trabajadores dentro de las políticas de la compañía en las áreas ambientales y sociales más sensibles.



Las operaciones en las áreas donde las poblaciones indígenas pueden verse afectadas requerirán de tiempos especiales para la planificación e implementación de las actividades para la evaluación de impactos. Un amplio conocimiento de los aspectos sociales y culturales de los grupos indígenas en el área de operaciones es esencial para que se pueden tomar determinaciones adecuadas sobre los impactos potenciales del proyecto en estos grupos.

La principal estrategia para señalar los problemas debe estar basada en la participación informada de los mismos pueblos indígenas y debe incorporar totalmente el conocimiento y la experiencia local tradicional. Por consiguiente, los programas de consulta requerirán extensiva y larga planificación e implementación y pueden requerir actividades especiales para incrementar la capacidad local de manera que puedan participar plenamente en el proceso de consulta. Este proceso debe involucrar mecanismos de ayuda a las comunidades locales para comprender y evaluar la información generalmente altamente técnica y permitir el arribo a conclusiones independientes.

Las interacciones con pueblos indígenas deben tener en cuenta los derechos consuetudinarios (como las tierras ancestrales y el acceso a los recursos naturales) y necesidades especiales (sociales, culturales, religiosas, etc., así como económicas, salud, etc.) de los pueblos indígenas. Las compañías pueden necesitar tomar acciones especiales para entender y clarificar asuntos de tenencia de tierras locales y los derechos consuetudinarios. Las Compañías deben conocer los acuerdos internacionales y nacionales sobre protección de los derechos indígenas, tal como el Convenio 169 de la Organización Internacional de Trabajo (OIT). A la compañía le interesa determinar si su gobierno auspiciador se ha comprometido y/o está implementando acuerdos pertinentes y si necesita adelantar la consulta sobre uso de la tierra. Ya que los problemas de uso a la tierra son muy complejos y llevan mucho tiempo, el proceso necesita ser iniciado tan pronto como sea posible e integrado dentro del programa del proyecto.

En las áreas particularmente sensibles, puede ser importante para la compañía que trabaja con comunidades locales y terceras partes incorporarlos dentro del monitoreo del impacto del proyecto a través de inspecciones y otros medios. En algunas áreas el ambiente físico y/o humano local puede ser tan frágil o sensible que la compañía puede querer considerar no emprender actividades en esas áreas para evitar cualquier impacto. Una determinación sobre -si proceder o no con operaciones en un área debe hacerse tan pronto como sea posible a comienzos del proceso de inversión/planificación. Para tomar tales decisiones, técnicas rápidas de evaluación social y ambiental deben ser usadas cuando sea necesario y apropiado. En algunos casos las compañías pueden también usar estas evaluaciones para trabajar con el gobierno y las ONGs en los esfuerzos para

desarrollar planes regionales en áreas donde el desarrollo debe ser severamente restringido o prohibido.

Desarrollar e implementar programas de relaciones comunitarias y de desarrollo adecuados para responder a necesidades de mitigación. Los programas de relaciones comunitarias deben abarcar un amplio rango de actividades de consulta y proporcionar un marco de trabajo para señalar los impactos sociales y otros impactos provenientes de las actividades del proyecto sobre las comunidades. Estos proporcionan un marco de trabajo para identificar y llevar a cabo actividades de desarrollo comunal, las cuales ayudarán mitigar los impactos identificados.

Los programas de relaciones comunitarias en el contexto de la mitigación del impacto social y ambiental pueden ser vistos de manera más apropiada como programas con implicancia comunal. Estos se basan en la premisa que las comunidades locales tienen derecho a estar activamente implicadas en el proceso de identificar los impactos potenciales y definir la mitigación apropiada. Por consiguiente, generalmente requieren diferentes actitudes, propuestas y habilidades de las compañías en vez de los convencionales programas de relaciones públicas. Los programas de desarrollo comunal para propósitos de mitigación comparten temas similares a los desarrollados para propósitos de inversión social para compañías más grandes. Estos temas son discutidos más detalladamente en la Nota sobre "Inversión Social del sector Privado".

### **9.3.2. Regulaciones requeridas y el rol de los gobiernos**

La formulación de regulaciones para la eliminación y/o mitigación de los impactos ambiental y social requiere de una participación activa de todos los involucrados. El gobierno debe consultar con la industria y las comunidades locales para formular y mejorar las regulaciones de las operaciones de gas y petróleo en tierras indígenas. El proceso de consulta debe cubrir problemas claves que pueden después estar dirigidos a la regulación, en particular con respecto a lo siguiente:

- La necesidad de un proceso de consulta que empiece antes del licenciamiento de lotes que lleve a una participación efectiva de todos los involucrados y que proporcione beneficios económicos (por ejemplo, trabajos, contratos, equidades), concluyendo con arreglos apropiados aun para el abandono del campo.
- Criterios para determinar la representación y derechos de las partes involucradas, incluyendo diferentes niveles y agencias de gobierno; contratistas y subcontratistas; representantes de comunidades locales; y federaciones locales, regionales, y nacionales de los pueblos indígenas.

- El rol y responsabilidades del gobierno e industria respecto a la salud, la educación y otros programas sociales, incluso el mecanismo para la coordinación de la preparación y ejecución de programas de desarrollo regional en colaboración con las autoridades locales y provinciales.
- Definición de cualquier área intangible protegida dentro de los territorios indígenas y del área impactada por un proyecto.
- El mecanismo por el cual las obligaciones ambientales pasadas serán enfrentadas.
- La metodología para evaluar los impactos sociales y ambientales en las Evaluaciones de Impacto Ambiental.
- Los procedimientos para resolver conflictos y crear consensos, incluyendo el importante rol del gobierno como mediador del conflicto.
- La metodología para estimar la compensación, equilibrando los impactos positivos con los negativos.
- Enfoque en las actividades sostenibles y no sólo en proyectos que generen ingresos a corto plazo (por ejemplo, como parte de los planes de desarrollo de los pueblos indígenas debe enfatizarse un proceso que incluya continuidad en los patrones culturales indígenas, mientras se trabaja con la necesidad de responder a través de la participación a la creciente necesidad de interacción del Pueblo Indígena con la producción económica y la política nacional).
- Indicadores de evaluación, control y supervisión de prácticas de administración de compañías relacionadas con las comunidades.
- Criterios para determinar los roles de los accionistas de terceras partes en el monitoreo de las actividades de hidrocarburos.

En algunos países, el movimiento de la industria hacia áreas social y ambientalmente frágiles requiere del desarrollo de un mejor marco regulatorio y legal. Las organizaciones financieras multilaterales y regionales son conscientes de la necesidad de suministrar recursos financieros para fortalecer la capacidad gubernamental y del valor que tiene el capacitar a los representantes en la industria, gobierno y en las comunidades locales, en propuestas más participativas para desarrollar e implementar.

## **9.4. MITIGACIÓN DE ALGUNOS TIPOS DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **9.4.1. Erosión del Suelo**

Es bien conocida la acción erosiva potencial de la explotación maderera, el arrastre de trozas, la construcción de carreteras de explotación forestal y otras

---

actividades forestales, existiendo abundante literatura sobre su control en diversos escenarios geográficos. La adopción de una serie determinada de métodos de explotación forestal, de apilado y clasificación de trozas y de construcción de carreteras forestales, diseñada para reducir al mínimo la erosión del suelo, depende de muchas variables, como el clima, el tipo de bosque, el terreno, la geología, los suelos y la mano de obra y especialidades disponibles. Por ello, no son factibles normas rígidas para el control de la erosión que sean de aplicación universal. La siguiente lista es sólo un recordatorio de los métodos comunes de control o prevención de la erosión del suelo en las actividades forestales:

- Evitar la corta rasa, si es posible.
  - Adoptar la “explotación por pequeñas cortas” que se traduce en una disposición en tablero de ajedrez de las áreas explotadas (5-25 ha) y no explotadas (los beneficios compensan sobradamente la longitud de carreteras secundarias de explotación).
  - Dejar pantallas forestales (zonas de amortiguación, filtros de sedimentos) de 20 a 40 m de anchura, siguiendo los cursos de agua.
  - Evitar la explotación maderera en las laderas más inclinadas; evitar las carreteras empinadas (máximo 1: 3 en los trópicos húmedos).
  - Evitar la explotación maderera o la construcción en suelos muy erosionables (corrientemente los derivados de granitos y areniscas).
  - Construir las carreteras, las vías de saca y los parques de madera de las dimensiones mínimas necesarias para una operación eficiente.
  - Planificar las cortas de modo que se reduzca al mínimo el arrastre de trozas.
  - Evitar la construcción en cada temporada de madereo de carreteras de explotación provisionales.
  - Construir las carreteras siguiendo las lomas, y no a media ladera o por el fondo del valle.
  - Evitar el arrastre de trozas o la construcción de ramales de carretera perpendiculares a grandes laderas
  - Introducir de vez en cuando rasantes horizontales o pendiente inversa en las carreteras de explotación maderera para facilitar su desagüe.
  - Desaguar y estabilizar las carreteras secundarias y las vías de saca, cuanto antes después de utilizarlas; como ideal, construir carreteras y vías de saca que se destruyan solas de forma eficaz después de su utilización.
-

- 
- Evitar el empleo de presas de tierra transversales a los cursos de agua, como puentes provisionales.
  - Estabilizar los desmontes y otras áreas descubiertas, con estiércol y paja, astillas de madera o césped; emplear un buen diseño de ingeniería para evitar el derrumbe de los desmontes de carreteras.
  - Reducir al mínimo o evitar el empleo de calicatas, que pueden ser fuente importante de sedimento.
  - Utilizar sistemas para detener los sedimentos (pacas de paja o barreras de ramas, estanques de amortiguación revestidos de plástico) en pequeños cursos de agua.
  - Programar la explotación maderera evitando los períodos de fuerte intensidad de lluvia.
  - Utilizar, a ser posible, el transporte de madera con cable si se dispone de personal que utilice correctamente este método.
  - Utilizar “tecnología sencilla” (ej. corta selectiva “manual”, contrarrestada por una demanda elevada de mano de obra, baja productividad y una tasa relativamente elevada de accidentes).
  - Reforestar cuanto antes, si es necesario utilizando métodos rápidos como la Siembra aérea, la propagación vegetativa o la plantación de cultivos arbóreos intermedios de rápido crecimiento
  - Tratar las zonas compactadas, causantes de escorrentía, con capas de paja y estiércol o con plantas anuales o Manuales de raíz profunda (ej. leguminosas).
  - Aterrazar o utilizar banquetas de césped, empalizadas o fajinas en las pendientes de mayor inclinación, más propensas a la erosión.
  - Utilizar varias áreas de descarga, o parques de madera, pequeñas en lugar de pocas áreas grandes.
  - Utilizar caminos de rollizos en áreas sensibles, como a lo largo de los cursos de agua o cuando sea inevitable cruzarlos.
  - Instalar alcantarillas permanentes en las carreteras permanentes) diseñar los desagües para escorrentías superficiales poco frecuentes.
  - Reparar lo antes posible los daños producidos por el agua en las carreteras; en general mantener las carreteras bien conservadas.
  - Mantener, como mínimo, una distancia de varios centenares de metros entre vías de saca consecutivas; asegurarse de que el desagüe de una vía de saca no se une al de la siguiente.
-

- Arrastrar las trozas con un extremo levantado sobre el terreno; evitar el arrastre por los cursos de agua.
- Construir zanjas de saneamiento alrededor de los grandes parques de madera para contener los sedimentos.

#### 9.4.2. Deterioro del suelo

Los suelos suelen ser frágiles y de escasa fertilidad intrínseca. Hay excepciones, como ciertos suelos de origen volcánico reciente, que pueden ser estables y fértiles. Debido a la escasa fertilidad de la porción mineral de los suelos, el bosque tropical húmedo, en particular, se perpetúa por medio de un ciclo relativamente cerrado de nutrientes que va de la biomasa viviente al mantillo y de éste a la biomasa. Este ciclo es ayudado fundamentalmente por las saprofitas que hacen una especie de cortocircuito con la mineralización total de la materia orgánica al transferir a las raíces de las plantas nutrientes que todavía no están transformados. Muchas especies de árboles del bosque húmedo tropical (Dipterocarpaceas, algunas Tiliáceas, Mirtaceas, Sterculiaceas; Unesco/PNUMA/FAO, 1978) son al parecer micorrícicas; las micorrizas son especialmente importantes en suelos de baja fertilidad, donde pueden ser las principales determinantes de la composición por especies en la etapa de diseminado. Además, la capacidad de intercambio de cationes de los bosques tropicales reside principalmente en la capa orgánica, en contraposición con la componente arcillosa de los horizontes minerales como sucede en la zona templada.

La explotación maderera y la alteración micro-climática y la erosión del suelo consiguientes, pueden interrumpir en forma permanente los ecosistemas forestales tropicales, por pérdida de materia orgánica, lixiviación profunda de nutrientes más allá del alcance de las raíces y alteración de la microflora y la microfauna. En condiciones extremas se pueden crear “Desiertos tropicales” irreversibles, sobre todo cuando una lixiviación prolongada había dejado ya pocos nutrientes en la porción mineral del suelo (denominada “Arenas blancas”), y se había perdido en gran parte la capacidad de intercambio de cationes y los nutrientes disponibles, una vez eliminada el mantillo.

Debido a la naturaleza de los suelos y de todo el ecosistema forestal en los trópicos húmedos, la mitigación del deterioro del suelo debe comenzar partiendo de la premisa de que la corta rasa debe evitarse, si ello es posible. Esto es particularmente cierto en suelos antiguos y muy lixiviados (sobre todo aquellos suelos que no son de origen reciente, volcánico o aluvial) y cuando el objetivo de la ordenación es la regeneración natural del bosque alto. Además de evitar completamente la corta rasa, las demás medidas de mitigación incluyen lo siguiente:

- Reducir al mínimo las áreas de corta rasa (fajas del orden de los 50 a 200 m) a fin de evitar pérdidas de suelo y cambios microclimáticos drásticos, garantizar la proximidad de la procedencia de las semillas y permitir que el bosque colindante penetre soltando su detritus orgánico sobre la superficie explotada.
- Cubrir las áreas explotadas con restos del aprovechamiento, con paja y estiércol o con cultivos de cobertura (ej. leguminosas herbáceas; árboles como la *Leucaena*) que eliminen las malezas y protejan el suelo, pero sin interferir indebidamente con la germinación y desarrollo del diseminado de las especies arbóreas.
- Experimentar con inoculaciones de micorrizas en áreas explotadas descubiertas utilizando mantillo infectado procedente del bosque residual colindante.

Con el corte selectivo se reduce el riesgo de deterioro grave del suelo, pero no se elimina necesariamente, sobre todo si el bosque se aclara fuertemente. En el Este de Kalimanta, una extracción de sólo 25 árboles por ha, se ha traducido en la perturbación y compactación por los tractores del 30 por ciento de la superficie total explotada (kormondy, 1996).

#### **9.4.3. Regeneración forestal insuficiente e invasión de malezas**

La regeneración del bosque húmedo tropical, con fidelidad a la composición original por especies, es difícil, no sólo debido a la degradación del suelo y a otros cambios ambientales ocasionados por la explotación maderera, sino también porque este bosque rico en especies tiende naturalmente a una regeneración “en mosaico”. Una regeneración extremadamente variable en el espacio y en el tiempo es muy característica del bosque alto que se desarrolla en terrenos bajos y uniformes. La regeneración es muy variable debido a las muchas especies existentes que son potencialmente capaces de ocupar una superficie libre, debido a la periodicidad de la reproducción y a circunstancias tan caprichosas como la anchura del hueco de la cubierta de copas, la densidad de los árboles semilleros en un área determinada (normalmente baja para la mayoría de las especies), la eficacia relativa de la dispersión de las semillas, los brinzales y chirpiales residuales existentes en el área del hueco y la germinación y supervivencia del diseminado. Investigaciones recientes demuestran también que algunas especies forestales secundarias tienen cierta ventaja sobre las especies primarias por contar con semillas latentes almacenadas en el suelo durante años y con más abundancia de semillas (Gilpin, 1995)

Si resulta difícil, por las razones antes indicadas, predecir la regeneración natural en los vacíos de bosque ocasionados por factores naturales, el impacto

---

de una explotación maderera selectiva sobre la subsiguiente composición de especies, es todavía más difícil de predecir. Sin embargo, parece que una explotación maderera selectiva, con una intensidad que no exceda de 5 árboles por ha, produce un impacto mínimo sobre la vegetación remanente, sobre todo la invasión temporal de los huecos por malezas (ej. *Eupatorium odoratum* en el SE de Asia). Por el contrario, la extracción con tractor de sólo 25 árboles por ha, se ha traducido en un 30 por ciento de suelo descubierto con la subsiguiente invasión de especies, persistentes, leñosas y no leñosas, al menos en el SE de Asia (Kartawinata, 1978). Entre estas especies se encontraban la *Macaranga spp.*, *Trema spp.*, *Anthocephalus chinensis* e *Imperata cylindrica*; el *Anthocephalus* ha continuado siendo dominante en tales suelos perturbados durante más de 40 años (Kormondy, 1996). Se encontraron pocos dipterocarpos comerciales que colonizasen tales suelos. Sin embargo, el *Anthocephalus* puede ser una especie maderera valiosa por propio derecho. En Sabah, se encontró bosque "normal" más de 40 años después de una explotación maderera selectiva en aquellos suelos que no habían sido perturbados por la explotación (Kormondy, 1996).

La regeneración de un bosque cortado selectivamente se hace también difícil por el daño mecánico producido a los árboles remanentes. En un caso, se encontró que había sido dañada alrededor de la mitad de la masa remanente; en otro caso, sólo el 35% del área basimétrica remanente quedó sin dañar, a pesar de extraer sólo el 10% del área basimétrica total. Además, los árboles semilleros que se dejaban después de la explotación normalmente morían por "Shock de insolación", o sea por cambios producidos en el ambiente bioclimático total.

Los ejemplos dados hasta aquí sólo pretenden ilustrar sobre algunos de los impactos de la explotación maderera en la vegetación, de acuerdo con lo publicado hasta ahora. Hay naturalmente, muchas diferencias regionales en cuanto a la regeneración forestal, debido a las diferentes floras y condiciones ambientales. Por ejemplo, en Papúa Nueva Guinea, la corta selectiva de la *Araucaria cunninghamii* representa cambios drásticos en la vegetación y en la situación del suelo en cuanto a nutrientes. Así, mientras que el N y el C orgánico vuelven rápidamente a sus niveles anteriores, el Ca y el K necesitan mucho más tiempo. Según parece, se necesitan dos etapas de vegetación secundaria antes de que la *Araucaria* encuentre condiciones en cuanto a nutrientes, mantillo y luminosidad, adecuadas para su regeneración. El bosque de *Araucaria* exige una explotación selectiva todavía más cuidadosa que los bosques de Dipterocarpaceas de Malasia, Filipinas o Indonesia, para poder garantizar una regeneración con éxito. En las Filipinas, la ordenación forestal es bastante difícil. Así, en dicho país se dejan como arboles semilleros alrededor del 60% de los árboles de 20 a 70 cm de diámetro, e incluso con esta proporción no hay garantía de que se produzca la regeneración del bosque de dipterocarpaceas (Merret, 1994).



Hay que tener en cuenta la edad de los árboles, el sitio y otras consideraciones para garantizar una regeneración apropiada. Los dipterocarpos dejados como árboles semilleros deben tener edad suficiente para cumplir esta función. Por ejemplo, algunos dipterocarpos indonesios de menos de 1 metro de circunferencia, o sea de menos de 30 años de edad, son todavía sexualmente inmaduros. Especialmente es de esperar una regeneración insuficiente en suelos pantanosos y arenosos. En algunos casos, los esfuerzos para lograr la regeneración pueden tener que acudir a la propagación vegetativa de las especies madereras a fin de salvar la crítica etapa germinación-diseminado.

Incluso el breve análisis dado hasta aquí sobre esta materia, demuestra que la regeneración de los bosques tropicales y la prevención o control de invasión de malezas son temas complicados de los que se tiene todavía información insuficiente. Sin embargo, los ejemplos de impactos demuestran que la regeneración insuficiente y las invasiones de malezas son problemas que generalmente aumentan en proporción al aumento del nivel de extracción selectiva y a la utilización de maquinaria pesada. Por lo que se deduce de algunos ejemplos del SE de Asia, parece posible, sin embargo, que puedan extraerse hasta 25 árboles por ha sin comprometer la adecuada regeneración, siempre que se utilicen esencialmente métodos manuales en la corta selectiva. En cualquier caso, existe la posibilidad de utilizar la plantación sistemática de cultivos de cobertura (ej, *Leucaena*) en áreas explotadas, no sólo para garantizar la regeneración forestal e impedir las invasiones de malezas leñosas y no leñosas, sino también para obtener mientras tantos productos valiosos.

#### **9.4.4. Perturbación de la fauna forestal**

En la actualidad sólo se está comenzando a hacer, especialmente en Indonesia, estudios sistemáticos sobre los efectos a corto y largo plazo de la explotación maderera sobre los animales del bosque (hasta ahora casi todos mamíferos, con énfasis en los primates). Tales estudios no existían en absoluto a mediados de los 70 (Wood, 1994). Como resultado de ello, sólo pueden formularse ahora algunas recomendaciones específicas para proteger la fauna antes, durante y después de la explotación maderera; menos aún para las diversas provincias biogeográficas de los trópicos y subtrópicos.

Si poco puede decirse de los grandes mamíferos, aún se sabe menos de la protección de los mamíferos pequeños y otros vertebrados, y no digamos de los invertebrados, en los bosques explotados. En el caso de los invertebrados, millares o hasta millones de especies son probablemente desconocidas todavía para la ciencia. Naturalmente el tamaño tiene poco que ver con la importancia ecológica intrínseca de la especie; no es necesario recordar la importancia de la microfauna del suelo y de los insectos polinizadores para la ecología forestal.

---

Estas orientaciones sólo pueden resaltar la importancia de considerar todas las especies en la protección del ambiente y la necesidad de continuar investigando sobre todas las componentes de los ecosistemas tropicales. Aporta poderosos argumentos para preservar la diversidad de especies en los trópicos y en cualquier otro lugar.

Para algunas partes del SE de Asia se ha llegado a ciertas conclusiones tentativas sobre el impacto de la explotación maderera sobre los animales del bosque, en especial los mamíferos. Los mamíferos arborícolas parecen ser los más afectados. Los animales que ramonean se ven menos afectados; algunos, sobre todo los bóvidos y los elefantes, pueden verse favorecidos por los nuevos ramones. Algunos animales arborícolas pueden verse desplazados a un bosque alto próximo, pero pueden producirse tensiones por hacinamiento si los animales desplazados se añaden a las poblaciones residentes. Así, por ejemplo, se sabe que los orangutanes hacinados sufren tensiones reproductivas y los pájaros, especialmente los pobladores de copas, muestran un comportamiento agitado y errático después de su desplazamiento (Wood, 1994).

Se cree que la mayoría de las aves del bosque alto tropical oscuro son intolerantes a la vegetación secundaria, especialmente por su mayor luminosidad. Algunas especies de aves pueden ser fácilmente eliminadas; por ej. los calaos que necesitan grandes árboles huecos para anidar y que pueden necesitar hasta 10 000 Km<sup>2</sup> de bosque par contar con una población adecuada para su cría (Wood, 1994). En general, la fauna del bosque alto húmedo primario de tierras bajas no puede ocupar nuevas grandes áreas de bosque secundario y los consiguientes matorrales y pastizales (Wood, 1994). Son excepciones los roedores que prosperan en las praderas y aquellas aves que encuentran más frutos comestibles en el bosque secundario.

Por otra parte, la explotación maderera selectiva en Malasia peninsular no afectó al menos a dos primates (el siamang y el gibón de mano blanca) (Wood, 1994). Análoga mente, en Kalimantan Oriental y en Sumatra, Indonesia, no se detectó después de un año impacto importante en los primates, en el caso de bosques explotados selectivamente (8 o menos árboles extraídos por ha). En contraste, incluso una corta selectiva ligera podría afectar al gibón de Borneo si se extrajeran demasiados árboles dominantes de gran copa, ya que estos árboles constituyen el hábitat preferente para dormir estos animales. El orangután también es potencialmente sensible a la corta selectiva debido a su escasa movilidad y a su costumbre de evitar ser descubierto mediante la inmovilidad.

Podría producirse la extinción local de algunas especies si se destruyen sus hábitats muy especializados. Ejemplo de ello es el mono de trompa que se alimenta de unas pocas especies del bosque de manglar. Sin embargo, en general se cree que muchas especies pueden sobrevivir a una corta selectiva

---

con una intensidad que no sobrepase de 8 a 12 árboles por ha, siempre que la vegetación remanente no resulte dañada en gran proporción. Debe recordarse que al fin y al cabo el ruido, la presencia humana y la cacería excesiva o ilegal que acompañan a la explotación maderera, pueden resultar más perjudiciales para la fauna que la propia explotación.

No es realista esperar que la planificación ambiental para proyectos forestales individuales pueda afrontar de forma efectiva un tema tan complejo como el de la conservación de la fauna, especialmente si las especies a proteger son erráticas o migratorias. La conservación exige evidentemente esfuerzos concertados a escala nacional o regional, incluyendo el establecimiento de parques o reservas. Sin embargo, estas Orientaciones recomiendan como mínimo los siguientes pasos para evitar o reducir el daño potencial a la fauna, a escala de un proyecto forestal individual:

- El evaluador ambiental del proyecto forestal debe averiguar la presencia de especies animales raras, amenazadas o protegidas en el área general del proyecto, con ayuda de los Libros Rojos (Red Data Books) de la UICN o de las listas nacionales (ej. Hardjosentono, 1978).
  - El evaluador debe consultar con las autoridades de conservación locales o regionales o con otros expertos en fauna silvestre a fin de establecer las medidas mínimas para proteger la fauna (ej. identificación de los hábitats principales a evitar; captura y reasentamiento de algunos animales; corta de lianas y otras trepadoras antes de la corta para reducir los daños de maderero producidos por arrastre; papel de los funcionarios de caza antes, durante y después de la explotación maderera; aleccionamiento de los trabajadores forestales).
  - El evaluador debe analizar los planes de maderero y de construcción de carreteras con el fin de evitar hábitats importantes o períodos críticos en los ciclos biológicos de ciertas especies.
  - En consulta con las autoridades de conservación, el evaluador debe diseñar planes y procedimientos de contingencia, incluyendo responsabilidades individuales, para afrontar problemas inesperados con animales durante la explotación maderera, como el descubrimiento de animales raros, sanos o heridos.
  - El evaluador debe diseñar planes para controlar el tráfico en las carreteras de explotación forestal, especialmente si el proyecto tiene lugar dentro de una zona de amortiguación de un parque o reserva natural.
  - Por último, no hay sustitutivo para la planificación de proyectos forestales basada en mapas ecológicos detallados, con datos procedentes de
-

investigación científica en el campo. A falta de datos específicos de la localidad sobre la fauna y su ecología, se recomienda elaborar una clasificación rápida aproximada de tipos o hábitats forestales del área del proyecto, a partir de fotografía aérea y reconocimientos del terreno y, como ideal, en consulta con expertos en fauna silvestre conocedores de la región. Seguidamente hay que determinar los hábitats potencialmente sensibles con ayuda de guías generales sobre la fauna probablemente existente. Por ejemplo, si se sabe que existe el orangután, sería prudente localizar las concentraciones de árboles de durión (*Durio spp.*) siguiendo el borde de un pantano como hábitat potencialmente importante, teniendo en cuenta la alimentación y otras preferencias de este primate.

#### **9.4.5. Reducción de la diversidad de especies vegetales y pérdida de recursos genéticos**

Al igual que en el caso de la fauna, la conservación de la diversidad de especies vegetales y de los recursos genéticos no se puede lograr, como medida principal, a través de la evaluación ambiental y la mitigación de impactos de proyectos forestales individuales. La evaluación de la diversidad de especies de los bosques, de la variedad de especies endémicas y del acervo genético mínimo viable de los árboles del bosque tropical, es probablemente una tarea aún más complicada que la conservación de la fauna.

Esta tarea es complicada - da debido al gran número de especies existentes, muchas todavía desconocidas para la ciencia, a las pequeñas poblaciones de cada especie y a la difícil accesibilidad. El trabajo genético es especialmente difícil porque muchas especies tienen poblaciones desconocidas, variación de genotipos, ciclos biológicos y estrategia reproductivas que se conocen mal y, en un nivel más práctico, órganos reproductores que suelen estar a niveles de la cubierta de copas difícilmente accesibles.

De nuevo, estas Orientaciones solo pueden recomendar las medidas mínimas para garantizar que se evitan ciertos daños, y que los proyectos forestales se emprenden al menos con cierta perspectiva sobre las necesidades de conservación. Al igual que en el caso de la fauna y sus hábitats, el objetivo consiste en definitiva en poder planificar los proyectos forestales basándose en inventarios y clasificaciones de los recursos forestales, en la zonificación legal de estos recursos y en la reserva estricta de aquellos recursos botánicos que se juzgan esenciales con una amplia perspectiva científica y social (UICN/PNUMA/WWF 1980; Poore, 1976; Unesco, 1974b; Unesco/PNUMA/FAO, 1978). Se han hecho recientemente muchos progresos siguiendo estas líneas en la cuenca del Amazonas y en la zona de Papua Nueva Guinea. Los bosques de tierras bajas de Indonesia están siendo objeto actual actualmente de un estudio coordinado.

En otras regiones o países, como en la zona Peninsular de Malasia, en Sarawak y en la Costa de Marfil, se dispone de bastante información científica sobre la vegetación, pero queda mucho por hacer para traducir esta información en planes de conservación específicos para orientar las actividades forestales.

La evaluación de proyectos forestales debe incluir los siguientes pasos, como mínimo:

- Averiguar si existen clasificaciones de los bosques para fines de conservación, incluyendo los que sean tentativos o no oficiales. Ejemplos de tales clasificaciones son las propuestas por SUDAM para la Amazonia Brasileña (Unesco/PNUMA/FAO, 1978), para el SE de Asia (Wood, 1994/76) y para el Norte de Australia y Papúa Nueva Guinea-Situación del proyecto forestal en el contexto biogeográfico de la región o nación, utilizando las floras nacionales o regionales existentes y en consulta con los herbarios nacionales u otros centros de investigación botánica, con el fin de evaluar el valor científico relativo del área del proyecto (puede definirse el área porque contiene especies raras o flora desconocida, porque tiene una gran diversidad de especies, porque se trata de un área de convergencia de rutas de migración vegetal, etc.).
  - Examinar el área del proyecto desde un punto de vista general en cuanto a especies y diversidad genética (véase Unesco/PNUMA/FAO, 1978, p. 187); la diversidad de especies suele ser máxima como promedio, en suelos algo infértiles, mientras que los suelos fértiles suelen tener menos especies y mayores poblaciones individuales (Unesco/PNUMA/FAO, 1978; Wood, 1994), también cabe esperar una gran diversidad en áreas de diversidad geológica y en situaciones geológicas excepcionales, como en afloraciones de piedra caliza o de serpentina, en áreas que contienen predominantemente rocas ácidas; otros focos potenciales de gran diversidad son las áreas de convergencia de las rutas de migración vegetal (normalmente señaladas en las floras regionales o nacionales o en monografías florísticas de zonas subcontinentales) y en los denominados Pleistoceno refugia de vegetación húmeda tropical (Myers, 1979a, b).
  - Las áreas que sostengan probablemente una gran diversidad de especies y las que tengan floras en gran parte desconocidas (distintas de las especies madereras) deben ser al menos reconocidas en el terreno por un especialista en taxonomía, que pueda identificar científicamente las áreas de interés que deban evitarse al realizar la explotación forestal.
  - Si existen especies desconocidas de árboles u otras, deben reservarse aquellas áreas que contengan por lo menos varios centenarios de ejemplares adultos de estas especies; debe salvarse un número similar de árboles
-

remanentes si se encuentran especies desconocidas durante la explotación maderera; la aceptación general hoy día es que tales poblaciones al menos en los trópicos húmedos, pueden constituir un acervo genético viable, suponiendo frecuencias de genes distribuidas al azar; si estas frecuencias están segadas por la existencia de subpoblaciones (como sugieren por ej. fenotipos característicos de distintos hábitats, o los denominados ecotipos), deberán preservarse como ideal varios cientos de ejemplares adultos para cada subpoblación. Como en la mayoría de los casos se sabrá poco o nada, sobre la variación genotípica, una solución más práctica, cuando se encuentre una nueva especie, puede ser la de reservar poblaciones que se den en toda la variedad de hábitats (por ej. desde el fondo del valle hasta la cresta de la montaña) que parece ocupar la especie en una región determinada.

#### ▪ **RESUMEN SOBRE MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

Medidas previstas para reducir o remediar los impactos ambientales:

- Medidas de carácter técnico relacionadas con obras de infraestructura.
  - Medidas relacionadas con normas o regulaciones nacionales e internacionales dirigidas a la realización de algún tipo de actividad.
  - Medidas inherentes al establecimiento de relaciones interinstitucionales y comunicación con la comunidad en general, para el mejoramiento del área.
  - Medidas dirigidas a la seguridad laboral del proyecto y contingencias en general.
  - Medidas donde se hace referencia a la necesidad de elaborar estudios adicionales.
  - Medidas para definir todo lo relativo al Plan de Seguimiento Ambiental.
  - Protección de áreas de régimen especial, turístico-recreacional y con potencial atracción científica a través de mecanismos de carácter técnico o jurídico-social.
  - Implantar mecanismos de protección del medio biótico continental y marino sujetos a daños potenciales por acción del proyecto.
  - Control de efluentes líquidos, desechos sólidos, emisión de partículas, gases y ruido durante la etapa de construcción del desarrollo.
  - Control o tratamiento contra la contaminación de las aguas continentales y marinas, los suelos y el aire, así como de los niveles de ruido, en las áreas de máxima ocupación del desarrollo, especialmente en la etapa de operación.
-

- 
- Control de erosión y problemas de estabilización.
  - Protección de los suelos orgánicos removidos con la finalidad de hacer uso posterior del mismo.
  - Prevención de incendios.
  - Acciones dirigidas a la posibilidad de ocurrencia de accidentes o enfermedades laborales así como a personas ajenas a la actividad.
  - Minimizar los conflictos entre el proyecto propuesto y la infraestructura existente en el área.
  - Comunicación con la población sobre el significado del proyecto propuesto para el desarrollo local, regional y nacional.
  - En caso de existencia de actividades que entren en competencia con el proyecto por el uso de los recursos, plantear soluciones que permitan el desarrollo armónico de las distintas actividades.
  - Creación y administración de sectores de esparcimiento natural que compensen áreas con valor escénico naturales que hayan sido ocupadas por la infraestructura del proyecto propuesto.
  - Con la finalidad de controlar la generación de contaminantes durante las distintas fases del desarrollo del proyecto, en especial residuos sólidos, desechos peligrosos y efluentes líquidos residuales, se deberá realizar una caracterización periódica de los mismos.

### **Evaluación de la probable efectividad de las medidas de mitigación**

Una vez identificados, evaluados y jerarquizados los impactos que el Proyecto de Desarrollo ocasiona sobre el ambiente (medio físico-natural, medio biótico y medio socioeconómico), se desarrollará una propuesta de la investigación para la mitigación.

Tomemos como ilustración un proyecto de ampliación de una avenida en un sector urbano. Para los impactos negativos más importantes o relevantes previstos, se elaboran medidas a fin de prevenir, mitigar o controlar los efectos que se ocasionarán en las distintas etapas del proyecto: preparación del sitio, construcción y operación. Las medidas propuestas tienen los siguientes propósitos:

- Reducir la intensidad de la alteración
  - Cambiar la condición de la alteración
  - Compensar la alteración.
-

Luego se procede a integrar, el número del impacto, nombre, carácter, etapa donde se produce, descripción y las medidas ambientales propuestas. En las medidas propuestas se incluyen su nombre, carácter, duración, extensión, ubicación en el sitio, naturaleza, ente responsable y su descripción.

Las características de cada tipo de medida son:

- **Preventiva:** Se aplica antes de que suceda la acción o actividad que origina la alteración.
- **Mitigante:** Disminuye los efectos de una alteración inevitable.
- **Correctiva:** Se aplica a fin de recuperar o reparar las áreas afectadas por una acción inevitable una vez que ésta se manifiesta.

La Duración se refiere al tiempo durante el cual se debe aplicar la medida, así como al período de permanencia de su efectividad. El carácter de temporalidad o permanencia deberá ser acotado entre:

- **TEMPORAL:** Cuando la ejecución de la medida se desarrollará una sola vez, varias veces o mientras dure la actividad generadora de impacto y su efectividad es momentánea.
- **PERMANENTE:** Cuando la aplicación de la medida se ejecutará de manera periódica o constante a lo largo de la vida útil del Proyecto y las bondades de la misma alcanzan hasta el largo plazo.

La Extensión se refiere a la zona de influencia del impacto potencial. Puede ser:

- **PUNTUAL:** Los efectos del impacto potencial se circunscriben al área específica donde se ejecuta la actividad que lo genera, algunos metros a la redonda.
- **LOCAL:** Los efectos del impacto potencial se manifiestan en la zona de influencia inmediata del proyecto.
- **SUB-REGIONAL:** Los efectos potenciales se manifiestan más allá de los límites del contexto definido como de incidencia local.
- **REGIONAL:** Los efectos potenciales se manifiestan en la zona delimitada desde el punto de vista administrativo.

La Reversibilidad es la capacidad del sistema de volver a un estado de equilibrio luego que cesa la perturbación. Este proceso puede tomar tiempo, pero se produce. En caso de no ocurrir, la perturbación sobre el ambiente es de carácter irreversible.

---



Clasificación de las medidas de acuerdo a la manera de su aplicación:

- **ALTERNATIVA:** Puede ser sustituida por otra medida recomendada.
  - **COMPLEMENTARIA:** Cuando debe aplicarse con otras medidas que tienen con ella esa condición.
  - **ÚNICA:** Cuando la medida es obligante para prevenir, mitigar o corregir el impacto.
-



# 10 | MONITOREO AMBIENTAL

## 10.1. MEDICIONES DE VARIABLES AMBIENTALES

Las fuentes generadoras de contaminantes son las actividades desarrolladas por el hombre, como domiciliarias, mercados, comercios industriales e hospitalarios.

Particularmente los residuos sólidos hospitalarios o mejor dicho los residuos biológico-infecciosos generados por las actividades de los hospitales y los establecimientos de salud, tienen una gran importancia por factores como el crecimiento demográfico, la adopción de nuevos tratamientos, la diversificación de actividades biomédicas, el resurgimiento de enfermedades que aunados a su peligrosidad los mismos los hacen aplicables a técnicas de manejo, tratamiento y disposición final adecuadas que a su vez conlleva un monitoreo ambiental para asegurar el control y seguimiento de los impactantes sobre la salud del personal y el entorno como son: el ruido, radiactividad, humedad relativa, temperatura, partículas suspendidas totales, partículas viables biológicas, explosividad, lixiviados y biogas, así como estudios de evaluación en fuentes fijas descargas de aguas residuales e indicadores biológicos.

Es por ello, que hoy en día se debe promover una mejor educación, planificación y conciencia de nuestros residuos biológico-infecciosos a todos los niveles de nuestra sociedad, buscando el beneficio tanto individual como colectivo; debemos tener una nueva filosofía sobre cómo hay que tratarlos y monitorearlos para cuidar nuestro ambiente, cómo podemos evitar el deterioro del medio en que vivimos a partir de los resultados obtenidos con monitoreos ambientales para que el entorno protegido constituya un legado para nuestros hijos y las futuras generaciones.

### **Metodología**

- Definir el termino de monitoreo ambiental a partir del control de los impactantes generados en establecimientos de salud.
  - Mencionar las Normas aplicables para los impactante, así como el límite máximo permisible y el procedimiento de muestreo en residuos biológico-infecciosos.
  - Comentar la experiencia de la empresa para el desarrollo de los trabajos de monitoreo ambiental tanto en interiores como exteriores.
-

- Resaltar el monitoreo ambiental y sus impactantes, a partir de la técnica de tratamiento para los residuos biológico-infecciosos.
- Interpretación de resultados para determinar efectos y consecuencias.

**Logística:**

- Equipo y procedimiento para determinar el ruido
- Equipo y procedimiento para determinar la radiactividad
- Equipo y procedimiento para muestreo de partículas suspendidas totales / polvos totales
- Equipo y procedimiento para muestreo de partículas viables biológicas
- Equipo y procedimiento para muestreo de lixiviados / agua residual
- Equipo y procedimiento para determinar explosividad
- Equipo y procedimiento para muestreo de biogas.
- Equipo y procedimiento para meteorología
- Equipo y procedimiento para muestreo de indicadores biológicos
- Equipo y procedimiento para muestreo en fuentes fijas.
- Equipo y procedimiento para muestreo en residuos peligrosos.

Con el fin de establecer la logística de un programa de muestreo ambiental, se presentan los siguientes criterios para los residuos biológicos infecciosos generados en establecimientos de salud, una vez que se conoce la finalidad del programa:

- a. Tipo de técnica para el manejo, tratamiento y disposición final de los residuos biológicos infecciosos
- Incineración
  - Esterilización con agentes químicos
  - Esterilización con vapor
  - Esterilización por radio ondas
  - Esterilización por micro ondas
  - Esterilización por radiación
  - Relleno sanitario
-

**b. Ubicación**

- Dentro de zonas de alto riesgo
- Asentamientos colindantes
- Topografía y geología
- Zonas de amortiguamiento
- Área de estudio

**c. Residuo**

- Cantidad
- Características
- Lugar de procedencia o pre-tratamiento

**Ruido:**

Se realiza la medición de impulsos de presión para convertirlos la presión acústica en unidades de decibeles (dB) dentro de las áreas cerradas con más personal y/o áreas abiertas con mayor actividad

**Equipos:**

- Sonómetro
- Calibrador del sonómetro

**Muestreo:**

1. Verificar la calibración del sonómetro
2. Colocar el sonómetro a un metro de altura del nivel del suelo apuntando siempre al interior del área de estudio
3. Se mantiene encendido el equipo y una vez que se va a determinar la siguiente lectura manipulamos la posición HOLD-RESET y automáticamente recibimos la señal de la intensidad de ruido más alta presente en este punto.
4. Es conveniente realizar varias mediciones en un solo punto, además de verificar el manual del fabricante.

**Método:**

La determinación se realizar con un sonómetro que pertenece a la categoría de los equipos básicos y se emplean relativa a las condiciones e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido. "Contempla el límite máximo

---

permisible de ruido que es de 90 dB para trabajo continuo de 8 hrs. y la norma NOM-080-STPS-1993 - higiene industrial medio ambiente laboral determinación del nivel sonoro continuo equivalente.

**Radiactividad:**

Medición de las radiaciones ionizantes o electromagnéticas con el fin de detectarla y colocar dispositivos de seguridad y establecer procedimientos de trabajo adecuado tanto en áreas abiertas como cerradas.

**Equipos:**

- Medidor Geiger
- Cronómetro

**Muestreo:**

1. Desde el momento de encender el equipo, éste se encuentra listo para realizar el muestreo ya que este equipo es autocalibrable debido a que el isótopo que contiene ha sido adaptado desde su fabricación.
2. Se recomienda operarlo con un tiempo de respuesta de 24 segundos y verificar las baterías.
3. Se inicia el recorrido por una zona específica con el contador Geiger dirigiendo el sensor hacia la parte interna sobre el perímetro que se está monitoreando.
4. Registro de lectura
5. Se apaga el contador Geiger y nuevamente se enciende siguiendo todo el mecanismo artes mencionados para poder llevar a cabo el recorrido de la siguiente zona específica

**Método:**

La medición se contempla con equipo que proporciona la lectura de las radiaciones ionizantes en unidades de rem/s siendo la medición realizada la concentración derivada en aire y la contaminación superficial de cualquier dispositivo o material que emita radiaciones.

**Partículas Suspendidas Totales o polvos totales:**

Reconocimiento evaluación y control de la partículas o polvos suspendidos totales en aire por el método del muestreador de alto volumen para el caso de áreas abiertas y el método para ambiente laboral”

---

**Equipos:**

- Filtros pesados a peso constante
- Muestreador de alto volumen o portafolio con bomba de muestreo personal\*
- Medidor de flujo
- Termómetro
- Barómetro
- Cronometro\*
- Balanza Analítica
- Foliador

**Muestreos:**

1. Inspeccionar a contra luz cada filtro para detectar posibles orificios u otras imperfecciones\*
  2. Hacer funcionar el muestreador o bomba previamente a fin de lograr la temperatura de operación\*
  3. Limpiar el equipo colocar gráfica de flujo y colocar en el punto de muestreo
  4. Instalar el filtro en el muestreador la cara rugosa del filtro deberá estar hacia arriba
  5. Registrar la lectura del indicador de flujo y en caso necesario la presión barométrica y la temperatura ambiente, determinar la velocidad del flujo del muestreador si está fuera del rango aceptable (1.1 a 1.7 m<sup>3</sup>/min para el muestreador de alto volumen y 1.5 a 2 l/min para el muestreo de ambiente laboral/personal.) utilizar otro filtro o ajustar la velocidad de flujo del muestreador.
  6. Registrar la información que identifique el muestreador (número del filtro, sitio, fecha del muestreo, hora de inicio, hora de terminación del muestreo, condiciones ambientales, así como el nombre, la persona o área para muestra laboral)
  7. Colocar el dispositivo de control de tiempo para activar y detener el muestreador de modo que funcione el tiempo que sea requerido
  8. Verificar el funcionamiento del equipo y la caída de presión en la gráfica medidor de flujo cada hora.
-



9. Registrar la lectura del indicador de flujo y en caso necesario, la presión barométrica y la temperatura ambiente.
10. Detener el muestreador y quitar cuidadosamente el filtro. Tocar únicamente los bordes del filtro doblar el filtro a lo largo de modo que solamente se toquen entre si las superficies con las partículas colectadas y colocarlo dentro de un sobre (utilizar guantes). Para la muestra de ambiente laboral el filtro completo con el portafolio puede ingresar así al laboratorio.
11. Anotar datos de campo como hora de término y el tiempo transcurrido\*.
12. Anotar en la hoja de registro del filtro todos los factores de interés como las condiciones meteorológicas, actividades de construcción, tormentas de arena o las posibles interferencias o actividades específicas de la persona o área a la que se le colocó el filtro que pudieran afectar la representatividad de la muestra.
13. Se hace entrega al laboratorio del filtro con sus respectivas hojas de campo.

**Método:**

El método aplicado para el equipo de alto volumen establece los métodos de medición para determinar la concentración de partículas suspendidas totales en el aire ambiente, así como el procedimiento para la calibración de los equipos. Los muestreadores de alto volumen se ubican de acuerdo a la disponibilidad y acceso a los sitios en cuanto a su infraestructura, así como el de tener condiciones climáticas favorables: dirección del viento, velocidad del viento, humedad, precipitación pluvial etc. y contar también con el suministro adecuado de energía eléctrica acceso, seguridad y vigilancia.

**Partículas Viables Biológicas:**

Evaluación de los microorganismos presentes en aire a partir del muestreo que simula la respiración humana y los separa en respirables y no respirables.

**Equipos:**

- Cabezal Andersen
  - Cajas petn con medios de cultivos selectivos
  - Bomba de succión de 1/10 de H.P.
  - Triple
-

### **Método**

1. Desinfección del área de trabajo perfectamente con fenol al 5% o alcohol, esta se debe localizar en un lugar cerrado.
2. Retirar de la hielera las cajas pen con medios de cultivo para que alcancen la temperatura ambiente en un tiempo de 30-40 minutos
3. Etiquetar las cajas pen con medios de cultivos anotando entre otros la determinación del sitio de muestreo, zona de muestreo fecha y tiempo de muestreo
4. Limpieza del cabezal con fenol al 5% o alcohol.
5. Colocar los medios de cultivo en el cabezal Andersen.
6. Ubicar el punto de muestreo y colocar el equipo en el tripie a una altura de 1.50 m para posteriormente hace accionar la bomba durante el tiempo de muestreo a flujo constante.
7. Retirar las cajas pen e incubar para su lectura e identificación en laboratorio

### **Método**

Para llevar a cabo la captura de las partículas viables biológicas se emplean agares selectivos que se encuentran contenidos en cajas petn desechabas, y que a su vez son colocados en el cabezal Andersen de dos etapas el cual consta de dos placas con 200 orificios cada una de un diámetro de 1,5 mm en la primera y de 0 4 mm en la segunda. lo que divide a los microorganismos en respirables y no respirables.

### **Lixiviados y agua residual**

#### **Objetivo**

Muestreo, análisis y caracterización de agua residual o lixiviado con el fin de darle un seguimiento y control a los líquidos generados en las técnicas de tratamiento.

#### **Equipos:**

- Frascos de Vidrio de 2 lts. con rosca.
  - Recipientes de Plástico de 1 lts con rosca.
  - Frascos o bolsas Estériles.
  - Material de laboratorio.
-

- Material de muestreo y de medición de flujo.
- Termómetro
- Potenciómetro.
- Conductímetro
- Hieleras y hielo.
- Reactivo Ácido Nítrico y Ácido Sulfúrico

**Muestreo:**

1. Calibrar el “Potenciómetro” y el “Conductímetro” mediante soluciones patrón.
  2. Etiquetar envases y bolsas estériles, de acuerdo a los sitios y puntos predeterminados para la toma de muestras.
  3. Previo a la toma de muestras, verificar el equipo y materiales necesarios de acuerdo al parámetro a analizar
  4. Toma de muestras - Inicialmente se enjuaga el o los recipientes con el mismo líquido a muestrear, la muestra se debe tomar lo más representativa posible del charco o laguneta en el centro de este: en la corriente sumergiendo el recipiente.
  5. Se procede a tomar la muestra de las lecturas de campo, como el pH temperatura y conductividad eléctrica. se toma la hora de operación y se anota junto con las lecturas en la hoja de campo y en las etiquetas de los envases y bolsas estériles
  6. Una vez determinados los parámetros de campo se procede a enjuagar con agua destilada los electrodos del potenciómetro y conductímetro.
  7. Se inicia el llenado de los envases. Principiando con la bolsa estéril. Agitando el líquido constantemente para conservar homogeneidad
  8. Se adiciona ácido ( $H_2SO_4$ ) a la muestra “Nitrógeno DQO” hasta bajar el pH a 2, para acondicionar la muestra: lo mismo se lleva a cabo para los “metales totales” pero con ácido ( $HNO_3$ ) en frascos separados y de vidrio.
  9. Se colocan los envases llenos en las hieleras con hielo y se procede a llevarlas al laboratorio lo antes posible para realizar sus respectivos análisis, previo sellado de los frascos para evitar violaciones.
-

**Método**

Para el muestreo de los lixiviados y las aguas residuales como descarga. Se establecen los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de agua residual provenientes de la industria actividades agroindustriales, de servicio y el tratamiento de aguas residuales a los sistemas de drenaje y alcantarillado urbano o municipal.

**Explosividad:**

Medición del porcentaje de explosividad, con el fin de localizar las áreas peligrosas y evitar cualquier contingencia

**Equipo**

- Explosímetro.
  - Muestreo
1. En pantalla aparece el “ % LFL” y se entiende como limite inferior de flamabilidad
  2. Calibrar a cero.
  3. Considerar que el valor del oxígeno va a depender de la altura que predomine en la ciudad de estudio.
  4. Purgar la sonda del equipo.
  5. Presiona la perilla cae una a cinco veces para succionar la muestra manual o en forma automáticamente al encender el equipo.
  6. Se registra la lectura obtenida del % de explosividad y oxígeno.

**Método:**

El parámetro de explosividad se determina, introduciendo la sonda en el pozo de extracción pozo de monitoreo, entre otros, el equipo se opera de acuerdo a las indicaciones de su manual de operación)

**Biogas:** Medición del % (por ciento) de explosividad, con el fin de localizar las áreas peligrosas y evitar cualquier contingencia por la acumulación de metano. así como seguir su migración por subsuelo

**Equipos:**

- Bomba de Vacío.
  - Globos Metalizados.
  - Cromatógrafo
-

**Muestreo:**

1. De acuerdo al número de pozos e marcan los globos metalizados,
2. En el tubo del pozo se adapta un tapón hembra junto con la manguera de la bomba para que exista un sellado uniforme, purga del sistema
3. Se captura la muestra en el globo metalizados hasta un llenado total sino a una mínima parte para que la muestra sea lo más representativa
4. Análisis de globos metalizados por cromatografía de gases para determinación de concentraciones del metano, dióxido de carbono, oxígeno y nitrógeno.

**Método:**

Este monitoreo ambiental se realiza con la succión de la muestra contenida en el pozo de extracción, pozo de monitoreo, etc. a una cierta profundidad predeterminada mediante la utilización de una bomba de vacío. La determinación de la composición de los gases presentes en los mismos como pueden ser  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NO}$  se realiza mediante un cromatógrafo de gases. Se debe de tener extrema precaución por el peligro de explosividad durante el muestreo además de evitar contaminar la muestra con aire ambiente que diluya la concentración.

**Meteorología:**

El tiempo en el sentido de las condiciones meteorológicas es difícil de definir pero sería la suma total de diversos estímulos atmosféricos a los que están sometidos las personas, las plantas y los objetos inanimados. Resulta fácil medir sus distintos elementos, temperatura, humedad relativa, velocidad de viento, precipitación pluvial, presión atmosférica etc. pero es difícil encontrar un índice combinado que integre todos estos factores en una sola escala a esto se le agrega el hecho de que estos elementos meteorológicos fluctúan de un día con otro.

**Equipos:****Estación meteorológica portátil****Método**

En forma opcional se consideran los valores del meteorológico más cercano que puedan proporcionar el tiempo de cada día para el caso de técnicas o procedimientos de tratamiento que se ubiquen en el exterior o en general que la influencia del tiempo meteorológico en la determinación de los impactantes sea sobresaliente.

---

**Indicadores Biológicos:** Verificar la destrucción de los microorganismos patógenos en los residuos biológicos infecciosos a partir de los indicadores de prueba que demuestren la eficiencia de operación ambiental, sistema de tratamiento.

**Equipos:**

- Indicador específico
- Frascos o bolsas Estériles
- Material de laboratorio
- Hieleras y hielo

**Método:**

1. De acuerdo al equipo o técnica de control se utiliza el indicador biológico indicado a una concentración mínima específica de microorganismos por cada cantidad de muestra.
2. Las siguientes técnicas muestran el microorganismo a utilizar:
  - química bacillus subtilis
  - vapor húmedo bacillus estereotermophilus
  - calor seco bacillus subtilis y subsp niger
3. Se introduce al equipo o técnica de tratamiento las ampollitas debidamente entremezclado con los residuos biológico-infecciosos.
4. Se deben de utilizar muestras recuperables
5. Se deben de evitar crecimientos sin control biológicos antes y después de la presente prueba.
6. Se transporta al laboratorio para su reproducción y crecimiento controlado el inculo
7. Se realiza el conteo.

**Fuentes fijas:**

A partir de análisis de los diversos compuestos emitidos al aire se debe de demostrar la eficiencia de operación del equipo al no contaminar el aire ambiente y mantenerse en los límites máximos permisibles.

**Equipos:**

- Equipo para muestreo isocinético en fuentes fijas calibrado
-

- Equipo para NOx por quimioluminiscencia
- Equipo electrónico y de impresión en campo para medición bióxido y monóxido de carbono, oxígeno, eficiencia de combustión y exceso de aire.
- Equipo para muestreo de dibenzodioxinas y dibenzofuranos debidamente acondicionado junto con la resina respectiva y su certificación.
- Material de laboratorio
- Material de muestreo
- Reactivos

### **Método**

1. De acuerdo al equipo o técnica de control se verifican las condiciones de operación y de salida de la fuente fija con el fin de determinar los parámetros a medir.
2. En general las determinaciones son
3. bióxido de carbono, monóxido de carbono, exceso de aire, óxidos de nitrógeno y partículas suspendidas totales, dioxinas y furanos, metales pesados, (plomo, arsénico, cromo total, cadmio y mercurio), ácido clorhídrico, humedad, composiciones gaseosas en base seca.
4. En todos los casos se debe dar aviso a las autoridades de los muestreos y tienen que ser realizados por empresas reconocidas y autorizadas.

### **Residuos peligrosos:**

El muestreo de los residuos generados por el tratamiento de los residuos biológico infecciosos debe cumplir con ciertos requisitos para su disposición final con el fin de no contaminar el ambiente y mantenerse en los límites máximos permisibles.

### **Equipos:**

- Equipo de muestreo
  - Frascos de vidrio de 2 lts. con rosca
  - Frascos de vidrio de 1 lt. con rosca
  - Material de laboratorio
  - Hieleras y hielo
-

**Método:**

1. Muestreo por el método de cuarteo de la forma más representativa posible.
2. La muestra obtenida en frasco a volumen muerto se emplea para realizar las primeras pruebas
3. Análisis para la determinación de las características CRETIB de Corrosivo Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable y Biológico-infecciosos

**Resultados:**

En el Desarrollo cae nuestro trabajo de Monitoreo Ambiental se han seleccionado los puntos de estudio para los impactantes de acuerdo a la experiencia del personal que ha visto la problemática de las condiciones que se presentan en cada una de los establecimientos de salud. y con el objetivo de tener un comparativo que permita obtener niveles estadísticos, y así tomar las medidas más adecuadas para minimizar riesgos y daños a la salud, A continuación, se menciona los impactantes que se pueden ubicar en cualquiera de las técnicas o procedimientos de tratamiento mencionados

**Ruido**

Es importante monitorear este impactante, ya que está considerado como un contaminante de alto riesgo a la salud humana tanto de la población como de los trabajadores: ya que se le pueden atribuir síntomas y signos clínicos como náuseas, cefalea, irritabilidad, inestabilidad, ansiedad, insomnio, somnolencia y pérdida del apetito. El umbral del malestar físico se ubica en la región de los 80 dB y exposiciones entre 100-110 dB provocan incomodidad auditiva.

La inmensidad acústica del ruido que causa dolor, es muy superior a las que provocan la pérdida auditiva cuando se está sometido a ella habitualmente varias horas al día por lo que se debe evitar incluso la exposición breve a esos niveles

- a. Exteriores: En estas áreas externas se determina el nivel de ruido empleando un Sonómetro digital en la categoría de los equipos básicos. Las mediciones se hacen de forma puntual y en los lugares que se considere se genere más ruido. Los resultados que se obtienen se fundamentan en base a norma para determinar que no se sobrepasa el límite permisible, pero se aclara que el límite de 90 dB es únicamente para trabajos continuos de 3 horas.
  - b. Interiores: En las áreas internas se realizan mediciones de ruido en forma ponderada y continúa de acuerdo a lo indicado en la norma para determinar el grado de contaminación que se genera por exceso de ruido.
-



Cuando el Nivel Sonoro Continuo Equivalente (NSCE) en los centros de trabajo se encuentre comprendido entre 90 y 105 dB(A), el tiempo de exposición de los trabajadores, con jornada diaria de 8 horas. no excederá el consignado en el cuadro 7. Por lo que el tiempo máximo permisible de exposición por jornada de trabajo es función del Nivel Sonoro Continuo Equivalente.

**Cuadro 7**  
Tiempo de exposición de los trabajadores, con jornada diaria de 8 hora.

Tiempo(h)	NSCE dB (A)
8	90
4	93
2	96
1	99
0,5	102
0,25	105

### **Radiactividad:**

El tiempo de vida más corto de una radiación ionizante es de 12.35 años y el más largo que son la mayor a es de  $4.7 \times 10^{10}$  años. La radiación que pueden recibir las células de los organismos vivos varía, dependiendo de su estructura y funcionamiento, de aquí que cada una de ellas reciba la intensidad de la radiación en dosis diferentes y su alteración difiera, esta alteración puede variar desde una ligera alteración ruptura cromosómica de las células sanguíneas, pasando por la esterilidad, pérdida de cabello mal formaciones cáncer y hasta el acortamiento de la vida y la muerte.

El parámetro de radiactividad es indispensable que se determine tanto en áreas internas y externas ya que se trata de encontrar los niveles de radiaciones presentes por efectos ionizantes en el ambiente las cuales proceden de dos fuentes: los rayos cósmicos que vienen del espacio y los radio-nucleidos presentes en el suelo agua y aire.

El reglamento en el que nos apoyamos para determinar si un área se encuentra fuera de Normatividad es el siguiente.

Se recomienda un límite de seguridad de dosis efectivo para individuos del publico fuera de 0.5 Rem/año ó 0.057 mR/Hr En la actualidad los resultados obtenidos de radiactividad en áreas exteriores e interiores se encuentran en el orden 0.01 a 0.04 mR/Hr.

### **Partículas suspendidas totales o polvos**

El establecer un criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, como valor permisible para la concentración de partículas suspendidas totales (PST) en el aire ambiente exterior como medida de protección a la salud de la población. es muy importante para las grandes Ciudades por la alta contaminación que se detecta a diario

- a. Exteriores (PST):** Las partículas suspendidas totales tienen un valor permisible de 260  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  para la concentración de partículas suspendidas totales en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.

Para realizar un muestreo adecuado que determine la concentración de las partículas suspendidas totales en áreas abiertas: nos apoyamos en las normas vigentes, sobre todo teniendo como regla el de comparar con el limite permisible.

En general las concentraciones altas se presentan con mayor frecuencia en la época de estiaje y además del trabajo de operación que se desarrolla en este lugar permite una gran suspensión de partículas. Por lo tanto, una atmósfera seca favorece a las partículas y además que estas sean transportadas rápidamente. En la época de lluvia nos percatamos que las concentraciones disminuyen y esto se debe que al generarse la precipitación pluvial provoca que se precipiten las partículas por lo que la atmósfera queda limpia. A pesar de esto para ambos casos los resultados no deben sobrepasan el límite máximo permisible que es de 260  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

El que tengamos concentraciones elevadas nos habla de una gran problemática de partículas suspendidas en toda el área que se está evaluando por lo que se deben de tomar las medidas adecuadas, para tratar de proteger a la población que labore dentro del sitio y que no tengan efectos nocivos y daños a la salud de la población vecina.

- b. Interiores (PT):** En estas áreas debe determinarse la concentración de polvos totales, pero estas áreas deben de contar con equipos de control como son sistemas de extracción y ventilación adecuada, un estudio de higiene industrial en el rubro de medio ambiente laboral para determinar la concentración de polvos presentes.

### **Partículas viables biológicas**

Los microorganismos y virus son de alto efecto sobre la salud de la población y fácilmente se encuentran dispersos en el aire. Para manejar los criterios de contaminación por este impactante se consideran microorganismos que son los coliformes, hongos y salmonella y se comparan con la tabla de Pierre Boutin.

---

Este parámetro debe determinarse en interiores y exteriores en todos los establecimientos de salud, aunque no existe norma alguna donde nos indique en forma específica la forma de realizar el muestreo, nos basamos en el manual del fabricante y determinación del grado de contaminación según de acuerdo a la tabla de Pierre Boutin, que se presenta a continuación:

Menor a 200	⇒	No contaminado
A partir de 200 hasta 800	⇒	Ligeramente contaminado
De 801 hasta 2500	⇒	Contaminado
De 2501 hasta 8000	⇒	Muy contaminado
Mayor a 8000	⇒	Fuertemente contaminado

### **Equipos:**

UFC/M<sup>3</sup> Cabezal Andersen. En general el comportamiento de este parámetro es inverso al de las partículas suspendidas totales con respecto a la época del año, obteniendo mayores concentraciones en la época de lluvia comparada con la de estiaje para PST. Se sabe que la humedad favorece el desarrollo de colonias bacterianas.

En lo que se refiere a su grado de contaminación y basándonos en los criterios de Pierre Boutin los resultados para hongos se encuentran en el criterio de contaminado para las salmonellas van desde no contaminado hasta ligeramente contaminado y para los conformes fecales también es de no contaminado hasta ligeramente contaminado, para el caso en el que se han realizado estudios.

### **Lixiviados y aguas residuales**

Para el caso de aguas residuales en los establecimientos de salud que presten atención médica tales como clínicas y hospitales, así como laboratorios clínicos, laboratorios de producción de biológicos de enseñanza y de investigación, tanto humanos como veterinarios se generan una diversidad de residuos posteriormente se les da tratamientos diferentes como pueden ser la desinfección, esterilización, incineración. etc. Por lo que también es importante considerar que existe utilización de agua para los servicios que se requiera, en estos establecimientos y por consiguiente se manipulan medicamentos pueden ser tóxicos y que en cualquier momento pudiera combinarse con las aguas residuales que generan dentro de las instalaciones.

Por lo que, es importante evaluar una serie de parámetros para determinar si existe la presencia de algún elemento contaminante, además de realizar también comparativo para determinar que se debe hacer. Para el caso de los

lixiviados que se acumulan es importante la medición de este impactante ya que son líquidos generados por la percolación del agua de lluvia a través de los residuos sólidos que arrastran a su paso diferentes compuestos disueltos y suspendidos con un aroma característico inicialmente a vinagre y de color café oscuro. Las muestras colectadas son analizadas en el laboratorio reconocido y los resultados obtenidos se comparan con los parámetros contenidos con sus respectivos límites permisibles de la norma, que incluye veinte parámetros obligatorios que se mencionan a continuación:

- Temperatura
- Cadmio
- Cromo Hexavalente
- Potencial de Hidrógeno
- Cianuros
- Cromo Total
- Sólidos sedimentables
- Cobre
- Fluor
- Grasas y Aceites
- Zinc
- Mercurio
- Conductividad Eléctrica
- Fenoles
- Níquel
- Aluminio
- Plomo
- Plata
- Arsénico
- Sustancias Activas al Azul de Metileno

Actualmente no existe una norma específica para la generación de lixiviados por lo que la norma con la que se compara no es del todo correcta, pero de

---

los parámetros que consideramos que normalmente se hacen presentes en concentraciones elevadas para un lixiviado son los siguientes: pH, DBO total, DQO total Sólidos totales, Sólidos volátiles, Sólidos totales fijos, Sólidos disueltos fijos. Conductividad eléctrica, Coliforme fecales, cadmio, cromo, plomo, hierro, cobre, aluminio, zinc y arsénico: y que alcanza concentraciones elevadas de carga orgánica que pueden llegar a ser hasta 100 veces mayor que la carga típica de un agua residual.

Hay que analizar bien en que temporada se realizaran la toma de muestras, ya que el elemento lluvia es un factor que altera notablemente las concentraciones de los diferentes parámetros determinados. Esta alteración consiste en una dilución provocada por la infiltración de agua de lluvia a través del suelo y que a su paso se encuentra con desechos orgánicos e inorgánicos. En la figura 12, se muestra un diagrama general de los pasos a seguir con la muestra.

## 10.2. RESUMEN SOBRE MONITOREO AMBIENTAL

### Red de monitoreo

En esta etapa se requiere establecer las bases para determinar la eficiencia de las medidas contempladas en el EIA.

- Detección de impactos no previstos.
- Modificación o reemplazo de alguna o varias de las medidas.
- Fases de aplicación.

**Programa de Seguimiento y de Supervisión Ambiental:** Constituido por un conjunto de proposiciones, programas y procedimientos que deben incorporarse en la fase de diseño, ejecución y construcción, operación, mantenimiento, clausura y desmantelamiento del plan, programa o proyecto, y que tienen como finalidad la evaluación y control de las variables ambientales más significativas y el seguimiento a la implantación de las medidas propuestas. Estos programas permiten confirmar las predicciones del EIA e implantar medidas correctivas adicionales en casos de que se generen impactos no previstos en el mismo.

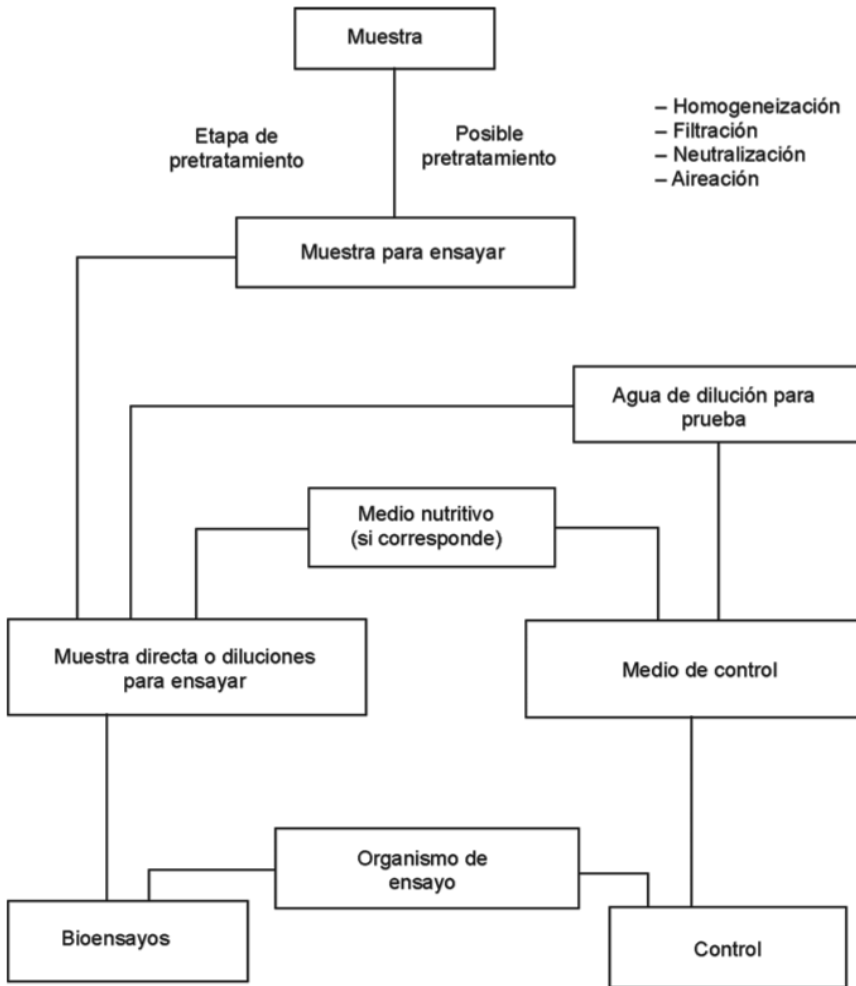
Por otra parte, en cuanto a Riesgos mayores, para las diferentes etapas del proyecto, se tiene los siguientes documentos: **Evaluación, Lineamientos, Planes de Contingencia.**

En estos documentos se definen las líneas de acción a seguir, se designan responsabilidades y funciones y se establece una organización de respuesta para enfrentar situaciones de emergencia. Se preparan para evitar que en los

---

momentos críticos de una emergencia exista improvisación, al facilitar la rápida movilización de personal y equipos hacia el sitio adecuado, de este modo se da una respuesta rápida y efectiva.

En cuanto a la etapa de Monitoreo se requiere establecer las bases para determinar la eficiencia de las medidas contempladas en el EIA, esto en base a la Detección de impactos no previstos, Modificación o reemplazo de alguna o varias de las medidas y las Fases de aplicación.



**Figura 12.:** Diagrama general de pasos a seguir con la muestra

---

### ▪ **MEDICIONES DE VARIABLES AMBIENTALES**

Establecer una metodología y los criterios para identificar, evaluar y jerarquizar los impactos ambientales relacionados con un proyecto a desarrollar. Como alcance de estas mediciones se deben realizar actividades desde la identificación de los impactos generados por las actividades preliminares y su concepción, hasta las condiciones de operación potencial y la jerarquización de los impactos; así como, considerar los diferentes tipos de impactos y su ubicación, entre estos se tiene:

- **Impacto Puntual:** Término que aplica a aquellos impactos cuya generación y consecuencias se circunscriben a un sitio específico (Lugar de la acción impactante).
- **Impacto Local:** Término que aplica a aquellos impactos cuyas consecuencias se producen en áreas distintas al lugar de generación, pero dentro del área del proyecto.
- **Impacto Externo Inmediato:** Término que aplica a aquellos impactos cuyas consecuencias se producen en el entorno más inmediato (en los bordes exteriores del área del proyecto).
- **Impacto Externo Zonal:** Término que aplica a aquellos impactos cuyas consecuencias exceden los límites físicos del área del proyecto, pudiendo afectar las comunidades adyacentes en las zonas vecinas.
- **Impacto Regional:** Término que aplica a aquellos impactos cuyas consecuencias exceden los límites físicos del área del proyecto, pudiendo ir más allá de las comunidades adyacentes
- **Impacto Reversible:** Término que aplica a aquellos impactos cuyas consecuencias sobre los componentes ambientales, mediante la aplicación de medidas correctivas, pueden retornar a sus condiciones originales.
- **Impacto No Reversible:** Término que aplica a aquellos impactos cuyas consecuencias sobre los componentes ambientales, mediante la aplicación de medidas correctivas, no pueden retornar a sus condiciones originales.

### ▪ **PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

El proceso de evaluación de cada uno de los impactos ambientales identificados en las diferentes condiciones que aplique, se basa en la ponderación de un conjunto de criterios, en un rango entre 1 a 5 puntos. Estos son los que se muestran en el Cuadro 8.

---

**Cuadro 8**  
Criterios de evaluación de impactos ambientales

EXTENSIÓN	FRECUENCIA	INTENSIDAD	REVERSIBILIDAD	DURACIÓN	SALUD	USO DE RECURSOS	REQUISITOS LEGALES	VALOR DE IMPACTO
Regional	Persistente	Muy fuerte	Absolutamente Irreversible	Permanente	Pueden ocasionar muerte	Recursos Renovables y no renovables	Existen y no se cumplen	5
Externo zonal	Habitual	Fuerte	Reversible solo a largo plazo	Larga	Ocasiona daños con lesiones permanentes	Recursos Minerales		4
Externo inmediato	Intermitente	Media	Reversible a mediano plazo	Media	Ocasiona daños que requieren hospitalización	Gas natural y Combustibles de petróleo		3
Local	Esporádico	Moderada	Reversible a corto plazo	Corta	Ocasiona daños que requieren asistencia ambulatoria	Agua Madera y otros recursos renovables	Existen y se cumplen	2
Puntual	Excepcional	Débil	Reversible de inmediato	Momentánea	De existir ocasiona solo molestias	Solo energía eléctrica	No existen	1

El valor máximo posible es de 40 puntos (1 a 5 puntos a cada columna), obtenido de la sumatoria de los criterios establecidos en la tabla anterior, igualmente el valor mínimo será de 8 puntos.

***TOTAL VALOR DE IMPACTO = extensión + frecuencia + intensidad + reversibilidad + salud + duración + uso de recursos + requisitos legales***

Más detalle sobre mitigación y monitoreo se presentan en el Anexo 1. Se puede concluir indicando que el objetivo principal de una EIA es conciliar las consideraciones ambientales y socioeconómicas con respecto a los proyectos y otras acciones propuestas. En consecuencia, el sistema de EIA es un componente potencialmente útil de una buena administración ambiental, aunque diste mucho de ser perfecto. A continuación, se mencionan algunas críticas que se le han hecho y entre paréntesis los argumentos en sentido contrario:



- El sistema de EIA retrasa los proyectos, en particular si hay audiencias públicas y apelaciones en los tribunales. (Esto se aplica en especial a las jurisdicciones donde los organismos legislativos toman mucho en cuenta los derechos de los ciudadanos.)
- La elaboración de una EIA es costosa. (Los costos directos e indirectos pueden superar el millón de dólares en el caso de proyectos grandes; no obstante, suelen ser sólo de alrededor del 0.1% de los costos de capital. En cambio, los estudios de ingeniería de diseño y factibilidad pueden costar hasta un 10% de los costos de capital.)
- Las predicciones de los MÍA son demasiado inciertas. (Es evidente la necesidad de realizar auditorías posteriores a la evaluación).
- El MÍA es un documento elegante redactado con miras a impresionar o instruir a los grupos cívicos. (Ésta es una crítica justa en ciertos casos. Si se tiene en perspectiva una audiencia pública, el evaluador debe presentar el caso ambiental de la manera más objetiva posible, buscando evitar el uso de una jerga especializada.)
- El MÍA se elabora con demasiada rapidez y no se somete a revisión por parte de personas igualmente capacitadas que los autores. (A medida que se desarrolle el concepto del MÍA, su calidad mejorará gradualmente sin duda).

Puesto que las grandes obras de ingeniería se proyectan comúnmente para operar al menos durante 50 años, se debe adoptar una perspectiva ambiental a largo plazo en las EIA, aunque las incertidumbres en relación con el entramado socioeconómico y las condiciones ambientales se incrementen después de varias décadas. Se debe poner énfasis en mantener la factibilidad económica de la operación, teniendo cuidado al mismo tiempo de preservar la capacidad sustentable de la región.

Los problemas científicos son igualmente inextricables, en particular en escala mundial. Las cuestiones de riesgos deben examinarse de forma especial en un contexto internacional. Algunas de las consecuencias (por ejemplo, el calentamiento del clima inducido por el CO<sub>2</sub> y el agotamiento del ozono de la estratosfera) son muy inciertas. Sin embargo, si no se hace algo al respecto dentro de un periodo específico, puede ser demasiado tarde para impedir una tendencia irreversible. Esta idea se encierra en el llamado principio precautorio. Para complicar aún más la evaluación, la tendencia puede ser dañina para ciertos países o sectores económicos pero benéficos para otros. Así pues, se necesitan marcos intergubernamentales para las EIA que incluyan la creación de pautas para las prioridades de investigación.

---



# 11 | PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN EL PROCESO DE EIA

## 11.1. INTRODUCCIÓN

Por la naturaleza dinámica de los fenómenos ambientales y por las características de las acciones humanas, resulta difícil pensar que no van a ocurrir 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 desarrollo.

De este modo, la participación ciudadana resulta prioritaria para cubrir los siguientes objetivos:

- Facilitar la prevención y resolución de los conflictos;
- Contribuir a una mayor transparencia en la toma de decisiones sobre las acciones humanas;
- Permitir que las decisiones 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.
- 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.

Hay muchos aspectos que limitan la participación, tales como la existencia de diversos puntos de vistas respecto a como se ve y se quiere el ambiente, la

---

presencia de distintas visiones y concepciones de las políticas ambientales, la escasa experiencia en materias de involucramiento ciudadano, la ausencia de definiciones de consenso en muchos temas ambientales, la falta de experiencia para usar los instrumentos de gestión ambiental y el uso inadecuado de los espacios formales y no formales disponibles para el involucramiento de los ciudadanos

## 11.2. PARTICIPACIÓN FORMAL Y NO FORMAL

La participación, en tanto proceso de comunicación de doble vía, debe ser entendida en una concepción amplia, en términos formales y 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 solo cumpliendo con una obligación legal, pero no se respondería a las necesidades y alcances reales de la gestión ambiental y por lo mismo, disminuiría sustancialmente 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:

- Dar espacio a actores heterogéneos;
- Hacer posible las interacciones múltiples que se presentan;
- Dar cabida a opiniones diversas; y
- 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

**¿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; y 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; y Transparencia al proceso

### **11.3. 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 defina 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:

- Cumplir los requerimientos establecidos para la revisión de estudios;
- Incorporar a la comunidad en la toma de decisiones ambientales otorgándole transparencia al proceso; y
- Actuar preventivamente respecto de situaciones de difícil solución generadas por la falta de información a la comunidad.

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 los siguientes aspectos:

1. Aplicar en forma sistemática las instrucciones sobre participación ciudadana establecidos en los cuerpos legales que regulan el proceso de evaluación de impacto ambiental.
  2. Promover la participación ciudadana durante las primeras etapas del estudio de impacto ambiental.
  3. Solicitar la ayuda de la comunidad en la identificación, comparación y selección de alternativas razonables para la acción propuesta.
  4. Informar a los diversos sectores de la ciudadanía sobre cambios significativos en la acción propuesta.
  5. 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.
  6. Anticipar conflictos potenciales en forma sistemática y patrocinar discusiones oportunas de las diferencias entre las partes afectadas.
-

7. 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.

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:

- Las formas para participar en un proceso de evaluación de impacto ambiental pueden variar de acuerdo con las organizaciones existentes, con las características de los potenciales impactos ambientales de la acción, y con la experiencia de organización de los afectados, entre otras razones.
- 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.

### **11.3.1. Contenidos de un plan de participación ciudadana**

Un plan de participación ciudadana debe contener, por lo menos los siguientes elementos:

---



- 
- 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 de las áreas de influencia y por supuesto, de las condiciones de comunicación, conocimiento e interacción existentes con la comunidad afectada.

Los resultados que se vayan a obtener o 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

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 involucrados y en las noticias de radio y televisión. Se verifica que el extracto contenga al menos la siguiente información:

---

- Nombre de la acción y su promotor
- Localización del proyecto (localidad y comuna) o cobertura real (en el caso de acciones que involucran territorios locales, regionales o nacionales)
- Breve descripción de la acción propuesta
- Síntesis de los impactos ambientales esperados
- Plazo de recepción de observaciones

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 ayude a la revisión del estudio 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.

### **11.3.2. Técnicas de participación**

Las siguientes son algunos ejemplos de técnicas que pueden emplearse para la incorporación de la comunidad al proceso de EIA:

- 1. 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.

- 2. 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. 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.
- 3. 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.
- 4. 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.
- 5. 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.
- 6. 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.

#### **11.4. LA RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS EN LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

Un conflicto es la situación de tensión que se produce ante la existencia de posiciones encontradas y cuya base se encuentra en la presencia de intereses contrapuestos. En el área ambiental los conflictos adquieren ciertas particularidades, derivadas 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 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 contruidos por las partes.
- En el desarrollo de un conflicto existen dos fases:
- La etapa potencial, en la que no todas las partes reconocen ser componentes de un conflicto; y
- La etapa manifiesta, en la que es posible reconocer a los actores involucrados que asumen conductas identificables.

Existen diferentes estrategias para el “manejo de conflicto” en 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.

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 hay que tener en cuenta lo siguiente:

- 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 se establece 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.

Un conflicto ambiental para ser 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 despreciar 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.

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:

- 1. 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.
-

2. **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.
3. **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.

Entre las formas alternativas para la resolución de conflictos se encuentran las siguientes:

- **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. 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 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:

- 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.

#### ▪ **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. 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 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 las siguientes seis (6) etapas:

- 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.

#### ▪ **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.

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.

#### ▪ **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 en una mesa de negociación. 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.
-



# 12 | REFERENCIAS

- AQUILES J., VÍCTOR (1994). Cuentos ecológicos. Editorial Yalde, S. L. Zaragoza, España.
  - CAAM. (1995). Plan para la incorporación de un Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental en el Ecuador. Quito, Ecuador.
  - 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).
  - CAMPBELL, N., A., Y REECE, J. B. (2007). Biología. 7º ed. Editorial Médica Panamericana. Madrid, España. Pp. 1184-1208.
  - CANTER, L. W. (1998). Manual de evaluación de impacto ambiental. 2º ed. McGraw-Hill /Interamericana de España, S. A. U. Madrid, España. 841 p.
  - CANTER, L. W. (1998). Methods for Effective Environmental Information Assesment: 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.
  - CONESA, VICENTE. (1995). Auditorias Medioambientales: guía metodológica. Ed. Mundi-prensa. Madrid
  - CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DE VENEZUELA. (1999). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, 36.860, Diciembre 30.
  - DAVIS, M. L. Y MASTEN, S. J. (2005). Ingeniería y Ciencias Ambientales. McGraw-Hill/ Interamericana Editores de C. V. México D. F. pp. 135-176.
  - DAVIS, R. (1996). 25 Años de NEPA: Cómo funciona, sus fortalezas y debilidades. Centro de Estudios Públicos. Documento de Trabajo N° 246, Abril. Chile.
-

- 
- DECRETO No. 1.257. (1996). Normas Sobre Evaluación Ambiental de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente. Gaceta Oficial de la República de Venezuela, 35.946, Abril 25.
  - DOBSON, ANDREW. (1999). Pensamiento verde una antología. Uruguay. Editorial Trotta.
  - 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.
  - GARMENDIA S., S., SALVADOR A., A., CRESPO S., C. Y GARMENDIA S., L. (2005). Evaluación de Impacto Ambiental. Pearson Educación, S. A. Madrid, España. 398 p.
  - GLASSON, J. (1995). Regional planning and the urban environment: time for SEA change. Urban Studies. Vol. 32 issue 4/5. pp. 713-721.
  - GÓMEZ O., D. (1999). Evaluación del Impacto Ambiental. Coedición Ediciones Mundi-Prensa y Editorial Agrícola Española, S. A. Madrid, España. 161- 191, 701 p.
  - GUEVARA E. (1999): Ética Ambiental y Políticas de Conservación de los Recursos Naturales. Publicación del Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad De Carabobo. Impreso en Venezuela.
  - GUEVARA, E. (2013): Ética y Educación Ambiental. Una contribución a la cultura del agua. Autoridad Nacional del Agua, Lima. Perú.
  - GUEVARA, E. (2008). La venganza de la tierra. Revista Salud y Sociedad. Facultad de Ciencias de la Salud, Núcleo Aragua, Universidad de Carabobo. Vol. 6 No. 2. 55-65 pp. Año 2008.
  - GUEVARA, E. (2007). Cambio Climático Global. En Meteorología. Falcón y Vegas Eds. Edición de la Asociación de Profesores de la Universidad de Carabobo. Venezuela
  - GUEVARA, E. (2004): "Cambio Climático y Energía". Revista Ciencias de la Educación. Año 4, No. 23, 61-79 pp. Universidad de Carabobo.
  - GUEVARA P., E. Y CARTAYA, (2004). Hidrología ambiental. Facultad de Ingeniería, Universidad de Carabobo. Valencia Edo. Carabobo. pp. 359-397.
  - GUEVARA P., E. (2003). El hombre y su ambiente: Contaminación y conservación ambiental. Dirección de Medios y Publicaciones, Universidad de Carabobo, Valencia, Venezuela. 266 p.
-

- GUEVARA, E. (2001). Desarrollo histórico de las políticas ambientales de los países andinos. *Revista Mañongo*, No. 17, 2001, pp. 373-399. Universidad de Carabobo. Venezuela.
  - GUEVARA, E. (2000): *Sistemas de conservación y rehabilitación de cuencas*. Publicación del Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad De Carabobo. - Impreso en Venezuela
  - GILPIN, A. (1995). *Environmental impact assessment: cutting edge for the twenty-first century*. Cambridge University Press.
  - HENRY, J. G. (1999). Recursos Hidráulicos. En *Ingeniería Ambiental*. Henry, J. G. y Heinke, G. W. (eds.). Prentice Hall Hispanoamericana, S. A. México. Pp. 337-382.
  - HUTCHINSON, T. C. (1999). Ecología. En *Ingeniería Ambiental*. Henry, J. G. y Heinke, G. W. (eds.). Prentice Hall Hispanoamericana, S. A.. México. Pp. 303-336.
  - IBARRA, R. (1995). *Formación ambiental a nivel universitario*. Elementos de Análisis. 17:22-23.
  - (ICON-CEC, 2001); SEA., and integration of the environment into strategic decision-making final report.
  - 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.
  - KORMONDY, E. J. (1978). *Conceptos de ecología*. 3º ed. Alianza Editorial, S. A. Madrid, España. 59-90.
  - KORMONDY, E. J. (1996). *Concepts of ecology*. Printece Hall. Portland, Pregon.
  - LEY DE AGUAS. (2007) *Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela*, 38.595, Enero, 02.
  - MARGALEF, R. (1980). *Ecología*. Ed. Omega. Barcelona, España.
  - MERRET, S. (1994). *Ticks and crosses: strategic environmental assessment and the Kent Structure Plan*. *Planning Practice and Reserarch*. Vol. 9 issue 2. Pp. 147-150.
  - MOLINA., M. (1995). *Primer científico en sostener esta teoría*, obtuvo el Premio Nobel de Química.
-

- 
- ODUM, E. P. (1984). Ecología. 3º ed. Nueva Editorial Interamericana, S. A. de C. V. 639.
  - SOUTHERLAND Y COL (2012). Deforestación y fragmentación de la selva misionera: estrategias y herramientas para el diseño del paisaje. Tesis de Maestría en Ciencias del Territorio. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Nacional de la Plata.
  - THERIVEL, R. et al. (1992). Strategic environmental assessment. Earthscan. London.
  - THERIVEL, R. (1995). Environmental appraisal of development plans: currents status. Planning Practice and Reserarch. Vol. 10 issue 2. pp: 223-224.
  - WATHERN, P. (1994). An introductory guide to EIA. en Wathern, P. Environmental Impact Assessment: theory and practice. Routledge. pp. 3-30.
  - WOOD, C. (1994). EIA in plan making en Whatern, P. Environmental Impact Assessment: theory and practice. Routledge. pp: 98- 114.
-



**Anexo**  
**1** | **EJEMPLOS  
DE LISTAS  
DE COMPROBACIÓN  
Y CONTROL  
AMBIENTAL**





**ANEXO 1**  
**EJEMPLOS DE LISTAS DE COMPROBACIÓN  
Y CONTROL AMBIENTAL**

En este anexo se presentan algunos ejemplos de listas de comprobación y control ambiental extraídas de las respectivas referencias bibliográficas listadas en el capítulo 12.

- **EJEMPLO N° 1: LISTA DE CHEQUEO PARA DETERMINAR EL ALCANCE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**PARTE 1: PREGUNTAS SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO**

**Proyecto:**

**Pregunta a considerar ¿Sí, ¿no?**

¿Qué características del medio ambiente se verán afectadas?

¿Será el efecto probablemente significativo? ¿Por qué?

**1. ¿Conllevará el proyecto acciones durante la fase de construcción, operación u abandono que causen cambios físicos en la localización?**

1.1. ¿Cambios permanentes o temporales en el uso de suelo, cobertura o topografía incluyendo intermedios en la intensidad de uso?

1.2. ¿Labores de eliminación de vegetación y/o suelos?

1.3. ¿Creación de nuevos usos de suelo?

1.4. ¿Labores previas a la construcción como realización de perforaciones y análisis de suelo?

1.5. ¿Labores de construcción?

1.6. ¿Labores de demolición?

1.7. ¿Terrenos ocupados temporalmente para labores de construcción de viviendas para los trabajadores?

1.8. ¿Construcción en superficie, incluyendo la realización de desmontes y terraplenes?

---

- 1.9. ¿Trabajos de minería o tunelado?
  - 1.10. ¿Trabajos de restauración?
  - 1.11. ¿Dragados?
  - 1.12. ¿Estructuras costeras como rompeolas o puertos?
  - 1.13. ¿Estructuras submarinas?
  - 1.14. ¿Procesos de producción y manufacturación?
  - 1.15. ¿Instalaciones de almacenamientos de bienes o materiales?
  - 1.16. ¿Instalaciones para el tratamiento o almacenamiento de residuos sólidos o efluentes líquidos?
  - 1.17. ¿Instalación de viviendas para los trabajadores?
  - 1.18. ¿Nuevas carreteras, ferrocarriles o líneas marítimas durante la fase de construcción u operación?
  - 1.19. ¿Nuevas carreteras o ferrocarriles, nuevas infraestructuras de transporte marítimo, fluvial o de otro tipo, incluyendo la modificación de trazados y las estaciones, puertos, aeropuertos, etc.?
  - 1.20. ¿Cierre o desviación de rutas de transporte, conllevando cambios en los flujos de tráfico?
  - 1.21. ¿Nuevas líneas o desviación de líneas eléctricas, gasoductos u oleoductos?
  - 1.22. ¿Captaciones, construcción de embalses o trasvases u otros cambios en la hidrología superficial o subterránea?
  - 1.23. ¿Cruce con ríos?
  - 1.24. ¿Eliminación o trasvase de agua del subsuelo o las masas superficiales?
  - 1.25. ¿Cambios en las masas de agua o superficie terrestre que afecten al drenaje o produzcan filtraciones?
  - 1.26. ¿Transporte de personas o materiales durante las fases de construcción, operación o abandono?
  - 1.27. ¿Serán necesarios trabajos a largo plazo de restauración, de abandono o desmantelamiento?
  - 1.28. ¿Se producirán actividades durante la fase de abandono que puedan tener un impacto sobre el medio ambiente?
-

1.29. ¿Existirá afluencia de personas en la zona ya sea con carácter permanente o temporal?

1.30. ¿Se introducirán especies exóticas?

1.31. ¿Existirá una pérdida de especies o de diversidad genética?

1.32. ¿Alguna otra acción?

**2. ¿Conllevará el proyecto el uso de cualquier recurso natural, especialmente de recursos no renovables o escasos?**

2.1. ¿Tierras, especialmente aquellas no urbanizadas o agrícolas?

2.2. ¿Agua?

2.3. ¿Minerales?

2.4. ¿Recursos forestales y/o madereros?

2.5. ¿Energía, incluyendo electricidad y combustibles?

2.6. ¿Cualquier otro recurso?

**3. ¿Conllevará el proyecto el uso, almacenamiento, transporte, manipulación o producción de sustancias o materiales que pudieran ser dañinas para la salud humana o medioambiental o pudieran suscitar preocupación sobre los efectos en la salud humana?**

3.1. ¿Conllevará el proyecto el uso de sustancias o materiales tóxicos o peligrosos para la salud humana o el medio ambiente (flora, fauna, suministro de agua)?

3.2. ¿Provocará el proyecto cambios en la incidencia de enfermedades o afectará a los vectores de las mismas (p. e. insectos)?

3.3. ¿Afectará el proyecto al bienestar de la población p. e. cambiando las condiciones de vida?

3.4. ¿Existe algún grupo especialmente vulnerable que pueda ser afectado por el proyecto, p. e. hospitales, pacientes, ancianos, niños?

3.5. ¿Cualquier otra causa?

**4. ¿Producirá el proyecto residuos sólidos durante las fases de construcción, operación y abandono?**

4.1. ¿Residuos mineros?

4.2. ¿Residuos municipales (ya sean urbanos y/o comerciales)?

---

4.3. ¿Residuos tóxicos o peligrosos (incluyendo los radiactivos)?

4.4. ¿Otros residuos industriales?

4.5. ¿Productos sobrantes?

4.6. ¿Fangos o lodos, procedentes del tratamiento de efluentes?

4.7. ¿Residuos procedentes de la construcción o demolición?

4.8. ¿Maquinaria o equipamiento abandonado?

4.9. ¿Suelos u otro material contaminado?

4.10. ¿Residuos agrícolas?

4.11. ¿Cualquier otro tipo de residuos sólidos?

**5. ¿Emitirá el proyecto contaminantes peligrosos, tóxicos o nocivos a la atmósfera?**

5.1. ¿Emisiones de combustión debida a combustibles fósiles ya sean de fuentes fijas o móviles?

5.2. ¿Emisiones debidas a procesos de producción?

5.3. ¿Emisiones debidas a la manipulación de materiales, incluyendo almacenaje y transporte?

5.4. ¿Emisiones derivadas de actividades constructivas, incluyendo la maquinaria y herramientas utilizadas?

5.5. ¿Polvo u olores debido a la manipulación de materiales, incluyendo materiales de construcción, aguas residuales y residuos?

5.6. ¿Emisiones procedentes de la incineración de residuos?

5.7. ¿Emisiones debidas a la incineración de materiales al aire libre?

5.8. ¿Emisiones de cualquier otra fuente?

**6. ¿Provocará el proyecto ruidos y vibraciones o emisiones luminosas de calor o de radiación electromagnética?**

6.1. ¿Debido al funcionamiento de equipos como p. e. motores, sistemas de ventilación, prensas?

6.2. ¿Debido a procesos industriales o similares?

6.3. ¿Debido a trabajos de construcción o demolición?

---

6.4. ¿Debido a voladuras?

6.5. ¿Debido al tráfico, ya sea en la fase de construcción u operación?

6.6. ¿Debido a sistemas de calefacción o refrigeración?

6.7. ¿Debido a fuentes de radiación electromagnética? (considerar los efectos tanto en los equipos sensibles a las mismas como en la población)

6.8. ¿Debido a alguna otra fuente?

**7. ¿Conllevará el proyecto riesgo de contaminación sobre el suelo o el agua debido al escape de contaminantes sobre la tierra o las masas de agua superficiales, subterráneas o marinas?**

7.1. ¿Debido al manejo, almacenamiento, uso o vertido de materiales tóxicos o peligrosos?

7.2. ¿Debido a la emisión de aguas residuales, u otros efluentes (ya sean tratados o sin tratar) al agua o la tierra?

7.3. ¿Debido a la deposición de contaminantes emitidos a la atmósfera, al suelo o al agua?

7.4. ¿Debido a cualquier otra fuente?

7.5. ¿Existe el riesgo a largo plazo de que exista un aumento de contaminantes en el medio ambiente debido a estas fuentes?

**8. ¿Existirá algún riesgo de accidente durante la fase de construcción u operación del proyecto que pueda afectar a la salud humana o medio ambiental?**

8.1. ¿De explosión, vertido, incendio, etc, debido al almacenamiento, manejo, uso o producción de sustancias tóxicas o peligrosas?

8.2. ¿Debido a circunstancias que superen los límites de protección del medio ambiente normales, p. e. un fallo en los sistemas de control de contaminación?

8.3. ¿Debido a cualquier otra causa?

8.4. ¿Puede el proyecto ser afectado por desastres naturales y como consecuencia producir daños medioambientales?

**9. ¿Provocará el proyecto cambios sociales?**

9.1. ¿Cambios en la población, edad, estructura, grupos sociales, etc?

9.2. ¿Debido al realojamiento de personas o derribo de viviendas o infraestructuras comunitarias, P.E. Escuelas, hospitales, centros sociales?

9.3. ¿A través de la inmigración de nuevos residentes o la creación de nuevas comunidades?

9.4. ¿Mediante el incremento de demanda de servicios como vivienda, educación, salud?

9.5. ¿Mediante la creación de puestos de trabajo en la fase de construcción u operación, o causando la pérdida de los mismos con efectos sobre el desempleo y la economía?

9.6. ¿Debido a cualquier otra causa?

**10. ¿Existe algún otro aspecto del proyecto que debiera ser considerado por poder provocar impacto ambiental o contribuir a un impacto acumulativo con otras actuaciones existentes o previstas en la zona?**

10.1. ¿Provocará el proyecto presiones para el desarrollo de otros que pudieran tener impactos significativos sobre el medio ambiente, p. e. más viviendas, nuevas carreteras, nuevas industrias, servicios, etc?

10.2. ¿Provocará el proyecto un uso posterior al mismo que pueda ocasionar impacto?

10.3. ¿Sentará el proyecto un precedente para posteriores actuaciones?

10.4. ¿Provocará el proyecto impactos acumulativos debido a la proximidad a otros proyectos existentes o previstos de similares impactos?

• **LISTA DE CHEQUEO PARA DETERMINAR EL ALCANCE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**PARTE 2: PREGUNTAS SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO AMBIENTE AFECTADO POR EL PROYECTO**

Para cada una de las características de proyecto identificadas en la parte 1 hay que considerar cuales de los siguientes componentes ambientales pueden verse afectados.

**1. ¿Existe en el entorno o en el emplazamiento del proyecto algún de los siguientes elementos del medio ambiente que pueda verse afectado por el mismo?**

- Zonas que están protegidas bajo la legislación internacional, nacional o local debido a sus valores ecológicos, paisajísticos, culturales o de otro tipo
  - Otras zonas que son importantes o frágiles desde el punto de vista ecológico
-

- 
- i. Humedales
  - ii. Ríos u otras masas de agua
  - iii. Zonas costeras
  - iv. Montañas
  - v. Zonas forestales
- Zonas usadas por especies protegidas, importantes o sensibles de flora o fauna. Pe zonas de cría, de nidificación, de alimentación, de descanso, de invernada.
  - Aguas fluviales, marinas o subterráneas
  - Zonas o elementos de alto valor paisajístico
  - Caminos o servicios usados por el público para acceder a servicios recreativos o de otro tipo
  - Rutas de transportes susceptibles de congestionarse o de causar problemas ambientales.
  - Zonas o elementos de importancia histórica o cultural.
- 2. ¿Está el proyecto en una localización en la que será visible por un alto número de personas?**
  - 3. ¿Está localizado el proyecto en una zona sin urbanizar, donde se producirá una pérdida de terreno sin edificar?**
  - 4. ¿Existen en el entorno o en el emplazamiento del proyecto usos del suelo que puedan verse afectados por el mismo? Por ejemplo:**
    - Viviendas, jardines u otras propiedades privadas
    - Industria
    - Comercio
    - Recreativo
    - Espacios públicos abiertos
    - Servicios comunitarios
    - Agricultura
    - Forestal
-

- Turístico
  - Minería o canteras
5. **¿Existe en el entorno o en el emplazamiento del proyecto alguna previsión sobre futuros usos del suelo que puedan ser afectados por el mismo?**
6. **¿Existe en el entorno o en el emplazamiento del proyecto algún área densamente poblada o urbanizada que pueda verse afectada por el mismo?**
7. **¿Existe en el entorno o en el emplazamiento del proyecto alguna zona ocupada por usos sensibles que se pueden ver afectados por el mismo?**
- Hospitales
  - Escuelas
  - Lugares de culto
  - Servicios comunitarios
8. **¿Existe en el entorno o en el emplazamiento del proyecto alguna zona que contenga recursos de alta calidad o escasos, y que se puedan ver afectados por el mismo?**
- Aguas subterráneas
  - Aguas superficiales
  - Recursos forestales
  - Recursos agrícolas
  - Recursos pesqueros
  - Recursos turísticos
  - Recursos mineros
9. **¿Existe en el entorno o en el emplazamiento del proyecto alguna zona que esté actualmente sujeta a contaminación o daño medioambiental y que pueda verse afectada por el mismo? Por ejemplo, zonas donde los límites de contaminación legales son superados.**
10. **¿Está el proyecto localizado en áreas de riesgo de terremotos, de hundimientos, corrimientos de tierra, erosión, inundaciones o en condiciones climáticas extremas o adversas como áreas de frecuentes inversiones térmicas, nieblas, vientos severos, etc, que pudieran producir que el proyecto cause problemas medio ambientales?**
-



---

**11. ¿Existen emisiones del proyecto que puedan tener un impacto sobre la calidad del medio ambiente?**

- En la calidad del aire de la zona
- En la calidad del aire global, incluyendo el cambio climático y el efecto en la capa de ozono
- En la calidad del agua
- En los nutrientes y la posible eutrofización del agua
- En la acidificación de suelos y agua
- En los niveles sonoros
- En emisiones de radiaciones electromagnéticas, de temperatura o luminosas incluyendo las interferencias eléctricas
- En la productividad de los ecosistemas naturales o agrícolas

**12. ¿Es probable que el proyecto afecte a la disponibilidad de cualquier recurso ya sea a nivel local o global?**

- Combustibles fósiles
- Recursos hídricos
- Recursos mineros
- Recursos madereros
- Otros recursos no renovables
- Servicios de infraestructura en la localización (agua, alcantarillado, generación y transporte de energía, telecomunicaciones, tratamiento de residuos, carreteras, ferrocarriles)

**13. ¿Es probable que el proyecto pueda afectar a la salud humana o al bienestar de la comunidad?**

- Debido a la calidad o toxicidad del aire, agua, productos alimentarios y otros productos de consumo humano
  - Morbilidad y mortalidad de individuos y colectivos sometidos a contaminación
  - Cantidad y distribución de vectores de enfermedad, incluyendo los insectos
-

- Vulnerabilidad de individuos, o comunidades frente a enfermedades
  - Sentimiento de seguridad ciudadana
  - Cohesión e identidad de la comunidad
  - Identidad cultural
  - Derechos de las minorías
  - Condiciones de las viviendas
  - Empleo y calidad del mismo
  - Condiciones económicas
  - Instituciones sociales
- **EJEMPLO N° 2: LISTA DE CRITERIOS PARA EVALUAR LA IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

Esta lista ha sido diseñada para ayudar al usuario a decidir cuándo un impacto va a ser o no significativo. Debe utilizarse conjuntamente con la lista de chequeo para la determinación del alcance del estudio de impacto ambiental, que proporciona una serie de preguntas que ayudan a identificar las interacciones entre el proyecto y su entorno, pudiendo así decidir cuando sus efectos van a derivar en impactos significativos. En el proceso a menudo nos encontramos con la dificultad de definir qué es significativo. Una regla sencilla es preguntarnos si el impacto es de naturaleza tal que debería ser considerado a la hora de decidir la autorización del proyecto. No obstante, en esta fase existirá probablemente poca información en la que basar la decisión de si se considera significativo o no el impacto, por ello la siguiente lista de preguntas puede ser de utilidad. Es importante proporcionar tanta información como sea posible sobre los impactos que se considere que pueden ser significativos más que contestar solamente "Sí" o "No".

Las preguntas a considerar son:

1. ¿Se producirá un cambio grande en las condiciones ambientales?
  2. ¿Serán los elementos del proyecto chocantes con el medio?
  3. ¿Serán los impactos inusuales en el área?
  4. ¿Se extenderá el impacto sobre una gran superficie?
  5. ¿Pueden existir impactos transfronterizos?
-

- 
6. ¿Existirá mucha población afectada?
  7. ¿Existirán muchos otros receptores afectados (fauna, flora, economía, servicios, etc)?
  8. ¿Se verán afectados elementos o recursos de gran valor o escasos?
  9. ¿Existe riesgo de sobrepasar límites legales medioambientales?
  10. ¿Existe riesgo de que se vean afectados lugares o elementos protegidos?
  11. ¿Existe una alta probabilidad de ocurrencia de impacto?
  12. ¿Será un impacto continuo por un período prolongado de tiempo?
  13. ¿Será el impacto más permanente que temporal?
  14. ¿Será el impacto más continuo que intermitente?
  15. Si es intermitente, ¿será más frecuente que raro?
  16. ¿Será un impacto irreversible?
  17. ¿Será difícil evitar, reducir, reparar o compensar los impactos?
-

**INSTRUMENTO:  
LISTA DE CHEQUEO AMBIENTAL**

<b>ASPECTOS BÁSICOS A CONSIDERAR POR LOS MIEMBROS DE LA ALIANZA.</b> (efectos de la alianza y sus actividades sobre el entorno)	<b>SI/NO</b>	<b>PRODUCE IMPACTO positivo o (+) negativo (-)</b>	<b>COMENTARIOS O PROPUESTA POSIBLE PARA EVITAR, CONTROLAR O MITIGAR IMPACTOS</b>
<b>1. SOBRE LA PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL DE LA ALIANZA.</b> Fuentes de información: POT, PBOT, EOT y consulta con Autoridad Ambiental - Corpo- ración Autónoma Regional			
Verifique que su alianza no contravenga nin- guna de las Restricciones Ambientales para el programa- Ver listado anexo			
La alianza se localiza dentro o cerca de un Área Protegida o de manejo especial (¿parque nacional existente o proyectado, páramo, humedal, ciénaga, zonas de retiro o protección de cauces, áreas de reserva o de valor cultural y patrimonial)?			
¿Existen especies terrestres o acuáticas vulnerables o en peligro de extinción en la zona y que puedan verse afectadas por la alianza?			
¿Existen en la zona áreas degradadas o con limitaciones (pendientes abruptas, erosión, salinidad, encharcamientos, baja calidad de suelo, etc) que incidan negativamente o afecten la eficiencia de la alianza propues- ta?			
Hay conflictos de uso actual del suelo (otro tipo de cultivo o actividad agropecuaria diferente a la propuesta y en relación con el uso acordado en el POT), ¿que puedan afectar la eficiencia de la alianza?			
¿El área de la alianza es vulnerable a desas- tres naturales (zona de inundación natural, inestabilidad geológica, cerca un volcán o una falla sísmica, cerca de la costa en zona de huracanes)?			

ASPECTOS BÁSICOS A CONSIDERAR POR LOS MIEMBROS DE LA ALIANZA. (efectos de la alianza y sus actividades sobre el entorno)	SI/NO	PRODUCE IMPACTO positivo o (+) negativo (-)	COMENTARIOS O PROPUESTA POSIBLE PARA EVITAR, CONTROLAR O MITIGAR IMPACTOS
Realizó algún acercamiento o consulta formal a la respectiva Autoridad Ambiental (Corporación autónoma Regional) ? a cuál? qué resultados obtuvo ? Comente.			
De acuerdo a la consulta con la autoridad ambiental, ¿la alianza requeriría en alguna de sus etapas o eslabones de la cadena productiva, permisos, autorizaciones o licencia ambiental?			
¿Existe alguna Ley, decreto, ordenanza departamental, acuerdo municipal o resolución administrativa en la zona de influencia de la alianza, que limite el uso, manejo o aprovechamiento frente a la propuesta productiva de la alianza?			
¿La Umata se encuentra vinculada a la alianza? Su apoyo y orientación son fundamentales para inducir la “sostenibilidad ambiental de la alianza”.			
<p><b>2. SOBRE LOS POSIBLES IMPACTOS DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS EN EL MEDIO NATURAL.</b></p> <p>Fuente de información: Diseño del paquete tecnológico a usar en la alianza, caracterización ambiental de la zona indicada en el POT y conocimiento del área por parte de los miembros de la alianza.</p>			
¿Considera o promueve la alianza solamente el desarrollo de algún monocultivo? (recuerde que el cultivo de Tabaco no esta dentro de las prioridades de apoyo por parte del Banco Mundial)			
Considera la alianza el uso de agroquímicos prohibidos por la Organización Mundial de la Salud y las autoridades Colombianas? <b>ver anexo listado de insumos agrícolas prohibidos –Instituto Colombiano Agropecuario– ICA</b>			

<b>ASPECTOS BÁSICOS A CONSIDERAR POR LOS MIEMBROS DE LA ALIANZA.</b> (efectos de la alianza y sus actividades sobre el entorno)	<b>SI/NO</b>	<b>PRODUCE IMPACTO positivo o (+) negativo (-)</b>	<b>COMENTARIOS O PROPUESTA POSIBLE PARA EVITAR, CONTROLAR O MITIGAR IMPACTOS</b>
¿La alianza contempla el uso de material transgénico? (recuerde que si es sistema productivo ecológico no puede haber uso de este)			
¿El sistema productivo propuesto incluye prácticas nocivas o degradantes del medio natural?			
¿Requiere la alianza la apertura de nuevas áreas para la producción, con deforestación y otros efectos sobre los recursos naturales?			
El sistema productivo incluye riego que afecte el suelo (erosión, peligro de salinidad de los suelos, ¿lavado)?			
¿Emite el sistema productivo aguas contaminadas? ¿Dónde se reciben y en qué calidad? ¿Afectan los sistemas de drenajes naturales existentes?			
¿Compite la alianza con otras prioridades de agua en la zona?			
Existen o se consideran acciones de protección y conservación de las cuencas hidrográficas abastecedoras para la zona y la alianza ?			
¿La alianza podría modificar los niveles de agua subterránea por alteración en flujos, pavimentación o extracción de agua?			
¿Podría afectar la calidad del agua subterránea?			
¿Podría afectar la calidad de agua superficial (sedimentos, emisiones, descarga de agua lluvia, desechos sólidos)?			
¿Hay sitios de abastecimiento de agua cercanos que requieren protección especial?			
¿Provoca la alianza encharcamiento de aguas que puedan causar altos riesgos a la salud humana o animal?			

<b>ASPECTOS BÁSICOS A CONSIDERAR POR LOS MIEMBROS DE LA ALIANZA.</b> (efectos de la alianza y sus actividades sobre el entorno)	SI/NO	<b>PRODUCE IMPACTO positivo o (+) negativo (-)</b>	<b>COMENTARIOS O PROPUESTA POSIBLE PARA EVITAR, CONTROLAR O MITIGAR IMPACTOS</b>
¿Produce la alianza erosión que puede llegar a causar colmatación de fuentes de cuerpos de agua?			
¿Prevé la alianza un excesivo laboreo del suelo (aradas con discos, rastrilladas, rotavator) que degrade sus condiciones físicas, químicas y biológicas?			
Si la alianza es forestal, ¿afecta la introducción de las nuevas especies la base de recursos naturales (flora, fauna)?			
Si la alianza es de producción bovina, ¿hay intensificación de la capacidad de carga que afecte el suelo por pisoteo o erosión?			
El aumento de la población animal puede activar brotes de enfermedades como aftosa, carbón bacteriano, ¿otros?			
Por el uso intensivo de explotaciones animales, ¿se producen emisiones de gases a la atmósfera (metano) o riesgos de contaminación de agua?			
Si la alianza es de piscicultura, ¿la producción afecta fuentes de agua y especies naturales? hay control para evitar fugas de especies exóticas?			
<b>3. SOBRE OTROS ASPECTOS DE LA ALIANZA EN LA CADENA PRODUCTIVA, EN LO SOCIAL Y CULTURAL.</b> Fuente de información: Contexto amplio de la alianza y conocimiento local.			
¿Requiere la alianza la construcción de vías u obras de infraestructura que demanden permisos o licencias de construcción o ambientales?			
Si se van a realizar obras, requieren grandes movimientos de materiales (suelo, ¿gravilla) o de canteras?			

<b>ASPECTOS BÁSICOS A CONSIDERAR POR LOS MIEMBROS DE LA ALIANZA.</b> (efectos de la alianza y sus actividades sobre el entorno)	<b>SI/NO</b>	<b>PRODUCE IMPACTO positivo o (+) negativo (-)</b>	<b>COMENTARIOS O PROPUESTA POSIBLE PARA EVITAR, CONTROLAR O MITIGAR IMPACTOS</b>
¿Genera la alianza un incremento en desechos sólidos o de máquinas por efecto de los procesos de transformación (aceites, lodos, etc.)?			
¿Produce la alianza contaminación de la atmósfera por combustiones en los procesos de transformación, quemas de residuos vegetales, operación de equipos?			
¿Contempla la alianza el desplazamiento de asentamientos humanos?			
¿Están incluidos dentro del área de influencia directa de la alianza resguardos indígenas o territorio de comunidades negras?			
¿Limita la alianza acceso a recursos naturales (incluyendo agua) para las poblaciones locales?			
Si se contempla expansión futura de la alianza, ¿produciría afectación de núcleos poblacionales aledaños que obliguen a su desplazamiento o reubicación?			
¿Causa la alianza impactos sobre la salud de los trabajadores o de la comunidad?			
¿Causa inconvenientes para las comunidades cercanas durante la construcción de obras o durante la operación de la alianza?			
La presencia de la alianza ¿afecta la cultura local o los recursos culturales?			
¿Afecta o cambia la alianza las formas de producción local (tradicional) en tal grado que su eficiencia pueda verse afectado por las costumbres y tradiciones de la comunidad? (resistencia al cambio)			
Alguno de los procesos agroindustriales (si los hay) cumple con las normas ICONTEC ISO-9000 o ISO-14000 ¿			
¿Afecta propiedades privadas residenciales o industriales cercanas?			

**Fuente:** Garmendia (2005)



## IDENTIFICACIÓN LOS FACTORES AMBIENTALES

La presente información permitirá identificar los factores ambientales presentes en el ámbito del proyecto. Las preguntas de este cuestionario están referidas al entorno en el cual se ubicará el proyecto, y serán llenadas por el responsable de HSE.

Factor Ambiental	Ocurrencia SÍ/NO	Fuente	Intensidad
¿Existe contaminación del aire? ¿Existen fuertes vientos? ¿Existen terrenos de uso agrícola? ¿Existen antecedentes de inestabilidad o fallas geológicas? ¿Existen antecedentes de asentamientos diferenciales (hundimientos)? ¿Existen antecedentes de deslizamientos? ¿Existen zonas con vulnerabilidad sísmica? ¿Existen cursos o cuerpos de agua superficiales? ¿Existen canales de riego u otra infraestructura similar? ¿El agua subterránea podrá ser afectada? ¿Existen parques o centros de recreación? ¿Existen bosques? ¿Existen lugares arqueológicos? ¿Existen lugares considerados de intangibilidad cultural? ¿Existen botaderos de basura o rellenos sanitarios? ¿Las conexiones del servicio eléctrico son terrestres? ¿En toda el área existen servicios públicos (agua, luz, teléfono, etc.)? ¿Existen zonas con problemas de tugurización y hacinamiento? ¿Existen asentamientos humanos no consolidados? ¿Las enfermedades respiratorias son las más frecuentes en la zona? ¿Las vías principales son pavimentadas (afirmado, asfaltado, concreto, etc)? ¿Existen Centros de Salud (Postas médicas, hospitales, etc)? ¿Existen Centros Educativos?			

## **IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

Lista de chequeo para un proyecto de vialidad

### **Fuentes de Impacto Ambiental del Proyecto Sí / No**

- ¿El trazo atraviesa asentamientos humanos no consolidados?
  - ¿El proyecto atraviesa fuentes o cursos de aguas superficiales?
  - ¿El proyecto atraviesa áreas con restos arqueológicos?
  - ¿Se cruzarán lugares de alta densidad poblacional?
  - ¿El trazo pasa cerca de hospitales, centros educativos u otros lugares de asistencia masiva de personas?
  - ¿Las redes cruzan zonas de intangibilidad cultural?
  - ¿Las redes pasan por calles de tierra?
  - ¿Las redes cruzan zonas con alta vulnerabilidad sísmica?
  - ¿Las redes cruzan terrenos agrícolas?
  - ¿Las redes cruzan canales de riego?
  - ¿Las redes cruzarán botaderos de basura o rellenos sanitarios?
  - ¿Las redes cruzarán parques u otras áreas de recreación?
  - ¿Existen tramos en la tapada mínima requerida en que las redes no puedan enterrarse?
  - ¿Las redes atraviesan zonas propensas a inundaciones, deslizamientos, huaicos u otros fenómenos naturales?
  - ¿Es posible encontrar aguas subterráneas?
  - ¿El trazo cruza cursos o fuentes de agua superficial?
  - ¿Se deberán talar árboles grandes?
  - ¿La excavación puede afectar las raíces de árboles cercanos?
  - ¿Existe la posibilidad de desenterrar basura?
  - ¿Se utilizará concreto y aditivos?
  - ¿Será necesario usar explosivos?
-

- ¿Se usará agua para controlar el polvo?
- ¿Se afectarán humedales?

## **MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

### **Medidas para Minimizar los impactos**

Si los impactos son importantes, se puede hacer algo para minimizarlos. En esta fase de los estudios, el equipo analiza formalmente las medidas de control. Se propondrá una gama de medidas para prevenir, mitigar, corregir o compensar cada uno de los impactos adversos “evaluados” como significativos. Estas posibles medidas para atenuar los impactos son las siguientes:

- Cambiar el lugar del proyecto, rutas, procesos, materia prima, métodos de operación, lugares de disposición, cronogramas o diseños de ingeniería.
- Introducir medidas de control de la contaminación, tratamiento de residuos, monitoreo, implementación por fases, modificaciones en el paisaje, capacitación del personal, servicios sociales especiales o educación pública.
- Ofrecer (como compensación) la restauración de los recursos dañados, dinero a las personas afectadas, concesiones, o programas para mejorar otros aspectos de la calidad ambiental o calidad de vida de la comunidad.

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

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

### **Técnicas Analíticas que facilitan este propósito:**

- El análisis de costo-beneficio, en el cual todos los factores cuantificables se convierten a valores monetarios y las acciones se evalúan por su efecto sobre los costos y beneficios del proyecto (sin embargo, los aspectos cualitativos y no-cuantificables pueden ser igualmente importantes y a menudo necesitan ser considerados en el proceso de toma de decisiones).
  - Disponer sustentación consistente cuando se asuman posiciones como por ejemplo que los impactos sociales son más importantes que de cualquier otra naturaleza.
-

- Una simple matriz de parámetros ambientales versus las medidas de control, incluyendo una breve descripción de los efectos de cada medida.
- Jerarquización por pares; los efectos de una acción se comparan con los efectos de cada una de las otras opciones, un par cada vez.

Existen algunos tipos de medidas a considerar, ellas son:

- **Medidas Preventivas:** son aquellas acciones previstas a fin de prevenir el impacto al impedir la posibilidad de su ocurrencia, o evitando el impacto al impedir la realización de alguna o varias acciones del proyecto.
- **Medidas Mitigantes:** minimizan los impactos modificando el grado o magnitud de la acción y/o su implantación. Reducen o eliminan el impacto a lo largo del tiempo a través de operaciones de preservación y mantenimiento durante la acción.
- **Medidas Correctivas:** corrigen el impacto mediante la reparación, rehabilitación o restauración del ambiente impactado.
- **Medidas Compensatorias:** son aquellas que tienen por finalidad compensar los daños ambientales que puedan surgir al realizar una actividad permisible y cuya existencia es de orden legal y técnico, y conforme a las mismas deben establecerse para cada programa o proyecto. Compensan el impacto reemplazando el recurso o ambiente impactado o proporcionando un sustituto al mismo.

#### **Descripción y tipos de Medidas**

- Medidas de carácter técnico relacionadas con obras de infraestructura.
  - Medidas relacionadas con normas o regulaciones nacionales e internacionales dirigidas a la realización de algún tipo de actividad.
  - Medidas inherentes al establecimiento de relaciones interinstitucionales y comunicación con la comunidad en general, para el mejoramiento del área.
  - Medidas dirigidas a la seguridad laboral del proyecto y contingencias en general.
  - Medidas donde se hace referencia a la necesidad de elaborar estudios adicionales.
  - Medidas para definir todo lo relativo al Plan de Seguimiento Ambiental.
  - Protección de áreas de régimen especial, turístico-recreacional y con potencial atracción científica a través de mecanismos de carácter técnico o jurídico-social.
-

- 
- Implantar mecanismos de protección del medio biótico continental y marino sujetos a daños potenciales por acción del proyecto.
  - Control de efluentes líquidos, desechos sólidos, emisión de partículas, gases y ruido durante la etapa de construcción del desarrollo.
  - Control o tratamiento contra la contaminación de las aguas continentales y marinas, los suelos y el aire, así como de los niveles de ruido, en las áreas de máxima ocupación del desarrollo, especialmente en la etapa de operación.
  - Control de erosión y problemas de estabilización.
  - Protección de los suelos orgánicos removidos con la finalidad de su uso posterior.
  - Prevención de incendios.
  - Acciones dirigidas a la posibilidad de ocurrencia de accidentes o enfermedades laborales así como a personas ajenas a la actividad.
  - Minimizar los conflictos entre el proyecto y la infraestructura existente en el área.
  - Comunicación con la población sobre el significado del proyecto propuesto para el desarrollo local, regional y nacional.
  - En caso de existencia de actividades que entren en competencia con el proyecto por el uso de los recursos, plantear soluciones que permitan el desarrollo armónico de las distintas actividades.
  - Creación y administración de sectores de esparcimiento natural que compensen áreas con valor escénico naturales que hayan sido ocupadas por la infraestructura del proyecto propuesto.
  - Con la finalidad de controlar la generación de contaminantes durante las distintas fases del desarrollo del proyecto, en especial residuos sólidos, desechos peligrosos y efluentes líquidos residuales, se deberá realizar una caracterización periódica de los mismos.

A continuación, se presentan las diferentes medidas correctoras o características de funcionamiento que pueden utilizarse para minimizar la magnitud de los impactos sobre los distintos medios, entre los que se mencionarán: medio ambiente atmosférico, aguas superficiales, suelo y aguas subterráneas, ruido, medio biótico, medio ambiente cultural y visual.

---

**Medidas Correctoras Medio Ambiente atmosférico:**

El proyecto o actividad revisados pueden volverse a valorar, para determinar si las medidas correctoras han eliminado o reducido suficientemente los impactos sobre la calidad del aire.

Ejemplo de medidas correctoras para reducir las emisiones de contaminantes atmosféricos incluyen.

1. Limitar las prácticas de quema a cielo abierto de residuos procedentes de cultivos agrícolas; estas limitaciones pueden incluir un programa de autorizaciones, la descripción de los tiempos específicos para la quema y el establecimiento de las distancias exigidas entre las zonas residenciales y las zonas de quema a cielo abierto.
  2. La erosión del viento en terrenos abiertos puede controlarse utilizando tres técnicas básicas (adición de agua, utilización de estabilizantes químicos y cortavientos) junto con una cubierta vegetal.
  3. Las técnicas normales para controlar las emisiones de contaminantes atmosféricos procedentes de carreteras sin pavimentar son la pavimentación, tratamiento de la superficie con productos químicos, introducción de productos químicos estabilizantes del suelo en el firme de la carretera, adición de agua y regulación de tráfico.
  4. Las medidas para controlar el polvo pasajero pueden utilizarse también para pilas de residuos a cielo abierto y zonas de estacionamiento, embalsamientos superficiales secos, vertederos, sistemas de tratamiento del terreno y medidas para la estabilización de los residuos.
  5. Existen diversas opciones para controlar o minimizar los residuos transportados por el aire como resultado de la utilización de pesticidas. La Pulverización de pesticidas puede producir contaminantes líquidos en suspensión consistentes en productos químicos tóxicos, hidrocarburos y otros materiales. Este tipo de emisión suspendida pasajera no se transporta muy lejos. Para reducir este tipo de emisión pueden utilizarse boquillas de pulverización de baja presión (menor o igual a 20 psig) para minimizar la generación de partículas finas.
  6. Se ha llevado a cabo diversos estudios sobre la utilización de metanol como combustible alternativo para automóviles, y la ley del Aire Limpio de 1990 presta una especial importancia a este aspecto.
  7. En la OCDE (organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico 1988) se ha recopilado información sobre las tecnologías para controlar las emisiones de los gases de escape para coches, camiones y autobuses de gasolina y diesel, incluyendo el uso de combustibles alternativos.
-

8. Para las emisiones de fuentes puntuales pueden utilizarse el equipamiento empleado para controlar la contaminación atmosférica. Algunos ejemplos son los ciclones, lavadores filtros de tela y/o precipitados electrostáticos para controlar las emisiones de partículas.

### **Medidas Correctoras de Impactos en las Aguas Superficiales**

Pueden consistir en disminuir la magnitud de los impactos en el agua superficial o incluir características que compensen los impactos en este tipo de agua. Deben considerarse como medidas correctoras o de control dependiendo del tipo de proyecto, entre ellas las siguientes:

1. Disminuir el uso de agua y la generación de agua residual, promoviendo la conservación del agua y la depuración y reutilización del agua residual. Pretratar las aguas residuales antes de su vertido al medio receptor.
2. Minimizar la erosión durante las fases de construcción y funcionamiento del proyecto; esto puede facilitarse utilizando balsas de retención de sedimentos en el propio lugar y revegetando con especies de crecimiento rápido.
3. En los proyectos que impliquen la utilización de productos químicos agrícolas se deben considerar las medidas a utilizar para regular mejor las aplicaciones.
4. Gestionar la contaminación difusa mediante la aplicación de las mejores prácticas de gestión determinadas por las agencias de planificación estatal o regional como medio practicable más eficaz para conseguir que los niveles de contaminantes sean compatibles con los objetivos de calidad de agua.
5. Desarrollar un programa de control de las fuentes de contaminación difusas para aguas costeras.
6. Utilizar humedales construidos para controlar la contaminación difusa relacionada con los nutrientes, pesticidas y sedimentos.
7. Considerar esquemas alternativos de depuración de aguas residuales para lograr los objetivos del tratamiento de una forma económica.
8. Utilizar convenios económicos de vertidos dentro de las cuencas que permitan negociar los cánones de las licencias de contaminación entre las partes responsables de los vertidos de fuentes puntuales y difusas.

### **Medidas Correctoras de Impactos en el Suelo y Aguas Subterráneas**

Estas medidas deben desarrollarse para proyectos específicos, por ejemplo, pueden incluirse algunas de las siguientes medidas:

---

1. Utilización de técnicas para disminuir la erosión del suelo durante las fases de construcción y funcionamiento del proyecto.
2. Puede utilizarse prácticas de rotación en el uso del terreno, para permitir la recuperación natural sin el continuo desgaste relacionado con cualquier uso.
3. El proyecto puede diseñarse para mostrar mayor resistencia a los terremotos si este es un aspecto de potencial interés para la zona.
4. Para proyectos que implican la utilización de aguas subterráneas como recurso, deberá disminuirse la utilización de la misma.

### **Medidas Correctoras de impactos Sonoros en el Tiempo**

La forma básica de atenuación es mediante el control del ruido que se espera emita el proyecto. Entre los ejemplos de medidas de atenuación están:

1. Entre las medidas de control de ruido en carreteras y autopistas se incluye la construcción de barreras que obstruyen o disipan las emisiones sonoras, la elevación o depresión de autopistas y los efectos de absorción del paisaje (árboles, arbustos y matorrales).
2. Se puede variar el horario de la fuente que genere el ruido.
3. La adquisición de equipos móviles debería estar en consonancia con los estándares de emisión de ruido.
4. Las medidas de atenuación de ruido deberían utilizarse en el diseño y construcción de edificio.
5. Se puede emplear características de diseño para reducir el ruido de fuentes específicas.
6. La reducción del ruido se facilita mediante el desarrollo de un programa sencillo de gestión de ruido.

### **Medidas Correctoras de impactos Sonoros en el Tiempo**

Las medidas de corrección de los impactos bióticos pueden incluir la prevención, minimización, rectificación, protección y/o conservación. Como ejemplo se presentarán algunas las medidas de corrección de impacto biótico en los Estados Unidos; la mayoría incluye normativas y requisitos de ejecución de las medidas de corrección del impacto biótico:

- Acta del Aire Limpio
  - Acta del Agua Limpia
-



- 
- Acta de Gestión de las Zonas Costeras
  - Acta de Especies en Peligro
  - Acta Federal de Insecticidas, Fungicidas y Rodenticidas
  - Acta de control de Sustancias Tóxicas
  - Acta de fauna y Ríos Singulares.
  - Acta de Burros y Caballos Salvajes

### **MONITOREO Y SEGUIMIENTO**

En esta etapa se requiere establecer las bases para determinar la eficiencia de las medidas contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental.

- Detección de impactos no previstos.
- Modificación o reemplazo de alguna o varias de las medidas.
- Fases de aplicación.

Con el término “Programa Global de Vigilancia” se define un conjunto de actividades que proporcionan los datos químicos, físicos, geológicos, biológicos y otros de tipo ambiental, social o de salud requeridos por los gestores ambientales. Los elementos a incluir en el programa deben ser seleccionados en función del tipo de proyecto, situación ambiental de partida, impactos previsibles y objetivos de control..

Son estudios ambientales llevados a cabo durante el funcionamiento (antes de la construcción, durante la construcción, en la etapa de operación y en el abandono) de una cierta actividad una vez tomada la decisión de llevarla a cabo.

Las regulaciones del Consejo de Calidad Ambiental (CEQ, 1987) contempla el ejercicio de la vigilancia en forma simultánea a la aplicación de medidas correctoras. El control o vigilancia ambiental puede utilizarse también para determinar la eficacia de cada tipo de medida correctora.

Sadler y Davies (1988) definieron tres tipos de vigilancia o control ambiental que debían aparecer asociados al ciclo de vida de una actuación: Vigilancia Previa, Vigilancia de Efectos (o impactos) y Control de Verificación. La vigilancia Previa es la medida de las variables durante un período representativo del pre-proyecto para determinar las condiciones existentes, rangos de variación y procesos de cambio. La Vigilancia de Efectos implica la medida de las variables durante la ejecución y operación del proyecto para determinar los cambios ocurridos a consecuencia del mismo. Finalmente, el Control de Verificación

---

toma la forma del muestreo periódico y/o medidas continuas de los niveles de vertido de residuos, ruido o emisiones similares para asegurar que se cumplan las condiciones y se alcancen los estándares. La vigilancia previa se incluye en la vigilancia pre-estudio de impactos mientras que la vigilancia post-estudio de impactos comprende la vigilancia de efectos y el control de verificación.

Algunos objetivos generales que persigue la vigilancia ambiental son:

- Controlar la adecuación de las condiciones acordadas expuestas en los permisos de construcción y en las licencias de trabajo.
- Analizar los impactos ambientales previstos para una adecuada gestión de riesgos e incertidumbres.
- Modificar la aplicación o el desarrollo de medidas correctoras en el caso de efectos adversos inesperados sobre el ambiente.
- Determinar la exactitud de las predicciones de impactos realizada y la eficacia de las medidas correctoras en orden de aplicar esta experiencia en futuras actividades del mismo tipo.
- Revisar la eficacia de la gestión ambiental de la actividad.
- Utilizar los resultados de la vigilancia ambiental para determinar la compensación necesaria que debe pagarse a los ciudadanos locales afectados por el proyecto.

La vigilancia ambiental puede servir también como componente básico de un programa obligatorio periódico de auditoría ambiental para un proyecto. En este contexto, auditoría puede definirse como una revisión sistemática, documentada, periódica y objetiva, dirigida por entidades oficiales, de las operaciones y tareas de la instalación, en relación a la consecución de las exigencias ambientales. Entre los resultados directos de un programa de auditoría se encuentran aumentar la conciencia ambiental de los empleados del proyecto, la detección y corrección precoz de los problemas y, por lo tanto, evitar las acciones legales de la agencia ambiental correspondiente y la mejora del control de la gestión ambiental de los programas ambientales.

En estos programas se debe incluir la utilización de datos de control existentes y la coordinación con los correspondientes programas gubernamentales de control. Su planificación incluye la definición de objetivos relacionados con los impactos previstos, la selección de indicadores (variables) adecuados y la determinación de la localización, de la frecuencia y de las exigencias analíticas de los muestreos. La ejecución incluye el desarrollo de estrategias de respuesta (acciones de gestión) y la realización de informes periódicos.

---

En la actualidad, los programas de vigilancia no son necesarios ni obligatorios en el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental; la principal preocupación es completar el estudio de impacto para que el proyecto pueda ejecutarse. También existe una resistencia a llevarlos a cabo, ya que los datos obtenidos podrían ser utilizados por las agencias reguladoras para notificar las irregularidades e incluso para la imposición de multas.

---



**Anexo**  
**2** | **MANUAL  
DE EVALUACIÓN  
DE INSTRUMENTOS  
DE GESTIÓN  
AMBIENTAL  
DE LA AUTORIDAD  
NACIONAL  
DEL AGUA**

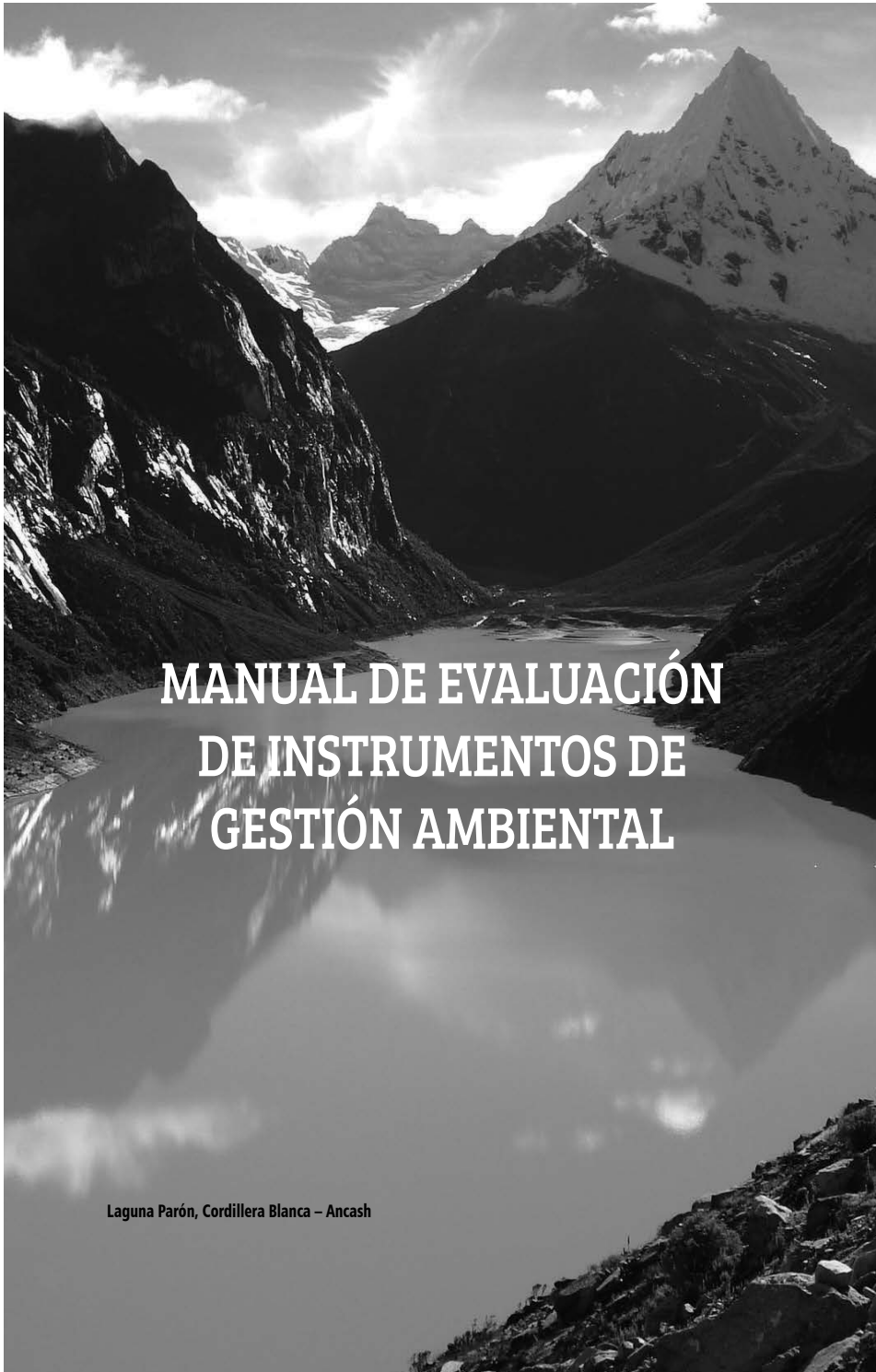
**ANEXO 2**  
**MANUAL DE EVALUACIÓN**  
**DE INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL**  
**DE LA AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUAL**

En este anexo se presenta el manual de procedimientos que utiliza la Autoridad Nacional del Agua para evaluar los instrumentos de gestión ambiental y otorgar la certificación correspondiente para el desarrollo de los proyectos.

---

# MANUAL DE EVALUACIÓN DE INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL





# MANUAL DE EVALUACIÓN DE INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL

Laguna Parón, Cordillera Blanca – Ancash



## LISTADO DE ACRÓNIMOS

AAA	Autoridad Administrativa del Agua
ALA	Administración Local del Agua
ANA	Autoridad Nacional del Agua
D.S.	Decreto Supremo
DCERH	Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos
DIA	Declaración de Impacto Ambiental
ECA	Estándar de Calidad Ambiental
EIA	Estudio de Impacto Ambiental
EIA <sub>d</sub>	Estudio de Impacto Ambiental detallado
EIA <sub>sd</sub>	Estudio de Impacto Ambiental semidetallado
EVAP	Evaluación Ambiental Preliminar
IGA	Instrumentos de Gestión Ambiental
LMP	Límites Máximos Permisibles
LRH	Ley de Recursos Hídricos
MINAGRI	Ministerio de Agricultura y Riego
MINAM	Ministerio del Ambiente
MINEM	Ministerio de Energía y Minas
MINSA	Ministerio de Salud
MVCS	Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento
PAMA	Programa de Adecuación y Manejo Ambiental
PCM	Presidencia del Consejo de Ministros
R.J.	Resolución Jefatural
R.M.	Resolución Ministerial
RADA	Registro Administrativo de Derechos de Usos de Agua
SEIA	Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental
SENACE	Servicio Nacional de Certificación Ambiental
TdR	Términos de Referencia
TH	Títulos Habilitantes
TUPA	Texto Único de Procedimientos Administrativos
UTM	Universal Transverse Mercator (Unidad Transversal de Mercator)



Laguna en Nauta - Loreto  
Foto: Carlos Vergara Manrique de Lara

## INTRODUCCIÓN

El Perú es uno de los países más importantes de Latinoamérica y es considerado, hoy en día, uno de los principales mercados emergentes del mundo, por lo que es un atractivo destino para la inversión<sup>1</sup>. Estos proyectos de inversión tienen como eje central al uso de recursos naturales como agua, suelos y vegetación<sup>2</sup>. Siendo un país vulnerable y de alta riqueza por su variada geografía, es importante la evaluación ambiental, que involucra un análisis técnico de la actividad o proyecto propuesto para identificar y evaluar los posibles impactos en el ambiente y proponer medidas de prevención, mitigación compensación y contingencia adecuadas, así como de monitoreo y seguimiento.

La Autoridad Nacional del Agua, adscrita al Ministerio de Agricultura y Riego, de acuerdo a la Ley de Recursos Hídricos, Ley N° 29338, es el ente rector y la máxima autoridad técnico-normativa del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos, el cual es parte del Sistema Nacional de Gestión Ambiental. Como parte de sus funciones, tiene a la de emitir opinión técnica para la aprobación de instrumentos de gestión ambiental que involucren fuentes naturales de agua a cargo de la Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos.

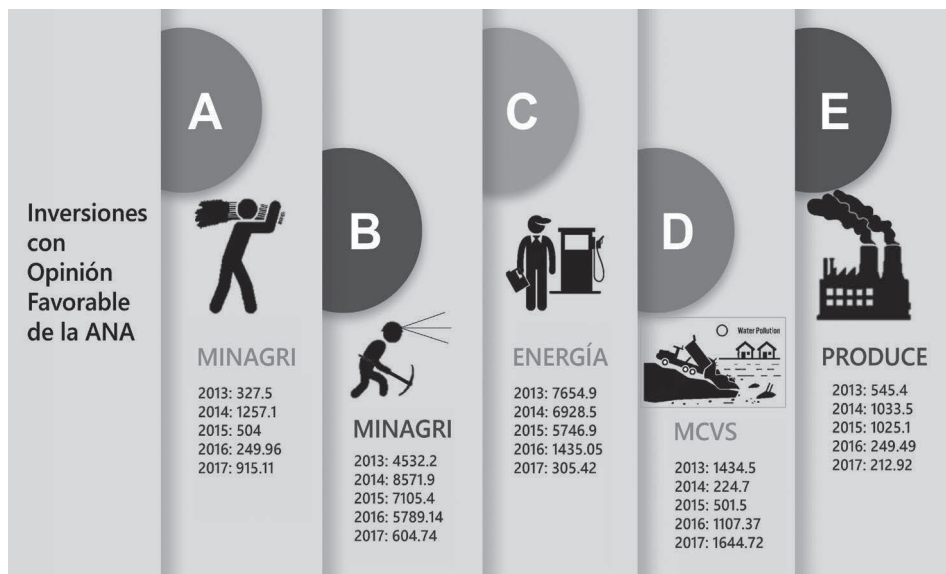
La revisión y aprobación de los Estudios de Impacto Ambiental se encuentra a cargo de las Autoridades Sectoriales y del Servicio Nacional de Certificación Ambiental, de acuerdo al cronograma de Transferencia de Funciones de las Autoridades Sectoriales al SENACE, aprobado mediante D.S. N° 006-2015-MINAM.

Con la finalidad de incrementar la eficiencia en el proceso de evaluación técnica de instrumentos de gestión ambiental, se ha elaborado el "Manual de Evaluación Técnica de Instrumentos de Gestión Ambiental", el cual sirve para ordenar el contexto procedimental, bajo la normativa actual sobre el cual la DCERH de la ANA desempeña sus actividades, además de facilitar el desarrollo de todas las etapas internas del procedimiento de evaluación de IGA, estandarizando criterios y lineamientos.

Por lo tanto, el presente manual constituye una herramienta instructiva de trabajo de la ANA, cuyo fin primordial es el incremento del rendimiento y la capacidad de respuesta de los profesionales, brindando así una atención eficiente a los Instrumentos de Gestión Ambiental dentro de los plazos previstos en la normativa vigente, promoviendo así las inversiones en el país.

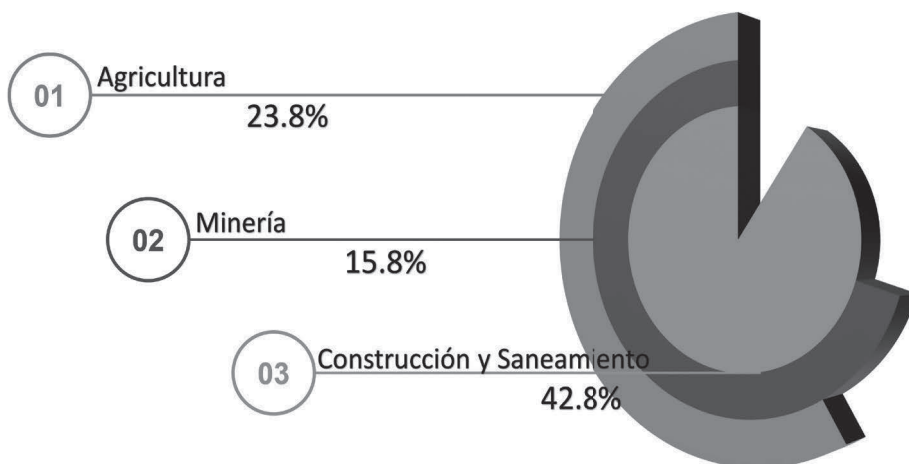
(1) Ministerio de Relaciones Exteriores del Perú. Guía de Negocios e Inversión en el Perú 2015/2016.

(2) Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO. Formulación y Análisis detallado de Proyectos.



Fuente: ANA/DCERH/AEIGA

**Generando la inversión de 3 mil 839 millones de dólares en proyectos de los distintos sectores, siendo los más representativos:**



Fuente: ANA/DCERH/AEIGA

## DEFINICIONES

<b>Área de Influencia Directa</b>	Comprende el área del emplazamiento del proyecto o la unidad minera, entendida como la suma de espacios ocupados por los componentes principales de aquél y de las áreas impactadas directamente durante el ciclo de vida de la actividad minera <sup>4</sup> .
<b>Área de Influencia Indirecta</b>	Comprende los espacios localizados fuera del área de influencia directa, el cual se establece en base a los impactos ambientales indirectos de los componentes, identificados y definidos en el estudio ambiental del proyecto, durante el ciclo de vida de la operación y los impactos sociales relacionados a estas áreas <sup>4</sup> .
<b>Categoría I</b>	Declaración de Impacto Ambiental (DIA), Estudio ambiental mediante el cual se evalúan los proyectos de inversión respecto de los cuales se prevé la generación de impactos ambientales negativos leves <sup>3</sup> .
<b>Categoría II</b>	Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado (EIA-sd), Estudio ambiental mediante el cual se evalúan los proyectos de inversión respecto de los cuales se prevé la generación de impactos ambientales negativos significativos <sup>3</sup> .
<b>Categoría III</b>	Incluye aquellos proyectos cuyas características, envergadura y/o localización, pueden producir impactos ambientales negativos significativos, cuantitativa o cualitativamente, requiriendo un análisis profundo para revisar sus impactos y proponer la Estrategia de Manejo Ambiental correspondiente. Los proyectos de esta categoría requerirán de un Estudio de Impacto Ambiental detallado <sup>3</sup>
<b>Certificación Ambiental</b>	Resolución emitida por la autoridad competente a través de la cual, se aprueba el estudio ambiental, certificando que el proyecto propuesto ha cumplido con los requisitos de forma y fondo establecidos en el marco del SEIA <sup>4</sup> . Asimismo, el D.S. N° 019-2009-MINAM se señala que la certificación ambiental está constituida por la resolución aprobatoria, producto del proceso de evaluación ambiental, al IGA, ejecutado por la Autoridad Competente.
<b>Estándar de Calidad Ambiental (ECA)</b>	Es la medida que establece el nivel de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, agua o suelo, en su condición de cuerpo receptor, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente. Según el parámetro en particular a que se refiera, la concentración o grado podrá ser expresada en máximos, mínimos o rangos <sup>5</sup> .
<b>Evaluador</b>	Profesional especialista calificado en la evaluación de instrumentos de gestión ambiental, en materia de recursos hídricos <sup>6</sup> .

<b>Línea Base</b>	Estado actual del área de actuación, previa a la ejecución de un proyecto. Comprende la descripción detallada de los atributos o características socioambientales del área de emplazamiento de un proyecto, incluyendo los peligros naturales que pudieran afectar su viabilidad <sup>3</sup> .
<b>Monitoreo</b>	Obtención espacial y temporal de información específica sobre el estado de las variables ambientales, funcional a los procesos de seguimiento y fiscalización ambiental <sup>3</sup> .
<b>Resumen Ejecutivo</b>	Es una síntesis de los aspectos relevantes del EIA o EIA-sd, el cual debe ser redactado en un lenguaje sencillo, con la finalidad de brindar una idea clara del proyecto, de sus potenciales impactos positivos y negativos y las medidas de prevención, control, mitigación y otras que pudieran corresponder <sup>7</sup> .
<b>Términos de Referencia (TdR)</b>	Propuesta de contenido y alcance de un Estudio de Impacto Ambiental, que precisa los lineamientos e instrucciones para encargarlo y elaborarlo, en función a la naturaleza de un proyecto. Contiene la determinación de la línea base, la descripción del proyecto, la caracterización ambiental, la estrategia de manejo ambiental o el plan de manejo ambiental, según sea el caso, el plan de participación ciudadana y la valorización económica del impacto ambiental de los proyectos sujetos al proceso de evaluación de impacto ambiental. Los TdR pueden ser para proyectos que presenten características comunes o similares, o específicos de acuerdo a la naturaleza de proyecto <sup>3</sup> .
<b>Vertimiento</b>	Descarga de aguas residuales previamente tratadas, en un cuerpo natural de agua continental o marítima. Se excluye a la proveniente de naves y artefactos navales <sup>8</sup> . (D.S. N° 006-2017-MINAGRI).

(3) Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, ley N° 27446, aprobado mediante D.S. N° 019-2009-MINAM.

(4) Reglamento de Protección y Gestión Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, aprobado mediante D.S. N° 040-2014-EM.

(5) Guía para el muestreo de suelos, aprobada mediante R.M. N° 085-2014-MINAM.

(6) Definición Propia.

(7) Normas que regulan el Proceso de Participación Ciudadana en el Subsector Minero, aprobada mediante R.M. N° 304-2008-MEM/DM.

(8) Modificatoria del Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, Ley N° 29338, aprobado por D.S. N° 001-2010-AG.



**DIRECCIÓN DE CALIDAD Y  
EVALUACIÓN DE RECURSOS  
HÍDRICOS**



## I. DIRECCIÓN DE CALIDAD Y EVALUACIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS

### 1. ¿Cuáles son las funciones de la DCERH?

**Tabla N° 01. Funciones de la DCERH**

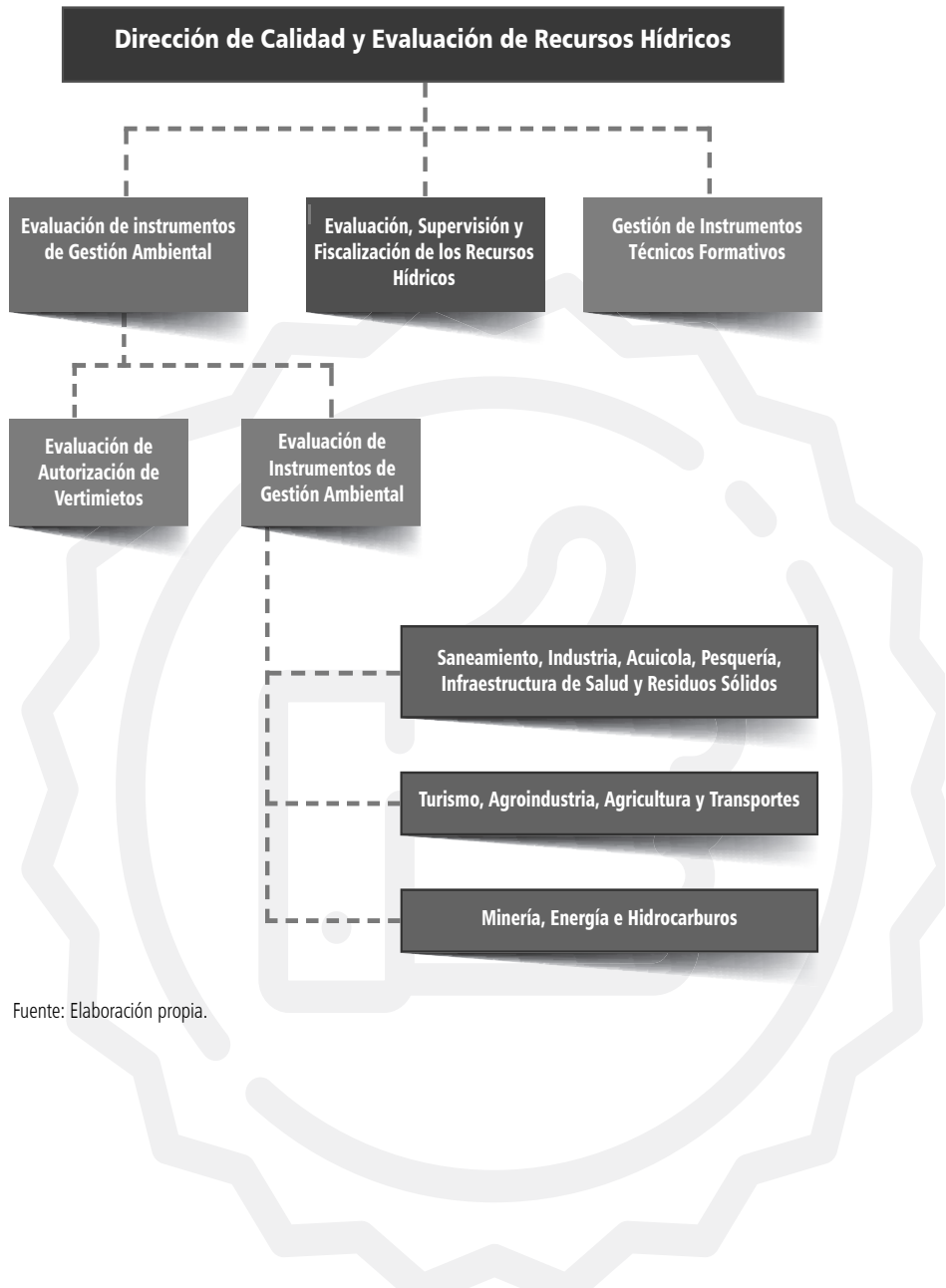
a.	Elaborar, proponer y supervisar la implementación de normas y programas en materia de protección y recuperación de la calidad de los recursos hídricos, delimitación y uso de fajas marginales, establecimiento de caudales ecológicos, opinión de disponibilidad hídrica para proyectos de inversión, monitoreo, prospección y evaluación de acuíferos, lagunas, conducción de redes específicas de estaciones de medición de aguas superficiales y subterráneas.
b.	Orientar y apoyar a los órganos desconcentrados en las actividades de control y vigilancia de la calidad de las aguas en sus fuentes naturales.
c.	Emitir opinión técnica vinculante para la aprobación de los estudios de impacto ambiental que involucren las fuentes naturales de agua, sus respectivos términos de referencia, sus instrumentos de gestión ambiental correctivos y complementarios; así como para otros instrumentos de gestión ambiental de ser requerido por la autoridad competente.
d.	Otorgar autorizaciones de vertimiento de aguas residuales tratadas a los cuerpos naturales de agua.
e.	Proponer, previo estudio técnico, reservas de agua, autorizaciones de trasvases, declaratoria de agotamiento de fuentes naturales de agua, zonas de veda, zonas intangibles y zonas de protección, estados de emergencia de fuentes naturales de agua, recomendando en cada caso las medidas pertinentes.
f.	Promover la implementación de medidas de adaptación al cambio climático en materia de recursos hídricos, de acuerdo a la Política Nacional del Ambiente, así como la Estrategia Nacional de Cambio Climático en el marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, el Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos y el Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres.
g.	Implementar y mantener actualizado el Inventario Nacional de fuentes de Agua Superficial y Subterránea, así como el de presas y lagunas.
h.	Evaluar los resultados del monitoreo de la calidad de las fuentes naturales del agua a cargo de los órganos desconcentrados.
i)	Elaborar y proponer la clasificación de los cuerpos de agua.
j)	Apoyar y supervisar a los órganos desconcentrados en la elaboración de los estudios que realicen en el marco de sus competencias.
k)	Las demás que le asigne la Jefatura y le corresponda de acuerdo a la legislación vigente



## 2. ¿Qué áreas conforman a la DCERH?



**Cuadro N° 01.** Organigrama de la Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos



Fuente: Elaboración propia.



## LA OPINIÓN TÉCNICA

## II. LA OPINIÓN TÉCNICA



### 1. ¿Qué es la opinión técnica vinculante?

De acuerdo a lo establecido en el artículo 15° de la LRH, las funciones a desempeñar por la ANA descritas en los numerales 9 y 11, son las siguientes:

- 9° Emitir opinión técnica previa vinculante para el otorgamiento de autorizaciones de extracción de material de acarreo en los cauces naturales de agua.
- 11° Emitir opinión técnica vinculante respecto a la disponibilidad de los recursos hídricos para la viabilidad de proyectos de infraestructura hidráulica que involucren su utilización.

Además, el artículo 81° señala de la Evaluación de Impacto Ambiental, sin perjuicio de lo establecido en la Ley N° 27446 Ley del SEIA, que para la aprobación de los EIA relacionados con el recurso hídrico se debe contar con la opinión favorable de la ANA.

### 2. ¿Qué IGAs requieren la opinión técnica de la ANA?

Conforme al artículo 4° de la R.J. N° 106-2011-ANA, los estudios de impacto ambiental que requieran opinión de la ANA son los siguientes:

- a) Cuando se trate de proyectos de inversión señalados en el Anexo II del Reglamento de la Ley del SEIA, aprobado por D.S. N° 019-2009-MINAM.
- b) Cuando se trate de proyectos adyacentes a cuerpos de agua superficiales y subterráneos.
- c) Cuando se proyecte captar directamente el recurso hídrico.
- d) Cuando se proyecte verter a cuerpos de agua continentales y/o marino – costeros.
- e) Cuando se proyecte realizar embalses y/o alterar cauces.

Además de las modificaciones que se establezcan al Reglamento de la ley del SEIA.



### 3. ¿Cuál es el marco normativo referente a la opinión de la ANA para la certificación ambiental?

**Tabla N° 02.** Artículos por norma referentes a la opinión de ANA

Norma	Año	Artículo en referencia
<b>Ley N° 27446 Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental SEIA</b>	2001	Artículo 11° Revisión del estudio de Impacto Ambiental: 11.1 (...) la autoridad competente, en los casos establecidos en el reglamento, solicitará la opinión de otros organismos públicos e instituciones.
<b>Ley N° 29338 Ley de Recursos Hídricos</b>	2009	Artículo 81° Evaluación de Impacto Ambiental: (...) para la aprobación de los estudios de impacto ambiental relacionados con el recurso hídrico se debe contar con la opinión favorable de la Autoridad Nacional.
<b>Ley N° 30327 Ley de Promoción de las inversiones para el crecimiento económico y desarrollo sostenible</b>	2015	Artículo 39°. De la evaluación del EIA y de los Títulos Habilitantes: (...) el SENACE remite el EIA a los opinantes técnicos y entidades autoritativas. Anexo 2. Cronograma de los Títulos Habilitantes que se integran a la Certificación Ambiental Global a cargo de la ANA.
<b>Decreto Supremo N° 005-2016-MINAM Reglamento del Título II de la Ley N° 30327</b>	2016	Artículo 12°. Opinantes técnicos: Los opinantes técnicos son responsables de: a) Emitir opinión técnica vinculante o no vinculante sobre los estudios ambientales, de conformidad con la normatividad vigente, en el marco de sus competencias. b) Emitir opinión previa como condición para la generación de los informes técnicos que sustentan el otorgamiento o denegatoria de los títulos habilitantes sobre los aspectos de su competencia y de acuerdo a la normativa vigente (...)
<b>Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM Reglamento de la Ley del SEIA</b>	2009	Artículo 44° Opiniones técnicas: (...)... para aquellos proyectos relacionados con el recurso hídrico, se debe solicitar opinión técnica sobre los Términos de Referencia a la ANA. Artículo 53° De las Opiniones técnicas: (...) ... De conformidad con lo establecido en el artículo 81° de la Ley N° 29338, para la aprobación de los EIA relacionados con el recurso hídrico se debe contar con la opinión favorable de la Autoridad Nacional del Agua, respecto de la Gestión del Recurso Hídrico.

Fuente: Elaboración propia.

#### 4. ¿Cuáles son los criterios de evaluación?



Según lo señalado en el artículo 5° de la R.J. N° 106-2011-ANA, la evaluación que realice la ANA estará basada en los siguientes criterios:

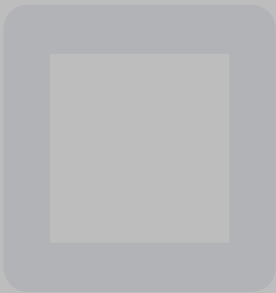
- a) Los impactos en cuanto a la calidad, cantidad y oportunidad del recurso hídrico, tomando en consideración lo dispuesto por el sector competente.
- b) Las medidas de prevención, control, mitigación, contingencias, recuperación y eventual compensación, relacionadas con los recursos hídricos.
- c) Criterios y metodologías para definir el caudal ecológico.

Asimismo de manera referencial se considera la R.J. N° 090-2016-ANA que establece los Términos de Referencia Comunes del contenido hídrico que deberán cumplirse en la elaboración de los estudios ambientales, para la evaluación de instrumentos ambientales.





## EL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE UN IGA



### III. EL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE UN IGA



#### 1. ¿Qué se debe verificar en la evaluación inicial?

##### Verificación general de los capítulos y anexos

Verificar que el contenido desarrollado en el IGA y enviado a la ANA para su evaluación, esté acorde a lo solicitado por el sector competente.

En caso no se encuentre la totalidad del contenido (anexos, mapas u otros), se debe notificar a la autoridad competente, ya sea el Sector o SENACE; según el formato descrito en el Anexo 1.1. Modelo de oficio de comunicación de información incompleta.

##### Evaluación de competencia en materia de recursos hídricos

Evaluar el impacto ambiental que podría generar las actividades desarrolladas por Proyectos sobre el recurso hídrico y bienes asociados, en cantidad, calidad y oportunidad; analizando si las medidas establecidas en las Estrategias de Manejo Ambiental, permiten la prevención y control de impactos negativos en los recursos hídricos.

Por otro lado, si se identifica que las actividades descritas en el EIA no se encuentran relacionadas con el recurso hídrico ni podrían afectar a los cuerpos naturales de agua y sus bienes asociados. El instrumento será devuelto ya sea al Sector o SENACE; según el formato descrito en el Anexo 1.2. Modelo de oficio de comunicación que no cumple con los criterios señalados en la R.J. N° 106-2011-ANA.

#### 2. ¿Qué aspectos deben revisarse obligatoriamente para la evaluación?

##### Resumen ejecutivo

Verificar que el resumen presente la información de la demanda y fuentes de agua, y disponibilidad hídrica para el proyecto; asimismo, la breve descripción de los impactos ambientales identificados, relacionados al recurso hídrico.

Indicar el manejo del agua en el proceso productivo y/o doméstico; y la disposición final de sus efluentes tratados.

El monitoreo de calidad del agua que se realizará para evaluar si el proyecto generará impactos durante su desarrollo.

Mencionar las medidas establecidas en la Estrategia de Manejo Ambiental, para la prevención y manejo de impactos ambientales relacionados al agua y efluentes, en cuanto a su calidad, cantidad y oportunidad.

##### Descripción del proyecto

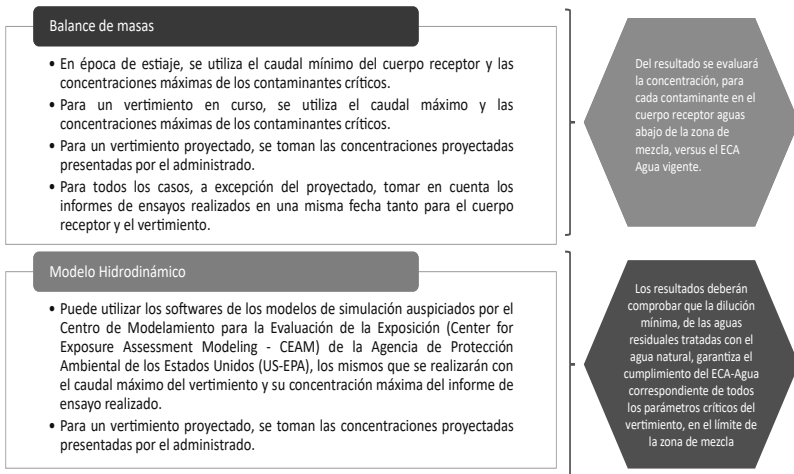
Verificar la ubicación del proyecto en coordenadas UTM WGS84 e interacción de sus componentes con los cuerpos naturales de agua; contrastando que los planos estén acorde a la realidad.



Revisar exhaustivamente de la descripción detallada de los componentes del proyecto, que involucra la verificación de las coordenadas UTM WGS84; de la captación, conducción, almacenaje y distribución del recurso hídrico; así como del sistema de tratamiento y disposición final de las aguas residuales tratadas.

Tener presente que la Certificación Ambiental, servirá para otorgar la autorización de vertimiento y/o reuso de aguas residuales tratadas, por lo que la información respecto al sistema de Agua Potable, tales como la disponibilidad Hídrica, punto(s) de captación (coordenadas UTM WGS84), caudales aforados, caudal de diseño (l/s, m<sup>3</sup>/año), plano de ubicación a escalas adecuadas; y el Sistema de Tratamiento, como los punto(s) de vertimiento (coordenadas UTM WGS84), volúmenes de vertimiento (menor al volumen de captación), dispositivo de descarga, Planos a escalas adecuadas). Además, los componentes del sistema de tratamiento deben ser plenamente identificados, lo cual señala si es vertimiento o infiltración (en este caso se requerirá analizar el test de percolación y la profundidad de la napa freática).

Para evaluar el efecto del vertimiento en el cuerpo receptor, indicado en el IGA, se debe determinar la zona de mezcla de acuerdo a los lineamientos establecidos en la "Guía para la determinación de la zona de mezcla y la evaluación del impacto de un vertimiento de aguas residuales tratadas a un cuerpo natural de agua", aprobada mediante R.J. N° 108-2017-ANA. Dicha herramienta presenta dos maneras de efectuar tal determinación, como son las siguientes:



Verificar la presentación del cronograma y presupuesto de las etapas del Proyecto.

**Línea base**

...ar en cuenta que la información consignada debe ser menor a cinco años de antigüedad,



Revisar y analizar la información hidrográfica, hidrológica, hidrogeológica y sus variaciones estacionales, así como referente a los sedimentos y ecosistemas acuáticos, que caracteriza al recurso hídrico superficial o subterráneo presente en el área de influencia directa o indirecta antes del desarrollo del Proyecto, verificando si existe compatibilidad de la actividad propuesta con el uso existente en las zonas cercanas al proyecto.



Incluir la descripción general y específica del área de influencia, directa e indirecta, del proyecto, tales como: red hidrológica, hidrología, fuentes de captación (manantiales, quebradas, ríos), caudales (l/s, m<sup>3</sup>/año), cuerpo receptor (quebrada, río), punto de descarga proyectado; calidad de agua (ECA Agua) de los cuerpos naturales de agua y posibles cuerpos receptores, infiltración (test de percolación, profundidad de la napa freática), incluyendo la información sobre los lugares de muestreo, número de muestras analizadas, parámetros seleccionados, procedimientos para la toma, preservación y transporte de muestras.

### Evaluación de impactos

Analizar si las actividades desarrolladas por el Proyecto generarán impactos en el recurso hídrico, debiendo verificarse si la valoración cualitativa y cuantitativa proporcionada a los impactos es acorde con el proyecto; y además, si ésta puede sustentarse en estudios técnicos y otros medios de verificación que otorguen credibilidad y severidad al análisis.

Evaluar los impactos analizados en las fuentes de agua superficial y subterránea en base a un estimado de la demanda del proyecto en todas sus fases; igualmente los potenciales impactos generados por manejo de residuos sólidos y líquidos domésticos, provenientes de campamentos y talleres; efluentes; escorrentía de lluvias y aumento de sólidos sedimentables en cuerpos de agua; ubicación de componentes.

Asimismo, deberá evaluar los impactos, relacionados a los Recursos Hídricos, en las etapas del proyecto, tales como: construcción; operación y mantenimiento; y abandono o cierre.

Etapa de construcción, las infraestructuras de captación, conducción, almacenaje, distribución, tratamiento y disposición final (especialmente en ríos, restos de materiales de construcción, aceites y grasas, pases vehiculares). Así como la ejecución de las obras (los usos de servicios por los trabajadores de la obra, movimiento de tierras, establecimiento de faja marginal, extracción de material de acarreo, etc.). En referencia a los componentes del proyecto, que involucren lo siguiente: desvíos de cauces, cruces de ríos, afectación de cuerpos de agua adyacentes y ecosistemas frágiles (glaciares y humedales).

Etapa de operación y mantenimiento, el uso del recurso, el efecto del vertimiento en un cuerpo natural de agua (cuerpo receptor) y posibles contingencias.

Etapa de abandono y/o cierre, las actividades de desmontaje o desmantelamiento y cierre de las infraestructuras relacionadas al recurso hídrico, además de las medidas para restaurar las zonas afectadas.



### Estrategias de manejo ambiental

Evaluar si las medidas establecidas en la Estrategia de Manejo Ambiental (medidas de prevención, mitigación, compensación y contingencia adecuadas) están acordes con los impactos sobre el recurso hídrico identificados; para asegurar que no se afecte en cantidad, calidad y oportunidad los recursos hídricos.

Poner énfasis en los sistemas de tratamiento de efluentes, su nivel de eficiencia, el manejo y disposición de sus residuos, verificar si presenta diagramas o planos de tales; evaluar la estimación de la composición química de los efluentes y verificar que la normativa de estándares de calidad ambiental sea acorde con el cuerpo receptor y esté vigente.

Verificar si existe una propuesta detallada para el transporte y disposición final de los residuos peligrosos.

Respecto al plan de monitoreo de calidad de agua, debe guardar correspondencia con la evaluación de la zona de mezcla, y verificar la ubicación en coordenadas UTM WGS84 y cumplimiento de lo establecido en el protocolo nacional para el monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales R.J. N° 010-2016-ANA, describiendo la información correspondiente a los puntos de monitoreo, equipos, personal a cargo, sistemas de registro y reporte, así como también la descripción de cómo se va a realizar el monitoreo.

Dichas medidas deben estar contenidas en el cronograma y presupuesto del Proyecto.

### 3. ¿Qué instrumento técnico sustenta la evaluación?

**Informe técnico de opinión favorable**, cuyo formato se adjunta en el **Anexo 5**

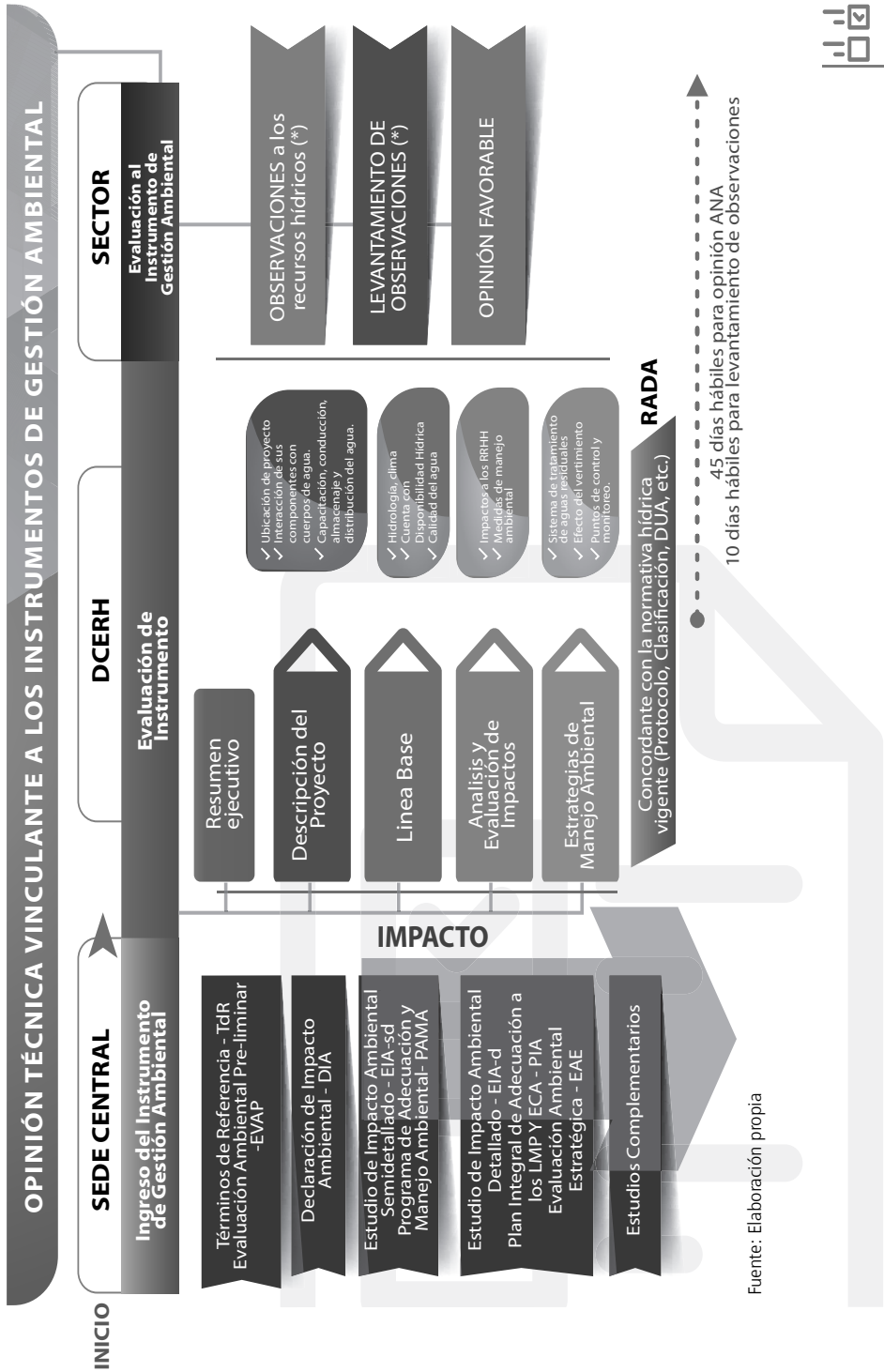
#### **Informe técnico de observaciones**

- Levantamiento de Observaciones, cuyo formato se adjunta en el **Anexo 3**
- Matriz de Información Complementaria, cuyos formatos se adjuntan en el **Anexo 4**

**Informe de opiniones técnicas**, cuyos formatos de solicitud se adjunta en el **Anexo 2**

- En caso de títulos habilitantes, son elaborados por las AAA y ALA
- Como opinión solicitada por DCERH, de acuerdo a las funciones y competencias de AAA, ALA y las Direcciones de línea

**Notificación al Sector y/o SENACE**, cuyos formatos se adjuntan en el **Anexo 1**





## IV. INTEGRAMBIENTE Y LOS TÍTULOS HABILITANTES



### 1. ¿Qué es IntegrAmbiente? ¿Cuál es su objetivo?

Es el proceso de Certificación Ambiental Global, emitido por SENACE y creado por la Ley de Promoción de Inversiones para el crecimiento económico y el desarrollo sostenible, Ley N° 30327, que aprueba los EIAd, integrando los TH que correspondan a la naturaleza del proyecto de inversión.

Este proceso se desarrolla con el Reglamento del Título II, Medidas para optimizar y fortalecer el SEIA, de la Ley N° 30327, aprobado mediante el D.S. N° 005-2016-MINAM.

Tiene por objetivo optimizar y fortalecer al SEIA, mediante la optimización del procedimiento de evaluación de impacto ambiental de proyectos de inversión, promoviendo la eficiencia de la administración pública.

### 2. ¿Qué es un título habilitante?

Consiste en las opiniones relacionadas, incluyendo los actos administrativos de otorgamiento de derechos relacionados, que se integran al estudio ambiental, según corresponda la naturaleza del proyecto de inversión. Pueden ser permisos, licencias, derechos o autorizaciones de carácter ambiental a cargo de las entidades autoritativas.

### 3. ¿Cuáles son los títulos habilitantes en materia de recursos hídricos?

Tabla N° 03. Responsable de Títulos Habilitantes

Título Habilitante	Responsable
TH 01. Acreditación de Disponibilidad Hídrica, con la que se cumple la Aprobación de Estudios de Aprovechamiento Hídrico para obtención de la Licencia de Uso de Agua	AAA
TH 02. Autorización para ejecución de obras de aprovechamiento hídrico.	AAA
TH 03. Autorización para ocupar, utilizar o desviar los cauces, riberas, fajas marginales o los embalses de las aguas	AAA
TH 04. Autorización de uso de agua para ejecutar estudios, obras o lavado de suelos	AAA
TH 05. Autorización para vertimientos de aguas residuales industriales, municipales y domésticas tratadas	DCERH
TH 06. Autorización para reúso de aguas residuales industriales, municipales y domésticas tratadas	AAA
TH 07. Opinión técnica vinculante para el otorgamiento de autorizaciones de extracción de materiales de acarreo en cauces naturales de agua <sup>9</sup>	ALA

(9) Este título habilitante aún no se encuentra integrado al proceso de Certificación Ambiental - IntegrAmbiente (D.S. N° 005-2016-MINAM).

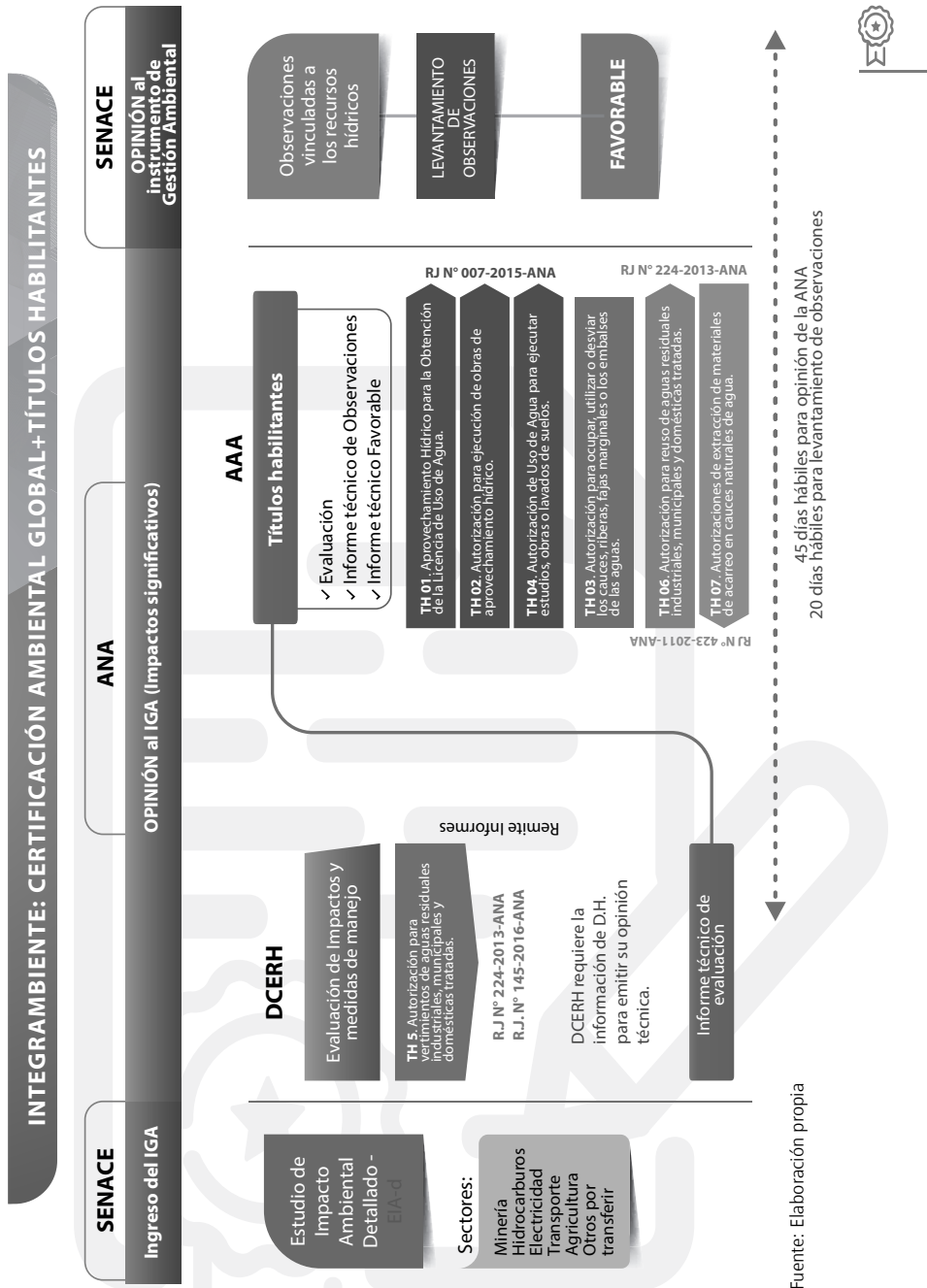


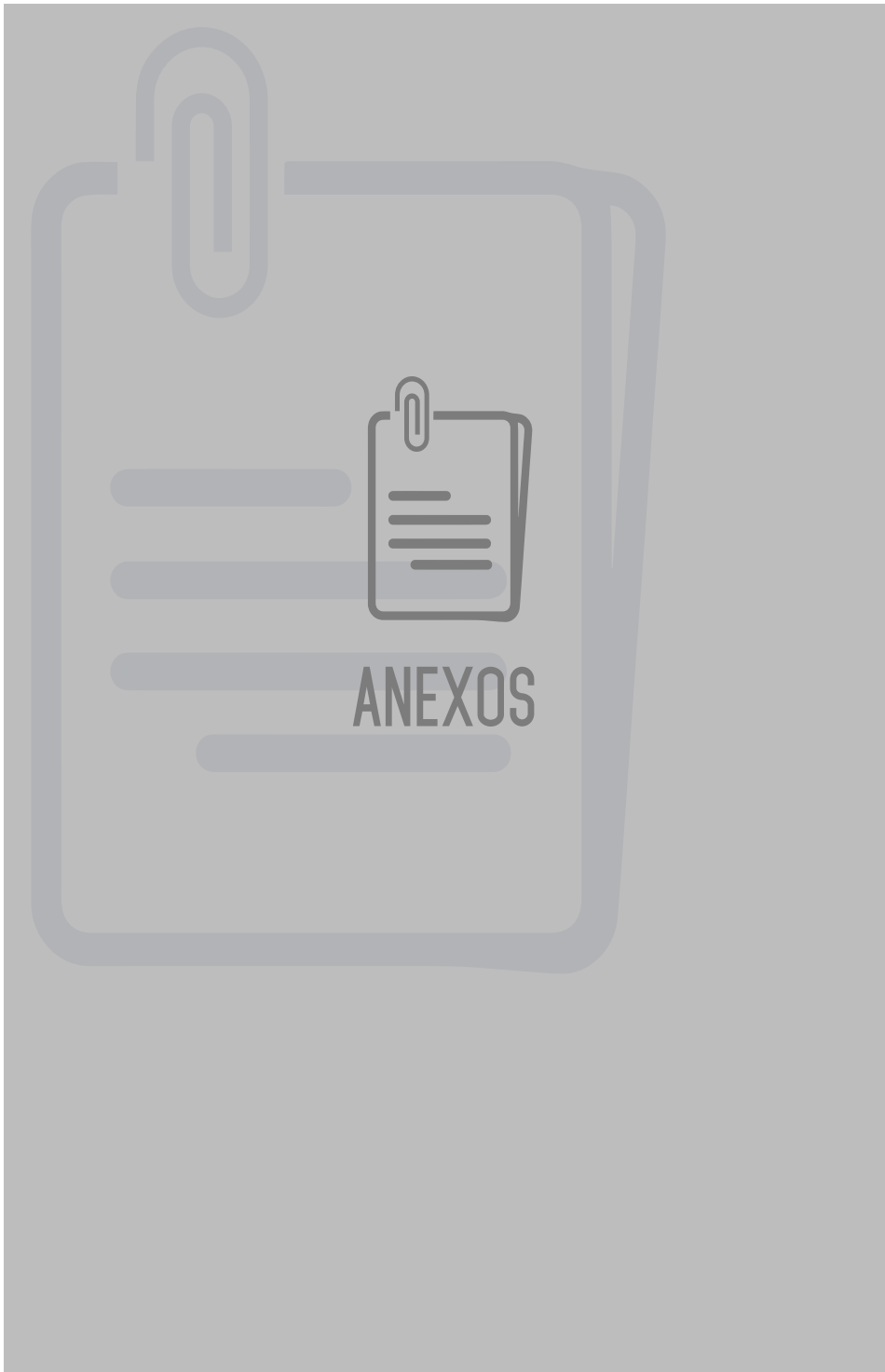
#### 4. ¿Cuáles son las herramientas técnico-normativas para la opinión de IGAs?

**Tabla N° 04.** Herramientas técnico-normativas para la opinión de IGAs

Herramienta técnico-normativa	Descripción
<b>D.L. N° 1285</b>	Modificar el artículo 79 de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos y establecer un plazo de adecuación progresiva de los prestadores de servicios de saneamiento a lo establecido en los artículos 79, 80, 81 y 82 de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos.
<b>D.S. N° 004-2017-MINAM</b>	Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen disposiciones complementarias
<b>R.J. N° 202-2010-ANA</b>	Clasificación de cuerpos de agua superficial y marino costeros
<b>R.J. N° 423-2011-ANA</b>	Lineamientos para emitir opinión técnica previa vinculante sobre la autorización de extracción de material de acarreo en cauces naturales
<b>R.J. N° 224-2013-ANA</b>	Reglamento para el otorgamiento de autorizaciones de vertimiento y reúso de aguas residuales tratadas
<b>R.J. N° 007-2015-ANA</b>	Aprobar el Reglamento de Procedimientos Administrativos para el Otorgamiento de Derechos de Uso de Agua y de Autorización de Ejecución de Obras en Fuentes Naturales de Agua *D.S. N° 022-2016-MINAGRI
<b>R.J. N° 154-2016-ANA</b>	Metodología para determinar caudales ecológicos
<b>R.J. N° 030-2015-ANA</b>	Clasificación de los cuerpos de agua marino costero
<b>R.J. N° 010-2016-ANA</b>	Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales
<b>R.J. N° 332-2016-ANA</b>	Reglamento para la delimitación de fajas marginales
<b>R.J. N° 108-2017-ANA</b>	Guía para la determinación de la zona de mezcla y la evaluación del impacto de un vertimiento de aguas residuales tratadas a un cuerpo natural de agua

Fuente: Elaboración propia.





**ANEXOS**

---



## ANEXOS

### **ANEXO 1:** Modelos de oficio de comunicación al sector o entidad

- 1.1. Modelo de oficio de comunicación de información incompleta
- 1.2. de comunicación que no cumple con los criterios señalados en la R.J. N° 106-2011-ANA
- 1.3. Modelo de oficio de observaciones
- 1.4. Modelo de oficio de Matriz de Información Complementaria
- 1.5. Modelo de oficio de Opinión Favorable
- 1.6. Modelo de oficio de Opinión Favorable a los TdR - IntegrAmbiente
- 1.7. Modelo de oficio de Opinión Favorable a los TdR

### **ANEXO 2:** Memorando de solicitud de opinión al Órgano Desconcentrado

- 2.1. Memorando de Opinión de Acreditación de Disponibilidad Hídrica
- 2.2. Memorando de Opinión al(los) título(s) habilitante(s)
- 2.3. Memorando de Remisión de Subsanción de Observaciones al(los) título(s) habilitante(s)

### **ANEXO 3:** Informe técnico de observaciones

### **ANEXO 4:** Matriz de Información Complementaria

- 4.1. Matriz de Información Complementaria al ITS
- 4.2. Matriz de Información Complementaria al Levantamiento de Observaciones

### **ANEXO 5:** Informe técnico de opinión favorable

- 5.1. Informe de opinión favorable sin observaciones
- 5.2. Informe de opinión favorable con observaciones
- 5.3. Informe de opinión favorable a los TDR - IntegrAmbiente
- 5.4. Informe de opinión favorable a los TDR

### **ANEXO 6:** Normas específicas por Sector



## ANEXO 1: Modelo de oficio de comunicación al sector o entidad



"Nombre del año"

CUT N° - 201X

San Isidro,

### **OFICIO N° -201X-ANA-DCERH**

Señor o Ingeniero (Profesión)

**Nombre Completo**

Cargo.....

Sub sector (de ser el caso).....

Sector (Ministerio).....

Dirección.....

Ciudad.-

Asunto : .....

Referencia : a) Oficio N°..... -201X- .....  
b) Oficio N°..... -201X- .....

Tengo el agrado de ..... (Ver Tabla N° 01).

Es propicia la oportunidad para expresarle las muestras de mi consideración y estima.

Atentamente,

\_\_\_\_\_  
Nombre del Director  
Director  
Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos

Se adjunta el Oficio conteniendo el CD

JCCV: EVCh: RVVS: Rosario.H

Calle Diecisiete No 355, Urb.El Palomar - San Isidro - Lima  
T: (511) 224-3298  
www.ana.gob.pe  
www.minagri.gob.pe



Tabla N° 01. Modelos de contenido de oficio de comunicación al sector o entidad

Tipo de Oficio de Comunicación	Asunto	Contenido
<b>1.1. Información Incompleta</b>	Informe de Observaciones al EIA-sd "....." (de ser el caso; de lo contrario consignar sólo nombre del IGA). Escrito con registro N°.....-201X.	Tengo el agrado de dirigirme a usted, en relación al documento de la referencia a), mediante el cual remite un (01) CD conteniendo copia digital..... (de ser el caso) al EIA-sd del asunto, presentado por la ....., las cuales fueron formuladas mediante Informe Técnico N°.....-201X-ANA-DCERH-AEIGA, remitido con el documento de la referencia b) (de ser el caso). Al respecto, se indica que la información contenida en el CD, no presenta..... Por lo que tenga a bien remitir la información correspondiente....., a fin de emitir la opinión solicitada, conforme al Artículo 81° de la Ley 29338, Ley de Recursos Hídricos.
<b>1.2. Incumplimiento de los criterios señalados en la R.J. N° 106-2011-ANA</b>	Opinión Técnica al IGA ".....".H.T: N° XXX-201X	Tengo el agrado de dirigirme a usted, en relación al documento de la referencia mediante el cual remitió la (tipo de IGA) del Proyecto ".....", conforme al Art. 81° de la Ley 29338, Ley de Recursos Hídricos. Al respecto, luego de haber realizado la revisión al IGA del proyecto en mención, éste contempla ....., no teniendo afectación a cuerpos naturales de agua en la zona de influencia del proyecto; por lo que no se emite la opinión respectiva y se devuelve el expediente
<b>1.3. Observaciones</b>	Informe de observaciones al Estudio de Impacto Ambiental del proyecto ".....". Registro N°..... – 2017 (código de Registro o Trámite en el Sector).	Tengo el agrado de dirigirme a usted, en relación al documento de la referencia, mediante el cual solicitó opinión al Estudio de Impacto Ambiental del asunto, conforme al Artículo 81° de la Ley 29338, Ley de Recursos Hídricos. Al respecto, se adjunta el Informe Técnico N°.....-201X-ANA-DCERH-AEIGA, el cual concluye con.....observaciones que el administrado deberá subsanar para emitir opinión favorable.
<b>1.4. Matriz de Información Complementaria</b>	Matriz de información complementaria al Estudio de Impacto Ambiental del proyecto ".....". Registro N°..... – 2017 (código de Registro o Trámite en el Sector).	Tengo el agrado de dirigirme a usted, en relación al documento de la referencia, mediante el cual solicitó opinión al Estudio de Impacto Ambiental del asunto, conforme al Artículo 81° de la Ley 29338, Ley de Recursos Hídricos. Al respecto, se adjunta la Matriz de Información Complementaria N°.....-2017-ANA-DCERH-AEIGA, donde se precisa que..... observaciones no han sido absueltas y deben ser complementadas por el administrado para emitir opinión favorable.
<b>1.5. Opinión Favorable</b>	Opinión favorable al Estudio de Impacto Ambiental del proyecto ".....". Registro N°.....– 201X (código de Registro o Trámite en el Sector).	Tengo el agrado de dirigirme a usted, en relación al documento de la referencia, mediante el cual solicitó opinión al Estudio de Impacto Ambiental del asunto, conforme al Artículo 81° de la Ley 29338, Ley de Recursos Hídricos. Al respecto, esta Autoridad, emite opinión favorable, de acuerdo a lo expresado en el Informe Técnico N°.....-201X-ANA-DCERH/AEIGA, el cual se adjunta.





<p><b>1.6. Informe Técnico de Opinión Favorable a los TdR – IntegrAmbiente</b></p>	<p>Opinión favorable a los Términos de Referencia (TdR) del Proyecto “.....”, presentado por “.....”. (Trámite N°.....-201X)</p>	<p>Tengo el agrado de dirigirme a usted, en relación al documento de la referencia, mediante el cual solicitó opinión a los Términos de Referencia (TdR) Proyecto “.....”, presentado por “.....”, conforme al artículo 20° del Reglamento del Título II de la Ley N° 30327, aprobado mediante D.S. N° 005-2016-MINAM, y del artículo 44° del D.S. N° 019-2009-MINAM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental. Al respecto, esta Autoridad, emite opinión favorable, de acuerdo a lo expresado en el Informe Técnico N°.....-201X-ANA-DCERH-AEIGA, el cual se adjunta.</p>
<p><b>1.7. Informe Técnico de Opinión Favorable a los TdR</b></p>	<p>Opinión favorable a los Términos de Referencia (TdR) del Proyecto “.....”, presentado por “.....”. (Trámite N°.....-201X)</p>	<p>Tengo el agrado de dirigirme a usted, en relación al documento de la referencia, mediante el cual solicitó opinión a los Términos de Referencia (TdR) Proyecto “.....”, presentado por “.....”, conforme al artículo 17° del Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos, aprobado mediante D.S. N° 039-2014-EM, y del artículo 44° del D.S. N° 019-2009-MINAM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental. Al respecto, esta Autoridad, emite opinión favorable, de acuerdo a lo expresado en el Informe Técnico N°.....-201X-ANA-DCERH-AEIGA, el cual se adjunta.</p>

Fuente: Elaboración propia.

**ANEXO 2:** Memorando de Opinión al Órgano Desconcentrado



"Nombre del año"

CUT N° - 201X

**MEMORANDO N° -201X-ANA-DCERH**

**PARA** : .....  
Director de la Autoridad Administrativa del Agua.....

**ASUNTO** : Opinión a ..... (Ver Tabla N° 02. Modelos de contenido de memorando de Opinión al Órgano Desconcentrado)

**REFERENCIA** : Oficio N°.....

**Fecha** : Lima.....

Me dirijo a usted, en atención al documento de la referencia, a fin de remitirle..... (Ver Tabla N° 02. Modelos de contenido de memorando de Opinión al Órgano Desconcentrado)

Al respecto se le solicita el informe de opinión sobre..... (Ver Tabla N° 02. Modelos de contenido de memorando de Opinión al Órgano Desconcentrado).

Atentamente,

\_\_\_\_\_  
Nombre del Director  
Director  
Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos

JCCV: EVCh: RVVS: Rosario.H  
1Memorando (M) N° 124-2016-ANA-SG (Sólo para el Anexo 2.2.)


**Tabla N° 02.** Modelos de contenido de memorando de Opinión al Órgano Desconcentrado

Tipo de Memorando de Comunicación	Asunto	Contenido
<b>2.1. Opinión de Acreditación de Disponibilidad Hídrica</b>	Opinión a la Acreditación de Disponibilidad Hídrica en el marco del artículo 14° de la Resolución Jefatural N° 007-2015-ANA.	<p>.... de remitirle la Memoria Descriptiva para la Acreditación de la Disponibilidad Hídrica Superficial o Subterránea adjunta, correspondiente al IGA del proyecto ".....", presentado por la empresa .....</p> <p>Al respecto se le solicita el informe de opinión sobre la acreditación hídrica superficial o subterránea, en el marco del artículo 14° de la Resolución Jefatural N° 007-2015-ANA, Reglamento de Procedimientos Administrativos para el Otorgamiento de Derechos de Uso de Agua y Autorizaciones de Ejecución de Obras en Fuentes Naturales de Agua, a fin de incorporarla en la Opinión Técnica que emite esta Dirección, en el marco del artículo 81° de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos.</p>
<b>2.2. Opinión al (los) títulos habilitantes</b>	Opinión al (los) títulos habilitantes THa, Thb, ....., TH7, cuya información se encuentra en el EIA-d del proyecto ".....", presentado por .....	<p>.... de remitirle el CD, conteniendo el EIA-d indicado en el asunto con la información del (los) títulos habilitantes. El archivo de nombre "Ubicación de la Información relacionada al (los) títulos habilitantes integrada al EIA" precisa los folios donde se encuentra la información a revisar.</p> <p>Al respecto se le solicita el informe de opinión sobre el (los) título(s) habilitante(s);..... (THa),..... (Thb), etc., de conformidad con el procedimiento previsto en el artículo 45° del Decreto Supremo N° 005-2016-MINAM, Reglamento del Título II de la Ley N° 30327. En ese sentido, se solicita revisar y emitir su opinión en un plazo de quince (15) días hábiles a partir de la recepción del presente documento.</p> <p>Para las coordinaciones que considere pertinente, sírvase contactar con....., profesional especialista de la DCERH, al correo electrónico .....@ana.gov.pe o al teléfono 224-3298 Anexo 2405.</p>
<b>2.3. Remisión de Subsanación de Observaciones al (los) títulos habilitantes</b>	Opinión al (los) títulos habilitantes THa, Thb, ....., TH7, cuya información se encuentra en el EIA-d del proyecto ".....", presentado por .....	<p>.... de remitirle el CD, conteniendo la subsanación de observaciones del Informe Técnico N° .....201X-ANA-DCERH-AEIGA, el cual recoge las observaciones del Informe Técnico N° .....201X-AAA-....., del proyecto ".....", en el marco del proceso IntegrAmbiente, presentado por .....</p> <p>Al respecto se le solicita el informe de opinión sobre el (los) título(s) habilitante(s);..... (THa),..... (Thb), etc., de conformidad con el procedimiento previsto en el artículo 45° del Decreto Supremo N° 005-2016-MINAM, Reglamento del Título II de la Ley N° 30327. En ese sentido, se solicita revisar y emitir su opinión en un plazo de siete (7) días hábiles a partir de la recepción del presente documento.</p> <p>Para las coordinaciones que considere pertinente, sírvase contactar con....., profesional especialista de la DCERH, al correo electrónico .....@ana.gov.pe o al teléfono 224-3298 Anexo 2405.</p>

Fuente: Elaboración propia.

**ANEXO 3:** Informe técnico de observaciones

CUT N° - 201X

**INFORME TÉCNICO N° XXX-201X-ANA-DCERH/AEIGA**

**PARA** : Nombre del Director.....  
 Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos

**ASUNTO** : Observaciones al Estudio de Impacto Ambiental....., presentado por la.....

**REFERENCIA** : Oficio N°.....

Tengo el agrado de dirigirme a usted para informarle lo siguiente:

**I. ANTECEDENTES:**

En esta sección se deben precisar los antecedentes administrativos con respecto a la Solicitud de Opinión Técnica, señalando el Oficio de solicitud del Sector, nombre de la Consultora que ha realizado el IGA, otro documento que se la haya asignado al profesional evaluador y sea parte del proceso de Opinión Técnica. La documentación en físico debe ser coherente con lo que se indique en este capítulo.

- 1.1. El.....de.....del....., mediante Oficio N°....., la Dirección General de Asuntos Ambientales..... del Ministerio.....(DGAA.. del M..) remitió a la Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos de la Autoridad Nacional del Agua (DCERH de la ANA) el Estudio de Impacto Ambiental detallado (EIA-d) del Proyecto....., presentado por la Compañía....., a fin que se emita opinión técnica en lo referente a la competencia de la Autoridad Nacional del Agua de conformidad con el artículo 81° de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos. El presente estudio fue elaborado por.....

**II. MARCO LEGAL**

- 2.1. Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos.
- 2.2. Decreto Supremo N° 001-2010-AG, Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, y sus modificatorias
- 2.3. Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental
- 2.4. Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM, Reglamento de la Ley N° 27446, Ley del SEIA.
- 2.5. Decreto Supremo N° 006-2010-AG, Reglamento de Organización y Funciones de la ANA.
- 2.6. Resolución Jefatural N° 106-2011-ANA, Procedimientos de evaluación de los estudios de impacto ambiental relacionados con los recursos hídricos.

Nota: En caso que en la evaluación del IGA, se utilice una norma específica e importante mencionarla.

**III. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO****3.1. Ubicación**

Indicar la ubicación geográfica, política y de la cuenca (subcuenca o microcuenca) donde se desarrollará el proyecto.

**3.2. Descripción del Proyecto propuesto**

Describir en forma resumida las actividades y componentes del proyecto.

**3.3. Breve descripción en materia de recursos hídricos relacionados al Proyecto**

Precisar la demanda hídrica del proyecto, fuente de abastecimiento. Indicar los vertimientos industriales y doméstico que tendrá el proyecto, el tipo de tratamiento que se le dará. Esto de ser el caso.



La información que se redacte en este punto estará sujeta a la que contenga el Instrumento de Gestión Ambiental, así como deberá efectuarse en tercera persona (Ej. según señalan, o el administrado describe, etc.).

#### IV. OBSERVACIONES EN MATERIA DE RECURSOS HÍDRICOS

El evaluador debe plantear observaciones al IGA, dentro de la competencia del ANA (relacionadas específicamente al recurso hídrico). (Las observaciones deben ser claras y puntuales. Al solicitar alguna información debe tener algún valor que sirva de medición, control o vigilancia).

El encabezado de las observaciones debe ser de acuerdo al siguiente texto:

Luego de evaluar el Estudio de Impacto Ambiental ....., se tiene las siguientes observaciones las mismas que deberán ser subsanadas::

- 4.1. Observación N° 1:** Mencionar la observación, haciendo referencia al ítem del IGA, relacionada con impactos ambientales en la calidad o cantidad de agua superficial, en caso los hubiera.
- 4.2. Observación N° 2:** Mencionar la observación, haciendo referencia al ítem del IGA, relacionada con las medidas de manejo ambiental de la calidad de agua superficial, y programa de monitoreo, en caso los hubiera.

#### V. CONCLUSIÓN

- 5.1.** Luego de revisar el Estudio de Impacto Ambiental.....se encuentran .....(.....) observaciones, las cuales deben ser absueltas, para que la Autoridad Nacional del Agua pueda emitir opinión favorable de acuerdo al artículo 81° de la Ley de Recursos Hídricos Ley N° 29338.

#### VI. RECOMENDACIONES

- 6.1.** La subsanación de observaciones se deberá presentar en medio digital de formatos PDF y editable (Word), la misma que debe estar completa (planos, anexos, informes, figuras, gráficos, tablas, etc.) y de fácil manejo para una ágil revisión.
- 6.2.** La Dirección (sectorial)..... del Ministerio....., remita las observaciones al administrado (nombre de la persona natural o jurídica)....., a fin de que el IGA..... del proyecto..... cumpla con el sustento técnico y la normativa en relación a los Recursos Hídricos.

Es todo cuanto informo a usted para su conocimiento y fines.

Lima,....de.... de 201...

Atentamente.

---

**Ing. Quim. Blgo.**  
Profesional Especialista  
Nº. Coleg.

Lima,

Visto el Informe que antecede, procedo a aprobarlo y suscribirlo por encontrarlo conforme.

Atentamente,

---

Nombre del Director  
Director  
Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos

Nota: El Informe deberá ser firmado y visado por el profesional (es) responsable (s) de la revisión del IGA, así como tener el visto bueno del coordinador del área.



**ANEXO 4:** Matriz de Información Complementaria**4.1. Matriz de Información Complementaria al ITS**

Se solicitará en el caso de tener observaciones al ITS.

**MATRIZ DE INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA N° XXX-201X-ANA-DCERH-AEIGA**  
**INFORME TÉCNICO SUSTENTATORIO ".....", PRESENTADO POR.....**

Ítem	Información presentada en el IGA	Información complementaria
1.	Descripción de la ubicación en el documento de la información a complementar. Por ejemplo, Capítulo X: ..... Ítem X.X..... y breve descripción del contenido del ítem. Pueden citarse Tablas o Cuadros a complementar.	a. Describir la información complementaria a solicitar, la cual debe ser redactada de forma clara y precisa
2.	.....	a. ....

**4.2. Matriz de Información Complementaria al Levantamiento de Observaciones**

Se solicitará en el caso que las observaciones no hayan sido totalmente subsanadas o se requieran precisiones.

**MATRIZ DE INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA N° XXX-201X-ANA-DCERH-AEIGA**  
**IGA ".....", PRESENTADO POR.....**

N° Obs. ANA	Sustento	Observación	Levantamiento	Absuelta (Sí/No)	Información Complementaria
1	Observación remitida mediante Informe técnico N°.....-201X-ANA-DCERH/AEIGA	Transcripción de la observación formulada.	Descripción de la información proporcionada por el administrado para la subsanación de dicha observación.	No	Breve descripción del ítem a complementar y la información y/o correcciones a solicitar.
2	.....	.....	.....	.....	.....



## ANEXO 5: Informe técnico de Opinión Favorable sin Observaciones



"Nombre del año"

CUT N° - 201X

### **INFORME TÉCNICO N° XXX-201X-ANA-DCERH/AEIGA**

- PARA** : Nombre del Director.....  
Director de la Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos.
- ASUNTO** : Observaciones al Estudio de Impacto Ambiental....., presentado por la.....
- REFERENCIA** : Oficio N°.....

Tengo el agrado de dirigirme a usted para informarle lo siguiente:

#### **I. ANTECEDENTES:**

En esta sección se debe precisar los antecedentes administrativos con respecto a la Solicitud de Opinión Técnica, señalando el Oficio de solicitud del Sector, nombre de la Consultora que ha realizado el IGA, otro documento que se la haya asignado al profesional evaluador y sea parte del proceso de Opinión Técnica. La documentación en físico debe ser coherente con lo que se indique en este capítulo.

- 1.2.** El.....de.....del....., mediante Oficio N°....., la Dirección General de Asuntos Ambientales..... del Ministerio.....(DGAA... del M...) remitió a la Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos de la Autoridad Nacional del Agua (DCERH de la ANA) el Estudio de Impacto Ambiental detallado (EIA-d) del Proyecto....., presentado por la Compañía....., a fin que se emita opinión técnica en lo referente a la competencia de la Autoridad Nacional del Agua de conformidad con el artículo 81° de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos. El presente estudio fue elaborado por.....

#### **II. MARCO LEGAL**

- 2.1.** Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos.
- 2.2.** Decreto Supremo N° 001-2010-AG, Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, y sus modificatorias
- 2.3.** Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental
- 2.4.** Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM, Reglamento de la Ley N° 27446, Ley del SEIA.
- 2.5.** Decreto Supremo N° 006-2010-AG, Reglamento de Organización y Funciones de la ANA.
- 2.6.** Resolución Jefatural N° 106-2011-ANA, Procedimientos de evaluación de los estudios de impacto ambiental relacionados con los recursos hídricos.

Nota: En caso que en la evaluación del IGA, se utilice una norma específica e importante mencionarla.

#### **III. UBICACIÓN y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

##### **3.1. Ubicación**

Indicar la ubicación geográfica, política y de la cuenca (subcuenca o microcuenca) donde se desarrollará el proyecto.

##### **3.2. Descripción del Proyecto**

Describir en forma resumida las actividades y componentes del proyecto, resaltando las que se encuentren relacionadas al uso del recurso hídrico.



### Justificación

### Componentes

### Etapas y Actividades

### Inversión y cronograma de ejecución

Describir en forma resumida el monto de inversión del proyecto y el tiempo que involucrará el desarrollo de las actividades.

### 3.3. Demanda de agua y manejo de aguas residuales

#### Del Consumo y Abastecimiento de Agua

Las cantidades de uso de agua en la actividad.

#### Del Manejo de Aguas Residuales

Las cantidades de agua residual a generarse y su disposición

### 3.4. Descripción de la línea base en materia de recursos hídricos

En esta sección el evaluador deberá presentar el resumen de la información relacionada a clima, meteorología, hidrografía, hidrología, hidrogeología, entre otros presentados de acuerdo al estudio.

### 3.5. De la Evaluación de Impactos en materia de Recursos Hídricos

En esta sección el evaluador deberá resumir los impactos al recurso hídrico y su significancia.

### 3.6. De las Medidas de Manejo Ambiental en materia de Recursos Hídricos

En esta sección el evaluador deberá resumir las medidas de prevención, mitigación, compensación y contingencia que el titular del proyecto aplicará para reducir o eliminar los posibles impactos en el recurso hídrico.

### 3.7. Programas de monitoreo

#### Calidad del agua

Indicar los puntos de monitoreo (códigos) de agua superficial, subterránea, señalando su frecuencia de monitoreo y parámetros a evaluar de acuerdo al Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad en Cuerpos Naturales de Agua Superficial (R.J. N° 010-2016-ANA). Hacer referencia al numeral, capítulo del EIA donde se encuentran en forma detallada la información del programa de monitoreo de calidad del agua. (De ser el caso, verificar la determinación de zona de mezcla).

**Cuadro 01. Programa de Monitoreo – Calidad de agua superficial**

Estación	Ubicación	Coordenadas WGS-84		Parámetros (Categoría)	Frecuencia de Muestreo y Análisis
		Norte	Este		

En caso, que se proponga la modificación de algún punto(s) de monitoreo o control del EIA, dicha información se detallará en el presente informe.

#### Calidad de agua subterránea

#### Calidad de sedimentos

## IV. CONCLUSIONES

Realizar conclusiones referidas al derecho y consumo de uso de agua (de ser necesario), demanda total de agua para el proyecto, vertimientos de aguas residuales tratadas a cuerpos naturales de agua, los impactos más significativos a los recursos hídricos y las medidas manejo ambiental más importantes. Las conclusiones deben ser breves. Se deberá concluir que las observaciones realizadas han sido absueltas, por lo que se da la opinión favorable al IGA. Puntos a tomar en cuenta en las conclusiones



- 4.1. La actividad principal del Proyecto es.....
- 4.2. El proyecto capta el agua de.....
- 4.3. No habrá afectación a terceros.....
- 4.4. Recircula.....
- 4.5. El (los) vertimiento(s) tratado(s) o serán tratados.....
- 4.6. El programa de monitoreo indicado.....
- 4.7. Las aguas residuales domésticas tratadas (derivadas, se verterán al río....., reuso, etc.).
- 4.8. El efluente industrial.....
- 4.9. De la evaluación realizada al Estudio de Impacto Ambiental del proyecto....., se precisa que esta cumple con los requisitos técnicos normativos en relación a los Recursos Hídricos.

## V. RECOMENDACIONES

- 5.1. Emitir Opinión Favorable de acuerdo al artículo 81° de la Ley de Recursos Hídricos, Ley N° 29338, sin perjuicio a lo establecido en la Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental en los aspectos que le competen a la Autoridad Nacional del Agua.
- 5.2. Considerar la presente Opinión Favorable en la Certificación Ambiental Aprobada. Sin embargo esta no constituye el otorgamiento de autorizaciones, permisos ni otros requisitos legales con los que deberá contar la empresa (nombre de la persona natural o jurídica), para realizar sus actividades, de acuerdo a lo establecido en la normatividad vigente.

Es todo cuanto informo a usted para su conocimiento y fines.

Lima,.....de.... de 201...

Atentamente.

---

**Ing. Quim. Blgo.**

Profesional Especialista

Nº. coleg.

Lima,

Visto el Informe que antecede, procedo a aprobarlo y suscribirlo por encontrarlo conforme.

Atentamente,

---

Nombre del Director

Director

Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos

Nota: El Informe deberá ser firmado y visado por el profesional (es) responsable (s) de la revisión del IGA, así como tener el visto bueno del coordinador del área.

## 5.2. Informe de Opinión Favorable con Observaciones



"Nombre del año"

CUT N° - 201X



### **INFORME TÉCNICO N° XXX-201X-ANA-DCERH/AEIGA**

**PARA** : Nombre del Director.....  
Director de la Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos.

**ASUNTO** : Opinión Favorable al Estudio de Impacto Ambiental ..... presentado por.....  
.....

**REFERENCIA** : Oficio N° XXX-201X-.....

Tengo el agrado de dirigirme a usted para informarle lo siguiente:

#### **I. ANTECEDENTES:**

En esta sección se debe precisar de manera resumida todos los Antecedentes Administrativos cronológicamente (desde la primera solicitud hasta el documento final que puede ser el levantamiento de observaciones o información complementaria), información respecto a la primera solicitud de Opinión Técnica, señalando el nombre de la Consultora que ha realizado el IGA, informe de opinión técnica, oficio de la ANA mediante el cual haya comunicado al sector las observaciones, oficio de solicitud del sector del levantamiento de observaciones, oficio reiterativo, información complementaria u otro documento que se le haya asignado al profesional evaluador y sea parte del proceso de opinión técnica. La documentación en físico debe ser coherente con lo que se indique en este capítulo. Se adjunta ejemplo:

- 1.1. 1.1. El.....de.....del....., mediante Oficio N°....., la Dirección General de Asuntos Ambientales..... del Ministerio..... (DGAA... del M...) remitió a la Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos de la Autoridad Nacional del Agua (DCERH de la ANA) el Estudio de Impacto Ambiental detallado (EIA-d) del Proyecto....., presentado por la Compañía....., a fin que se emita opinión técnica en lo referente a la competencia de la Autoridad Nacional del Agua de conformidad con el artículo 81° de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos.
- 1.2. El.....de.....del....., mediante Oficio N°....., la DCERH de la ANA remitió a la DGAA del M... el Informe Técnico N°...-201X-ANA-DCERH-AEIGA, que contiene las Observaciones al EIA-d indicado en el asunto.
- 1.3. El.....de.....del....., mediante Oficio N°....., la DGAA del M... remitió a la DCERH de la ANA la Subsanación de Observaciones del Informe Técnico N°...-201X-ANA-DCERH-AEIGA para completar aspectos relacionados a los recursos hídricos.
- 1.4. El.....de.....del....., mediante Oficio N°....., la DCERH de la ANA remitió a la DGAA del M... la Información Complementaria N° OXX-201X-ANA-DCERH-AEIGA para complementar aspectos relacionados a los recursos hídricos.
- 1.5. El.....de.....del....., mediante Oficio N°....., la DGAA del M... remitió a la DCERH de la ANA la Información Complementaria N° OXX-201X-ANA-DCERH-AEIGA, solicitada al EIA-d indicado en el asunto.

El presente estudio fue elaborado por la Consultora.....



## II. MARCO LEGAL:

- 2.1. Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos.
- 2.2. Decreto Supremo N° 001-2010-AG, Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos,
- 2.3. Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental
- 2.4. Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM, Reglamento de la Ley N° 27446, Ley del SEIA.
- 2.5. Decreto Supremo N° 006-2010-AG, Reglamento de Organización y Funciones de la ANA que faculta a la DCERH emitir opinión técnica para la aprobación de los instrumentos de gestión ambiental.
- 2.6. Resolución Jefatural N° 106-2011-ANA, Procedimientos de evaluación de los estudios de impacto ambiental relacionados con los recursos hídricos.

Nota: En caso que en la evaluación del IGA, se utilicen normas específicas e importantes, mencionarlas

## III. UBICACIÓN y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 3.1. Ubicación

Indicar la ubicación geográfica, política y de la cuenca (subcuenca o microcuenca) donde se desarrollará el proyecto.

### 3.2. Descripción del Proyecto

Describir en forma resumida las actividades y componentes del proyecto, resaltando las que se encuentren relacionadas al uso del recurso hídrico.

#### Justificación

#### Componentes

#### Etapas y Actividades

#### Inversión y cronograma

Describir en forma resumida el monto de inversión del proyecto y el tiempo que involucrará el desarrollo de las actividades.

### 3.3. Demanda de agua y manejo de aguas residuales

#### Del Consumo y Abastecimiento de Agua

Las cantidades de uso de agua en la actividad.

#### Del Manejo de Aguas Residuales

Las cantidades de agua residual a generarse y su disposición

### 3.4. Descripción de la línea base en materia de recursos hídricos

En esta sección el evaluador deberá presentar el resumen de la información relacionada a clima, meteorología, hidrografía, hidrología, hidrogeología, entre otros presentados de acuerdo al estudio.

### 3.5. De la Evaluación de Impactos en materia de Recursos Hídricos

En esta sección el evaluador deberá resumir los impactos al recurso hídrico y su significancia.

### 3.6. De las Medidas de Manejo Ambiental en materia de Recursos Hídricos

En esta sección el evaluador deberá resumir las medidas de prevención, mitigación, compensación y contingencia que el titular del proyecto aplicará para reducir o eliminar los posibles impactos en el recurso hídrico.

### 3.7. Programas de monitoreo

#### Calidad del agua

Indicar los puntos de monitoreo (códigos) de agua superficial, subterránea, señalando su frecuencia de monitoreo y parámetros a evaluar de acuerdo al Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad en Cuerpos Naturales de Agua Superficial (R.J. N° 010-2016-ANA). Hacer referencia al numeral, capítulo del EIA donde se encuentran en forma detallada la información del programa de monitoreo de calidad del agua. (De ser el caso, verificar la determinación de zona de mezcla).

**Cuadro 01.** Programa de Monitoreo – Calidad de agua superficial

Estación	Ubicación	Coordenadas WGS-84		Parámetros (Categoría)	Frecuencia de Muestreo y Análisis
		Norte	Este		

En caso, que se proponga la modificación de algún punto(s) de monitoreo o control del EIA, dicha información se detallará en el presente informe.

#### **Calidad de agua subterránea**

#### **Calidad de sedimentos**

### **IV. DE LA SUBSANACIÓN DE OBSERVACIONES EN MATERIA DE RECURSOS HÍDRICOS**

Evaluar la absolución de las observaciones del Instrumento de Gestión Ambiental. La Absolución de las observaciones deberá ser de forma resumida.

El encabezado de la subsanación de observaciones de acuerdo al siguiente texto:

Luego de evaluar la subsanación de observaciones e información complementaria (se indica cuando se da el caso), conforme al Informe Técnico N°..... -201X-ANA-DCERH-AEIGA del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto....., en cuanto a la competencia de la Autoridad Nacional del Agua, se tiene lo siguiente:

#### **4.1. Observación N° 1:** Se debe colocar la observación planteada.

**Respuesta:** Evaluar la subsanación de la observación realizada al Proyecto, resumiendo la respuesta que sustente la misma. De no absolverse la observación, el titular del proyecto deberá presentar información complementaria que sustente la absolución de la observación.

#### **Observación Absuelta.**

#### **4.2. Observación N° 2:** Se debe colocar la observación planteada.

**Respuesta:** Resumir la respuesta que sustente observación. De no absolverse la observación, el titular del proyecto deberá presentar información complementaria que sustente la absolución de la observación.

#### **Observación Absuelta.**

### **V. CONCLUSIONES**

Realizar conclusiones referidas al derecho y consumo de uso de agua (de ser necesario), demanda total de agua para el proyecto, vertimientos de aguas residuales tratadas a cuerpos naturales de agua, los impactos más significativos a los recursos hídricos y las medidas manejo ambiental más importantes. Las conclusiones deben ser breves. Se deberá concluir que las observaciones realizadas han sido absueltas, por lo que se da la opinión favorable al IGA. Puntos a tomar en cuenta en las conclusiones:

- 5.1. La actividad principal del Proyecto es.....
- 5.2. El proyecto capta el agua de.....
- 5.3. No habrá afectación a terceros.....
- 5.4. Recircula.....
- 5.5. El (los) vertimiento(s) tratado(s) o serán tratados.....
- 5.6. El programa de monitoreo indicado.....
- 5.7. Las aguas residuales domésticas tratadas (derivadas, se verterán al río....., reuso, etc.).



- 5.8. El efluente industrial.....
- 5.9. De la evaluación realizada al Estudio de Impacto Ambiental del proyecto....., se precisa que esta cumple con los requisitos técnicos normativos en relación a los Recursos Hídricos.

## VI. RECOMENDACIONES

- 6.1. Emitir Opinión Favorable de acuerdo al artículo 81° de la Ley de Recursos Hídricos, Ley N° 29338, sin perjuicio a lo establecido en la Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental en los aspectos que le competen a la Autoridad Nacional del Agua.
- 6.2. Considerar la presente Opinión Favorable en la Certificación Ambiental Aprobada. Sin embargo esta no constituye el otorgamiento de autorizaciones, permisos ni otros requisitos legales con los que deberá contar la empresa (nombre de la persona natural o jurídica), para realizar sus actividades, de acuerdo a lo establecido en la normatividad vigente.

Es todo cuanto informo a usted para su conocimiento y fines.

Lima,....de.... de 201...

Atentamente.

---

**Ing. Quím. Blgo.**

Profesional Especialista  
Nº. Coleg.

---

Lima,

Visto el Informe que antecede, procedo a aprobarlo y suscribirlo por encontrarlo conforme.

Atentamente,

---

Nombre del Director

Director  
Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos

Nota: El Informe deberá ser firmado y visado por el profesional (es) responsable (s) de la revisión del IGA, así como tener el visto bueno del coordinador del área.



### 5.3. Informe de Opinión Favorable a los TdR - IntegrAmbiente



CUT N° - 201X

#### **INFORME TÉCNICO N° XXX-201X-ANA-DCERH/AEIGA**

- PARA** : Nombre del Director.....  
Director de la Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos
- ASUNTO** : Opinión Favorable a los Términos de Referencia para el estudio de impacto ambiental del proyecto ".....", presentado por.....
- REFERENCIA** : Oficio N° XXX-201X-.....

Tengo el agrado de dirigirme a usted para informarle lo siguiente:

#### **I. ANTECEDENTES:**

En esta sección se deben precisar los antecedentes administrativos con respecto a la Solicitud de Opinión a los TdR, señalando el Oficio de solicitud del Sector, nombre de la Consultora que ha realizado el IGA, otro documento que se la haya asignado al profesional evaluador y sea parte del proceso de Opinión Técnica. La documentación en físico debe ser coherente con lo que se indique en este capítulo.

- 1.1.** El.....de.....del....., mediante Oficio N°....., la Dirección de Certificación Ambiental del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (DCA del SENACE), remitió a la Autoridad Nacional del Agua (ANA), los términos de referencia del EIA-d indicado en el asunto, a fin que se emita opinión en el marco del artículo 20° del Reglamento del Título II de la Ley 30327, aprobado mediante Decreto Supremo N° 005-2016-MINAM, y del artículo 44° del Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, aprobado mediante Decreto Supremo N° 005-2016-MINAM. El presente documento fue elaborado por.....

#### **II. MARCO LEGAL**

- 2.1.** Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos.
- 2.2.** Decreto Supremo N° 001-2010-AG, Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos.
- 2.3.** Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental –SEIA.
- 2.4.** Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM, Reglamento de la Ley N° 27446, Ley del SEIA.
- 2.5.** Decreto Supremo N° 006-2010-AG, Reglamento de Organización y Funciones de la ANA que faculta a la DCERH emitir opinión técnica para la aprobación de los instrumentos de gestión ambiental.
- 2.6.** Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM, aprueba los Estándares de Calidad Ambiental para Agua.
- 2.7.** Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA, Clasificación de Cuerpos de Agua Superficial y Marino Costero.
- 2.8.** Resolución Jefatural N° 106-2011-ANA, Procedimientos de evaluación de los estudios de impacto ambiental relacionados con los recursos hídricos.
- 2.9.** Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA, Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales.

#### **III. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN**

##### **3.1. Ubicación**

Indicar la ubicación geográfica, política y de la cuenca (subcuenca o microcuenca) donde se desarrollará el proyecto.



### 3.2. Descripción del proyecto

Describir en forma resumida las etapas, actividades y componentes del proyecto.

## IV. APORTES A CONSIDERAR EN LOS TERMINOS DE REFERENCIA EN MATERIA DE RECURSOS HIDRICOS

Luego de revisar los Términos de referencia (TdR) para el estudio de impacto ambiental detallado (EIA-d) del proyecto ".....", presentado por ....., se tiene a bien proponer los siguientes aportes que deben complementarse en los TdR:

### 4.1. Generalidades

En el ítem X.X – "Subtítulo del ítem" deberá tener en cuenta lo siguiente para la elaboración del instrumento de gestión ambiental:

- ✓ .....
- ✓ .....

### 4.2. Descripción del proyecto

### 4.3. Identificación del área de influencia del proyecto

### 4.4. Estudio de línea base ambiental del área de influencia del proyecto

### 4.5. Caracterización del impacto ambiental

### 4.6. Estrategia de manejo ambiental

## V. CONCLUSIÓN

- 5.1. Luego de haber revisado los Términos de referencia (TdR) para el estudio de impacto ambiental detallado (EIA-d) del proyecto ".....", presentado por ....., se encuentra que estos deberán complementarse con lo señalado en el numeral cuatro (IV) del presente informe, y considerarse para la elaboración del Instrumento de Gestión Ambiental.

## VI. RECOMENDACIONES

- 6.1. Emitir opinión favorable de acuerdo al artículo 20° del Reglamento del Título II de la Ley 30327, aprobado mediante Decreto Supremo N° 005-2016-MINAM, y del artículo 44° del Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, aprobado mediante Decreto Supremo N° 005-2016-MINAM, en los aspectos que le compete a la Autoridad Nacional del Agua.
- 6.2. Considerar la presente opinión, en el proceso que aprueba la propuesta de Términos de Referencia.

Es todo cuanto informo a usted para su conocimiento y fines.

Lima, ....de.... de 201...

Atentamente.

---

**Ing. Quím. Blgo.**

Profesional Especialista

Nº. Coleg.

Lima,

Visto el Informe que antecede, procedo a aprobarlo y suscribirlo por encontrarlo conforme.

Atentamente,

---

Nombre del Director

Director

Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos

Nota: El Informe deberá ser firmado y visado por el profesional (es) responsable (s) de la revisión del IGA, así como tener el visto bueno del coordinador del área.

## 5.4. Informe de Opinión Favorable a los TdR



"Nombre del año"

CUT N° - 201X

### INFORME TÉCNICO N° XXX-201X-ANA-DCERH/AEIGA

- PARA** : Nombre del Director.....  
Director de la Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos.
- ASUNTO** : Opinión Favorable a los Términos de Referencia Específicos para el estudio de impacto ambiental del proyecto ".....", presentado por.....
- REFERENCIA** : Oficio N° XXX-201X-.....

Tengo el agrado de dirigirme a usted para informarle lo siguiente:

#### I. ANTECEDENTES:

Ejemplo para el sector Hidrocarburos:

- 1.1. El.....de.....del....., mediante Oficio N°....., la Dirección de Certificación Ambiental del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (DCA del SENACE), remitió a la Autoridad Nacional del Agua (ANA), los términos de referencia del IGA indicado en el asunto, a fin que se emita opinión en el marco del artículo 17° del Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos, aprobado mediante D.S. N° 039-2014-EM, y del artículo 44° del Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental. El presente documento fue elaborado por.....

#### II. MARCO LEGAL

- 2.1. Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos.
- 2.2. Decreto Supremo N° 001-2010-AG, Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos.
- 2.3. Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental –SEIA.
- 2.4. Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM, Reglamento de la Ley N° 27446, Ley del SEIA.
- 2.5. Decreto Supremo N° 006-2010-AG, Reglamento de Organización y Funciones de la ANA que faculta a la DCERH emitir opinión técnica para la aprobación de los instrumentos de gestión ambiental.
- 2.6. Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM, aprueba los Estándares de Calidad Ambiental para Agua.
- 2.7. Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA, Clasificación de Cuerpos de Agua Superficial y Marino Costero.
- 2.8. Resolución Jefatural N° 106-2011-ANA, Procedimientos de evaluación de los estudios de impacto ambiental relacionados con los recursos hídricos.
- 2.9. Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA, Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales.

#### III. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

##### 3.1. Ubicación

Indicar la ubicación geográfica, política y de la cuenca (subcuenca o microcuenca) donde se desarrollará el proyecto.

##### 3.2. Descripción del proyecto

Describir en forma resumida las etapas, actividades y componentes del proyecto.



#### IV. APORTES A CONSIDERAR EN LOS TÉRMINOS DE REFERENCIA EN MATERIA DE RECURSOS HÍDRICOS

Luego de revisar los Términos de referencia (TdR) para el estudio de impacto ambiental detallado (EIA-d) del proyecto ".....", presentado por ....., se tiene a bien proponer los siguientes aportes que deben complementarse en los TdR:

##### 4.1. Generalidades

En el ítem X.X – "Subtítulo del ítem" deberá tener en cuenta lo siguiente para la elaboración del instrumento de gestión ambiental:

✓ .....

4.2. Descripción del proyecto

4.3. Identificación del área de influencia del proyecto

4.4. Estudio de línea base ambiental del área de influencia del proyecto

4.5. Caracterización del impacto ambiental

4.6. Estrategia de manejo ambiental

De considerar que la información propuesta es insuficiente, mencionar la ubicación en el documento del ítem a complementar y la información a incluir en el IGA.

#### V. CONCLUSIÓN

5.1. Luego de haber revisado los Términos de referencia (TdR) para el IGA del proyecto ".....", presentado por ....., se encuentra que estos deberán complementarse con lo señalado en el numeral cuatro (IV) del presente informe, y considerarse para la elaboración del Instrumento de Gestión Ambiental.

#### VI. RECOMENDACIONES

6.1. Emitir opinión favorable de acuerdo al artículo 17° del Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos, aprobado mediante D.S. N° 039-2014-EM, y del artículo 44° del Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, en los aspectos que le compete a la Autoridad Nacional del Agua.

6.2. Considerar la presente opinión, en el proceso que aprueba la propuesta de Términos de Referencia.

Es todo cuanto informo a usted para su conocimiento y fines.

Lima, ....de.... de 201...

Atentamente,

\_\_\_\_\_  
**Ing. Quím. Blgo.**  
 Profesional Especialista  
 N°. Coleg.

Lima,

Visto el Informe que antecede, procedo a aprobarlo y suscribirlo por encontrarlo conforme.

Atentamente,

\_\_\_\_\_  
 Nombre del Director  
 Director  
 Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos

Nota: El Informe deberá ser firmado y visado por el profesional (es) responsable (s) de la revisión del IGA, así como tener el visto bueno del coordinador del área.

## ANEXO 6: Normas Específicas por Sector



## SECTOR: MINERIA

## SUBSECTOR: MINEM – MINERIA

## NORMAS A CONSIDERAR

- Reglamento de Protección Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General y Transporte Minero, aprobado por D.S. N° 040-2014-EM
- Reglamento para las actividades de Exploración Minera, aprobado por D.S. N° 020-2008-EM.
- TdR Comunes para los EIAd (Categoría III) de proyectos mineros a nivel de factibilidad – R.M. N° 092-2014-MEM/DM
- TdR Comunes para los EIAd (Categoría III) de Proyectos de explotación, beneficio y labor general mineros metálicos a nivel factibilidad – R.M. N° 116-2015-MEM (4.1)
- TdR Comunes para los EIAd (Categoría III) de Proyectos de aprovechamiento de materiales de construcción, industriales u otros mineros no metálicos a nivel factibilidad - R.M. N° 116-2015-MEM (4.2)
- TdR Comunes para los EIAsd (Categoría II) de Proyectos de aprovechamiento de materiales de construcción, industriales u otros mineros no metálicos a nivel factibilidad - R.M. N° 116-2015-MEM (4.3)
- TdR Comunes para los EIAd (Categoría III) de Proyectos de almacenamiento de minerales y/o concentrados de minerales a nivel factibilidad - R.M. N° 116-2015-MEM (4.4)
- TdR Comunes para los EIAsd (Categoría II) de proyectos de almacenamiento de minerales y/o concentrados de minerales a nivel factibilidad - R.M. N° 116-2015-MEM (4.5)
- TdR Comunes para los EIAd (Categoría III) de proyectos de transporte minero no convencional a nivel de factibilidad - R.M. N° 116-2015-MEM (4.6)
- TdR Comunes para los EIAsd (Categoría II) de proyectos de transporte minero no convencional a nivel de factibilidad - R.M. N° 116-2015-MEM (4.7)
- TdR Comunes para los EIAd (Categoría III) de proyectos de línea de transmisión eléctrica para operación minera a nivel de factibilidad - R.M. N° 116-2015-MEM (4.8)
- TdR Comunes para los EIAsd (Categoría II) de proyectos de línea de transmisión eléctrica para operación minera a nivel de factibilidad - R.M. N° 116-2015-MEM- R.M. N° 116-2015-MEM (4.9)
- TdR Comunes para los EIAd (Categoría III) de proyectos de acueducto y planta desalinizadora para operación minera a nivel de factibilidad - R.M. N° 116-2015-MEM (4.10)
- TdR Comunes para los EIAsd (Categoría II) de proyectos de acueducto y planta desalinizadora para operación minera a nivel de factibilidad - R.M. N° 116-2015-MEM (4.11)
- R.M. N° 184-2016-MINAM, que aprueba el Contenido Mínimo para la Elaboración de EIA en materia de minería, hidrocarburos y electricidad, en el marco del proceso de IntegrAmbiente.
- R.M. N° 276-2017-MINAM, Modifican la primera actualización del listado de inclusión de los Proyectos de Inversión sujetos al Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA)



**SECTOR: MINERIA**  
**SUBSECTOR: MINEM – ELECTRICIDAD**

**NORMAS A CONSIDERAR**

- TdR-ELEC-01 para EIAd de Proyectos de Centrales Hidroeléctricas – R.M. N° 547-2013-MEM-DM
- TdR-ELEC-02 para EIAd de Proyectos de Líneas de Transmisión – R.M. N° 547-2013-MEM-DM
- TdR-ELEC-03 para EIAd de Proyectos de Centrales Térmicas – R.M. N° 547-2013-MEM-DM
- TdR-ELEC-04 para EIAsd de Proyectos de Centrales Hidroeléctricas – R.M. N° 547-2013-MEM-DM
- TdR-ELEC-05 para EIAsd de Proyectos de Líneas de Transmisión – R.M. N° 547-2013-MEM-DM
- TdR-ELEC-06 para EIAsd de Proyectos de Centrales Térmicas– R.M. N° 547-2013-MEM-DM
- R.M. N° 184-2016-MINAM, que aprueba el Contenido Mínimo para la Elaboración de EIAd en materia de minería, hidrocarburos y electricidad, en el marco del proceso de IntegrAmbiente.

**SECTOR: MINERIA**  
**SUBSECTOR: MINEM – HIDROCARBUROS**

**NORMAS A CONSIDERAR**

- Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos, aprobado por D.S. N° 039-2014-EM.
- TdR-HC-01 para EIAd de Proyectos de Exploración Sísmica (2D/3D) – R.M. N° 546-2012-MEM-DM
- TdR-HC-02 para EIAd de Proyectos de Exploración de Hidrocarburos (Perforación de pozos exploratorios) – R.M. N° 546-2012-MEM-DM
- TdR-HC-03 para EIAd de Proyectos de Explotación Hidrocarburos (Perforación de pozos de Desarrollo y Facilidades de Producción) – R.M. N° 546-2012-MEM-DM
- TdR-HC-04 para EIAd de Proyectos de Transporte de Hidrocarburos (Ductos) – R.M. N° 546-2012-MEM-DM
- TdR-HC-05 para EIAd de Proyectos de Refinación, Unidades de Procesamiento y Almacenamiento – R.M. N° 546-2012-MEM-DM
- TdR-HC-06 para EIAsd de Proyectos de Exploración Sísmica (2D/3D) – R.M. N° 546-2012-MEM-DM
- TdR-HC-07 para EIAsd de Proyectos de Exploración de Hidrocarburos (Perforación de pozos exploratorios) – R.M. N° 546-2012-MEM-DM
- TdR-HC-08 para EIAsd de Proyectos de Explotación Hidrocarburos(Perforación de pozos de Desarrollo y Facilidades de Producción) – R.M. N° 546-2012-MEM-DM
- TdR-HC-09 para EIAsd de Proyectos de Transporte de Hidrocarburos (Ductos) – R.M. N° 546-2012-MEM-DM
- TdR-HC-10 para EIAsd de Proyectos de Refinación, Unidades de Procesamiento y Almacenamiento – R.M. N° 546-2012-MEM-DM
- R.M. N° 184-2016-MINAM, que aprueba el Contenido Mínimo para la Elaboración de EIAd en materia de minería, hidrocarburos y electricidad, en el marco del proceso de IntegrAmbiente.

**SECTOR: PESQUERO**

**NORMAS A CONSIDERAR**

- R.D. N° 039-2016-PRODUCE/DGCHI "Lineamientos para la Formulación y Evaluación de las actualizaciones de EIA-sd en la actividad de producción industrial pesquera de Consumo Humano Indirecto".
- R.M. N° 061-2016-PRODUCE "Protocolo para el Monitoreo de efluentes de los establecimientos industriales pesqueros de consumo humano directo e indirecto.
- R.M. N° 871-2008-PRODUCE, "Guía para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental (EIA) en la actividad de Acuicultura de mayor escala".

**SECTOR: AGRICULTURA****NORMAS A CONSIDERAR**

- Reglamento de Gestión Ambiental del Sector Agrario, aprobado por D.S. N° 019-2012-AG, modificado por D.S. N° 004-2013-AG y D.S. N° 013-2013-MINAGRI

**SECTOR: INDUSTRIA****NORMAS A CONSIDERAR**

- Reglamento de Gestión Ambiental para la Industria Manufacturera y Comercio Interno”, aprobado mediante D.S. N° 017-2015-PRODUCE.
- TdR para EIA de Proyectos de Inversión de Elaboración de Otros Productos Alimenticios No Clasificados Previamente y Elaboración de Bebidas – R.M. N° 205-2013-PRODUCE
- TdR para EIA de Proyectos de Inversión de Fundición de Metales – R.M. N° 205-2013-PRODUCE
- TdR para EIA de Proyectos de Inversión de Fabricación de Sustancias y Productos Químicos y Petroquímica Intermedia y Final – R.M. N° 205-2013-PRODUCE
- TdR para EIA de Proyectos de Inversión de Fabricación de Productos de Cerámica No Refractaria para Uso No Estructural; Fabricación de Productos de Arcilla y Cerámica No Refractaria para Uso Estructural; Fabricación de Cemento, Cal y Yeso; Fabricación de Artículos de Hormigón, Cemento y Yeso; Corte, Tallado y Acabado de la Piedra; y Fabricación de Otros Productos Minerales No Metálicos No Clasificados Previamente – R.M. N° 205-2013-PRODUCE
- TdR para EIAsd – R.M. N° 205-2013-PRODUCE
- TdR para EIAd – R.M. N° 205-2013-PRODUCE

**SECTOR: TRANSPORTES****NORMAS A CONSIDERAR**

- D.S. N° 004-2017-MTC, que aprueba el Reglamento de Protección Ambiental para el Sector Transportes.
- R.M N° 710-2017 MTC/01.02, que aprueba los Términos de Referencia para proyectos con características comunes o similares de competencia del Sector Transportes del Anexo I del Reglamento de Protección Ambiental para el Sector Transportes, aprobado por D.S. N° 004-2017-MTC, clasificados como Categoría I: Declaración de Impacto Ambiental - DIA, los cuales en Anexos I y II forman parte integrante de la presente R.M.

**SECTOR: RESIDUOS SÓLIDOS****NORMAS A CONSIDERAR**

- D.L. N° 1278, aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos
- D.S. N° -2017-MINAM, aprueba el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

**SECTOR: TURISMO****NORMAS A CONSIDERAR**

- R.M. N° 195-2006- MINCETUR-DM Aprueban Política Ambiental del Sector Turismo
- Proyecto de D.S. que aprueba el Reglamento de Protección Ambiental para el desarrollo de la actividad turística, pub. 13/10/2008.



## SECTOR: VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO

### SUBSECTOR: CONSTRUCCIÓN

#### NORMAS A CONSIDERAR

- D.S. N° 015-2012-VIVIENDA, que aprueba el Reglamento de Protección Ambiental para proyectos vinculados a las actividades de Vivienda, Urbanismo, Construcción y Saneamiento.
- D.S. N° 020-2017-VIVIENDA, que modifica el Reglamento de Protección Ambiental para proyectos vinculados a Vivienda, Urbanismo, Construcción y Saneamiento, aprobado mediante D.S. N° 015-2012-VIVIENDA.
- Anexo I, TdR para elaboración de PAMAs de Proyectos de edificaciones.

## SECTOR: VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO

### SUBSECTOR: SANEAMIENTO

#### NORMAS A CONSIDERAR

- o D.L. N° 1280, aprueba la Ley Marco de los Sistemas de Saneamiento.
- D.L. N° 1285, modifica el artículo 79 de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos y establece disposiciones para la adecuación progresiva a la autorización de vertimientos y a los instrumentos de gestión ambiental
- D.S. N° 003-2010-PCM, que aprueba los Límites Máximos Permisibles para los Efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas y Municipales (LMP).
- Norma Técnica OS 090 "Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales" del Reglamento Nacional de Edificaciones, aprobado por D.S. N° 011-2006-VIVIENDA y modificado por D.S. N° 022-2009-VIVIENDA
- Reglamento de Protección Ambiental para proyectos vinculados a las actividades de Vivienda, Urbanismo, Construcción y Saneamiento, aprobado mediante D.S. N° 015-2012-VIVIENDA y modificado por D.S. N° 019-2014-VIVIENDA, por D.S. N° 008-2016-VIVIENDA, por D.S. N° 010-2017-VIVIENDA y por D.S. N° 020-2017-VIVIENDA.
- D.S. N° 010-2017-VIVIENDA, aprueba el Reglamento de los artículo 4° y 5° del D.L. N° 1285.
- Resolución del Consejo Directivo N° 015-2012-SUNASS-CD, que aprueban la frecuencia de muestreo de los parámetros que deben ser controlados por las Entidades Prestadoras de Servicios de Saneamiento – EPS respecto de la calidad de agua potable.
- R.M. N° 291-2017-VIVIENDA, que publica el Proyecto de R.M. que aprueba los TdR para elaborar EIA de proyectos del Sector Saneamiento que cuenten con clasificación anticipada.
- R.M. N° 004-2015-VIVIENDA, aprueba los Términos de Referencia para la elaboración de los PAMA de los proyectos de edificaciones y saneamiento. (Anexo II derogado por la R.M. N° 372-2017-VIVIENDA)
- Anexo III, procedimiento aplicado en el marco de lo establecido en la Quinta Disposición Complementaria Transitoria del D.S. N° 019-2014-VIVIENDA. Actos previos al inicio del Procedimiento Administrativo del PAMA.
- R.M. N° 372-2017-VIVIENDA, R.M. que aprueba las consideraciones para la elaboración del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) y el Contenido de la Ficha Técnica Ambiental para la Adecuación (FTAA); los términos de referencia para la elaboración del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) de los Proyectos de Saneamiento y el Contenido de la Ficha Técnica Ambiental para la Adecuación (FTAA), para el Sector Saneamiento.



**Anexo**  
**3** | **SISTEMA  
NACIONAL  
DE EVALUACIÓN  
DE IMPACTOS  
AMBIENTALES  
(SEIA)**





PERÚ

Ministerio del Ambiente

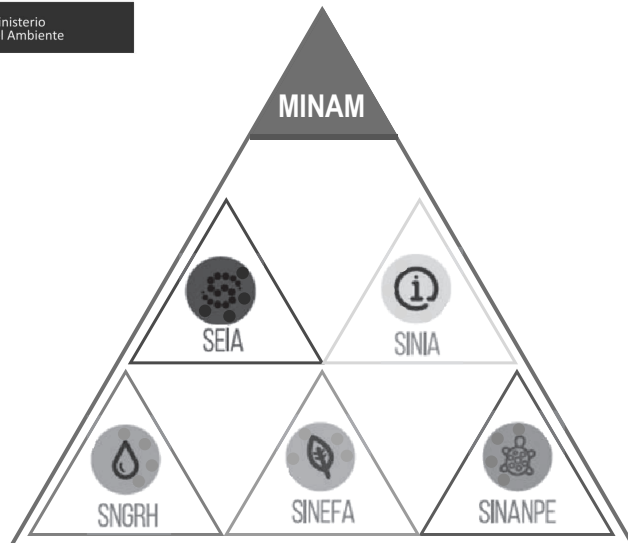
## Dirección General de Políticas, Normas e Instrumentos de Gestión Ambiental

Aspectos generales del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental



PERÚ

Ministerio del Ambiente



Sistema Nacional de Gestión Ambiental



Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental



Único



# SEIA

Sistema Nacional  
de Evaluación de  
Impacto  
Ambiental

Coordinado



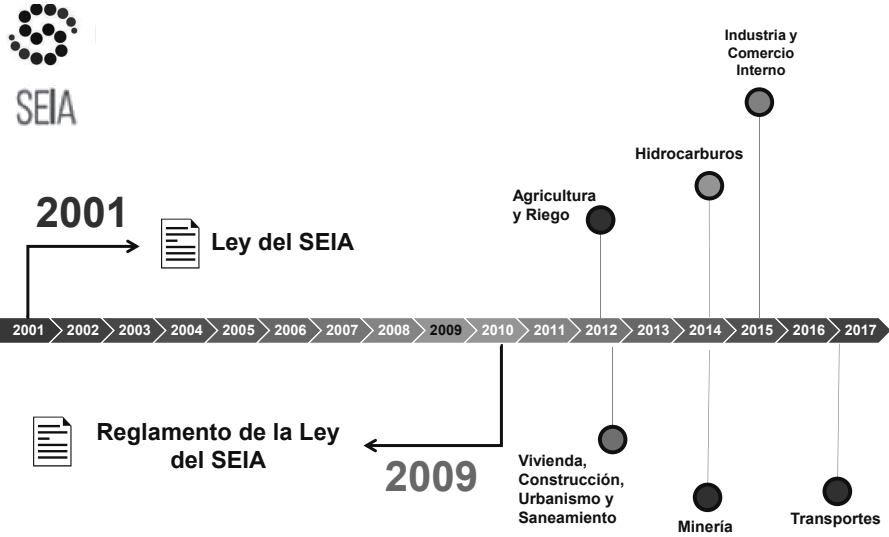
Identificación + prevención + supervisión + control + corrección anticipada

Impactos ambientales negativos derivados de acciones humanas expresadas por medio de proyectos de inversión

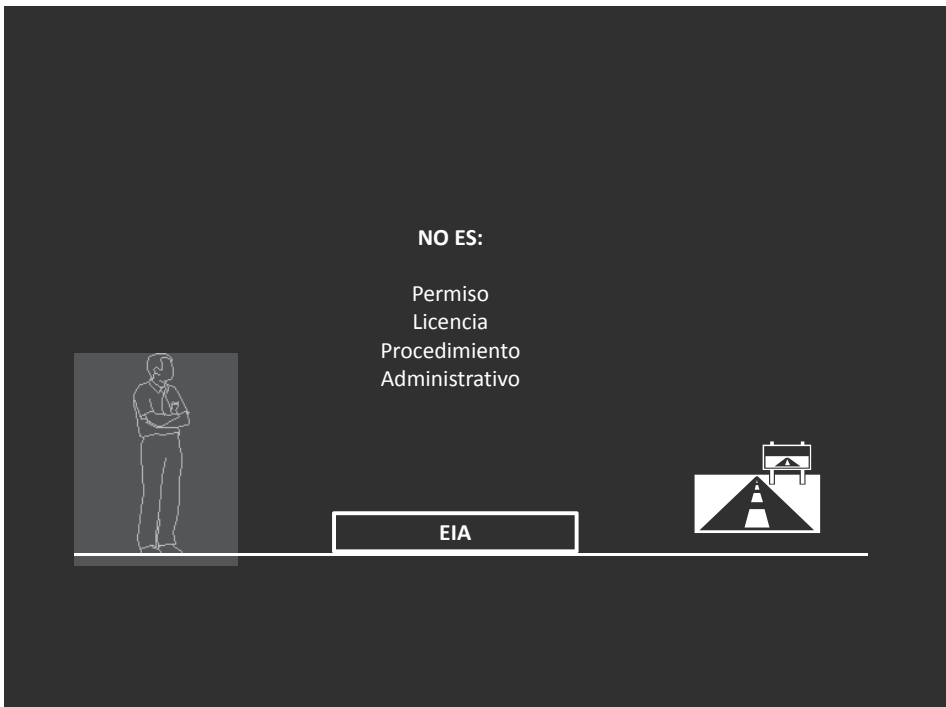
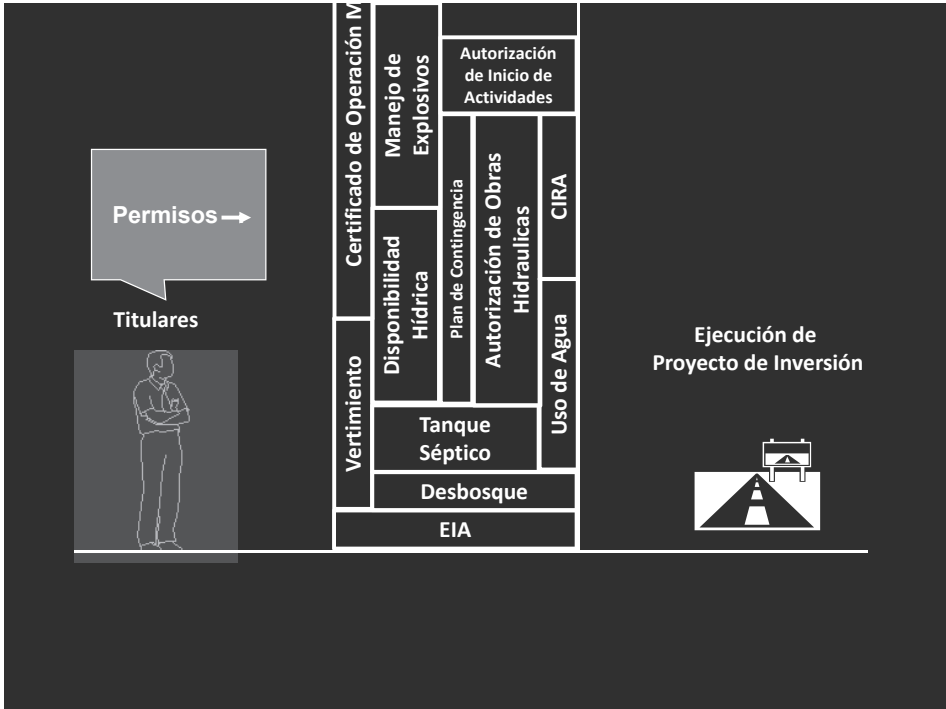


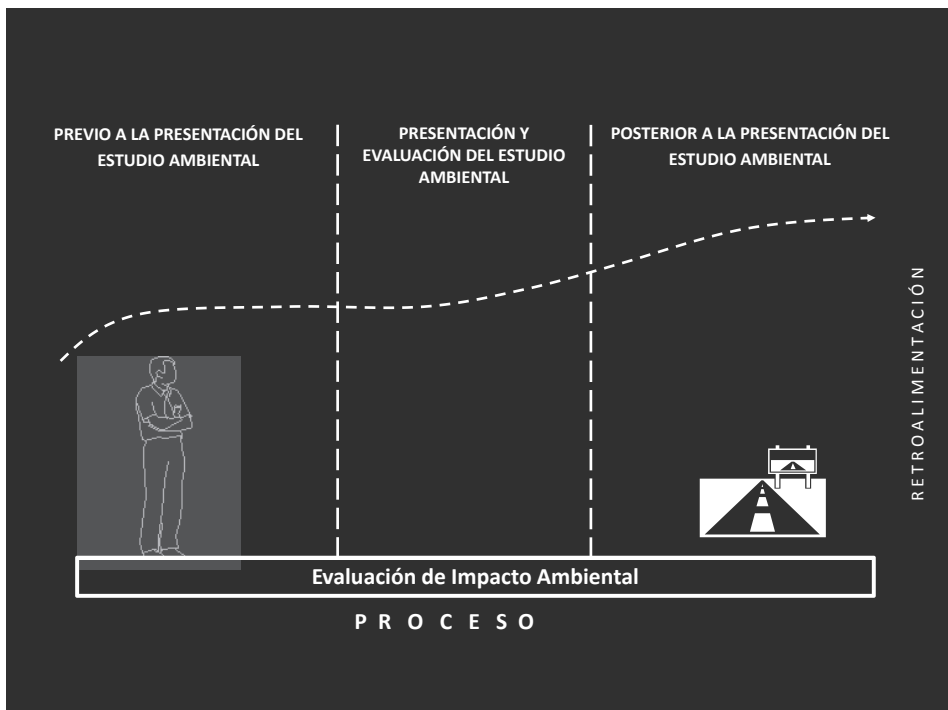
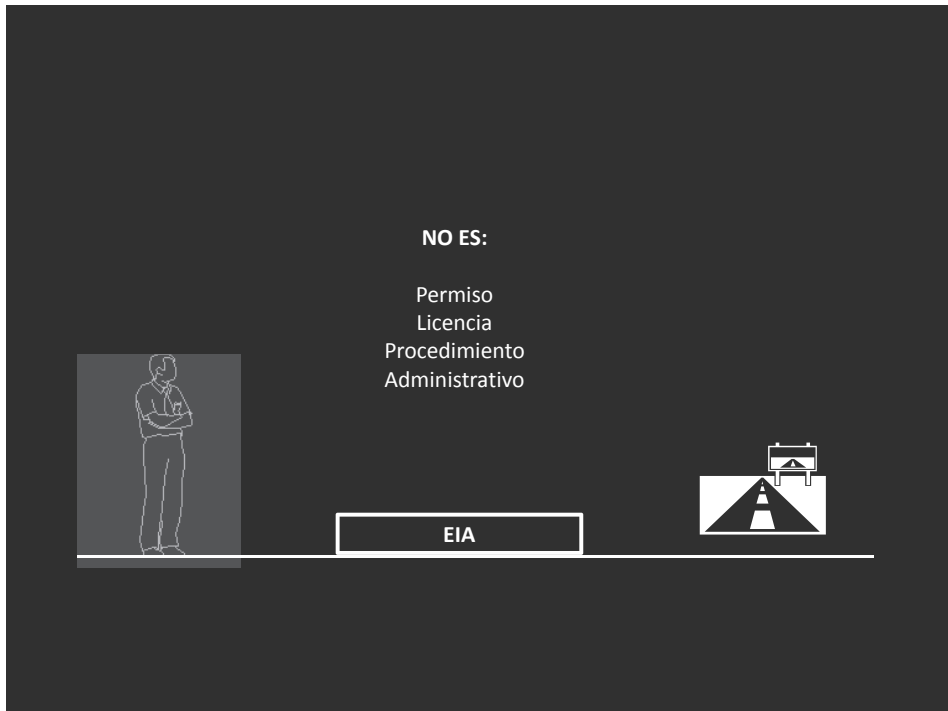
SEIA





## ¿Qué es la evaluación del impacto ambiental?







---

## Exigibilidad de Certificación Ambiental

Toda persona natural o jurídica de derecho público o privado nacional o extranjera que pretenda desarrollar un proyecto de inversión **susceptible de generar impactos ambientales negativos de carácter significativo** deben gestionar una certificación ambiental.

---

---

## Impacto negativo significativo

Aquellos impactos o alteraciones ambientales que se producen en uno, varios o en la totalidad de los factores que componen el ambiente, **como resultado de la ejecución de proyecto o actividades con características, envergadura o localización con ciertas particularidades.**

---

---


## Listado de inclusión de proyectos sujetos al SEIA

PESQUERÍA	Ministerio de la Producción	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acuicultura de mayor escala.</li> <li>2. Introducción y traslado de especies hidrobiológicas</li> <li>3. Instalaciones, funcionamiento, traslado e incremento de capacidad de Establecimiento Industrial Pesquero (EIP), considerando sus componentes auxiliares y complementarios.</li> <li>4. Investigación en los casos que se utilicen espacios acuáticos o plantas de procesamiento.</li> <li>5. Instalación de infraestructura de apoyo a la pesca artesanal.</li> <li>6. Introducción de especies exóticas de flora y fauna acuática.</li> <li>7. Cultivo, extracción y acopio de flora acuática.</li> <li>8. Depurado de moluscos bivalvos.</li> <li>9. Procesamiento Industrial de Algas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Procesamiento pesquero artesanal, para la micro y pequeña empresa, considerando sus componentes auxiliares y complementarios.</li> <li>2. Acuicultura de menor escala y para el caso de colectores; acuicultura de repoblamiento, de subsistencia y producción de semillas/ovas/alevinos y acuicultura de investigación.</li> <li>3. Extracción y acopio de especies ornamentales e instalación de infraestructura de acuarios.</li> </ol>

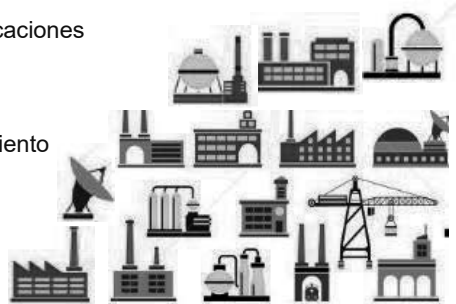
## Listado de inclusión de proyectos sujetos al SEIA

### Determina:

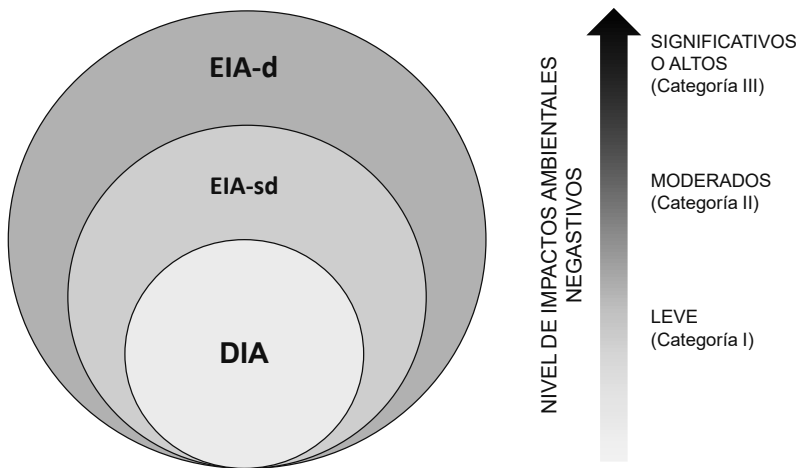
- 1) La necesidad de contar con la certificación ambiental.
- 2) La autoridad competente que está encargada del proceso de evaluación de impacto ambiental.

 **Listado de Inclusión de Proyectos sujetos al SEIA**

- 2009** Listado de Inclusión del Anexo II del Reglamento de la Ley del SEIA
- 2011** Se aprueba la primera actualización del listado
- 2013** Modificación del Sector Agrario
- 2015** Modificación del Sector Comunicaciones  
Se aprueba Ficha Técnica
- 2016** Modificación del Sector Saneamiento



**CATEGORIZACIÓN DE LOS ESTUDIOS AMBIENTALES DE PROYECTOS DE INVERSIÓN**



## Evaluación Preliminar (EVAP)

Consiste en clasificar un proyecto de inversión en alguna de las categorías del SEIA, de acuerdo al riesgo ambiental que se prevé con su ejecución, respecto a los criterios de protección ambiental.

### Criterios de Protección Ambiental (Ley del SEIA y su Reglamento)

#### Criterio 1

- La protección de la salud pública y de las personas.

#### Criterio 2

- La protección de la calidad ambiental, tanto del aire, del agua, del suelo, como la incidencia que puedan producir el ruido y vibración, residuos sólidos y líquidos, efluentes, emisiones gaseosas, radiaciones y de partículas y residuos radiactivos.

#### Criterio 3

- La protección de los recursos naturales, especialmente las aguas, los bosques y el suelo, la flora y fauna.

#### Criterio 4

- La protección de las áreas naturales protegidas.

## Criterios de Protección Ambiental (Ley del SEIA y su Reglamento)

### Criterio 5

- Protección de la diversidad biológica y sus componentes: ecosistemas, especies y genes; así como los bienes y servicios ambientales y bellezas escénicas, áreas que son centros de origen y diversificación genética por su importancia para la vida natural.

### Criterio 6

- La protección de los sistemas y estilos de vida de las comunidades campesinas, nativas y pueblos indígenas.

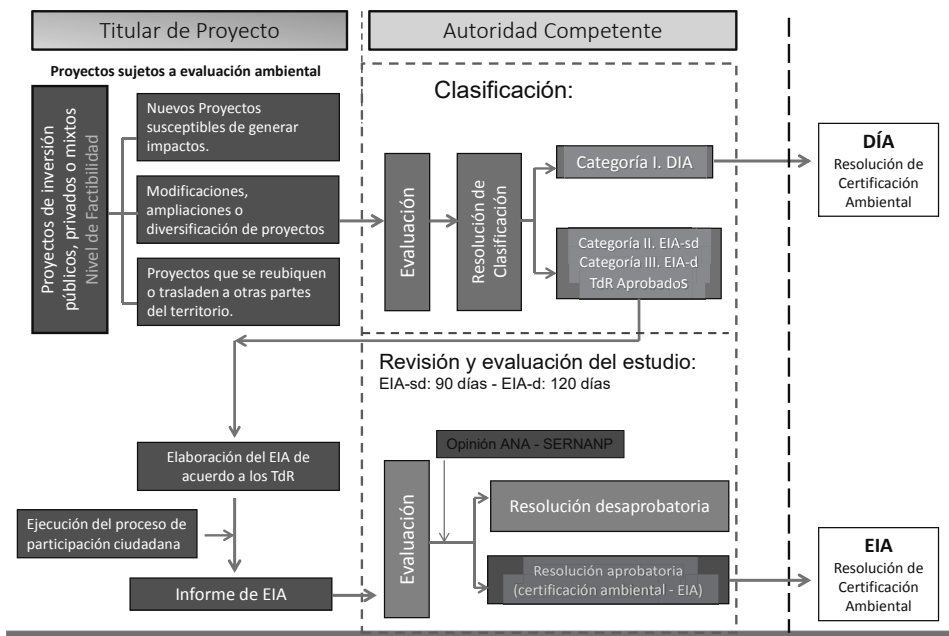
### Criterio 7

- La protección de los espacios urbanos

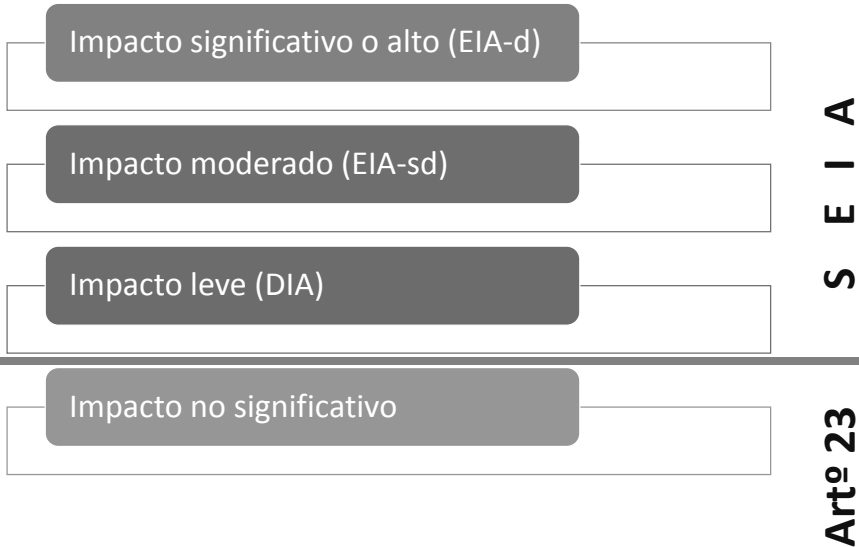
### Criterio 8

- La protección del patrimonio arqueológico, histórico, arquitectónico y monumentos nacionales.

## Proceso de Certificación Ambiental



## ¿Qué vamos a evaluar?



¿Esto es un impacto significativo o no significativo?



Ley General  
del Ambiente



## Artículo 25° - De los Estudios de Impacto Ambiental

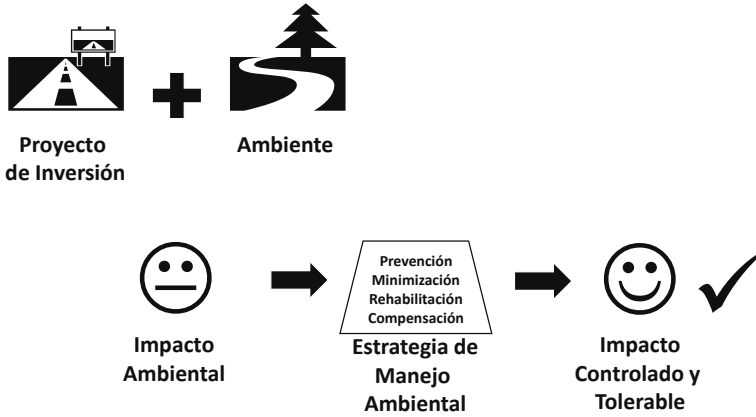
Los Estudios de Impacto Ambiental - EIA son instrumentos de gestión que contienen una descripción de la actividad propuesta y de los efectos directos o indirectos previsible de dicha actividad en el medio ambiente físico y social, a corto y largo plazo, así como la evaluación técnica de los mismos.

Deben indicar las medidas necesarias para

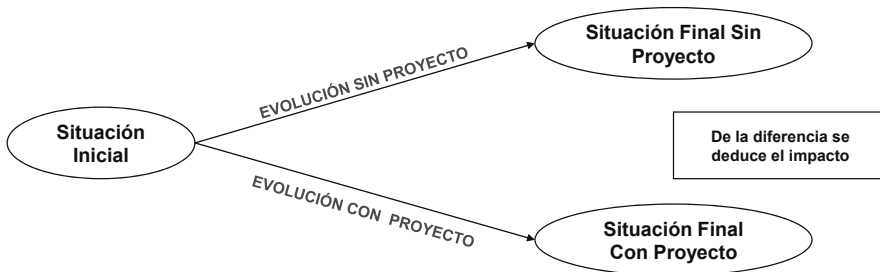
**evitar o reducir el daño a niveles tolerables**

e incluirá un breve resumen del estudio para efectos de su publicidad. La ley de la materia señala los demás requisitos que deban contener los EIA.

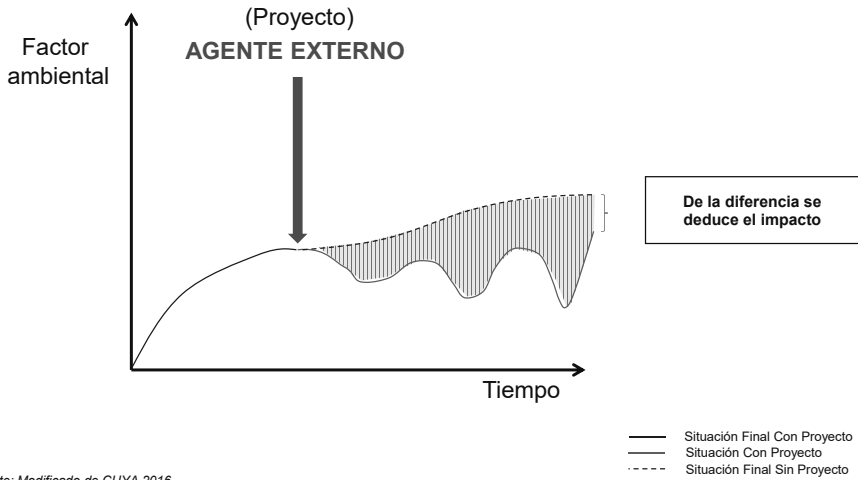
## En resumen



## Impacto Ambiental



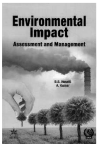




## Impacto Ambiental

**Alteración positiva o negativa  
de uno o más componentes del ambiente  
provocada por la acción de un proyecto**

## ¿Qué vamos a determinar?



¿Qué es el Estudio de Impacto Ambiental?



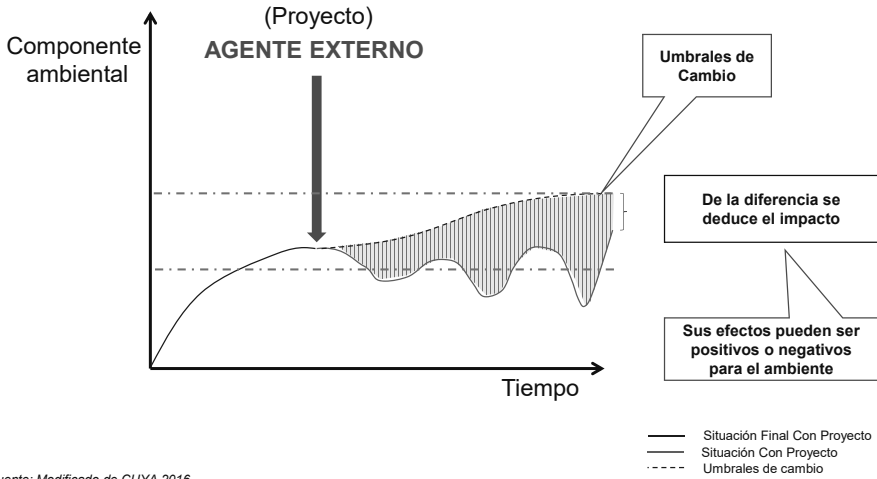
¿Que es la Certificación Ambiental?



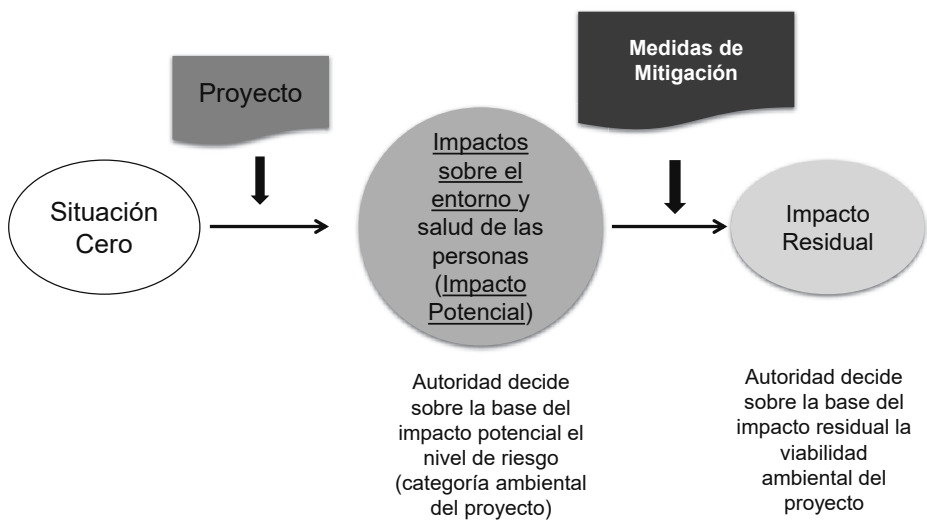
Documento de gestión que contiene la descripción del proyecto y el análisis de los efectos directos o indirectos previsibles de dicha actividad en el entorno físico, biológico y social, a corto, mediano y largo plazo, así como las medidas necesarias para evitar o reducir el daño a niveles tolerables, que permita su viabilidad.



Resolución emitida por la Autoridad Competente a través de la cual se aprueba el Instrumento de Gestión Ambiental (DIA, EIA-sd, EIA-d). La Certificación Ambiental establece obligaciones que debe cumplir el titular para prevenir, mitigar, corregir los posibles impactos.



**El Análisis de impactos ambientales** permite identificar y corregir de manera anticipada problemas ambientales





## ¿Qué tenemos que revisar?

---



### ① Admisibilidad

- ¿Presenta correctamente la solicitud de evaluación del EA?
  - ¿El EA ha sido desarrollado de conformidad con los TdR aprobados (de corresponder, para EIA)?
  - ¿Ha cumplido con los mecanismos de participación ciudadana aprobados para la etapa “antes de la evaluación” (de corresponder, para EIA)?
- 
-

---

## ② Opiniones Técnicas

Vinculantes:

### **SERNANP**

Proyecto se realizará en un Área Natural Protegida integrante del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado, su zona de amortiguamiento o en un Área de Conservación Regional. Base legal: Artículo 28 de la Ley N° 26834, Ley de Áreas Naturales Protegidas, Decreto Supremo N° 004-2010-MINAM y el Decreto Supremo N° 003 -2011-MINAM

### **ANA**

Proyecto representa impactos ambientales potenciales relacionados con los recursos hídricos. Base legal: Artículo 81 de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos, Resolución Jefatural N° 106-2011-ANA y otras disposiciones que emita la ANA

---

---

## ② Opiniones Técnicas

Otras, señaladas en Leyes especiales:

### **CULTURA**

Proyecto o alguno de sus componentes se ubican en una reserva indígena, o cuando en la reserva indígena se ubica un recurso natural cuya explotación es considerada de necesidad pública. Base legal: Literal e) del Artículo 7° y Artículo 35° del D.S. N° 008-2007-MIMDES.

### **IPEN**

Proyecto tiene por objeto la extracción de uranio y otros minerales con características radioactivas. Base legal: Decreto Supremo N° 040-2014-EM, artículo 121.2.b

**ENTRE OTRAS, PRECISADAS EN LEYES ESPECIALES**

---

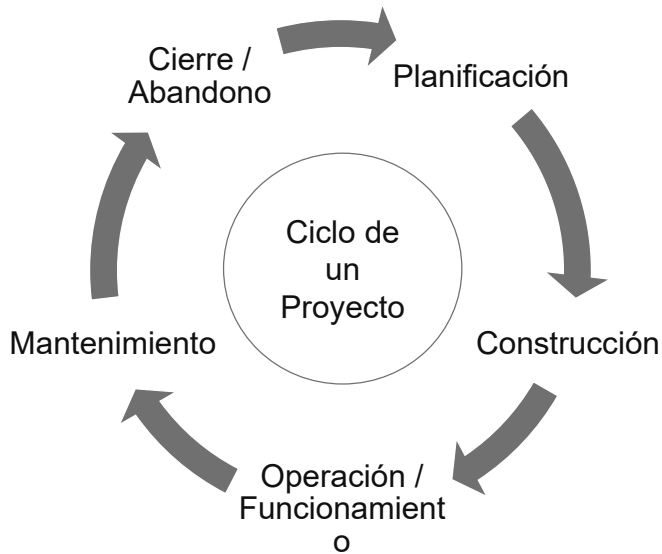
## ③ Revisión General

En base al resumen ejecutivo, realizamos una revisión general del estudio

- El **marco legal** que sustenta el EIA.
- Breve **descripción del proyecto**, su inversión total y cronograma de ejecución. Se debe adjuntar plano de ubicación.
- Delimitación del **Área de Influencia Ambiental**, Directa e Indirecta.
- Características geográficas del área donde se desarrollará el proyecto.
- Los **componentes del proyecto**, entre los cuales se incluyen la infraestructura, accesos, requerimiento de mano de obra en las etapas de construcción y operación. Se debe adjuntar un plano de los componentes principales del proyecto.
- Posibles **impactos ambientales**, directos e indirectos, positivos y negativos.
- Medidas de prevención, control y mitigación y otras que pudieran corresponder para los impactos identificados.



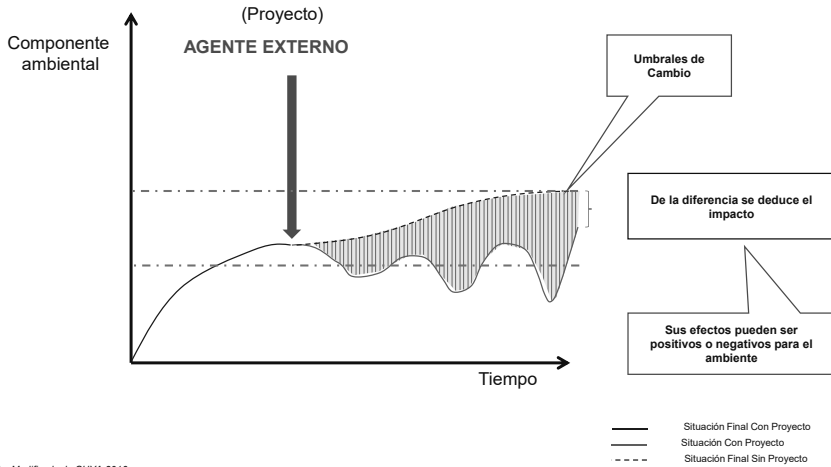
La  
evaluación  
de Impacto  
Ambiental  
es en todas  
las etapas  
del  
proyecto



#### ④ Revisión del contenido de la Línea Base

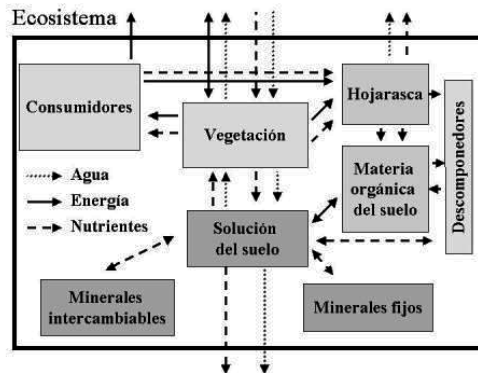
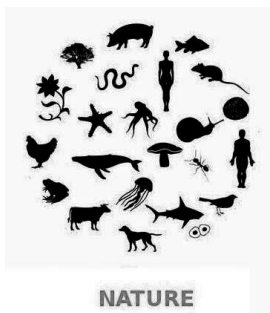
La línea base debe haberse desarrollado, de conformidad con la normativa específica que regula el levantamiento de información, protocolos de monitoreo, guías técnicas, entre otros.

Considerando un enfoque de diagnóstico en la aplicación de dichas normas



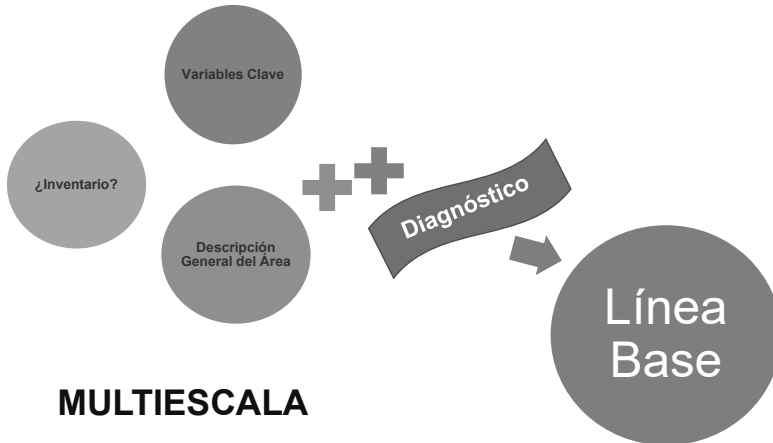
Fuente: Modificado de CUYA, 2016

## Enfoque ecosistémico de la evaluación de impactos





## Línea base y la recopilación de información



## Línea base ambiental como paso previo a la identificación de impactos

### Objetivo

- Identificación del estado presente del ecosistema.

### Pregunta a Responder

- ¿Cómo se encuentra el ecosistema y sus procesos antes de iniciar el proyecto?

**Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor**  
**CUM**

<b>REGLAMENTO de CLASIFICACIÓN DE TIERRAS</b>	
<b>Grupo</b>	<b>Símbolo</b>
<b>Tierras Aptas para Cultivo en Limpio</b>	<b>A</b>
<b>Tierras Aptas para Cultivo Permanente</b>	<b>C</b>
<b>Tierras Aptas para Pastoreo</b>	<b>P</b>
<b>Tierras Aptas para Producción Forestal</b>	<b>F</b>
<b>Tierras de Protección</b>	<b>X</b>

**Uso actual de la tierra**

**USO**

<b>CLASIFICACIÓN DE USO ACTUAL DE LA TIERRA (UGI 1949)</b>	
<b>Código</b>	<b>Uso</b>
1	Centros poblados y tierras no agrícolas asociadas
2	Horticultura
3	Árboles y otros cultivos permanentes
4	Terrenos de cultivo
	a Cultivos continuos y rotativos
	b Terrenos en rotación
5	Pasturas permanentes mejoradas (gestionadas o cercadas)
6	Pasturas no mejoradas
	a Aprovechadas
	b No aprovechadas
7	Bosques
	a Densos
	b Abiertos
	c Montes bajos (matorrales)
	d Bosques pantanosos
	e Áreas deforestadas o quemadas
	f Bosques cultivados
8	Humedales (no forestados)
9	Terrenos improductivos

**Clasificación de Tierras por su  
Capacidad de Uso Mayor  
CUM**

**Uso actual de la tierra  
USO**

CAPACIDAD DE USO MAYOR / USO ACTUAL	Centros poblados y áreas urbanizadas	Terrenos de cultivos	Arboles y otros cultivos permanentes	Pasturas mejoradas	Pasturas no mejoradas	Bosques	Áreas húmedas continentales	Áreas húmedas costeras
Tierras aptas para cultivos en limpio - A	N.A.	USO CONFORME	SUB USO	SUB USO	SUB USO	SUB USO	SOBRE USO	SOBRE USO
Tierras aptas para cultivos permanentes - C	N.A.	SOBRE USO	USO CONFORME	SUB USO	SUB USO	SUB USO	SOBRE USO	SOBRE USO
Tierras aptas para producción forestal - F	N.A.	SOBRE USO	USO CONFORME	SUB USO	SUB USO	USO CONFORME	SOBRE USO	SOBRE USO
Tierras aptas para pastos - P	N.A.	SOBRE USO	SOBRE USO	USO CONFORME	USO CONFORME	USO CONFORME	USO CONFORME	SOBRE USO
Tierras de protección - X	N.A.	SOBRE USO	USO CONFORME	SOBRE USO	SOBRE USO	USO CONFORME	USO CONFORME	USO CONFORME

**CONFLICTO DE USO**

DIAGNÓSTICO

**Calidad del Agua**

**ESTÁNDARES DE CALIDAD  
AMBIENTAL DEL AGUA**

$$ICA_a = \sum_{i=1}^9 (Sub_i * w_i)$$

Pesos relativos para cada parámetro del "ICA"

i	Sub <sub>i</sub>	w <sub>i</sub>
1	Coliformes Fecales	0.15
2	pH	0.12
3	DBO <sub>5</sub>	0.10
4	Nitratos	0.10
5	Fosfatos	0.10
6	Temperatura	0.10
7	Turbidez	0.08
8	Sólidos disueltos Totales	0.08
9	Oxígeno Disuelto	0.17

Tabla 1 CLASIFICACION DEL "ICA" PROPUESTO POR BROWN

CALIDAD DE AGUA	COLOR	VALOR
Excelente		91 a 100
Buena		71 a 90
Regular		51 a 70
Mala		26 a 50
Pésima		0 a 25

Fuente: Lobos, José. Evaluación de los Contaminantes del Embalse del Cerón Grande PAIS 2002.

**ICAS**

DIAGNÓSTICO

## **5** Revisión de la Identificación de Impactos

La identificación y caracterización de impactos debe realizarse con un enfoque causa y efecto, pudiendo utilizar las metodologías existentes en el ámbito científico (Batelle-colombus, Leopold, modificadas de Conesa, entre otros).

---

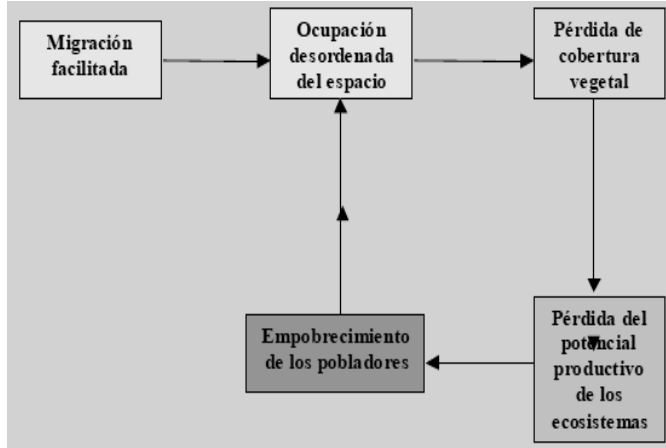
---

## **5** Revisión de la Identificación de Impactos

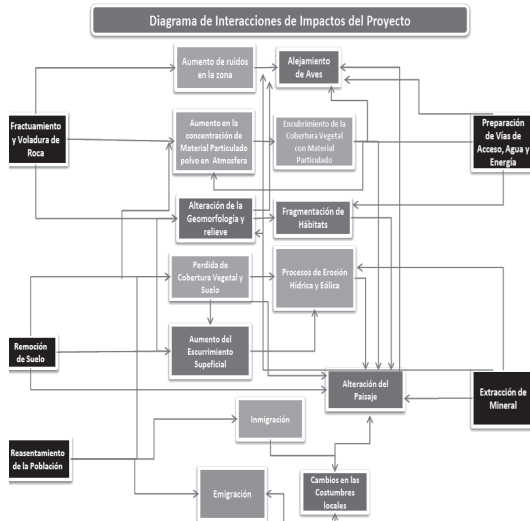
Los resultados, deben permitir, entre otros responder lo siguiente:

- **¿Cuáles son los elementos del ambiente más afectados?**
  - **¿Cuáles son los componentes del proyecto que generan más impacto?**
- 
-

## Impactos asociados



## Impactos Asociados



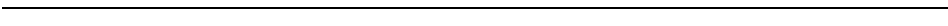
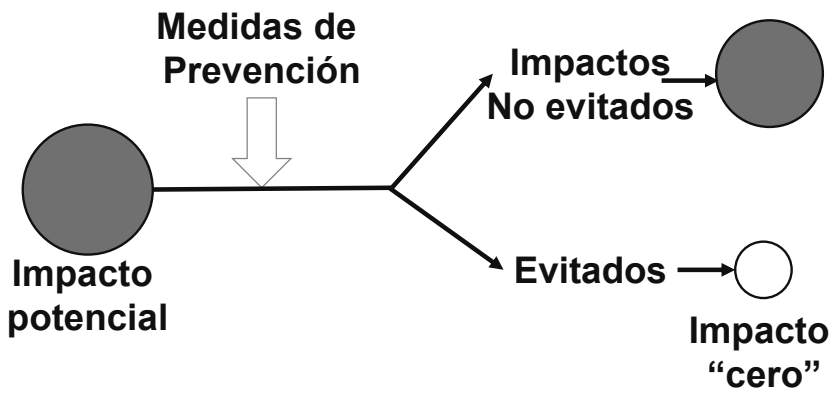
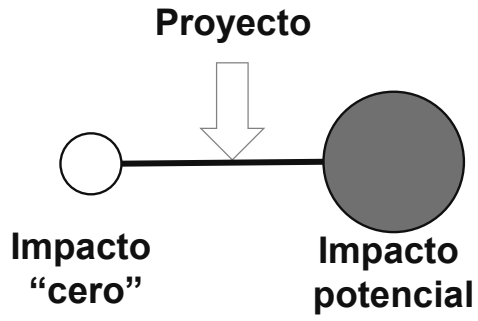
## 6 Revisión de las medidas de mitigación

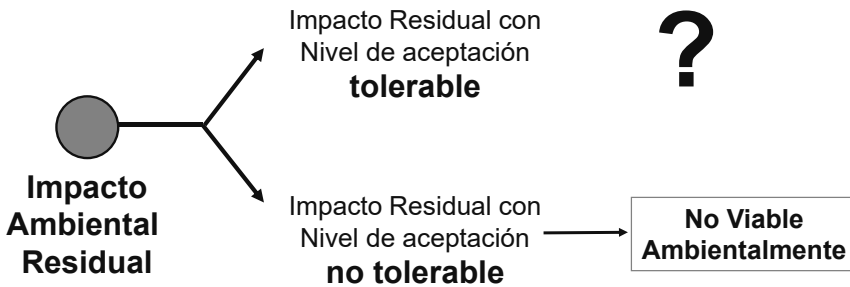
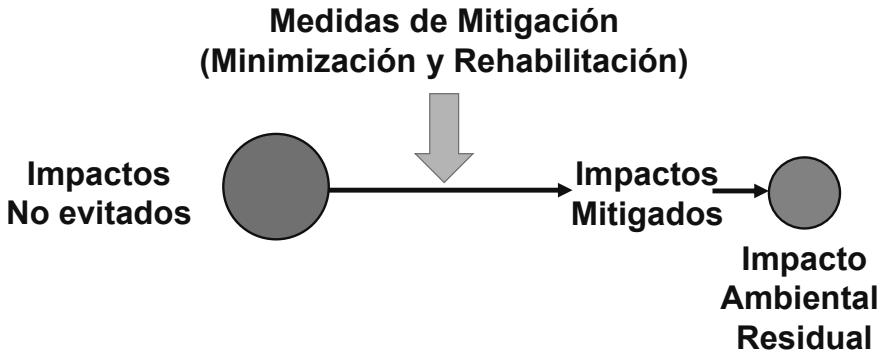
Las medidas de mitigación, deben ser estructuradas dentro de los planes que contiene la Estrategia de Manejo Ambiental.

Los impactos significativos identificados deben tener una respuesta en los planes de la Estrategia de Manejo Ambiental.

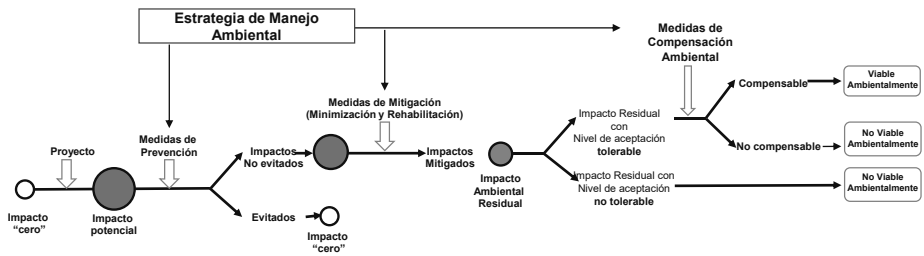
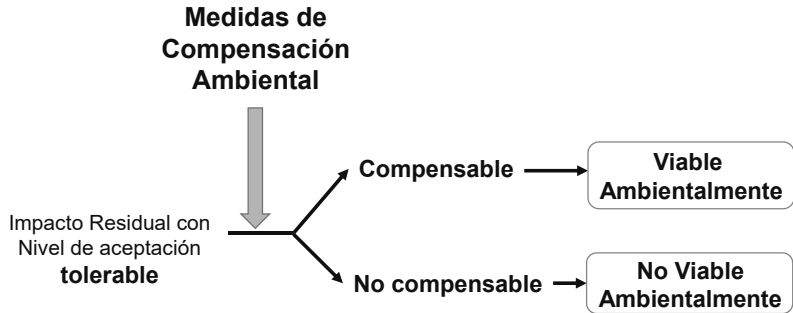
Asimismo, deben ser diseñadas con un enfoque de manejo adaptativo del ecosistema y aplicando la jerarquía de mitigación.











**Iteración de la Jerarquía de Mitigación sobre el diseño del proyecto en el marco del proceso de identificación de impactos ambientales**

---

# Estrategia de diseño del plan de manejo ambiental



---

Dirección General de Políticas, Normas e Instrumentos de Gestión Ambiental



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

---

---



ISBN: 978-612-4273-29-2

