

DIRECCION DE PROYECTOS Y PROGRAMACION DE INVERSIONES

**Distr.
LIMITADA**

**LC/IP/L.148
23 junio 1998**

ORIGINAL: ESPAÑOL

GUIAS PARA LA EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL DE PROYECTOS DE DESARROLLO LOCAL

**José Leal *
Enrique Rodríguez Fluxia ***

(Aplicaciones metodológicas para proyectos de vialidad urbana,
electrificación rural, agua potable y saneamiento,
manejo de residuos sólidos urbanos, salud y turismo)

* Consultores de la Dirección de Proyectos y Programación de Inversiones del ILPES. Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de la exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización.

INDICE

<i>Resumen</i>	v
<i>Prólogo</i>	vi
<i>Introducción</i>	1
<i>Capítulo 1: Evaluación del Impacto Ambiental. Conceptos y categorías</i>	3
1.1 Hacia una definición de la EIA	5
1.2 Alcances del concepto de EIA	7
1.3 El ciclo del proyecto y el ciclo de la EIA.....	9
1.4 El proceso de Evaluación del Impacto Ambiental	12
1.5 Contenidos de una EIA	16
<i>Capítulo 2: Estado del arte en Evaluación del Impacto Ambiental</i>	25
2.1 La EIA en América Latina	27
2.2 Marco legal e institucional	29
2.3 Los estudios de línea de base	34
2.4 Factores ambientales	41
2.5 Categorías de impactos ambientales	45
2.6 Indicadores de impacto ambiental.....	50
2.7 Funciones de transformación	54
2.8 Métodos para la identificación y evaluación de impactos	60
<i>Capítulo 3: Metodologías. Listas de chequeo</i>	63
3.1 Listados simples.....	64
3.2 Listados descriptivos.....	64
3.3 Listados escalonados.....	65
3.4 Cuestionarios.....	65
<i>Capítulo 4: Metodologías. Matrices de causa-efecto</i>	67
4.1 Matrices de interacción simple.....	67
4.2 Matriz de Leopold	70
4.3 Sistema de Battelle.....	73
4.4 Matriz de grandes presas y otras matrices.....	76
<i>Capítulo 5: Otras metodologías</i>	79
5.1 Cartografía ambiental.....	79
5.2 Diagramas de flujo	81
5.3 Métodos <i>ad-hoc</i>	83

5.4 Redes.....	84
5.5 Modelos.....	87
5.6 Análisis de sistemas y simulación.....	88
<i>Capítulo 6:</i> Medidas de mitigación y planes de manejo ambiental	91
<i>Capítulo 7:</i> Seguimiento y Auditoría para la EIA	95
7.1 Seguimiento, monitoreo, control y vigilancia.....	95
7.2 Monitoreo: Estado del arte.....	97
7.3 Auditorías ambientales.....	101
<i>Capítulo 8:</i> Términos de Referencia de un estudio de EIA	105
<i>Capítulo 9:</i> <i>Screening & Scoping</i> de proyectos.....	109
9.1 Parámetros del <i>Screening Ambiental</i>	109
9.2 Métodos de <i>Screening Ambiental de proyectos</i>	110
9.3 El <i>Scoping Social</i> de proyectos.....	119
<i>Capítulo 10:</i> Revisión de estudios de EIA.....	127
10.1 Experiencias internacionales. Criterios de la revisión	128
10.2 Usuarios y propósitos de la revisión	131
10.3 Método de revisión.....	132
10.4 Papel de los revisores.....	136
10.5 Procedimiento de la revisión de una EIA.....	136
10.6 Pasos de la revisión	152
10.7 Informe de revisión	154
<i>Capítulo 11:</i> Recomendaciones de acción	159
11.1 Las EIA en la toma de decisiones	159
11.2 Revisión de las EIA.....	161
11.3 Las EIA como instrumentos de planificación	162
11.4 Las EIA en el ámbito local.....	163
11.5 Algunas conclusiones.....	165
<i>Anexo I:</i> Ficha de Impacto Ambiental	167
<i>Anexo II:</i> Listas de Chequeo Actividades de Proyectos y Factores	175
Ambientales (Guías)	
<i>Anexo III:</i> Matrices de causa-efecto (Guías).....	221

<i>Anexo IV:</i>	Matriz de Leopold.....	241
<i>Anexo V:</i>	Sistema de Battelle.....	245
<i>Anexo VI:</i>	Medidas de mitigación-tipo (Guías).....	252
<i>Anexo VII:</i>	Informe de <i>Scoping</i> Social.....	277
<i>Anexo VIII:</i>	Referencias Bibliográficas.....	293

RESUMEN

En el marco de la gestión ambiental latinoamericana aplicada a los proyectos, uno de los ámbitos menos cubiertos es el del nivel local o municipal. Tanto desde el punto de vista institucional y legal, como el conceptual y metodológico, este nivel ha sido postergado frente a la necesidad de cubrir el frente nacional y el manejo de grandes proyectos de inversión.

Sin embargo, existe una demanda permanente por enfrentar este nivel, donde la magnitud tal vez menor de los proyectos no los exime de consecuencias ambientales, las que pueden ser sumamente significativas, precisamente para las comunidades afectadas o para las características ecológicas y ambientales locales. Esta situación, naturalmente, no se da en igual medida en todos los países de la región, pero está claro que hay una demanda creciente por apoyo en la materia.

Las presentes guías se ocupan de este frente local y municipal, presentado por un lado los conceptos básicos del enfoque de Evaluación del Impacto Ambiental, poniendo especial énfasis en la dimensión local, y sobre todo proponiendo un conjunto de metodologías que permiten acercarse a los proyectos locales con criterios tales como: un *menú* de opciones instrumentales que faciliten la aplicabilidad al nivel local; una respuesta pronta a las preguntas acerca de los impactos ambientales de proyectos de desarrollo tipo a nivel local, con una propuesta metodológica concreta; un énfasis en la simplicidad metodológica acorde con las características propias de tales proyectos; especificidad para el tratamiento de siete tipos diferentes de proyectos; formatos adaptativos aplicables en diferentes contextos institucionales y legales.

Se encuentran así en las guías temas tales como los conceptos y categorías básicas de Evaluación del Impacto Ambiental; una revisión del estado del arte metodológico; una descripción de enfoques rápidos y tempranos para analizar proyectos, como son el *Screening* y el *Scoping* social; una metodología para la revisión de estudios de Evaluación de Impacto Ambiental; y diversos anexos instrumentales que pueden ayudar a la toma de decisiones a nivel local.

PROLOGO

El ILPES ha realizado en los últimos años importantes esfuerzos en materia de formulación y evaluación de proyectos de desarrollo local, lo que se ha traducido en un conjunto de manuales de amplia difusión, particularmente en relación con las actividades de capacitación de profesionales que se realizan en esta área. Un tema que ha tenido un avance notable en los últimos años ha sido el de analizar las consecuencias que significan para el medio ambiente los proyectos de inversión, con el objeto de tomar medidas a tiempo a fin de evitar daños futuros. Y esta preocupación ya no deriva solamente de ciertas preocupaciones puramente éticas o doctrinarias –por importantes que éstas sean– sino que responde a una real inquietud acerca de los efectos económicos que los impactos ambientales implican, a los niveles nacional, regional y local.

La protección ambiental se ha transformado en un verdadero problema para el proceso de desarrollo de los países, sobre todo cuando se trata de revertir ciertos procesos de contaminación o de agotamiento de recursos naturales, lo que deviene en ingentes inversiones que los países no están en condiciones de asumir.

De allí que sea tan importante dar énfasis a la gestión ambiental preventiva, anticipándose a posibles daños ambientales futuros, cuidando los derechos de las generaciones que vendrán, haciendo pequeñas inversiones ahora, en lugar de enormes gastos públicos en el futuro. A esto contribuyen precisamente las *Evaluaciones del Impacto Ambiental*, que son la materia de las presentes guías metodológicas.

La guías se abocan a un conjunto de proyectos específicos: **vialidad urbana, electrificación rural, agua potable y saneamiento, manejo de residuos sólidos urbanos, educación, salud y turismo**. Contienen un conjunto de conceptos de carácter general respecto a la forma de encarar el tema de los impactos ambientales para los proyectos de alcance local, sobre todo a nivel metodológico e instrumental.

Los aspectos legislativos, institucionales y procedimentales son tocados también, aunque en forma más somera, por entenderse que ellos atañen a las realidades específicas de cada país en particular.

La presente es una versión actualizada y ampliada que contiene ejemplos de interés para el área andina, así como una guía adicional a la primera edición, correspondiente a proyectos de turismo local.

Su preparación estuvo a cargo de los señores José Leal y Enrique Rodríguez Fluxia, consultores del ILPES.

Edgar Ortegón
Director
Dirección de Proyectos y
Programación de Inversiones
ILPES

Introducción

Hoy en día, una parte importante del esfuerzo por desarrollar la gestión ambiental latinoamericana se focaliza a escala local. Con mayor o menor dinámica, los procesos de descentralización vigentes en nuestra región buscan formas de atacar y resolver los problemas ambientales al nivel de la provincia o el municipio. Esto se da tanto para la naciente gestión ambiental de los países que se inician en este campo de la acción pública; como también para aquellos que persiguen su modernización y refuerzo, en los casos donde ha habido experiencias importantes en el manejo del medio ambiente.

Por otra parte, es precisamente a escala local donde se da una relación estrecha entre los generadores de externalidades ambientales y los grupos sociales afectados por ellas. Al nivel local, el uso de determinadas funciones ambientales (capacidad de depuración de las aguas, condiciones climáticas para la dispersión de emisiones al aire, explotación de recursos naturales, alteración de ciclos ecológicos, desplazamientos de la población, intervención de patrones culturales, entre muchos ejemplos), se presenta y afecta en forma directa a los actores del desarrollo, generando conflictos de uso, los cuales adquieren a veces un carácter dramático.

Sin embargo, la gestión ambiental local no cuenta actualmente con un bagaje suficientemente desarrollado de instrumentos y metodologías. La oferta intelectual contemporánea es más rica en instrumentos globales, de acción pública o privada de carácter estratégico, centrándose por ello en aspectos relacionados con la regulación o la gestión corporativa, y donde los aspectos locales son más bien datos del problema que sujetos de análisis.

Lo anterior hace que el reforzamiento de la gestión ambiental en el ámbito local pase por avanzar en el desarrollo de marcos instrumentales y metodológicos, y todos los aportes que se puedan hacer en este plano van a redundar en importantes beneficios para la toma de decisiones.

1 Evaluación del Impacto Ambiental: conceptos y categorías

*El objetivo de este capítulo es definir los conceptos y categorías fundamentales de la Evaluación del Impacto Ambiental, con especial énfasis en los proyectos de desarrollo local. El Anexo I contiene un modelo de **Ficha de Impacto Ambiental (FIA)** de proyectos, que persigue obtener una visión preliminar de éstos desde el punto de vista de sus impactos potenciales, como una manera de avanzar tempranamente en el conocimiento ambiental del proyecto*

Aún a riesgo de simplificar un tanto la realidad de algunos países de la región latinoamericana, en lo que respecta al desarrollo de sus sistemas de gestión del medio ambiente y los recursos naturales, se puede decir que existen las siguientes grandes categorías de gestión ambiental:

a) La **gestión ambiental correctiva**, que apunta a remediar o corregir ciertos comportamientos de los agentes que, como consecuencia de su propias actividades económicas (producción, consumo, transporte, distribución, etc.), inciden negativamente en la calidad del medio ambiente. A través de la fijación de **normas de emisión o de calidad ambiental**, del establecimiento de **multas o cargos** a los que transgreden las normas, de la puesta en acción de medidas de **restricción, prohibición o clausura** a actividades degradantes, de la realización de **auditorías ambientales** para comprobar el cumplimiento de las exigencias públicas en materia de calidad ambiental, de la promoción de **incentivos económicos** para que las empresas sean menos contaminantes o los consumidores menos proclives a preferir productos degradantes del medio, y otras medidas similares, se logra justamente esa corrección que se señalaba arriba.

b) La **gestión ambiental restauradora**, que intenta componer o recuperar ciertas degradaciones ambientales históricas, sobre todo cuando ponen en peligro de manera significativa la salud y el bienestar de las personas, o el desarrollo de ciertas actividades productivas o de servicios (como el turismo); en general, se trata de volver a poner ciertos

recursos o aptitudes del medio ambiente en condiciones de ser utilizados para el desarrollo. En muchos países se formulan por esto **planes de descontaminación** o **planes de restauración ambiental**, normalmente de alta incidencia en términos de uso de recursos financieros, técnicos y humanos. Esto último debido a la gravedad que suelen alcanzar muchos de estos problemas acumulados de degradación ambiental o agotamiento de recursos.

c) La **gestión ambiental preventiva**, que es otra categoría de acciones que no buscan resolver un problema ambiental actual, sino que se orientan a evitar que en el futuro se produzcan situaciones similares. Se trata de no cometer de nuevo los errores del pasado, de modo de evitar los gastos de recursos que normalmente significa revertir condiciones críticas. Entre las herramientas más importantes de la gestión ambiental preventiva se halla la **evaluación del impacto ambiental de proyectos**. Otros instrumentos de gestión del mismo tipo son los **planes de prevención** y las **evaluaciones ambientales estratégicas**, aplicables a políticas, planes y programas de desarrollo. Es importante señalar que las mencionadas **normas ambientales**, una vez en aplicación, cumplen también un rol preventivo.

Cabe anotar, además, que ciertos instrumentos de carácter estratégico en la gestión del Estado, como la legislación, el marco institucional o la educación, operan a modo de contexto para las categorías de gestión ambiental descritas. La sola posibilidad de que exista una gestión ambiental al interior del aparato público, de que se cuente con una autoridad eficaz, exige disponer de un cuerpo legal mínimo, una institucionalidad dotada de recursos y atribuciones, y la disponibilidad de personal calificado en las materias especializadas requeridas.

1.1 Hacia una definición de la EIA

La gestión ambiental preventiva ha sido privilegiada en muchos países de la región latinoamericana; y en muchos casos, esa dinámica se ha generado por requerimiento de los organismos de cooperación internacional, que han exigido, y en muchos casos siguen exigiendo, que los proyectos que financian contengan no sólo los tradicionales indicadores de una adecuada utilización de los recursos financieros involucrados, y que tengan efectos positivos en el ámbito social, sino que además respondan por daños al medio ambiente que pudieran ocasionar.

Es así como los promotores de muchos proyectos, incluidas agencias gubernamentales, se han visto obligados, sobre todo para los proyectos de gran envergadura, a realizar las respectivas EIA. Las etapas iniciales de este proceso significaron, sin embargo, que en muchos casos los estudios dejaran mucho que desear, con vacíos metodológicos, amén de ser realizados con frecuencia muy sobredimensionados respecto a las necesidades.

Varias de estas experiencias pioneras se hallan documentadas en CEPAL (1991), donde se recogen experiencias de Argentina, Colombia, Chile y Venezuela durante la década de los ochenta, dando un panorama de las precarias condiciones en que se inició la práctica de la EIA en América Latina; y que muestran de paso lo mucho que se ha avanzado en la materia al presente.

En el hecho, esta etapa “arcaica” ha ido superándose en la mayoría de los países de la región, que ya cuentan con sus propios sistemas de EIA, adaptados a las condiciones nacionales, y apoyados por los respectivos marcos legales e institucionales. De todos modos, es posible constatar que tanto en los países donde ha habido más desarrollo y experiencia en EIA (Brasil, Colombia, México, Venezuela), como en aquellos que están en la etapa de consolidación de sus sistemas (Argentina, Bolivia, Costa Rica, Chile) y en los que dan sus primeros pasos (Ecuador, Paraguay, Perú, Uruguay, países de América Central), se observa una interesante coherencia, reveladora de que se maneja más o menos el mismo concepto y una definición similar.

Un análisis reciente (Leal, 1997), para los países del MERCOSUR, refleja la existencia en todos los países de sistemas vigentes, con coincidencias de enfoque y, en general, una tendencia a su reforzamiento.

¿Cuál es la definición de EIA? La evaluación del impacto ambiental (EIA) es definida en un texto reciente (Gómez Orea, 1994) de la siguiente manera: “Proceso encaminado a identificar, predecir, interpretar, prevenir y comunicar, por vía preventiva, el efecto de un proyecto sobre el medio ambiente; y en cuanto instrumento/procedimiento administrativo de control de proyectos que, apoyado en un estudio técnico sobre las incidencias ambientales de un proyecto (*Estudio de Impacto Ambiental*) y en un trámite de participación pública, permite a la autoridad ambiental competente emitir una *Declaración de Impacto Ambiental* rechazando, aprobando o modificando el proyecto”.

En un plano más conceptual, Conesa (1993) plantea: “Estas evaluaciones pretenden, como principio, establecer un equilibrio entre el desarrollo de la actividad humana y el medio ambiente, sin pretender llegar a ser una figura negativa u obstruccionista, ni un freno al desarrollo, sino un instrumento operativo para impedir sobreexplotaciones del medio natural y un freno al desarrollismo negativo y anárquico. Cada proyecto, obra o actividad ocasionará sobre el entorno en el que se ubique una perturbación, la cual deberá ser minimizada sobre la base de los estudios de impacto ambiental que con motivo de la ejecución de las mismas se llevarán a cabo por los técnicos pertinentes”.

Estas definiciones relativamente recientes coinciden bastante con las definiciones clásicas, formuladas al momento de aparecer los primeros desarrollos en metodologías de EIA, provenientes de los años setenta. En 1975, Munn definió a la EIA del modo siguiente: “Es una actividad diseñada para identificar y predecir el impacto en la salud y el bienestar del hombre de propuestas legislativas, políticas, programas y procedimientos operacionales, así como para interpretar y comunicar tales efectos” (Munn, 1979).

En 1978, el Instituto Battelle proponía esta fórmula: “La EIA es una evaluación de todos los efectos ambientales sociales relevantes que pueden resultar de un proyecto”

(Dee *et al.*, 1979).

Sobre la base de lo anterior, se puede llegar a la siguiente definición sintética: *“La EIA es un conjunto de técnicas y procedimientos de gestión ambiental preventivos para identificar, predecir, evaluar, interpretar, proponer correcciones y comunicar resultados, acerca de las relaciones de causa-efecto (positivas y negativas) entre un proyecto o programa de desarrollo, y el medio ambiente físico, biológico y socioeconómico que es afectado por dicha iniciativa de desarrollo”.*

Vale la pena analizar algunos aspectos particularmente significativos respecto a las ventajas y desventajas del enfoque de EIA, según estas definiciones, tanto clásicas como contemporáneas.

1.2 Alcances del concepto de EIA

En el concepto de EIA coexisten tres interpretaciones diferentes, aunque por supuesto complementarias:

a) La EIA es un **procedimiento administrativo**, por medio del cual la autoridad ambiental de un país establece la manera en que se debe llevar a cabo el proceso de *gestión ambiental preventiva* de proyectos de desarrollo. En cuanto tal, la EIA define exigencias y responsabilidades, tanto a nivel del Estado como de los proponentes, en particular los privados.

Para impulsar esto, fija las formas específicas de cumplimiento de tales exigencias y responsabilidades: permisos, documentación, plazos, multas, o lo que corresponda.

En la actualidad muchos países latinoamericanos cuentan con lo que se llama de forma genérica un **Sistema de Evaluación del Impacto Ambiental**.

Dichos sistemas varían de país en país y normalmente están establecidos por leyes y reglamentos, que establecen qué debe hacer cada proponente de un proyecto para cumplir la exigencia legal, cómo debe hacerlo, cuándo, etc. (Leal, 1997).

En cuanto tal, la EIA es un *instrumento de gestión ambiental* que el Estado utiliza y desarrolla para cumplir su función de protección del medio ambiente y los recursos naturales, lo que en muchos países es precepto constitucional y se halla sancionado por leyes y reglamentos especialmente dictados.

b) La EIA es un **conjunto de metodologías de gestión ambiental**, con bastante experiencia acumulada y desarrollos constantes, para enfrentar la cuestión de las consecuencias ambientales de los proyectos y, más específicamente, las relaciones de causa-efecto entre el proyecto y el medio en que se inserta.

Esto se explica en la propia locución “Evaluación del Impacto Ambiental” que implica la idea de evaluar (cuantificar, estimar o calificar) los impactos (debidos a las acciones de un proyecto) sobre el medio ambiente (como sistema natural de sustentación de la vida) en sus dimensiones física, biológica y socioeconómica.

c) La EIA es una **etiqueta**. Más allá de los alcances lingüísticos señalados arriba, hoy en día se acepta que la EIA es un sistema de gestión y un enfoque metodológico particulares, que sirven para recopilar información sistemática, analizarla y procesarla, a fin de prever las consecuencias ambientales de un proyecto, aparte de las típicas consecuencias económicas y sociales que están ligadas a la formulación y evaluación de proyectos.

Más adelante se abundará en cada uno de estos rasgos de la EIA, que en general no son separables, por lo que es conveniente tener siempre en cuenta que existen estas tres interpretaciones. Así, cada que hablamos de metodologías, no se debe olvidar que en el caso de cada país éstas pueden hallarse condicionadas por el marco legal e institucional, y es fundamental efectuar los análisis correspondientes al momento de utilizar la EIA.

Debe quedar claro, finalmente, que en esta Guía se trata sobre todo de los fundamentos metodológicos de la EIA, y que las situaciones particulares de cada país tendrán que ser, a su debido momento, tomadas en cuenta por los usuarios.

1.3 El ciclo del proyecto y el ciclo de la EIA

Una de las discusiones más importantes en materia de EIA, es aquella que se formula la pregunta clave de **cuándo** es necesario efectuar el trabajo de realizarla. La discusión requiere algunas consideraciones previas.

La EIA, en tanto herramienta de gestión ambiental preventiva en su aplicación a proyectos, no es utilizable para abordar problemas ambientales reales, por importantes que puedan ser. ¿Qué significa esto? Simplemente, que la EIA no resuelve ningún problema ambiental actual. No tiene uso para corregir ni la contaminación del aire en la ciudad, ni la desaparición de una especie de fauna, ni la destrucción del paisaje por el desarrollo urbano. Se fundamenta, eso sí, en las experiencias del pasado.

Como la formulación y evaluación de proyectos, la EIA es un intento de predicción del futuro basada en información objetiva. Opera, por lo tanto, con un modelo de la realidad; con un conjunto de posibilidades de ocurrencia de hechos en el tiempo. Tal como se hace en la planificación de proyectos, la formulación de una EIA comporta diferentes etapas que, en términos generales, se pueden hacer coincidir con la etapas de un proyecto.

En otras palabras, tal como existe un **ciclo del proyecto**, existe también un **ciclo de la EIA**. En la figura N° 1 se hace explícito lo señalado.

En las etapas llamadas de **Ingeniería básica** (Idea de proyecto, Perfil, Prefactibilidad), el énfasis se halla puesto sobre el levantamiento de información acerca de las características del medio ambiente en el cual se va a insertar el proyecto. En otras palabras, nos hallamos frente a una suerte de evaluación de la situación *sin* proyecto; lo que en la jerga de EIA se denomina la **línea de base**. También se habla de **diagnóstico ambiental**, o estudio de la situación del medio ambiente antes del proyecto.

Se trata de una actividad paralela con el desarrollo de la planificación del proyecto mismo, que no es normalmente elaborada en países donde no existe ni la práctica ni la experiencia en ello.

En el hecho, se trata de un ideal de la planificación de proyectos, con la inclusión de consideraciones ambientales desde su inicio.

Luego, en las etapas llamadas de **Ingeniería de detalle** (Factibilidad, Diseño) nos encontramos de lleno en el terreno de la EIA. Así como en la primera (Factibilidad), el esfuerzo mayor se concentra en el análisis de alternativas (para trabajar sobre sus implicancias ambientales) y en la identificación de impactos; en la segunda (Diseño), los desafíos son claramente la evaluación de los impactos, las propuestas de mitigación, los planes de seguimiento/monitoreo y los planes de contingencia (relacionados con riesgos de accidentes).

Se puede afirmar, de manera general, que la elaboración de una EIA es un ingrediente importante de la formulación y evaluación de proyectos y, en el límite, de la ingeniería de los proyectos. Claro que la EIA es más que esto último, aunque si el asunto se quiere ver de manera práctica, es en este contexto que deben plantearse las soluciones a los problemas ambientales involucrados, incluidas sus componentes sociales y culturales.

Sobre lo último, vale la pena señalar que la inclusión de componentes socio-económicos dentro de la EIA, como es la práctica tradicional, no agota en absoluto estos aspectos; y, más aún, puede banalizarlos si considera que las únicas consecuencias sociales de un proyecto tienen que ver con lo ambiental. Ahora, esta tradición viene de la idea de que la EIA se caracteriza precisamente porque intenta un análisis global de las consecuencias de un proyecto, juntando y procesando información de diversas fuentes. Sin embargo, la experiencia ha demostrado que estudios sociales y culturales en profundidad deben llevarse a cabo en forma paralela, de acuerdo a las metodologías más adecuadas y con los énfasis y prioridades establecidos por el carácter de los problemas existentes.

Figura N° 1: Ciclo del Proyecto-Ciclo de la EIA

ETAPA	ESTUDIO AMBIENTAL	TAREAS
INGENIERIA		
IDEA DE PROYECTO	Descripción Ambiental Básica (Inicial)	<ul style="list-style-type: none"> - Levantamiento de información ecológica y ambiental (existente y nueva) del área - Diagnósticos ambientales - Identificación de conflictos (ecológicos y sociales) entre medio ambiente y proyecto
PREFACTIBILIDAD	Descripción Ambiental Básica (Completa)	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de áreas y/o especies de alto valor ecológico - Identificación de áreas de alto valor cultural, arqueológico o recreacional
FACTIBILIDAD	Identificación de Impactos Ambientales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis ambiental de alternativas - Estudios ambientales complementarios - Identificación de impactos mitigables y no mitigables, permanentes y transitorios, de largo, mediano y corto plazo
DISEÑO	Evaluación de Impactos Ambientales	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluación de impactos ambientales (en magnitud e importancia) - Análisis técnico y económico de medidas mitigadoras propuestas - Diseño óptimo de medidas mitigadoras - Diseño del plan de seguimiento y monitoreo - Diseño del plan de contingencias
EJECUCION		
CONSTRUCCION	Medidas de Mitigación Seguimiento y Monitoreo Control Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión y ejecución de medidas mitigadoras - Auditorías ambientales
OPERACION Y MANTENIMIENTO	Medidas de Mitigación Seguimiento y Monitoreo Control Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> - Programa de Monitoreo - Plan de Contingencias - Ejecución de medidas mitigadoras - Plan de manejo ambiental - Auditorías ambientales
ABANDONO	Medidas de Mitigación Control Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecución medidas de mitigación - Auditorías ambientales

1.4 El proceso de Evaluación del Impacto Ambiental

Tal como se señaló más arriba, la EIA es una actividad orientada a *identificar y predecir* las consecuencias que un proyecto tiene sobre el medio ambiente; pero esto no es suficiente. La EIA debe además *interpretar* información relativa a lo anterior, así como *proponer acciones o medidas*, sean estas mitigadoras, correctivas o compensatorias.

En tal contexto, la tarea del evaluador no es preparar un tratado científico sobre el medio ambiente involucrado, ni sobre los procesos relacionados con el proyecto que se evalúa ambientalmente, sino identificar y calificar un conjunto de *relaciones de causa-efecto* que explican la interacción entre el proyecto y su medio.

El objetivo último es **apoyar la toma de decisiones** respecto al proyecto, de manera que se tomen en cuenta los aspectos ambientales cuando se trata de priorizar, de definir financiamientos, de cumplir con la normativa, de responder a necesidades ligadas a la calidad de vida y otros objetivos sociales. La EIA, en tanto instrumento de apoyo a la gestión pública, puede cumplir múltiples objetivos.

No deja de ser importante en este punto, clarificar qué se entiende por **impacto ambiental**. Siguiendo una nomenclatura que se ha hecho clásica desde que la propuso Munn (1979), se distinguen los siguientes componentes secuenciales del proceso de EIA:

ACCIÓN: Se entiende por **acción** a cualquier proyecto, programa, plan o política que tiene implicaciones ambientales. Es el caso de los proyectos de que trata la presente Guía. Debe estar claro, sin embargo, que hay puede haber diferencias importantes en dichas implicaciones ambientales entre los proyectos.

CAMBIO: Se entiende por **cambio** una alteración natural o hecha por el hombre del medio ambiente a través de una **acción**. La mayoría de los proyectos implican, necesariamente, una alteración del medio ambiente, que se hace en función del cumplimiento de los objetivos del proyecto.

La magnitud o importancia de esta alteración –física y/o química– puede ser diferente, dependiendo del tipo de proyecto y del medio concreto donde se instala.

EFECTO: Se entiende por **efecto** la consecuencia, sobre las características del medio ambiente, del **cambio** inducido por una **acción**. Puede tratarse de efectos sobre los equilibrios en los ecosistemas, sobre la disponibilidad de los recursos, sobre las propiedades o capacidades del medio. La determinación de estos efectos corresponde a la ciencia ambiental.

IMPACTO: Se entiende por **impacto** la variación en la calidad ambiental (positiva o negativa) como resultado de la secuencia anterior. La expresión **impacto** implica un *juicio de valor* sobre la importancia del **efecto** sobre el medio ambiente: es la sociedad la que finalmente establece qué considera **impacto** y qué no. Temas como la identificación de los sectores afectados, el nivel de conciencia, la calidad de la información, entre otros, condicionan el establecimiento de estos *juicios de valor*.

En la figura N° 2 se muestran ejemplos de la secuencia **ACCIÓN-CAMBIO-EFECTO-IMPACTO** para los tipos de proyectos de que tratan las presentes Guías.

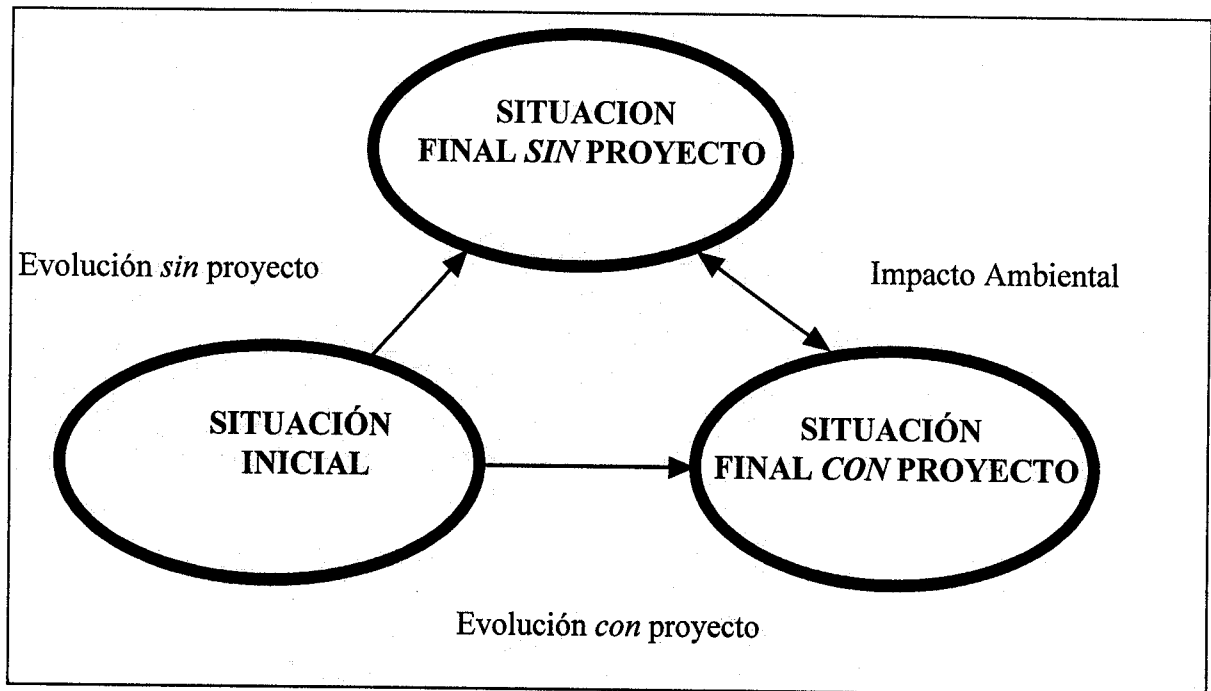
Figura N° 2: Proceso de EIA

<i>Proyecto (caso)</i>	ACCIÓN	CAMBIO	EFEECTO	IMPACTO (negativo)
<i>Salud</i>	Instalación de un centro de atención médica	Generación de residuos sólidos y líquidos	Basuras, líquidos corrosivos, aguas negras, sangre...	Contaminación del aire, las aguas y el suelo
<i>Residuos Sólidos</i>	Instalación de una planta de tratamiento integral	Remoción de la capa vegetal para instalar vertedero	Disminución suelo agrícola, menos especies flora	Pérdida de valor de la propiedad en el área
<i>Electrificación Rural</i>	Instalación de postación para un tendido lineal	Remoción de la capa vegetal para instalar tendido	Disminución suelo agrícola, menor hábitat de fauna	Pérdida de la diversidad biológica del área
<i>Agua Potable y Saneamiento</i>	Instalación de una planta tratamiento de orgánicos	Cambio de uso suelo área de lecho de río	Menor zona de seguridad, menor hábitat fauna	Aumento del riesgo de inundaciones
<i>Vialidad Urbana</i>	Mejoramiento de nudo vial congestionado	Ocupación de áreas verdes en zona del nudo	Corte de árboles, menor espacio jardines y paseos	Pérdida de áreas verdes en el área intervenida
<i>Turismo</i>	Instalación de una zona de <i>camping</i> público	Acceso de turistas en la temporada veraniega	Basuras, aguas servidas, pisoteo de vegetación	Pérdida de calidad del paisaje en el área
<i>Educación</i>	Instalación de centro deportivo escolar	Ocupación de área de actividad agrícola	Disminución suelo agrícola, menor hábitat de fauna...	Pérdida en disponibilidad productos agrícolas

Un par de consideraciones adicionales. En la EIA, cualquiera que sea la etapa del ciclo de proyectos donde se efectúan los correspondientes estudios, es necesario tomar como punto de partida la situación *sin proyecto*, ya que ésta siempre constituye una opción válida. Más aún, desde el punto de vista ambiental, la evolución del medio *sin proyecto* puede conducir a mantener una cierta calidad ambiental que se desea conservar. Sin embargo, no es raro que se dé el caso de que el medio evolucione hacia deterioros mayores como resultado de procesos de desertificación, contaminación acumulada, congestión, extinción de especies, etc. En cuyo caso, la implementación del proyecto puede ser favorable para el medio en lugar de desfavorable.

Lo anterior se puede representar en la figura N° 3 que sigue:

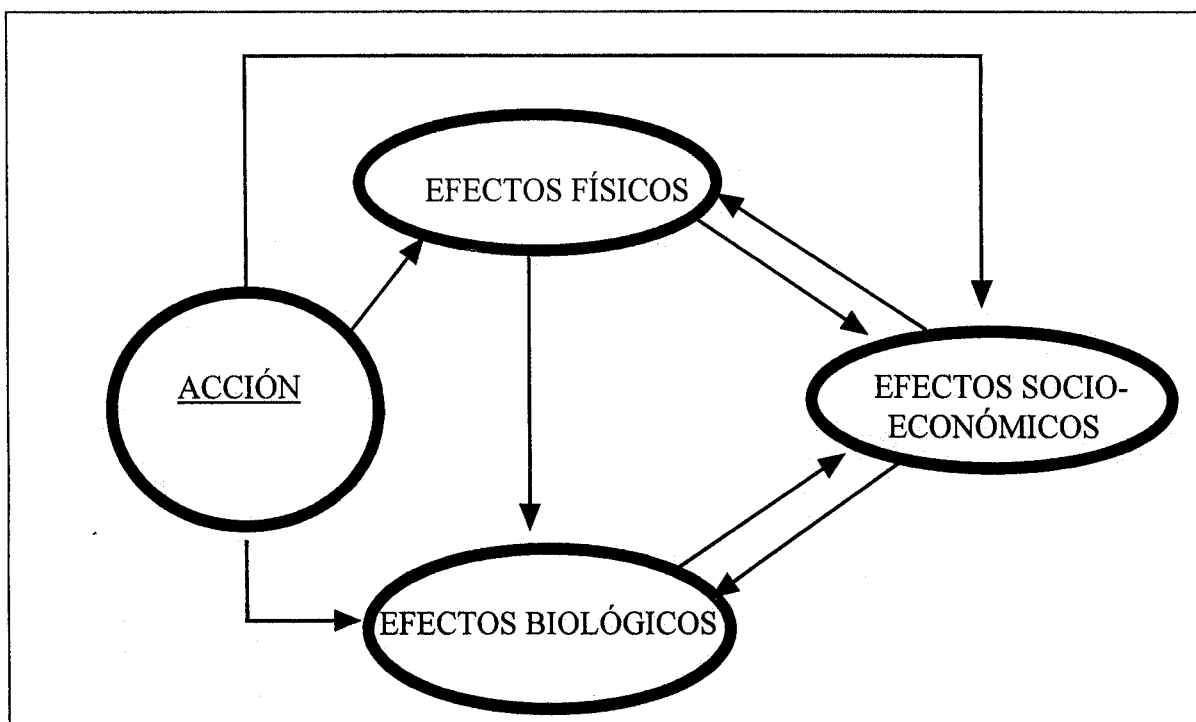
Figura N° 3: Situaciones a considerar en una EIA



En otro plano, se ha hablado aquí de aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos con relación a las características específicas de un medio ambiente. Aunque estos aspectos pueden ser distinguibles conceptualmente, en la mayoría de los casos los impactos mismos no son separables. Por ejemplo, un lago puede ser considerado como un medio acuático (medio físico), pero es también el hábitat de especies como peces, algas o moluscos (medio biológico), y ser a la vez utilizado por los moradores ribereños para pesca, recreación o fuente de agua potable (medio socioeconómico).

Esta interacción o encadenamiento de efectos ambientales se puede visualizar en la Figura N° 4 que sigue.

Figura N° 4: Encadenamiento de efectos de un proyecto



1.5 Contenidos de una Evaluación del Impacto Ambiental

Como se ha planteado antes en este texto, el aspecto procedimental (legal & institucional) de la EIA hace que, muchas veces, la respuesta de sentido común a la pregunta acerca de cuál debería ser el contenido de una EIA sea: lo que dice la ley. Lo anterior es efectivo, porque prácticamente todos los cuerpos legales latinoamericanos contienen algún artículo donde se explicita qué partes o capítulos debe incluir una EIA.

Sin embargo, lo anterior no es suficiente para garantizar una EIA completa, relevante y técnicamente bien elaborada. Existe un conjunto de contenidos mínimos necesarios en una EIA y, sobre todo, una secuencia lógica entre sus partes componentes que van más allá de los meros requerimientos legales.

Bajo este prisma, lo que se señala a continuación constituye una suerte de síntesis de lo que sería una EIA ideal, completa, con todas sus secciones incluidas. Cabe mencionar que muchos tópicos se retoman más adelante en la presente Guía. La figura N° 5 resume los contenidos de una EIA.

Figura N° 5: Contenidos de una EIA

- 1) **Resumen Ejecutivo**
- 2) **Descripción del proyecto**
- 3) **Marco legal, normativo e institucional (en que se inserta)**
- 4) **Descripción del medio ambiente**
 - a) **Estudio de línea de base**
 - b) **Definición del área de influencia del proyecto**
 - c) **Diagnóstico de la calidad del medio ambiente**
- 5) **Identificación, predicción y evaluación de impactos ambientales**
- 6) **Planes de neutralización, mitigación y compensación de impactos**
- 7) **Planes de restauración y manejo ambiental**
- 8) **Planes de seguimiento y monitoreo**
- 9) **Planes de participación ciudadana**
- 10) **Referencias técnicas y bibliográficas**

A continuación se reseñan brevemente cada unos de estos “capítulos” de una Evaluación de Impacto Ambiental.

1) **Resumen Ejecutivo**

Esta parte de la EIA no es una formalidad, y en muchos países existe como requerimiento específico al respecto. Dicho de otro modo, la inclusión de un resumen es exigencia legal. Las EIA pasan por un proceso de revisión y calificación, y deben ser sometidas a los sistemas de participación y consulta vigentes; hay casos en que deben además publicarse extractos en la prensa.

Todo lo anterior es muy importante contar con un texto breve, de síntesis, que incluya los contenidos y los resultados básicos del estudio. En este plano, es también importante señalar que el **Resumen Ejecutivo** de una EIA debe ser un escrito con énfasis en lo sustantivo, con estilo objetivo y preciso en sus planteamientos; y no puede concebirse con un enfoque de relaciones públicas o de promoción, como suelen ser muchos resúmenes ejecutivos en otros campos.

2) **Descripción del proyecto**

La EIA requiere analizar la mayor cantidad de información del proyecto, en particular la relacionada con sus efectos físicos sobre el medio. El punto no es retórico, por cuanto no siempre esta información está adecuadamente elaborada; más aún, es frecuente que no se tome en consideración, a la hora de elaborar los balances materiales, la generación y presencia de emisiones gaseosas o energéticas, de efluentes líquidos o de residuos sólidos.

Siguiendo lo planteado con CONAMA (1994a), se deben describir, por lo menos, los siguientes elementos importantes acerca del proyecto en esta sección de la EIA:

- Un resumen del proyecto que incluya información técnica y financiera, tipos y características de productos y servicios, niveles de producción, necesidades de infraestructura y personal, fuentes de energía, etc.

- La localización geográfica exacta del proyecto, información que debe ser apoyada en la correspondiente cartografía.

- Una estimación de la envergadura o tamaño del proyecto, ya que este aspecto tiene relación directa con sus potenciales impactos.
- Las cantidades y tipos de insumos (materias primas y energía) que se utilizan en el proyecto.
- Las cantidades y tipos de emisiones gaseosas, efluentes líquidos y residuos sólidos asociados al proyecto.

Como se señaló antes, en muchos países existen formatos para contar con alguna aproximación al “perfil ambiental” del proyecto. Destacable es el *Cuestionario Básico Ambiental* que se emplea en Venezuela (Leal, 1994). La Ficha de Impacto Ambiental (FIA) que se incluye como *Anexo 1* pone énfasis justamente en aquellos aspectos del proyecto que suelen ser dejados de lado en las descripciones más tradicionales. Es un instrumento que se recomienda para sistematizar información proveniente del proyecto, relevante para efectuar la EIA.

Ahora, una EIA realmente efectiva debe, además, tener la posibilidad de analizar alternativas de los proyectos. Estas alternativas pueden asociarse a la localización, a los procesos productivos, a la tecnología, al uso de insumos, al perfil energético. Estos aspectos, entre otros, suelen tener implicancias ambientales sumamente diferentes, por lo que merecen ser estudiadas en detalle. Hay que mencionar, sin embargo, que en algunos países esta práctica no se realiza, ya que los sistemas de EIA vigentes dejan de lado el análisis de alternativas. Es evidente que de esta manera se pierde en buena parte la efectividad de la EIA para conducir al proyecto por una vía más amigable con el medio ambiente.

La opción en este último caso es reforzar la parte correspondiente a las **mitigaciones**. Aunque, sobre todo, se recomienda buscar enfrentar los problemas ambientales en las etapas primeras de la formulación de los proyectos, de manera de llegar a las etapas maduras con algunos problemas ambientales potenciales ya analizados y, en el ideal, fundamentalmente resueltos.

3) **Marco legal, normativo e institucional**

La elaboración de una EIA constituye, como se ha dicho, una práctica importante en la formulación y evaluación de proyectos. En el hecho, mejora los proyectos en muchos aspectos, en particular en relación con sus alcances físicos. Sin embargo, si no existe un mínimo marco legal que sustente el proceso, estableciendo obligaciones y responsabilidades, no se ganará mucho con apelaciones puramente técnicas o fundadas en consideraciones éticas.

Los proponentes de proyectos deben contar con un marco legal que lo legitime, y un marco normativo operativo acerca de la EIA. Es importante señalar esta diferencia, ya que en muchos casos una ley de EIA, sin un reglamento que la haga operativa, se convierte en letra muerta. También cuentan en este caso los marcos legales sectoriales o regionales, que sin ser específicamente ambientales, contienen disposiciones o requerimientos que tocan aspectos relacionados con la calidad del medio ambiente.

La base legal es fundamental, además, para que la autoridad pueda asegurarse que las acciones privadas –cada vez más relevantes para el desarrollo en nuestras economías– sean evaluadas; esto no ocurrirá a menos que estén legalmente sujetas a obligaciones y responsabilidades. En otras palabras, el Estado debe contar con *fuera legal* para actuar, sobre todo para imponer medidas que mitiguen o eviten impactos ambientales inaceptables.

4) **Descripción del medio ambiente**

El EIA tiene entre sus objetivos fundamentales la identificación, predicción y evaluación de los **efectos e impactos** de un proyecto sobre aquellos *aspectos relevantes* del medio ambiente afectados, directa e indirectamente. De allí que sea necesario caracterizar la situación *sin proyecto*, que da una imagen del medio ambiente antes que se implante la actividad.

Esto da cabida al menos a tres tipos de análisis:

a) **Estudio de línea de base:** Por medio de ellos se caracteriza cada uno de los componentes principales del medio ambiente afectado por el proyecto. Se trata fundamentalmente de una recolección de información relevante, tanto la existente en documentación, como la generada especialmente para el estudio. Esto comprende, entre otros factores:

- Uso de suelos
- Recursos bióticos
- Medio receptor (aire, agua, tierra)
- Infraestructura (medio ambiente construido)
- Sitios de valor histórico o cultural
- Características de la población
- Actividades económicas
- Areas de riesgo

b) **Definición del área de influencia:** La etapa siguiente es definir las áreas de influencia *directa* e *indirecta* del proyecto. En la parte metodológica de esta Guía se abunda sobre estos aspectos.

c) **Diagnóstico del medio ambiente:** Consiste en un análisis de la información disponible a fin de estimar las condiciones en que se encuentra el medio antes de la instalación del proyecto. Al respecto, es raro encontrar hoy en día lugares prístinos que van a ser afectados por un proyecto. Lo normal es que nos encontremos con ambientes ya deteriorados; y no compete, por lo tanto, a la nueva iniciativa, hacerse cargo de una degradación ambiental que puede ser histórica.

5) **Identificación, predicción y evaluación de impactos ambientales**

A este nivel se entra ya en el establecimiento de las relaciones de causa-efecto entre actividades específicas del proyecto y factores ambientales relevantes del medio. Primero se procede a una **identificación** de las actividades potencialmente impactantes, y los factores ambientales potencialmente impactados; enseguida se definen modelos para obtener una **predicción** de la forma que adquieren estas relaciones de causa-efecto. Para finalmente proceder a una **evaluación** –en magnitud e importancia– de tales impactos.

Esta es la parte central de la EIA y es lo que le da a este proceso su especificidad con relación a otros análisis y estudios propios de un proyecto.

6) **Planes de neutralización, mitigación y compensación de impactos**

Es la etapa necesaria tras el trabajo anterior, por cuanto no es en absoluto suficiente contar con impactos bien identificados, predecidos y evaluados, si no se proponen medidas o planes que ofrezcan una solución a esos impactos, y permitan así contar con un proyecto menos degradante del medio.

Se habla de **neutralización** cuando los impactos se anulan; de **mitigación** cuando se mitigan o reducen a niveles aceptables; y de **compensación** cuando ciertos impactos no son mitigables y se paga o compensa a la población afectada –o al medio natural afectado (**compensación verde**)– por ello. Normalmente esta **compensación** es monetaria, pero también puede tratarse de bienes o inversiones que buscan no hacer descender la calidad ambiental –y por ende la calidad de vida– de dichas personas.

7) **Planes de restauración y manejo ambiental**

En muchos proyectos, en particular los que involucran un uso importante de recursos naturales, o la afectación de medios particularmente valiosos, o la intervención de medios en profundo estado de degradación, es necesario ir más allá de un conjunto de medidas de mitigación o compensación, para proponer **planes de restauración** de medios deteriorados, o **planes de manejo** de recursos naturales. Tales planes deben ser parte componente de la EIA y dimensionarse de acuerdo a los resultados de ésta.

8) **Planes de seguimiento y monitoreo**

Se trata del **seguimiento y monitoreo** de las propuestas que emanan de la EIA, sean planes de mitigación o planes de manejo de recursos naturales, por ejemplo. Su objetivo principal es contar con una base objetiva para apoyar a la autoridad ambiental en el control del desarrollo del proyecto.

También se suele hablar aquí de **planes de vigilancia y control**, que corresponde implementar cuando se trata de situaciones de alto riesgo de accidentes ambientales que afectan, por ejemplo, a recursos naturales valiosos (ecosistemas, especies protegidas o en peligro de extinción, unidades paisajísticas y/o culturales de alto valor).

9) **Planes de participación ciudadana**

Se trata fundamentalmente de respetar las prácticas y procedimientos de involucrar a la ciudadanía –en particular a los afectados directamente por el proyecto– en todo el proceso de la EIA. Es importante que tal proceso sea transparente, y el respecto a los derechos ciudadanos a un medio ambiente limpio sea garantizado.

10) **Referencias técnicas y bibliográficas**

Todo EIA debe hacer explícitas las fuentes de información que respaldan sus afirmaciones.

2 Estado del arte en metodologías de EIA

En este capítulo se presenta el estado del arte en la disciplina de la Evaluación del Impacto Ambiental y las tendencias actuales en la materia, las que se analizan en función de las necesidades más urgentes de los países de América Latina. Los principales aspectos técnicos ligados a la EIA, tales como los estudios de línea base, definición de factores ambientales y categorías de impactos, indicadores de impacto, funciones de transformación y enfoques de la metodología.

Esta parte de la Guía tiene por propósito hacer una revisión de las metodologías disponibles en la actualidad para la realización de la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) de proyectos, así como señalar algunos rasgos de su aplicabilidad.

Se presentan las principales categorías de instrumentos vigentes orientados a la *identificación, predicción y evaluación* de los efectos e impactos ambientales de un proyecto, lo que constituye la esencia del enfoque de EIA como herramienta preventiva de gestión del medio ambiente.

En relación a los contenidos de la EIA, se mencionaron antes los llamados **Estudios de línea de base**, que constituyen un diagnóstico de la situación del medio ambiente *antes* de la realización del proyecto: el estado del medio *sin* proyecto. Estos estudios son esenciales para la definición del área de influencia del proyecto y sus características, a fin de identificar y evaluar adecuadamente los impactos.

Para el planificador que formula o evalúa proyectos, es evidente que los estudios señalados constituyen algo nuevo, inédito.

No es corriente que en nuestros países se lleven a cabo esfuerzos sistemáticos para conocer las características del medio ambiente en el contexto de la programación de inversiones, a menos que se trate de proyectos que descansen precisamente en recursos naturales.

Los diagnósticos ambientales que permiten los **Estudios de línea de base** significan, pues, la introducción de un importante conjunto de variables distintas en el análisis de proyectos.

También se debe prestar atención a otros dos elementos: a) las **Medidas de neutralización, mitigación o compensación** de los impactos ambientales, que forman la contribución más importante para el diseño ambientalmente sano de un proyecto, y un apoyo por lo tanto al desarrollo sustentable; y b) las actividades de **Monitoreo, vigilancia y control ambiental**, destinadas a seguir la evolución del medio ambiente, y medir así los cambios en sus componentes durante el desarrollo del proyecto.

Estos elementos son finalmente lo que queda de la EIA, como un conjunto de recomendaciones y medidas coherentes que van más allá del proyecto en sí, y se asocian con los cambios positivos en la calidad ambiental; lo que es finalmente el objetivo de todo estudio que busque soluciones –actuales o futuras– a los problemas ambientales. Más adelante se abunda en este enfoque.

El tema de la formulación de **Términos de referencia** para definir los contenidos de la EIA es tratado en un capítulo especial, por constituir una instancia donde se juega la factibilidad real de aplicarlos, y donde los conflictos de intereses se manifiestan como un proceso de negociación y concertación que, en última instancia, puede definir el éxito o fracaso del proceso para efectos de la protección ambiental.

En algunos países de la región, tales **Términos de referencia** no son materia de discusión, y son establecidos como una obligación a cumplir de parte de los proponentes. En otros países, simplemente no existen como práctica formal, y son facultad de los promotores mismos de los proyectos, que pueden organizar su documento de EIA como les parezca.

El hecho es, en términos puramente técnicos, que siempre parece conveniente formular **Términos de referencia**, aunque sea de manera somera, porque son el único modo de acotar o limitar las EIA, para que no se transformen, sea en una exigencia sobredimensionada a la realidad de un proyecto, sea en una fórmula puramente retórica o cosmética destinada a blanquear ambientalmente un proyecto. De esta manera la EIA pasa a desprestigiarse como obligación legal, tanto por parte de los planificadores como de los proponentes.

Tal realidad se ha vivido en algunos países de la región latinoamericana, en relación a lo que hemos llamado los sistemas o procedimientos de EIA, lo que ha redundado en que los sistemas nacen corruptos, o al menos dudosos, por decirlo de un modo fuerte. Y en tal contexto, es finalmente el medio ambiente el que sufre las consecuencias.

El planteamiento general de este capítulo es que debe hacerse énfasis en la necesidad de interrelacionar todas las etapas señaladas en la EIA, y no limitarse a la **identificación**, **predicción** y **evaluación** de efectos e impactos. Lo anterior condiciona la elección de los indicadores y metodologías, así como el alcance de la EIA; y, sobre todo, permite proyectar eficazmente la EIA hacia su objetivo esencial: apoyar el proceso de decisiones.

2.1 La EIA en América Latina

Hoy en día, se considera el tema como fundamental en nuestra región, con algunas observaciones importantes. Una de ellas, proviene de lo que se maneja como el concepto de *gestión ambiental posible*, adaptada a las prioridades, posibilidades y necesidades de los países de la región, en el marco del *desarrollo sustentable*, que muchos de nuestros países han adoptado como paradigma.

Está claro que muchos países se interesan más por el tema del desarrollo, y no por el tema ambiental en sí; en otras palabras, el tema del medio ambiente no es el centro de sus preocupaciones, pero sí lo es el desarrollo en su relación con el medio ambiente.

De manera que, al revés de algunas posiciones que pudieran ser un poco más estrictas y más fuertes en el dominio de la preocupación ambiental, como las de los organismos internacionales o ciertas Organizaciones No-Gubernamentales, la cuestión es mucho más relativa en la mayoría de nuestros países.

En este sentido, un enfoque atractivo es abogar por una gestión ambiental posible, factible, realista. La EIA, como mecanismo de gestión ambiental preventiva, parece responder adecuadamente a esa idea.

Por decir algo concreto, hoy en día existe una conciencia fuerte de las dificultades de una gestión ambiental demasiado intensa, con objetivos utópicos; y está muy claro, además, que en los ámbitos financiero y operativo, se han producido algunas deficiencias bastante importantes a nivel de la gestión ambiental en la región. Se podría abundar en ejemplos de Brasil, Colombia, Costa Rica, México y Venezuela, por sólo nombrar a los países con mayor experiencia en la materia.

En cualquier caso, la Evaluación del Impacto Ambiental se han constituido en un elemento importante en la legislación de muchos países. Aparte de los mencionados, hoy en día cuentan con sistemas en sus inicios países como Bolivia y Chile, y hay esfuerzos interesantes en Argentina, Ecuador, Paraguay, Perú, así como la mayoría de los países centroamericanos. Más allá de las diferencias esperables, las definiciones que allí se dan son, en lo esencial, coincidentes con las señaladas arriba y responden a la tendencias actuales en la materia.

Un tema emergente, en este marco, es justamente el de la compatibilización –o al menos la armonización estratégica– de los sistemas de EIA, sobre todo en aquellos países donde se dan esfuerzos de integración o de cooperación regional o inter-regional.

2.2 Marco legal e institucional

De acuerdo a la mayor parte de los cuerpos legales latinoamericanos, uno de los elementos que más fuertemente caracteriza la gestión ambiental en nuestros países es la implementación de algún Sistema de Evaluación del Impacto Ambiental. Este sistema, que es administrado normalmente por las autoridades ambientales, está normalmente concebido de acuerdo a la institucionalidad nacional.

Cabe mencionar un aspecto relevante: en muchos de nuestros países la EIA se utilizó en sus etapas iniciales como producto de una exigencia de los organismos internacionales, en relación al financiamiento de proyectos de desarrollo. En la práctica esto fue sumamente favorable, ya que actuó en muchas ocasiones como detonador para la implementación de los procedimientos nacionales oficiales. En cualquier caso, se aplicó fundamentalmente a grandes proyectos de alcance nacional a ser realizados con el apoyo de la cooperación internacional.

Pero hay un factor importante que no puede ser soslayado: un sistema de EIA para predecir las consecuencias ambientales de las iniciativas de desarrollo que afecten el medio ambiente, debe implementarse como un proceso descentralizado, de manera de tomar en cuenta los niveles nacional, regional y local; y sin perjuicio también de la instancia sectorial.

Esta concepción no es casual, sino hecha expreso, de manera de evitar la concentración a nivel central de las decisiones, y sobre todo de aprovechar la experiencia que existe, tanto a nivel de regiones y localidades como de sectores, en cuanto a considerar adecuadamente los impactos ambientales que derivan de las actividades de desarrollo.

Por eso se habla de un "sistema" y no de un simple procedimiento administrativo o de un mecanismo para establecer controles. La experiencia internacional demuestra que si no existe una conciencia de la necesidad de prever los impactos del desarrollo futuro, de parte de todo el sistema económico y territorial, ningún procedimiento por sofisticado que sea tendrá probabilidades de éxito. Es necesario, pues, comprometer a toda la organización del

país, pública y privada, central y regional, socioeconómica y territorial. A esto debe responder cualquier propuesta de sistema de EIA.

Es imposible dejar de tomar en cuenta este contexto legal e institucional, a niveles nacional, regional y local, al momento de plantearse la utilización del bagaje de metodologías e instrumentos que el actual conocimiento ofrece en materia de EIA. A pesar de las debilidades que pueda tener el naciente sistema de Evaluación del Impacto Ambiental de un país en particular, será una herramienta importante para conducir el proceso de desarrollo en la línea de la sustentabilidad. Más aún, al transferir una parte considerable de la responsabilidad por la calidad ambiental a las empresas, a los sectores, a las regiones, descartando la conformación de una nueva carga burocrática central, se responde a una corriente que en muchos países se plantea seriamente como resultado de la decepción frente a la acción puramente estatal y central.

En el terreno de lo específicamente metodológico, que es lo que interesa en este documento, las legislaciones latinoamericanas evitan establecer demasiadas restricciones u obligaciones para la selección de las metodologías a utilizar para realizar las EIA. Lo que se requiere, de acuerdo a los procedimientos más corrientes, es que se mantengan los *contenidos básicos* y los *resultados* de las EIA que serán exigidos para su aceptación; los que constituirán, por lo tanto, requisitos al momento de la autorización del proyecto por parte de la autoridad.

Pero la manera en que cada proponente de un proyecto organiza su estudio es función sobre todo de las necesidades del estudio mismo, del grado de profundidad que sea necesario, de los impactos ambientales potenciales que se pudieran presentar. En este mismo contexto, hay que mencionar que el sistema en aplicación en Chile contempla dos figuras: el *Estudio de Impacto Ambiental*, y también la *Declaración de Impacto Ambiental*, un requerimiento que se hace para proyectos que, en principio, no parecen presentar *impactos ambientales significativos*. En el hecho, esta Declaración es una forma de Estudio de Impacto Ambiental Preliminar, destinado a dar cuenta de proyectos con un número limitado de impactos y proponer acciones mínimas respecto a ellos (CONAMA, 1994).

En Bolivia existen tres categorías fundamentales de EIA: la **EIA Analítica Integral**, la **EIA Analítica Específica** y la **Revisión Conceptual**. Cualquier proyecto que requiera EIA, de acuerdo a la Ley del Medio Ambiente, debe ser calificado en algunas de estas categorías y cumplir en consecuencia los requerimientos. Es interesante anotar que en Bolivia se exige, en la etapa de Prefactibilidad de un proyecto, el llenado de una *Ficha Ambiental*, que es justamente la base para establecer la definición del nivel de EIA exigido.

Parecida es la situación en Venezuela, donde el inicio o ingreso al sistema de EIA es el llenado del *Cuestionario Básico Ambiental*, que los proponentes de una iniciativa incluida en el listado de proyectos contenido en el *Reglamento de la EIA*, deben llenar como requisito previo. Sin embargo, en Venezuela no se considera sino un solo tipo de EIA, cuyo desarrollo o profundidad queda establecido por los referidos **Términos de Referencia**.

El sistema mexicano reconoce la figura de la *Manifestación de Impacto Ambiental*, que los proponentes deben incluir con sus solicitudes de permisos para echar a andar un proyecto. Cabe mencionar que el Tratado de Libre Comercio (NAFTA) suscrito entre Canadá, Estados Unidos y México, tiene como exigencia básica en materia ambiental el estricto cumplimiento de la respectiva legislación nacional por parte de cada uno de los socios, con especial fuerza en materia de EIA.

De modo que, siguiendo los lineamientos de casi todos los cuerpos legales latinoamericanos, una importante cantidad de proyectos estarán sujetos a la exigencia de Evaluación del Impacto Ambiental y en todos los casos tendrá que recurrirse a las metodologías disponibles.

Hay que tener en cuenta, pues, que las metodologías no son sino mecanismos estructurados para desarrollar las distintas fases de la EIA, particularmente la identificación y evaluación de los impactos ambientales del proyecto; así como para organizar la recolección de la información requerida para esos fines. Existen diversos grados de profundidad y alcance en las EIA, así como diversos formatos, de acuerdo a las necesidades de un proyecto específico y los mecanismos regulatorios vigentes.

El concepto de **Términos de Referencia**, constituye la síntesis entre el requerimiento de la autoridad y el estudio técnico ambiental de un proyecto. Allí están expresados los contenidos de la EIA que el proponente debe entregar, y donde debe dar cuenta de las consecuencias ambientales de su iniciativa. Las metodologías de que se trata en los capítulos que siguen son una ayuda técnica para cumplir con tales **Términos de Referencia**.

¿Qué quiere decir esto? Simplemente que no basta que un proponente entregue a la autoridad, por ejemplo, una *Matriz de Leopold* perfectamente completada, para tener cumplido su requerimiento de EIA. Lo anterior puede ser necesario aunque no suficiente; y su pretendida EIA será posiblemente rechazado por la autoridad y el permiso denegado, con todas las pérdidas –para el país y la empresa– que aquello puede significar.

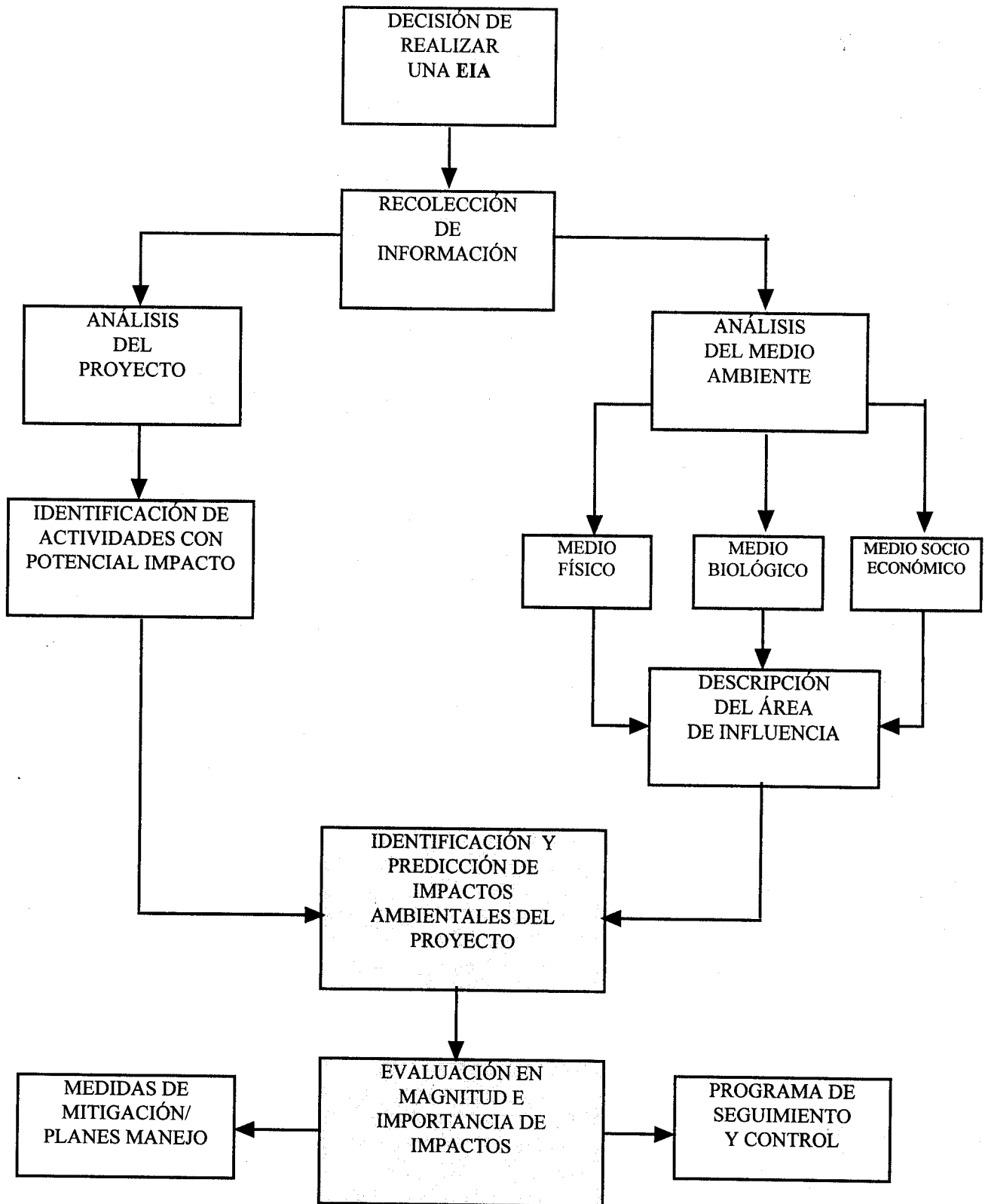
Igualmente, no es improcedente reiterar que la EIA, tal como la formulación y evaluación de un proyecto, constituye un modelo de predicción, un simulacro del funcionamiento futuro de un proyecto, y por lo tanto las predicciones y evaluaciones que se establezcan tienen grados de incertidumbre, o probabilidades de ocurrencia, que se deben corregir y ajustar durante el desarrollo del proyecto.

Por esto, las EIA deben concebirse como un proceso dinámico, iterativo y adaptativo, confrontando permanentemente los datos de la realidad con las predicciones y evaluaciones establecidas en el estudio.

No hay que olvidar que en último término lo que se espera de las EIA es que contribuyan a hacer más sustentable la implementación de un proyecto; y por lo tanto, lograr que dicho proyecto se constituya en una contribución real para hacer sustentable el proceso de desarrollo en su conjunto.

Sin olvidar las particularidades nacionales señaladas respecto al sistema de EIA que cada país se da, se muestra en la figura N° 6 el procedimiento general –e ideal– de realización de un estudio de este tipo.

Figura N° 6: Procedimiento metodológico general de la EIA



2.3 Los estudios de línea de base

Normalmente se considera que la fase de inicio de una EIA lo constituyen los llamados **Estudios de línea de base**, que corresponden, en una definición amplia, a descripciones y análisis de algunos aspectos del medio ambiente físico, biológico y social que podría ser afectado por un proyecto. Por ello, los **Estudios de línea de base** dan cuenta del "estado del medio ambiente" antes de que se inicie un proyecto.

El enfoque fundamental es el de juntar la información disponible, o generar la necesaria dentro de un área determinada, a fin de utilizarla para la fase siguiente de la EIA: la predicción de impactos. Las preguntas que caben son: ¿Hasta dónde se debe llegar con los **Estudios de línea de base**? ¿Se debe estudiar *todo* el medio ambiente? Y si es una parte, ¿cuál?

Área de influencia del proyecto. Antes de señalar criterios para llevar a cabo los **Estudios de línea de base** en la EIA, es necesario presentar un concepto importante el concepto de *área de influencia* del proyecto. Se trata, en otras palabras, de los límites dentro de los cuales, para un proyecto específico, se deben estudiar los impactos.

La llamada *área de influencia* (directa e indirecta) debe ser identificada y delimitada geográficamente, con la mayor precisión posible, ya que condicionará fuertemente no sólo el volumen de la EIA, sino la cantidad de estudios y análisis básicos que deberá contener; y por lo tanto el tiempo de su ejecución y su costo.

Es en esta área específica que se debería realizar el **Estudios de línea de base** y sobre la cual se analiza la relación proyecto-entorno. De esta relación aparecen los conflictos a resolver por la EIA. Muchas veces se exagera en la realización de los **Estudios de línea de base**, incluyéndose factores que remotamente serán influenciados por la actividad que se proyecta. Por ejemplo, efectuándose enormes inventarios de especies que finalmente no cumplen ningún objetivo en la EIA.

Un caso puede servir de ejemplo: un estudio encargado para evaluar los impactos ambientales de un proyecto de pavimentación de un tramo de carretera en la Región de Aysén en Chile, contenía un exhaustivo inventario de especies de la zona que serían aparentemente afectadas por los impactos ambientales del proyecto. Estos eran básicamente movimientos de tierra, polvo y ruidos (ya que en la práctica se seguía el trazado original). El mencionado inventario proveía información sin duda interesante, pero sin mucha relación directa con el proyecto mismo.

Ahora, la tarea de delimitar geográficamente dicha *área de influencia* no es fácil ni obvia. Una definición propuesta en la literatura es la siguiente: "*Area de influencia* es el contexto físico, biológico, socioeconómico, político, administrativo y humano en el que tiene que enmarcarse el proyecto y con el que existe una interacción, y no sólo en cuanto a que dicho entorno es susceptible de alterarse, sino también porque dicho entorno crea unas limitaciones sobre el proyecto que éste debe superar" (Subirá, 1986).

Hay aquí en esta definición dos elementos muy críticos que aparecen en toda EIA: se trata de tomar en cuenta no sólo hasta qué punto el proyecto *alterará* el ambiente involucrado (o sea, la **interacción**), sino también cómo dicho ambiente *condicionará* la implementación del proyecto (o sea, las **limitaciones**). Esto exige tomar ciertas decisiones respecto a la delimitación de lo que se ha llamado *área de influencia*. Todos los elementos que serán alterados o que condicionarán de manera significativa el proyecto, deben así quedar dentro del *área de influencia*. Un error en esta fase llevará a errores en las etapas posteriores de la EIA, en la identificación y evaluación de impactos, por ejemplo.

Dando vuelta la argumentación, si no hay **interacción** entre determinado efecto del proyecto y cierta característica del entorno; y si alguna característica de este entorno –la misma u otra– no opone **limitaciones** al proyecto, en principio no es necesario que se la incluya en el *área de influencia*. Por supuesto que cada caso es diferente y sin duda corresponde que se reflexione en torno al problema.

Volviendo a nuestro ejemplo anterior, la fauna autóctona existente en la Región de Aysén en Chile merecen la máxima atención. Pero la probabilidad de que fueran afectados negativamente por esa pavimentación –esencialmente lineal y localizada– era remota.

Tanto porque no se trataba de un área donde abundaban, como porque la probabilidad de que lo hicieran siguiendo precisamente el trazado de la carretera era poco probable. Entonces, ¿para qué incluir un inventario exhaustivo en los gastos de la EIA de este proyecto específico? Nada quita, por supuesto, que para otro proyecto dicho inventario pueda ser muy importante.

Un problema de costos del estudio se plantea aquí, ya que el tamaño del área a considerar, o la aparición de un número alto de factores diferentes, significarán necesidades de información no todas igualmente importantes, y que implican costos diferentes. Un problema de disponibilidad y pertinencia de la información aparece también ligado esto.

Ampliando estos conceptos, se puede decir que el *área de influencia* de un proyecto no es una, sino una superposición de varias. Cada una contiene una interacción diferente entre una acción del proyecto y un factor ecológico, físico, socioeconómico, etc.

Además cabe señalar que las *áreas de influencia* son de distintos tipos –locales, regionales, nacionales, internacionales, planetarias– dependiendo del tipo de proyecto. Por otro lado, para su determinación se deben considerar los efectos directos e indirectos, primarios y secundarios, etc. Es importante tener en cuenta que hay bastantes complejidades en la determinación del *área de influencia*. Se trata de considerar no sólo puntos o elementos de interacción con distintas localizaciones geográficas, sino con distintas presentaciones en el tiempo.

En cualquier caso, no se pueden dar recetas fijas para definir tal *área de influencia*. Para países como el nuestro, donde no hay una gran disponibilidad de información ni tampoco de recursos para los estudios, se recomienda partir por la identificación de problemas críticos en la relación proyecto-entorno, descartando de un principio lo no relevante y yendo a los problemas que aparecen como realmente significativos.

¿Cómo se logra esto? La única respuesta en la presente etapa de desarrollo de la gestión ambiental en América Latina, es utilizar en forma óptima la capacidad técnica disponible, vía por ejemplo, la conformación de equipos multidisciplinarios y con experiencia para el desarrollo de las EIA.

Durante el trabajo de discusión de un proyecto de desarrollo urbano en la región de Valparaíso, Chile, localizado en una zona de alta densidad poblacional, de tráfico carretero y de múltiples actividades industriales y comerciales, se llegó a la conclusión, por ejemplo, de que los límites del medio ambiente involucrado se extendían bastante más allá del área a afectar. En un proyecto urbano habrá habitantes que necesitan desplazarse y alimentarse, recrearse y disponer de seguridad. Al plantearse un objetivo de calidad ambiental en el proyecto, se comprobó que esta no iba a depender *sólo* del diseño del mismo, sino de lo que el entorno estaba en condiciones de ofrecer. Lo cual no es siempre precisamente un medio ambiente sano y limpio.

En este caso, el trabajo interactivo y multidisciplinario mostró que lo que hemos llamado **limitaciones** del entorno (Subirá, 1986), jugaban un rol muy importante en el estudio. Condicionando, por lo tanto, la orientación misma de la EIA y del proyecto en su conjunto.

En suma, los **Estudios de línea de base** para los objetivos de la EIA deben ser desarrollados fundamentalmente para dar respuesta a las necesidades de información respecto de las relaciones causa-efecto producidas dentro del *área de influencia* del proyecto. Un enfoque normalmente erróneo respecto al rol de los **Estudios de línea de base** en las EIA, conduce a la realización de enormes descripciones e inventarios de factores ambientales en el área en que se inserta un proyecto, sin que haya una relación

entre los efectos de dicho proyecto sobre factores específicos. Se produce así un a veces inútil documento, de alto costo e impresionante volumen, que no aporta demasiado a la EIA.

Un **Estudio de línea de base** debe contener información sobre al menos los siguientes elementos:

- *Medio físico*, que incluye tanto el medio *inerte* (aire, agua, clima y suelo) como el medio *perceptivo* (paisaje).
- *Medio biológico*, fundamentalmente la flora y la fauna.
- *Medio socioeconómico*, que incluye lo social, lo cultural y lo económico (actividad y población).

El objetivo es estar en condiciones de determinar la capacidad de acogida del medio frente a los efectos del proyecto, y así determinar su aptitud para soportar los cambios que van a tener lugar si tal proyecto se implementa.

¿Cuál es el estado del arte en materia de estudios de línea de base? En otros países con procesos de gestión ambiental más desarrollados, los **Estudios de línea de base** no se consideran parte del documento de EIA, y se utilizan como parte de la información disponible. Muchos de los **Estudios de línea de base** han sido realizados previamente, como parte de los inventarios ecológicos y territoriales a nivel nacional.

Pero en nuestro país, la escasez o difícil disponibilidad de información ambiental básica, suele obligar a los ejecutores de las EIA a elaborarla, lo que encarece enormemente los costos del estudio y aumenta los tiempos requeridos para su elaboración.

Conceptualmente, como se ha señalado, el término **Estudio de línea de base** se refiere a la recolección de información básica sobre el medio ambiente y el contexto socioeconómico que serán afectados por una propuesta de desarrollo. Normalmente es la primera actividad que se lleva a cabo en una EIA.

Los **Estudios de línea de base**, como señala Beanlands (1985), envuelven al menos dos actividades:

- a) La recopilación de información existente; y/o
- b) La generación de nuevos datos a través del trabajo de campo.

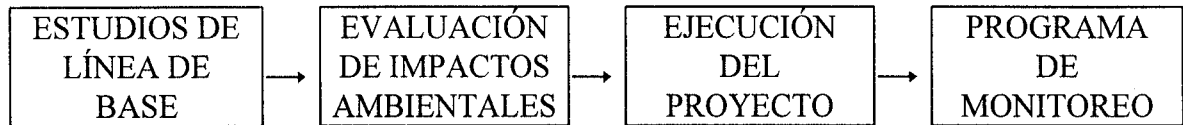
Por esta última razón, los **Estudios de línea de base** frecuentemente constituyen una parte significativa del costo de una EIA. De allí que sea conveniente aplicar ciertos criterios de eficacia, como los que sugiere Conesa (1993):

- Lograr la adecuada *representatividad* del medio afectado a través del estudio.
- Asegurarse de la *relevancia* del estudio, es decir que contenga información significativa sobre el medio.
- Garantizar el carácter *excluyente* de las componente del estudio, es decir que no haya repeticiones ni redundancias.
- Lograr que las componentes del medio sean *identificables* en la información disponible y generada en el estudio, tanto la estadística y cartográfica, como la proveniente del trabajo de campo.
- Buscar que la información del estudio sea, en lo posible, *cuantificable*.

Cabría señalar que muchos autores ligan los **Estudios de línea de base** a la muy posterior actividad de **Monitoreo**. La razón es que los cambios en el medio ambiente que el **Monitoreo** pretende detectar, se deben medir sobre ciertas condiciones existentes *antes* del proyecto, las que son establecidas precisamente por los **Estudios de línea de base**. Lo anterior permite además trabajar sobre los factores ambientales expuestos a modificación a causa del proyecto, y que serán posteriormente materia de los **Programas de Monitoreo**.

Esto se puede visualizar en la figura N° 7 (adaptado de Harrop, 1991):

Figura N° 7: Estudio de línea de base y Monitoreo (figura simplificada)



De acuerdo a las tendencias actuales, se recomienda el desarrollo de **Estudios de línea de base** que sigan las etapas del ciclo de proyectos, a fin de evitar amarrarse con un documento monolítico hecho al principio de la EIA y que deje afuera información relevante para las decisiones. Ver al respecto en la figura N° 1 de la página 15.

Esto significa un programa progresivo de desarrollo de los **Estudios de línea de base**, que describa y analice elementos seleccionados del medio ambiente, puede ser mucho más útil para los encargados de las decisiones, y contribuir a una mejor gestión de los recursos financieros disponibles para elaborar la EIA del proyecto.

Hay un aspecto final que conviene señalar. La mayoría de los cuerpos legales latinoamericanos establecen un listado de proyectos que deben entrar al **Sistema de Evaluación del Impacto Ambiental**. Como se ha señalado, algunos de éstos requerirán un cierto tipo de EIA y otros no, aceptándoselos sin el requerimiento. Sin embargo, ciertos medios frágiles o ecosistemas únicos pueden llegar a merecer una EIA desarrollada, aún cuando el proyecto en cuestión no esté incluido en los listados. La legislación venezolana contempla esta posibilidad, al igual que la mayoría de los sistemas vigentes en los países desarrollados.

En el caso de estos proyectos, los **Estudios de línea de base** o diagnósticos del medio ambiente afectado por el proyecto, son particularmente necesarios. Dan cuenta de la situación del medio ambiente *antes* de la implementación del proyecto, enfatizando sus aspectos únicos o frágiles.

La propia tarea de identificación de impactos se fundamentará así en un adecuado conocimiento de las leyes que gobiernan a ese medio particular que se desea preservar.

2.4 Factores ambientales

Se mencionó más arriba que para efectos del análisis del medio ambiente como sistema, éste se puede dividir en tres subsistemas fundamentales:

Medio físico, que corresponde básicamente al territorio y sus componentes y recursos, tanto renovables y no-renovables, como materiales y energéticos;

Medio biológico, que corresponde a los seres vivos del planeta, tanto la flora y la fauna, como los procesos que los involucran;

Medio socioeconómico, que corresponde a la población y sus atributos; incluyendo la infraestructura y los aspectos culturales y perceptuales.

Existen casos en que estos tres elementos se superponen, de manera que es siempre importante tener en cuenta la existencia de interrelaciones, tal como se señaló en la figura N° 4.

De tal modo, los **factores ambientales** a considerar en la EIA se pueden resumir en la siguiente lista (adaptada de Subirá, 1986; Leal, 1990; Conesa, 1993; y Gómez Orea, 1994), que no pretende, por supuesto, ser exhaustiva:

1. MEDIO FÍSICO

1.1 Aire

- 1.1.1 Nivel de monóxido de carbono (CO)
- 1.1.2 Nivel de óxidos de nitrógeno (NO_x)
- 1.1.3 Nivel de óxidos de azufre (SO_x)
- 1.1.4 Nivel de hidrocarburos
- 1.1.5 Nivel de sólidos suspendidos

- 1.1.6 Nivel de plomo
- 1.1.7 Nivel de ruido
- 1.1.8 Nivel de radiación
- 1.1.9 ...

- 1.2 **Agua**
 - 1.2.1 Cantidad
 - 1.2.2 Régimen hídrico
 - 1.2.3 Red hídrica
 - 1.2.4 Calidad físico-química: metales
 - 1.2.5 Calidad físico-química: no-metales
 - 1.2.6 Calidad biológica
 - 1.2.7 Temperatura
 - 1.2.8 Dinámica de cauces
 - 1.2.9 Salinización
 - 1.2.10 Transporte de sólidos
 - 1.2.11 Eutrofización
 - 1.2.12 Sedimentación
 - 1.2.13 Recarga de acuíferos
 - 1.2.14 Dinámica litoral
 - 1.2.15: Uso recreativo: baño, boga
 - 1.2.16 ...

- 1.3 **Suelo**
 - 1.3.1 Relieve y topografía
 - 1.3.2 Calidad (Clase)
 - 1.3.3 Minas y canteras
 - 1.3.4 Contaminación superficie
 - 1.3.5 Contaminación subsuelo
 - 1.3.6 Drenaje
 - 1.3.7 Inundaciones
 - 1.3.8 Erosión
 - 1.3.9 Estabilidad
 - 1.3.10 Compactación
 - 1.3.11 Uso agrícola
 - 1.3.12 Uso ganadero
 - 1.3.13 Uso forestal
 - 1.3.14 Uso industrial
 - 1.3.15 Espacios de conservación
 - 1.3.16 ...

1.4 **Clima**

- 1.4.1 Régimen de temperatura
- 1.4.2 Régimen de lluvias
- 1.4.3 Régimen de vientos
- 1.4.4 Radiación
- 1.4.5 ...

1.5 **Paisaje**

- 1.5.1 Paisaje natural singular
- 1.5.2 Paisaje artificial singular
- 1.5.3 Lugares o monumentos históricos
- 1.5.4 Yacimientos arqueológicos
- 1.5.5 Lugares de culto
- 1.5.6 Intervisibilidad
- 1.5.7 Uso recreativo: excursiones, picnic
- 1.5.8 ...

2. **MEDIO BIOLÓGICO**

2.1 **Flora**

- 2.1.1 Especies protegidas
- 2.1.2 Especies singulares
- 2.1.3 Vegetación natural
- 2.1.4 Praderas
- 2.1.5 Pastizales
- 2.1.6 Humedales
- 2.1.7 Cultivos
- 2.1.8 ...

2.2 **Fauna**

- 2.2.1 Especies protegidas
- 2.2.2 Especies singulares
- 2.2.3 Especies silvestres comunes
- 2.2.4 Especies domésticas
- 2.2.5 Ganado
- 2.2.6 Corredores
- 2.2.7 Rutas migratorias
- 2.2.8 Hábitats
- 2.2.9 Uso recreativo: caza
- 2.2.10 Uso recreativo: pesca
- 2.2.9 ...

2.3 **Procesos**

- 2.3.1 Cadenas alimentarias
- 2.3.2 Ciclos reproductivos
- 2.3.3 Ecosistemas especiales
- 2.2.4 ...

3. **MEDIO SOCIOECONÓMICO**

3.1 **Población**

- 3.1.1 Densidad de población
- 3.1.2 Estructura etaria
- 3.1.3 Movimientos migratorios
- 3.1.4 Empleo
- 3.1.5 Estilos de vida
- 3.1.6 Tradiciones
- 3.1.7 Estructura de la propiedad
- 3.1.8 ...

3.2 **Economía**

- 3.2.1 Rentas
- 3.2.2 Sector público
- 3.2.3 Sector privado
- 3.2.4 Actividades económicas afectadas
- 3.2.5 Actividades económicas inducidas
- 3.2.6 Mercados
- 3.2.7 ...

3.3 **Infraestructura**

- 3.3.1 Densidad infraestructura vial
- 3.3.2 Accesibilidad red vial
- 3.3.3 Riesgos accidentes viales
- 3.3.4 Vialidad rural
- 3.3.5 Infraestructura hidráulica
- 3.3.6 Saneamiento y depuración
- 3.3.7 Infraestructura energética
- 3.3.8 Comunicaciones
- 3.3.9 ...

3.4 Servicios

- 3.4.1 Servicios comerciales
- 3.4.2 Equipamientos deportivos
- 3.4.3 Equipamientos recreativos
- 3.4.4 Equipamientos turísticos
- 3.4.5 Equipamientos educacionales
- 3.4.6 Servicios estatales
- 3.4.7 Transporte
- 3.4.8 Vivienda
- 3.4.9 Equipamiento hospitalario
- 3.4.10 Equipamiento asistencial
- 3.4.11 Estructura urbana
- 3.4.12 ...

2.5 Categorías de impactos ambientales

Los tipos de impactos más comunes que ocurren sobre el medio ambiente se pueden clasificar según diversos criterios; y son, siguiendo la literatura más reciente, y sin que esta clasificación sea exhaustiva ni excluyente, los que se señalan a continuación.

a) Criterio de la calidad ambiental

Para empezar, desde el punto de vista de las **variaciones de la calidad ambiental**, que pueden significar los impactos ambientales de un proyecto, se puede hablar de:

- *Impactos positivos (+)*. Son aquellos impactos aceptados como convenientes, tanto en su *magnitud* (porque mejoran objetivamente la **calidad ambiental**, definida científicamente); como por su *importancia* (de acuerdo al valor subjetivo que les da la comunidad).

- *Impactos negativos (-)*. Son aquellos impactos que se traducen en bajas de la **calidad ambiental**, sea por pérdidas de recursos naturales o de la diversidad biológica, por degradación estética o paisajística, por procesos de contaminación o eutroficación, etc.

b) Criterio de la intensidad

Ahora, de acuerdo a su *intensidad o fuerza relativa*, estos impactos pueden ser:

- *Impactos Altos (A)*. Se asocian a destrucción del medio ambiente o sus características, con repercusiones futuras de importancia. La destrucción completa se suele llamar *Impacto Total*.
- *Impactos Medios (M)*. Ocurren cuando hay una alteración negativa del medio ambiente importante, pero relativamente controlable.
- *Impactos Bajos (B)*. Es el caso de una destrucción o alteración mínima del factor o característica ambiental considerada.

c) Criterio de la extensión

Otro criterio de clasificación de impactos es la *extensión*, que distingue entre los siguientes impactos de acuerdo a su alcance espacial:

- *Impactos puntuales*, cuando se producen en un contexto muy localizado.
- *Impactos parciales*, cuando se supone que tienen una incidencia apreciable en el medio, pero sólo en una parte de éste.
- *Impactos totales*, cuando se manifiestan de manera generalizada en el entorno considerado.
- *Impactos críticos*, cuando cualquiera de los casos descritos arriba, se dan en una localización o contexto considerados como inaceptables.

d) Criterio del horizonte temporal

El criterio de *horizonte temporal* en el cual ocurren los impactos ambientales potenciales de una actividad, da lugar a la aparición de los siguientes tipos de impactos:

- *Impactos inmediatos*, cuando no hay plazo de tiempo entre el inicio de la actividad y la manifestación del impacto.

– *Impactos latentes*, aquéllos que se manifiestan al cabo de cierto tiempo desde el inicio de la actividad, como consecuencia de una potenciación progresiva con otras sustancias o agentes degradantes. Estos *impactos latentes* pueden manifestarse en el *corto, mediano o largo plazo*. La contaminación progresiva del suelo por la introducción de productos químicos (pesticidas, herbicidas, fertilizantes) es un ejemplo.

e) Criterio de la persistencia

De acuerdo a su mayor o menor grado de *presencia* en el tiempo, los impactos pueden ser de los siguientes tipos:

– *Impactos temporales*, cuando la alteración del medio no permanece en el tiempo, y dura un lapso que puede establecerse con alguna precisión. Dependiendo de esa duración, puede hablarse de impacto *fugaz* (breve), impacto *temporal* e impacto *permanente* (persistente).

– *Impactos permanentes*, cuando se supone una alteración indefinida en el tiempo. Una carretera o un gasoducto, por ejemplo, significan impactos permanentes sobre el medio.

f) Criterio de la recuperación

Otro criterio de clasificación de impactos ambientales es la *capacidad de recuperación* de las capacidades del entorno, que puede incluir los siguientes casos:

– *Impactos irrecuperables*, aquellos en que la alteración o degradación del medio, sea por acción natural o acción humana, es imposible de revertir. La pérdida de la diversidad biológica es un ejemplo.

– *Impactos irreversibles*, aquéllos que suponen una dificultad extrema, sea técnica o financiera, para revertir una situación de degradación ambiental debida a acción natural o humana. La desertificación es un ejemplo.

- *Impactos reversibles*, aquellos en que la alteración puede ser asimilada naturalmente por el medio ambiente, en el corto, mediano o largo plazo. Un ejemplo puede ser la vegetación circundante alterada por un proyecto de vialidad, que puede recuperarse por acción natural.
- *Impactos mitigables*, aquéllos en los que la alteración del medio puede paliarse (recuperarse parcialmente) mediante el establecimiento de medidas correctoras o mitigadoras.
- *Impactos recuperables*, aquéllos en los cuales la alteración del medio puede eliminarse totalmente por la acción humana estableciendo medidas correctoras. Por ejemplo, la fauna puede volver a la zona de donde fue desplazada, una vez que el medio vegetal que le sirvió de hábitat se recupera.
- *Impactos fugaces*, aquéllos cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad que los causa, y no precisan de medidas correctoras. Ejemplos típicos son el ruido o el polvo generados durante la etapa de construcción de un proyecto.

g) Criterio de la relación de causalidad

Este criterio de clasificación de impactos se refiere a la forma en que se produce la interacción entre el proyecto y el medio. Pueden darse las siguientes situaciones:

- *Impactos directos o primarios*, aquéllos que tienen una incidencia inmediata sobre un factor ambiental específico. Es el caso, por ejemplo, de la tala de árboles o el desplazamiento de la población por un proyecto de represa.
- *Impactos indirectos o secundarios*, que son aquéllos que, a diferencia de los anteriores, suponen una incidencia inmediata no sobre un factor ambiental, sino sobre la relación de un factor ambiental con otro. Por ejemplo, la degradación de la vegetación o la arquitectura como resultado de la contaminación del aire.

h) Criterio de la forma de interacción

La forma en que se da la interacción proyecto-medio ambiente puede a su vez dar origen a diversos tipos de impactos:

- *Impactos simples*, cuyos efectos se manifiestan sobre un factor ambiental único y aislado.
- *Impactos acumulativos*, cuando el efecto de la acción, al prolongarse en el tiempo, incrementa progresivamente su gravedad.
- *Impactos sinérgicos*, que se producen cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes o acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales consideradas aisladamente.

i) Criterio de la periodicidad

Se refiere este criterio al modo en que se manifiesta el efecto en el transcurso del tiempo, y puede dar lugar a:

- *Impactos continuos*, cuyos efectos se presentan de manera regular (continua) durante el desarrollo de la correspondiente fase del proyecto.
- *Impactos discontinuos*, que se presentan irregularmente, y sólo en ciertas fases del proyecto. Los “episodios contaminantes” que afectan a ciertas industrias, por ejemplo.
- *Impactos periódicos*, cuando los efectos se presentan de forma continua, pero de un modo intermitente. Ejemplo, los incendios forestales veraniegos.
- *Impactos irregulares*, aquellos imprevisibles en el tiempo y que es necesario predecir y evaluar según una función de probabilidad de ocurrencia.

2.6 Indicadores de impacto ambiental

La pregunta que surge al analizar los capítulos precedentes referidos a *factores ambientales* y *categorías de impactos* es acerca de las unidades de medida que permiten aproximarse a una cuantificación de tales impactos. Es lo que se llama los *indicadores de impacto ambiental*.

El concepto global de *indicador* ha sido desarrollado por la estadística y adoptado en ciencias sociales para cuantificar las relaciones de determinadas variables con otras. Ahora, estas relaciones deben ser idealmente susceptibles de cuantificación, pero no siempre hay oportunidad de que esto se logre.

Un *indicador ambiental* es, en este contexto, un número derivado de la información estadística destinado a medir cuantitativamente –o estimar cualitativamente– el estado del medio ambiente en sus dimensiones física, biológica y socioeconómica. Sus usos tienen que ver con distintas dimensiones de la política y la gestión ambientales.

En el marco de la EIA, los *indicadores de impacto ambiental* responden a la necesidad de estimar el cambio que se produce en los factores ambientales, desde la situación de base “sin proyecto” a las alternativas “con proyecto”. Son los que expresan lo que hemos llamado reiteradamente la relación causa-efecto entre acciones del proyecto y factores o características ambientales la esencia del enfoque de EIA.

Los *indicadores de impacto ambiental* permiten informarse acerca de los componentes significativos del medio involucrado, reflejando su estado y tendencias. Al respecto se distinguen tres categorías:

- *Indicadores de línea de base*. Son aplicables en las etapas tempranas del ciclo de proyecto, y tienen que ver sobre todo con las condiciones ambientales existentes previas a su instalación.

- *Indicadores de efectos o impactos ambientales.* Envuelven la medición o estimación de las variables ambientales fundamentalmente durante la construcción y operación del proyecto, a fin de determinar las consecuencias de los cambios.

- *Indicadores de cumplimiento.* Buscan medir el grado de cumplimiento de las normas, de las medidas de mitigación y compensación de impactos ambientales ligadas al proyecto, y de otros compromisos contenidos en la EIA como planes de manejo ambiental, planes de vigilancia o planes de contingencia.

Cabe señalar por último que siempre en la definición de *indicadores* habrá un **nivel objetivo**, en el cual es posible efectuar cuantificaciones que reflejen la capacidad del medio para sostener su existencia y el goce de sus usos beneficiosos; o un conjunto de límites aceptables para contaminantes específicos.

Y un **nivel subjetivo**, que corresponde a una evaluación humana cualitativa o valórica de sus necesidades o prioridades en cuanto a calidad ambiental.

A continuación se señalan algunos *indicadores de impacto ambiental* relevantes, adaptados, entre otras fuentes, de: Subirá, 1986; Leal, 1990; Conesa, 1993; y Gómez Orea, 1994. Se usa la misma categorización de **factores ambientales** señalada en 2.4.

Factor	Indicador	Unidad
1.1 Aire		
Contaminación por monóxido de carbono	Nivel de emisión CO	µg/m ³
Contaminación por óxidos de nitrógeno	Nivel de emisión NO _x	µg/m ³
Contaminación por óxidos de azufre	Nivel de emisión SO _x	µg/m ³
Contaminación por material particulado	Nivel de emisión partículas	µg/m ³
Confort sonoro (diurno/nocturno)	Nivel de aceptabilidad	dB(A)
...		
1.2 Agua		
Caudales fluviales	Variación caudal instantáneo	%
Calidad biológica del agua	Nivel de oxígeno disuelto DBO ₅	mg O ₂ /lt
Proceso de eutrofización	Concentración de fósforo P	mg/m ³
...		
1.3 Suelo		
Relieve y topografía	Superficie con relieve alterado	%
Calidad	Superficie equivalente Clase 1	%
Contaminación superficie: nitrógeno	Variación nitrógeno en suelo	Kg/há
Contaminación superficie: conductividad	Limitaciones cultivos	dS/m
Erosión	Desplazamiento de material	Kg/m ² /año
Uso agrícola	Variación producción agrícola	%
Uso ganadero	Variación producción ganadera	%
Uso forestal	Variación producción forestal	%
...		
1.4 Clima		
Régimen de temperatura del aire	Temperatura media en área	°C
Régimen de vientos	Velocidad del viento	m/seg
Insolación	Variación por presencia contaminantes	horas
...		
1.5 Paisaje		
Paisajes singulares	Superficie equivalente	%
Intervisibilidad	Superficie sin impacto cuenca visual	%
...		

Factor	Indicador	Unidad
2.1 Flora		
Vegetación natural	Superficie equivalente alto valor	%
...		
2.2 Fauna		
Habitats faunísticos	Superficie equivalente	%
Corredores (efecto barrera)	Superficie habitats aislados	%
...		
2.3 Procesos		
Ecosistemas especiales	Superficie equivalente afectada	%
...		
3.1 Población		
Densidad de población	Pérdida de población rural	%
Generación de empleo	Puestos de trabajo	Nº
Tradiciones	Población en contra del proyecto	%
...		
3.2 Economía		
Rentas	Variación renta per cápita	%
Actividades económicas afectadas	Descenso de facturación	%
Actividades económicas inducidas	Aumento de facturación	%
...		
3.3 Infraestructura		
Vialidad rural	Variación relativa de longitud	%
...		
3.4 Servicios		
Equipamientos recreativos: espacios de ocio	Grado saturación espacio urbano	m ² /hab
Equipamientos recreativos: parques y plazas m ² /vivienda	Nivel dotación parques y plazas	
...		

Cabe mencionar, aún a riesgo de repetición, que la lista parcial de indicadores que se ha presentado arriba puede ser objeto de revisiones, y que por cierto existen en algunos casos formas más convenientes de presentarlos.

2.7 Funciones de transformación

Un elemento fundamental en el proceso de evaluación de los impactos ambientales consiste en la búsqueda de unidades homogéneas que permitan estimar su magnitud y, a la vez, comparar un impacto con otro. Esta homogeneización, un requerimiento básico en la EIA, se debe lograr mediante ciertos artificios, ya que cada impacto se mide en la realidad en unidades heterogéneas.

Gómez Orea (1994), siguiendo los enfoques del Battelle Institute, ha propuesto el concepto de **función de transformación**, que tiene por objeto relacionar la magnitud de cada factor ambiental, medido con su indicador propio y en las unidades específicas correspondientes, con su calidad ambiental expresada en unidades comparables.

Su importancia radica en que proporcionan con claridad una visión gráfica de la manera en que se manifiesta la transformación de una característica del medio ambiente, por la aparición de una actividad específica de un proyecto. En otras palabras, grafican la relación causa-efecto, el modo en que ésta se manifiesta, los límites cuantitativos de dicha transformación.

Estas curvas se construyen en un sistema de coordenadas, donde normalmente se coloca en el eje de *abcisas* la magnitud del factor o indicador ambiental; y en el eje de *ordenadas* se pone a su vez la calidad ambiental. El eje de *abcisas* tiene una escala correspondiente a las variaciones esperadas del factor ambiental en estudio, entre cero y un valor máximo. El eje de *ordenadas* se mueve entre cero y uno; el valor cero (0) corresponde a calidad ambiental nula o pésima; y el valor uno (1) a la calidad ambiental óptima o máxima (o de 100%, si se desea expresarlo en porcentaje).

Estas **funciones de transformación** pueden presentarse de dos formas:

- *Formas directas*, en las cuales cuando crece la *abcisa* (factor o indicador ambiental), crece al mismo tiempo la *ordenada* (calidad ambiental). Corresponden a los factores positivos desde el punto de vista ambiental, como la cubierta vegetal, el oxígeno disuelto, la población de especies raras, etc.

- *Formas indirectas*, en las cuales la relación es inversa: al crecer la *abcisa* (el factor o indicador ambiental), ocurre que la *ordenada*, o sea la calidad ambiental, decrece. Corresponden a los factores indeseables, como el ruido, la contaminación o la erosión.

Se distinguen figuras diferentes de **funciones de transformación**, tanto para las *directas* como para las *inversas*, algunas de las cuales se visualizan en la figura N° 8 y Figura N° 9 que siguen. Todas ellas son formas típicas, y en ningún caso deben considerarse como válidas para cualquier proyecto o cualquier medio ambiente. Los valores indicados son, también, puramente ilustrativos.

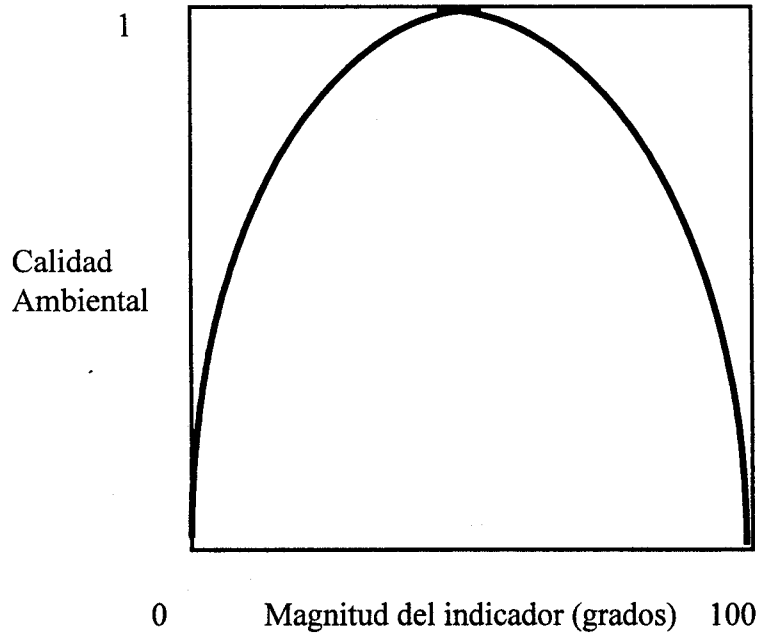
Cabe señalar finalmente que el carácter de continuo de las curvas es una aproximación, ya que por lo general se obtiene un conjunto de puntos discretos. La idea es más bien mostrar ciertas configuraciones que pueden adquirir tales **funciones de transformación**.

La elaboración de tales **funciones de transformación** comporta un esfuerzo metodológico importante, y una cantidad de información compatible con tal esfuerzo. Hay un trabajo científico detrás que debe tener en cuenta las especificidades de cada situación. Pero esto no es suficiente. Al respecto, no sólo se trata de lo que la ciencia pueda aportar, sino que también cuentan los elementos legales o normativos, que establecen ámbitos de calidad ambiental que, como se mencionó antes, no necesariamente coinciden con lo que la rigurosidad metodológica establece.

Figura N° 8: Funciones de Transformación Directas

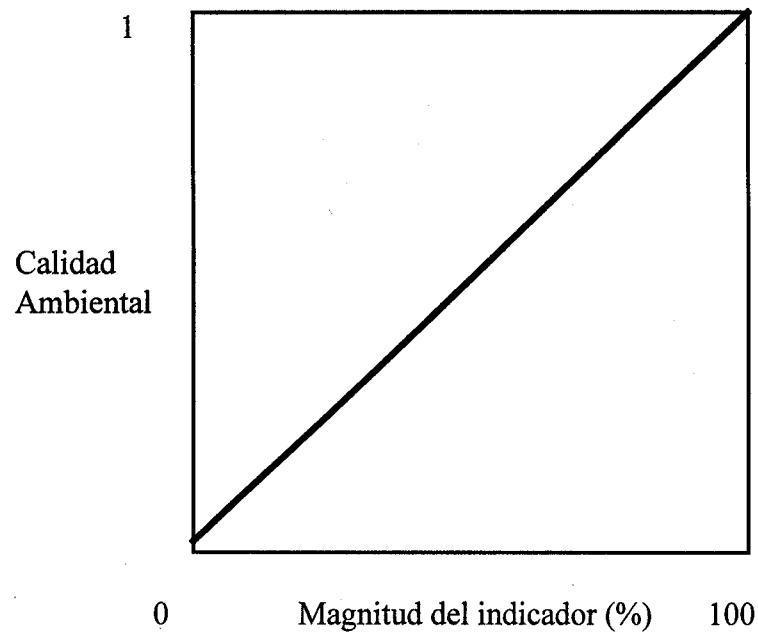
Formas directas: Función con un máximo de calidad ambiental en punto intermedio.

Ejemplo: Temperatura del agua.

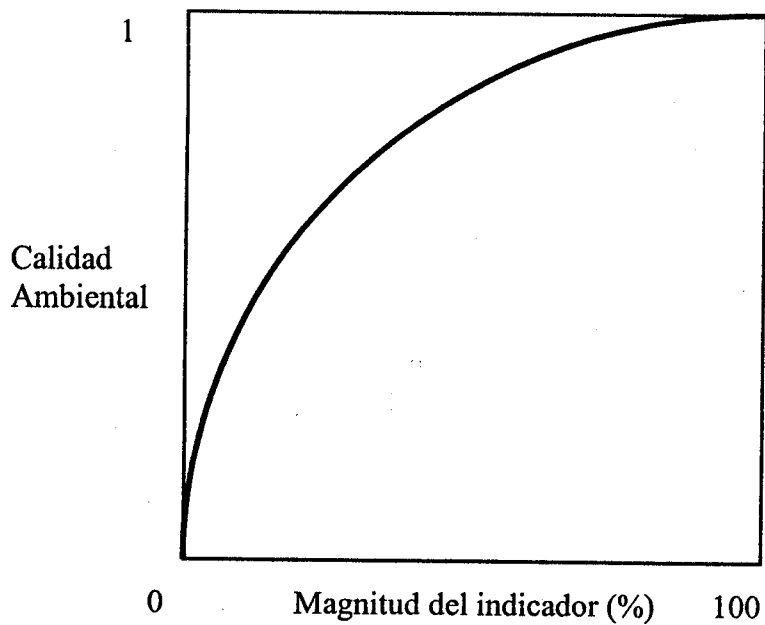


Formas directas: Función proporcional a la magnitud del factor ambiental.

Ejemplo: Presencia de vegetación natural.



Formas directas: Función más que proporcional a la magnitud del factor ambiental.
Ejemplo: Existencia de suelos productivos



Formas directas: Función menos que proporcional a la magnitud del factor ambiental.
Ejemplo: Grado de diversidad biológica

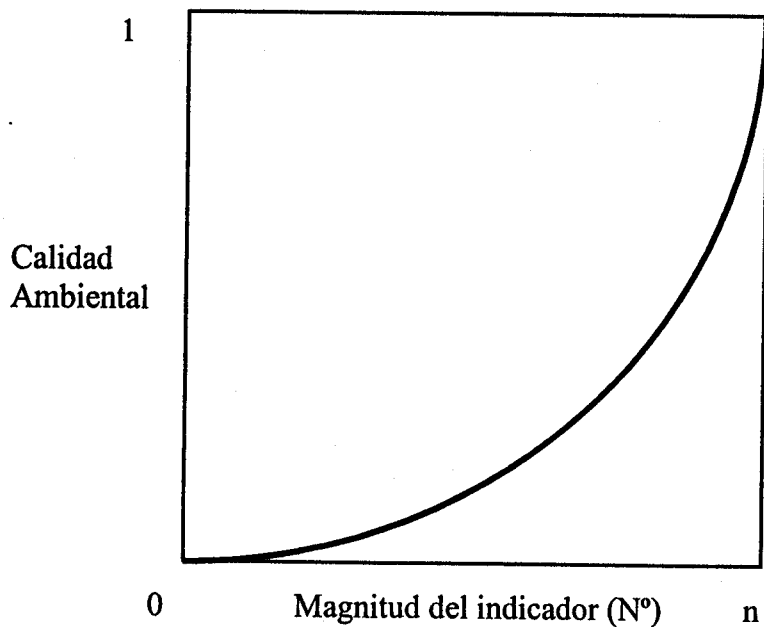
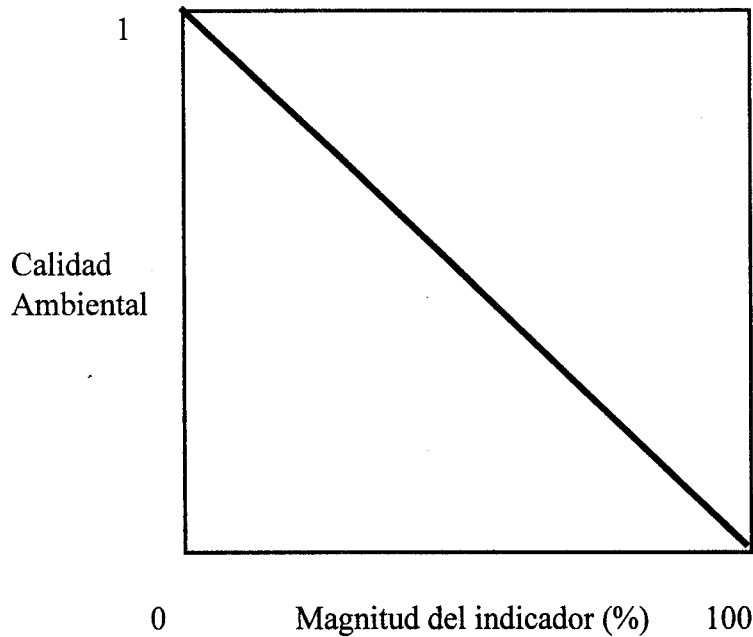


Figura N° 9: Funciones de Transformación Inversas

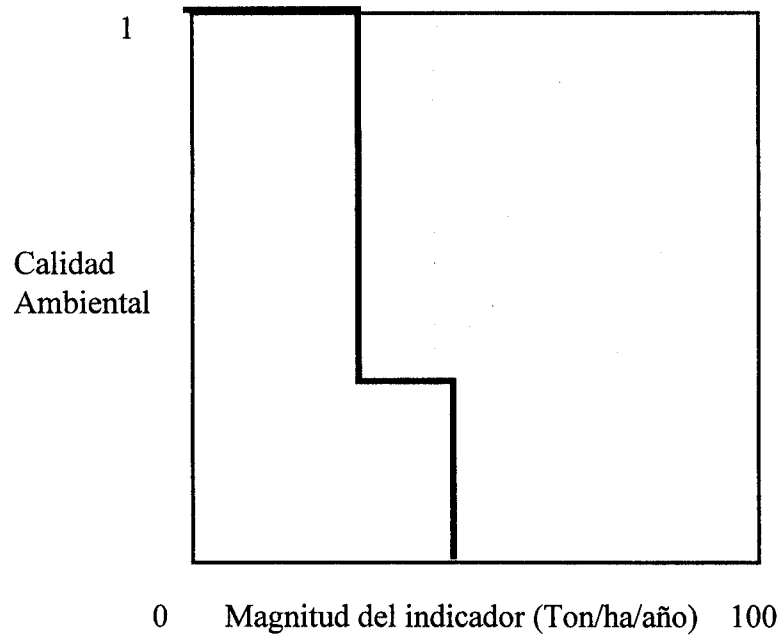
Formas inversas: Función inversamente proporcional a magnitud del factor ambiental.

Ejemplo: Presencia de especies dañinas .



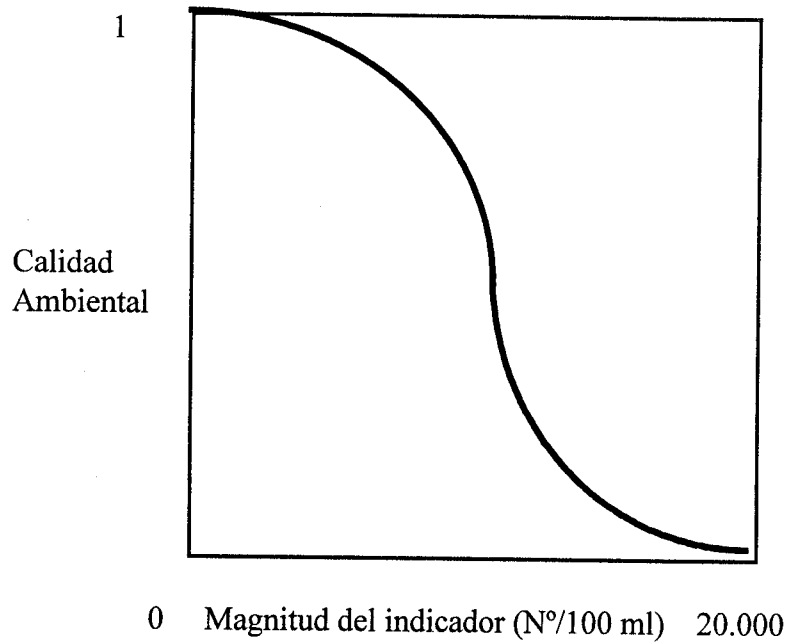
Formas inversas: Función cuya calidad se asocia a valores discretos

Ejemplo: Grado de erosión del suelo



Formas inversas: Función más que inversamente proporcional a la magnitud del factor ambiental hasta un punto y luego menos que inversamente proporcional

Ejemplo: Presencia de coliformes fecales



2.8 Métodos para la identificación y evaluación de impactos ambientales

Lo que se entiende normalmente por metodologías de EIA se refiere a los enfoques que se han desarrollado para la identificación, predicción y evaluación de los impactos ambientales de un proyecto. Involucra un trabajo a dos niveles: sobre las variables características del proyecto en cuestión; y sobre los factores del medio ambiente que se verán afectados. Hay diversos grados de profundidad y alcance en las EIA, así como diversos formatos, de acuerdo a las necesidades de un proyecto específico y los requerimientos de la autoridad para su realización.

El **primer paso** de toda metodología de evaluación del impacto ambiental consiste en la *identificación* de los procesos físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales que pueden ser afectados por la acción propuesta. Si un efecto importante es ignorado o subestimado en esta etapa, la EIA no podrá llegar a un resultado satisfactorio, por muy sofisticado que haya sido el cuerpo metodológico elegido.

El **segundo paso** es la *predicción*. Se trata de seleccionar entre los impactos identificados aquellos que efectivamente pueden ocurrir, y merecen una preocupación especial. Esto implica la tarea de desarrollar modelos para conocer el comportamiento de tales impactos. Por ejemplo, modelos de dispersión y difusión para emisiones gaseosas; o modelos de flujo para el medio hídrico. Este paso requiere definir o seleccionar los *indicadores de impacto ambiental*.

Una vez identificados esos efectos, se procede al **tercer paso**: la *evaluación* de los impactos, lo que significa calcular o estimar, la *magnitud e importancia* de cada impacto. Por *magnitud* se entiende el volumen o el tamaño del impacto, medido o estimado con algún tipo de indicador. La *importancia*, a su vez, es el peso, ponderación o "valor" que se le da a tal impacto.

Cabe recordar, para clarificación conceptual, que Munn (1979), hace la diferencia, ya clásica, entre **efectos**: variaciones de los factores ambientales por las acciones de un proyecto; e **impactos**: la calificación de positivo o negativo de tal efecto, como resultado de

las variaciones positivas o negativas de la calidad ambiental; concepto que a su vez tiene contenidos de valoración social.

Los impactos pueden ser establecidos *cuantitativamente* cuando los indicadores correspondientes son susceptibles de medición directa o absoluta; o *cualitativamente* de acuerdo a criterios de valoración preestablecidos. Entre los primeros están, por ejemplo, la cantidad de gases emitidos por un proceso industrial; el número de especies desplazadas por una localización; el valor de las propiedades en el área de influencia del proyecto. Entre los segundos están, por ejemplo, los cambios en el paisaje; la interferencia en las tradiciones y valores culturales. De todos modos, incluso en los últimos casos hay maneras de aproximarse a ciertos niveles de cuantificación.

La serie de mediciones y estimaciones de impactos ambientales que proporciona la EIA conforma una proyección de las consecuencias de la actividad sobre el medio ambiente, que se suma a la formulación y evaluación económica y social del proyecto. El conjunto constituye la *imagen-futuro* de la actividad de desarrollo que el proyecto propone, lo que incluye aspectos económicos, sociales, tecnológicos y ambientales.

En función de lo anterior, los métodos de EIA disponibles se pueden dividir en dos grandes categorías:

a) **Métodos de identificación de impactos.** Entre éstos, los más utilizados son los siguientes grupos de métodos:

- 1) *Listas de chequeo* o "checklists"
- 2) *Diagramas de flujo*
- 3) *Matrices de causa-efecto simples*
- 4) *Cartografía ambiental* (superposición de transparencias)
- 5) *Métodos ad-hoc*

b) **Métodos de evaluación de impactos (en magnitud e importancia).** Todos éstos se apoyan en los anteriores, ya que la etapa de evaluación presupone la identificación previa de los impactos. Los grupos principales de estos métodos son los siguientes:

- 1) *Matrices de causa-efecto* (ponderadas)
- 2) *Cartografía ambiental* (mediciones y cálculos)
- 3) *Redes* (Diagramas de flujo ampliados para los impactos primarios, secundarios y terciarios)

Los *modelos*, el *análisis de sistemas* y la *simulación* suelen ser consignados como metodologías complementarias para el análisis, predicción y evaluación de impactos. Sin embargo, estos son más bien enfoques o herramientas sofisticadas que pueden apoyar a uno u otro método. Son sobre todo útiles en la etapa de predicción de los impactos ambientales más complejos de identificar y evaluar.

Cabría recalcar lo señalado arriba, que ciertas matrices de interacción relativamente simples, y cierta cartografía, pueden ser utilizadas como instrumentos de identificación. Sin embargo, su mayor utilidad aparece en la etapa de predicción y evaluación.

A continuación se presentan los principales métodos destinados a las fases de identificación y evaluación de impactos ambientales en la EIA. Los principales han sido recogidos por diversos autores como Canter (1985), Bisset (1987), Biswas y Geping (1987), Lothari y Halim (1987), Leal (1990), Banco Mundial (1992), Conesa (1993), CONAMA (1994), Gomez Orea (1994), etc.

3 Metodologías - Listas de Chequeo

*En este capítulo, el primero de carácter metodológico, se presenta el concepto de **lista de chequeo** y sus opciones instrumentales para la identificación de los principales efectos ambientales correspondientes a los proyectos de desarrollo local. Como complemento de este capítulo, el **Anexo II** contiene un conjunto de **Listas de Chequeo** particulares para los tipos de proyectos incluidos en esta guía.*

Fueron los primeros métodos en desarrollarse y consisten en efectuar una lista ordenada de factores ambientales que serán potencialmente afectados por un proyecto. Generalmente van acompañados de otra lista con acciones del proyecto susceptibles de provocar impactos.

La idea de los listados es que sean exhaustivos en la identificación de los impactos ambientales. Su principal utilidad es servir de recordatorio de todas las posibles consecuencias ligadas a la acción propuesta, asegurando en una primera etapa de la EIA, que ningún impacto relevante sea omitido.

No puede haber un ejercicio de EIA serio si no se empieza por hacer una lista de chequeo. Para esto se puede elaborar una particular del proyecto; o bien se puede adaptar una ya existente para ese tipo de proyecto u otro similar. La literatura provee abundantes guías de este tipo.

Fedra y Winkelbauer (1991) plantean que una típica lista de chequeo debería preocuparse, al menos de los siguientes ítems:

- *Suelo*
- *Agua*
- *Aire*
- *Flora*
- *Fauna*
- *Recursos naturales*
- *Recreación*

Es decir, desde el punto de vista del medio ambiente, qué pasa con cada uno de los ítems señalados.

Hay que tener en cuenta que las listas de chequeo llevan implícitos ciertos sesgos de carácter geográfico o cultural, lo que hace necesario ir más allá de su presentación puramente lineal.

3.1 Listados simples

Contienen sólo una lista de factores, características o variables ambientales con posibilidades de impacto. O bien una lista de acciones del proyecto con posible impacto.

O mejor, ambos elementos.

Permiten asegurarse que ningún factor particular está omitido en el análisis. Son más que nada un ayuda-memoria. Pero no hay que olvidar que casi todas las metodologías más sofisticadas parten de allí.

Los listados presentados en esta Guía en el *Anexo II* corresponden a *listados simples*, definidos para: a) actividades de los proyectos; y b) los factores ambientales que potencialmente serían afectados.

3.2 Listados descriptivos

Estos listados dan además orientaciones para una evaluación de los parámetros ambientales impactados. Es decir, se indican por ejemplo, posibles medidas de mitigación, bases para una estimación técnica del impacto (indicadores), referencias bibliográficas o casuísticas, datos sobre los grupos afectados. También pueden llevar una estimación gruesa de impactos señalando si es *positivo* (+) o *negativo* (-), y algún valor referencial (de 1 a 3, por ejemplo).

En otras palabras, no limitamos el listado a una acumulación cuantitativa de efectos posibles, sino que adelantamos una reflexión o una opinión sobre ellos.

Los listados de *medidas de mitigación-tipo* que se presentan en el *Anexo VI* de esta Guía, por ejemplo, o los *indicadores de impacto* que se describieron antes, pueden ser asociados con los *listados simples* de actividades y factores ambientales para conformar un *listado descriptivo*.

3.3 Listados escalonados

Son un avance respecto a los anteriores, ya que aspiran a una interpretación de la mayor o menor significación de los impactos para así facilitar la toma de decisiones.

Consisten en una lista de elementos ambientales acompañados de criterios que expresan el valor de esos recursos, así como otra información susceptible de ser puesta en una escala de valores. En otras palabras, para cada impacto posible, adelantamos una estimación por niveles de la calidad ambiental (mayor o menor) que deriva de cada acción y sus alternativas.

3.4 Cuestionarios

Se trata de presentar los listados como un conjunto de preguntas sistemáticas sobre categorías genéricas de factores ambientales. Normalmente hay tres respuestas (**Sí, No, ?**) dependiendo de cuánto se sabe del impacto específico. Se puede así estimar hasta qué punto se cuenta con información sobre los impactos.

Por agregación de respuestas se puede tener una idea cualitativa de la importancia relativa de un cierto impacto, tanto negativo como positivo. La evaluación ambiental de un proyecto consistirá entonces en un procedimiento sistemático de preguntas y respuestas con la adición de información cuantitativa y cualitativa si es necesario.

Los listados, en general, tienen ventajas y desventajas que pueden resumirse así:

- * Son útiles para estructurar las etapas iniciales de un estudio de EIA o como EIA preliminar de un proyecto. Se limitan a identificar sin proporcionar resultados cuantificables. No son suficientes para una EIA en profundidad.
- * Cuando están hechos de forma sistemática, son una buena guía de trabajo y, sobre todo, permiten asegurarse que ningún factor esencial es omitido del análisis. Lo cual puede ser sumamente relevante.
- * Demandan una cantidad reducida de recursos para su aplicación y estimulan el trabajo multidisciplinario.
- * Son rígidos, estáticos, unidimensionales, lineales y encajonados en los impactos individuales, particularmente los más simples.
- * Los listados, por necesidad de simplificación, tienen que ver con un medio ambiente específico y es difícil que permitan considerar interacciones y otros elementos.

Sus deficiencias han conducido al segundo gran grupo de metodologías de impacto ambiental: las matrices de causa-efecto o matrices de interacción, que se tratan a continuación.

4 Metodologías - Matrices de causa-efecto

*En este capítulo se continúa con las metodologías y se presentan los enfoques para elaborar **matrices de causa-efecto** orientadas a la predicción de las magnitudes y la evaluación de la importancia (ponderación), de los efectos e impactos ambientales para los proyectos. Como complemento de este capítulo, el **Anexo III** contiene una serie de **Matrices de Causa-Efecto** básicas para los proyectos incluidos dentro de esta guía. Además, como información metodológica útil, el **Anexo IV** presenta la **Matriz de Leopold** y el **Anexo V** el **Sistema de Battelle**, enfoques instrumentales de tipo matricial clásicos en EIA*

Las *matrices de causa-efecto* consisten en el cruce de un listado de acciones de un proyecto con otro de factores ambientales o indicadores de impacto ambiental, los que son relacionados en un diagrama matricial. No se trata de matrices matemáticas, por supuesto. Las matrices son muy útiles cuando se desea identificar el origen de ciertos impactos, pero tienen limitaciones cuando se trata de establecer interacciones entre varios efectos, definir impactos secundarios o terciarios, y cuando se intenta realizar consideraciones temporales o espaciales.

Se han desarrollado diversos tipos de matrices de interacción. En un principio constituyeron cuerpos estáticos que había que tomar en bloque, pero con cada vez mayor asiduidad se ha consolidado la práctica de adaptarlas a las necesidades de problemas particulares, a las características de ciertos medios o a las posibilidades de los diferentes países para aplicarlas, sobre todo en el marco de información insuficiente o pobre.

4.1 Matrices de interacción simple

Las hay de todos tipos y siempre se pueden construir, según el proyecto que se esté analizando. A través de un ejemplo se muestra a continuación como es posible construir una matriz de este tipo.

En el hecho, constituyen la expresión más acabada del enfoque de EIA, ya que buscan establecer **relaciones de causa-efecto** entre actividades de un proyecto o iniciativa de desarrollo (causas) y un conjunto de factores o variables ambientales que serían potencialmente alteradas (efectos). Se use o no una matriz de interacciones para establecer tales relaciones de causa-efecto, siempre será necesario llegar a establecerlas para darle un real contenido a la EIA.

Tomemos como ejemplo un hipotético proyecto de desarrollo de un "parque tecnológico-industrial" en el Departamento de Antioquia en Colombia, en una zona de bosques cercana a un pueblo, a orillas de la carretera y contiguo a una reserva ecológica. Se trata de mostrar la interacción entre las actividades del proyecto durante la fase de *operación* solamente (por simplificar) y los respectivos factores ambientales que serían afectados. En este ejemplo no hay cálculo ni estimación de los impactos, limitándose el uso de la matriz a la identificación de impactos posibles.

El parque industrial ocuparía una zona de bosques, y acogería a diversos tipos de actividades. En este caso, la matriz de interacciones busca identificar los tipos de impactos que podrían producirse una vez que las industrias y empresas instaladas en el parque operen, y deban integrarse en dicha zona. La Figura N° 9 presenta una **matriz de interacciones** parcial para un proyecto como el señalado.

Figura N° 9: Proyecto de parque industrial, *matriz de interacciones*

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
Riesgo de incendio														
Residuos sólidos														
Descargas líquidas														
Polvo y partículas														
Olores														
Emisiones gaseosas														
Vibración														
Ruido														
Transporte productos														
Transporte personas														
Efectos visuales														
Empleo														
Culturas locales														
Uso de agua														
Seguridad reserva														
Eliminación bosque														
Migración fauna														
Riesgo accidentes														
Uso suelo agrícola														
Topografía														
Acumulación material														
Calidad del paisaje														
Aguas servidas														
Migración														
Valor propiedades														
Valor turístico														

Factores ambientales (definición)

A	=	Clima	B	=	Suelo
C	=	Agua	D	=	Aire
E	=	Flora y fauna	F	=	Población humana
G	=	Turismo	H	=	Paisaje
I	=	Empleo	J	=	Economía local
K	=	Tráfico	L	=	Calidad del agua potable
M	=	Saneamiento	N	=	Recursos renovables

En la matriz se marcan con una X los casilleros donde se supone que hay impactos, con el propósito de decidir si se hacen necesarios estudios posteriores y en mayor profundidad.

Es un método útil para emplearlo en estudios ambientales preliminares, así como para definir modelos de manejo y gestión ambiental en proyectos múltiples tipo el mencionado "parque tecnológico-industrial".

En el *Anexo III* se ha incluido una serie de **matrices de causa-efecto** simplificadas para los proyectos incluidos en la presente Guía. Estas matrices aparecen, además, separadas según diferentes criterios (*categorías de impactos*) destinados a facilitar el *análisis cualitativo* de los impactos ambientales potenciales de los respectivos proyectos.

4.2 La matriz de Leopold

Esta metodología de EIA de amplia aplicación data de los años 70 y consiste en una lista horizontal de **actividades de un proyecto** contra, en la vertical, una lista de **factores ambientales**. Es, pues, un cuadro de doble entrada o matriz de interacción.

La matriz sirve fundamentalmente para identificar impactos y su origen, sin proporcionar un valor cuantitativo de ese impacto. Permite, sin embargo, estimar *importancia* y *magnitud* de ese impacto con la ayuda de un grupo de expertos y otros profesionales implicados en el proyecto. En este sentido, es un paso adelante con respecto a las matrices de interacción simple.

Esta matriz fue desarrollada por el Dr. Luna Leopold y otros, del *United States Geological Survey*, para ser aplicada en proyectos de construcción, y es especialmente útil, por enfoque y contenido, para la evaluación preliminar de aquellos proyectos en los que se prevén grandes impactos ambientales.

La matriz de Leopold consiste en un listado de 100 acciones de un proyecto que pueden causar impactos ambientales, que se contraponen a otro listado de 88 características ambientales relevantes. Esta combinación produce una matriz con 8.800 casilleros de interacciones posibles.

En cada casillero, a su vez, se distingue entre *magnitud* e *importancia* del efecto, en una escala que va de uno a diez. Todo esto produce un total de 17.600 números a ser

interpretados. Debido a la evidente dificultad de manejar tal cantidad de información, a menudo se la utiliza en forma parcial o segmentada, restringiendo el análisis a los efectos considerados de mayor importancia. Por lo demás, cuando se entra a la particularidad de los proyectos, se comprueba que muchos ítems de la matriz de Leopold son superfluos.

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

La manera como opera la matriz de Leopold es la siguiente (ver *Anexo IV* para una presentación completa de la metodología):

- i) Selección de todas las *acciones* (ubicadas horizontalmente en la matriz) que forman parte del proyecto en estudio. Esto puede ir acompañado de la construcción de la respectiva matriz reducida.
- ii) Para cada *acción del proyecto* previamente identificada, se coloca una línea diagonal en el casillero de intersección con cada *característica ambiental*, donde es posible un impacto. Esta división del casillero en dos áreas tiene por objeto separar la evaluación de la **magnitud** y de la **importancia** del impacto. Los casilleros que permanecen vacíos revelan que *no hay impacto*.
- iii) Habiéndose completado la matriz, en el extremo superior izquierdo de cada casillero con diagonal, se estima la **magnitud** del impacto con una nota de **1** a **10**. Se entiende que **10** representa el mayor impacto y **1** el menor. Delante de cada valor, se coloca un signo + si el impacto es positivo.

iv) En el extremo inferior derecho de cada casillero con diagonal, se coloca una nota de **1 a 10** para calificar la **importancia** del posible impacto, con **10** como valor mayor y **1** como menor.

v) El informe de la matriz debe ser una discusión acerca del *significado* de estos impactos, señalando los casilleros con valores mayores, así como las columnas y filas con mayor número de impactos identificados.

Las principales precauciones que es importante tener en cuenta al hacer uso de la matriz de Leopold son las siguientes:

a) Se caracteriza por un sesgo físico-biológico, en detrimento de los aspectos socioeconómicos. Es recomendable por esto llevar a cabo un estudio socioeconómico aparte, o bien procurar que se complemente la matriz con estudios adicionales.

b) No distingue entre impactos reversibles e irreversibles, ni entre impactos probabilísticos e impactos determinísticos. Por esto los impactos principales –que el método por cierto identifica y estima– deben ser materia de un análisis separado y cuan detallado como se requiera.

c) No es eficiente para identificar interacciones. Vale el mismo comentario que el punto anterior.

d) No identifica grupos afectados por los impactos. Esto se relaciona con la recomendación relativa a los estudios socioeconómicos.

e) No provee criterios basados en valores numéricos, sino sólo apreciaciones más o menos subjetivas de impactos posibles. De allí que sea importante el trabajo multidisciplinario y la convocatoria de los mejores expertos para usar el método.

f) No discrimina el ámbito espacial de los impactos. De allí que sea importante utilizar otras metodologías.

g) No sintetiza las predicciones en un valor único.

Aunque algunas de estos descargos pueden ser justos, no cabe duda que el afán de cuantificación ha llevado muchas veces a exageraciones que superan la capacidad financiera de los estudios, sin que ello haya significado necesariamente un resultado mejor. No hay que olvidar que las EIA cumplen el rol de apoyar la toma de decisiones respecto al proyecto, y no pueden ser nunca más importantes que éste mismo.

Cabe señalar una variante interesante del método de Leopold elaborado por el CNYRPAB (Departamento de Desarrollo y Planificación Regional del Estado de Nueva York), que opera con dos matrices de Leopold simplificadas. La primera matriz se usa para identificar *impactos directos*; y la segunda, sobre la base de los antecedentes proporcionados por la primera, se ocupa de los *impactos indirectos*.

➡ En el *Anexo IV* se presenta *in extenso* la *Matriz de Leopold*, así como el procedimiento de aplicación a objeto de apoyar el trabajo de los usuarios de esta Guía.

4.3 El sistema de Battelle

Fue diseñado por el *Battelle Memorial Institute* para evaluar el impacto de acciones relacionadas con la planificación de recursos hídricos. También se le utiliza en la evaluación de proyectos de autopistas, plantas nucleares, instalaciones industriales y otros proyectos de gran envergadura.

Es una especie de matriz de causa-efecto que permite una cuantificación del impacto utilizando índices de calidad ambiental. Estos provienen de gráficos donde se establece la relación entre un parámetro ambiental y la calidad ambiental, semejantes a las *funciones de transformación* descritas antes. El método permite ponderar esos valores y hacer cálculos por columna o por fila que conducen a indicadores con los cuales se pueden establecer impactos cuantitativos que, luego, son analizados para proponer acciones.

Es un enfoque esencialmente **cuantitativo** de la EIA y persigue en último término llegar a determinar un indicador final que refleje las características ambientales del proyecto; de modo de utilizarlo para la toma de decisiones en relación a ese proyecto y sus alternativas.

El método parte por dividir las áreas de interés humano en cuatro grandes categorías:

- 1) **Ecológicos**
- 2) **Físicos y químicos**
- 3) **Estéticos**
- 4) **Sociales**

Estas categorías se dividen en 17 componentes, los que a su vez, utilizan un total de 78 factores ambientales.

Los pasos del sistema de Battelle consisten en:

- i) Obtener el valor efectivo de cada uno de los 78 factores ambientales, sin considerar el proyecto. Estos valores, al ser cuantificados, se convierten en parámetros constantes y la base de comparación entre las situaciones “sin” y “con” proyecto.
- ii) Obtener información acerca de la relación entre cada parámetro y la calidad ambiental. Fijar la ordenada (escala de calidad ambiental), de modo que el valor más bajo sea **0** y el más alto **1**. Dividir la abscisa en intervalos iguales entre un mínimo y un máximo, y determinar el valor apropiado del parámetro en cada intervalo. Se obtiene una serie de curvas, para cada parámetro, como las que se muestran en el *Anexo V*.
- iv) Si se justifica, (por falta de confianza en la información disponible, por ejemplo), repetir los pasos anteriores con distintos especialistas, hasta llegar a una curva promedio que se considere aceptable.

v) Predecir luego el valor de cada uno de estos parámetros, en cada una de las alternativas del proyecto, incluyendo la alternativa de no hacerlo como base de referencia.

vi) Traducir todos los valores estimados a una misma unidad, con el objeto de permitir su comparación. La unidad utilizada es un *índice de calidad ambiental*. Para llegar a estos índices, se requiere una escala de calidad ambiental. Los autores del método definen *funciones de calidad ambiental* para cada uno de los 78 parámetros utilizados.

Dichas funciones establecen para un determinado rango de variación de cada parámetro, una escala o índice de calidad ambiental que va de 0.0 a 1.0 (este valor corresponde a 100% de calidad ambiental).

vii) Establecer la *ponderación* o *peso relativo* de cada unidad de impacto. La importancia relativa de cada factor (o la significación de cada parámetro) se logra a través de un grupo de especialistas. El ejercicio contempla, por supuesto, la presencia de juicios subjetivos. Esto es razonable porque la mayor o menor importancia de ellos es un concepto social.

viii) Si se justifica, también se puede repetir el ejercicio de *ponderación* con diferentes grupos de especialistas.

Existe abundante bibliografía donde aparece explicado el método. Lo que importa, en todo caso, es que se trata de un enfoque que exige mucha información y la elaboración de modelos de comportamiento para cada parámetro ambiental. Cabe señalar que estos parámetros tienen comportamientos particulares para cada medio específico y deben ser construidos para cada aplicación del método. Igualmente deben establecerse las ponderaciones o pesos relativos para cada proyecto en cuestión.

➔ En el *Anexo V* se presenta *in extenso* el sistema de Battelle, así como el procedimiento de aplicación a objeto de apoyar el trabajo de los usuarios de esta Guía

4.4 Matriz de grandes presas y otras matrices

La literatura consigna otras matrices que son, de algún modo, variantes de las clásicas, donde destaca esta matriz especializada en proyectos de represas y similares.

Es una matriz en la línea de la matriz de Leopold, con modificaciones para abordar este tipo de proyectos. Se estructura en torno a los objetivos posibles de la presa en las líneas horizontales, mientras en las columnas verticales figuran los distintos sectores del medio ambiente: **hombre, tierra, agua, atmósfera, flora y fauna**, subdivididos a su vez en componentes o aspectos parciales de esos sectores.

En la intersección queda una casilla donde se inscriben los grados en que el objetivo afecta al componente. Se utilizan los siguientes conceptos para la evaluación:

Impactos:	Beneficioso (B), Perjudicial (D)
Certidumbre:	Cierto (C), Probable (P), Desconocido (N)
Grado:	Menor (1), Medio (2), Mayor (3)
Duración:	Temporal (T), Permanente (P)
Plazo:	Inmediato (I), Mediano (M), Largo (L)
Acción:	Sí (Y), No (N)

Cada uno de estos símbolos es ubicado en el casillero respectivo de intersección. El llenado de la matriz permite una identificación bastante completa de los impactos, y una primera calificación que permite definir tópicos para estudios más detallados.

La literatura consigna además diversos otros tipos de matrices, con lógicas más o menos parecidas, y que pueden ser adaptadas según los problemas que se necesite enfrentar. El Método de Bereano se ocupa de los impactos asociados a estrategias tecnológicas alternativas. El método de Sorensen se aplica a usos alternativos del territorio, con un enfoque dinámico pero limitado a lo cualitativo.

La matriz de Welch y Lewis es tridimensional y se desarrolló para proyectos de uso del suelo; la matriz de Phillip y DeFillpi se autodefine como mutidimensional y fue elaborada para proyectos de tratamiento de aguas servidas. Ambas últimas requieren ingentes insumos de recursos de información para su aplicación.

5 Otras metodologías

En el capítulo 5 se presentan otras metodologías alternativas o complementarias de las anteriores, como la cartografía ambiental, los diagramas de flujo, las redes y los métodos ad-hoc, y se formulan juicios acerca de sus ventajas y desventajas

En este capítulo se presentan otros enfoques metodológicos que se han desarrollado para la evaluación de los impactos ambientales de los proyectos. Cabe señalar que, aunque muchos de ellos tienen efectivamente aportes interesantes que mostrar en esta materia, en la realidad se les usa más bien de manera *complementaria* con los métodos tradicionales que se han señalado antes.

5.1 Cartografía ambiental

Siempre los métodos gráficos han estado vigentes en diversas categorías del análisis ambiental, particularmente en su proyección espacial. Aunque otros elementos tales como factores estéticos, sociales y regionales también pueden ser considerados con estos métodos. El procedimiento más socorrido es el de *superposición de transparencias*, donde diversos mapas que muestran características del espacio geográfico o impactos individuales sobre un territorio, son superpuestos para obtener un impacto global.

Cada mapa debe indicar una característica física, social, económica o un impacto ambiental específico. Los mapas pueden identificar, predecir y asignar un valor relativo a cada impacto. La superposición de mapas permite una comprensión del conjunto de impactos establecidos en forma independiente, relacionarlos con características físico-territoriales y socioeconómicas de la población radicada en el área.

Para elaborar estos mapas se utilizan elementos como fotografías aéreas, levantamientos topográficos, observaciones en terreno, opiniones de expertos y de actores sociales, etc.

Estos métodos son especialmente útiles cuando existen expresiones espaciales de los impactos, de las que no dan cuenta las matrices. Las variaciones espaciales de los impactos ambientales adquieren especial relevancia en el ámbito local, especialmente cuando se trata de relacionar impactos ambientales localizados con indicadores de salud o características socioeconómicas espacialmente diferenciadas.

Su mayor limitación está justamente en esa ventaja, o sea que solamente considera algunos impactos limitados que puedan expresarse en coordenadas espaciales. Elementos como probabilidad, dinámica y reversibilidad están ausentes.

Entre las adaptaciones más utilizadas están el método de McHarg, que se basa en el establecimiento de mapas de aptitud ecológica del territorio para diversos usos. A partir de un inventario se elaboran los mapas específicos para actividades en agricultura, recreación, silvicultura y uso urbano, atribuyendo valores a dichos procesos.

Se llega así a una matriz de incompatibilidades que permite sintetizar los datos en un mapa de capacidad o adecuación. Una propuesta muy similar pero más amplia es la desarrollada por Falque. Con un enfoque orientado los recursos hídricos opera a su vez el método Tricart.

Una amplia gama de paquetes computacionales se han desarrollado en este campo, los que han ampliado considerablemente su aplicabilidad y eficiencia. Sobre todo en desarrollos lineales. Han sido aplicadas profusamente también como complemento de listados y matrices. Cabe hacer especial mención de la utilidad de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en este campo.

Una síntesis de las ventajas y desventajas de los métodos cartográficos basados en la superposición de transparencias es la siguiente:

Ventajas

- i) Son excelentes para mostrar la dimensión espacial de los impactos.
- ii) Son especialmente útiles para la evaluación de rutas alternativas en desarrollos lineales como ductos, carreteras y líneas de transmisión.
- iii) Son útiles como mecanismos de identificación de las rutas menos dañinas para el medio ambiente.
- iv) Se han revelado un apoyo importante para los enfoques de listados y matrices, ya que proporcionan una visión diferente de los impactos que tiende a evitar errores de interpretación.

Desventajas

- i) No consideran en general factores como probabilidad, horizonte de tiempo o reversibilidad de los impactos.
- ii) La definición de los límites o las fronteras de alcance de los impactos es normalmente poco clara, por lo que no siempre se puede expresar cartográficamente.
- iii) Los sistemas naturales son heterogéneos, de modo que se producen gruesas simplificaciones al momento de establecer áreas de influencia o rutas.
- iv) En general, se pierden considerables masas de información detallada al utilizar mapas.

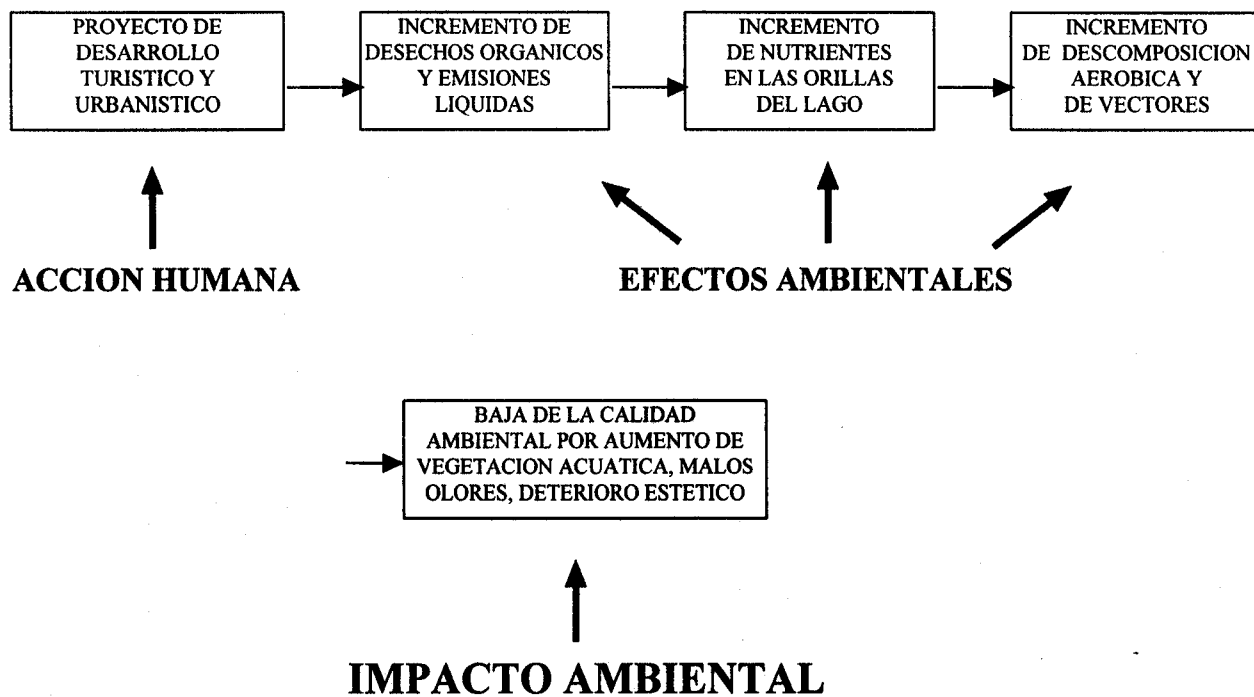
5.2 Diagramas de flujo

Se utilizan para establecer relaciones de causalidad, generalmente lineales, entre la acción y el medio ambiente. El *diagrama de flujo* permite visualizar esas relaciones. La aplicación de este instrumento se hace muy compleja en la medida en que se multiplican las acciones y los impactos ambientales involucrados. Por eso su utilización se ha restringido al nivel de ciertos proyectos relativamente simples.

Tomemos como ejemplo un proyecto ficticio de desarrollo turístico inmobiliario en cierta zona del Lago Titicaca. El área está muy poco explotada y la calidad ambiental es alta. Sin embargo, el proyecto es pequeño y no parece que provocará impactos mayores. Pero algunos de ellos pueden ser significativos, como se aprecia claramente en el *diagrama de flujo* que sigue en la Figura N° 10. Se muestra, en todo caso, una parte de un diagrama de flujo que puede ser mucho más extenso.

Nótese también que se hace clara la diferenciación (Munn, 1979) entre **efectos ambientales** e **impactos ambientales**, estos últimos un reflejo de *juicios de valor* en relación al deterioro del recurso, como se señaló antes.

Figura N°10: Diagrama de flujo Proyecto Turístico Lacustre (Efectos e Impactos)



5.3 Métodos ad-hoc

Los métodos llamados *ad-hoc* no proporcionan en principio ninguna guía formal para la realización de una EIA. Son en realidad la sistematización de las consultas a un grupo de expertos familiarizados con un proyecto o con los tópicos especializados de éste. Como métodos dependen mucho del tipo de expertos disponibles, y en general permiten identificar un área amplia de impactos más que definir parámetros específicos para futuro desarrollo. Su ventaja radica en su poca formalidad y la facilidad para adaptar el estudio a las circunstancias específicas de un proyecto.

Dependen de los antecedentes, de la experiencia y de la disponibilidad del equipo que lo lleva a cabo. Son efectivamente rápidos y fáciles de conducir con poco esfuerzo, pero no dan ninguna seguridad de ser exhaustivos o comprensivos. Requieren, por lo demás, formar equipos particulares para cada tipo de proyecto y apoyo computacional.

Son pues sistemas orientados a problemas y no metodologías. Las ventajas de utilizar computadoras radica en la buena utilización de la información disponible, por escasa que sea, así como también en la facilidad de uso. Permite formular las preguntas que sólo un experto haría, y proponer respuestas lógicas.

En el fondo son una ampliación de los métodos de "objetivización de subjetividades" como el socorrido método de Monte-Carlo utilizado en evaluación de proyectos. Se pueden resumir así sus ventajas:

- a) Pueden resolver problemas difíciles ya que reúnen opiniones de muchos expertos.
- b) Razonan heurísticamente, utilizando lo que los expertos consideran los mejores métodos prácticos, al mismo tiempo que interactúan con las personas convocadas.
- c) Pueden funcionar en base a descripciones simbólicas, es decir, con poca información objetiva.

- d) Pueden operar con datos que contengan errores, utilizando funciones de incertidumbre.
- e) Pueden considerar hipótesis múltiples y competitivas simultáneamente.
- f) Pueden explicar por qué están formulando una pregunta.
- g) Pueden justificar sus conclusiones.

El formato más utilizado es la formulación de reglas que permitan combinar impactos y sacar conclusiones lógicas. Cabría mencionar que la construcción de cada una de estas reglas requiere la formulación de un modelo y la recopilación de la información correspondiente. Mientras más sofisticados dichos modelos, se podrán considerar complejidades, sinergismos e interacciones entre los impactos, que los modelos más sencillos no están en condiciones de absorber.

Fedra y Winkelbauer (1991) proponen un modelo computacional, pero que es aplicable sólo con una alta capacidad de procesamiento de datos.

5.4 Redes

Las redes son una extensión de las matrices a fin de incorporar impactos de largo plazo y las interconexiones existentes entre impactos individuales. Los impactos secundarios y terciarios se manifiestan con estas aplicaciones, que constituyen elaboraciones más complejas de los métodos tradicionales.

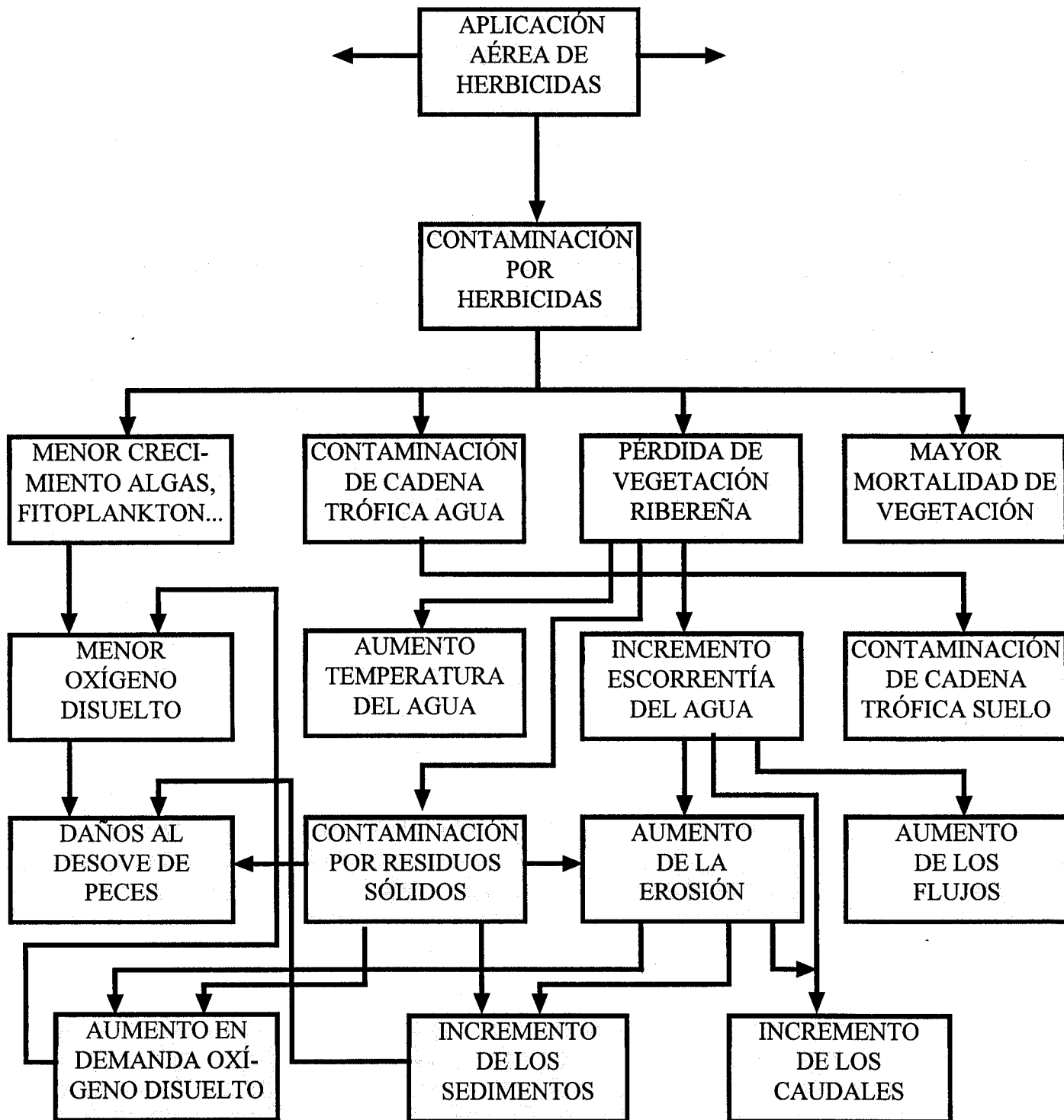
La elaboración de tales redes puede ser una actividad muy importante en el caso de ciertos proyectos. A modo de ejemplo, un proyecto de instalación de un puerto para faenas mineras en una zona del sur del Perú sólo considera en la EIA los impactos que ocurren en el área directa –suelo y mar– que será transformada; cuando lo que aparece como realmente importante son los cambios de carácter indirecto que dicha transformación significará para la ecología general de la zona, las poblaciones circundantes, los planes de desarrollo turístico previstos, etc.

Como ventajas de las **redes** se puede señalar que son útiles como guías en el trabajo de EIA para detectar otros impactos indirectos o secundarios, lo que en proyectos complejos o con muchas componentes, puede ser importante además por las interacciones mutuas entre impactos, lo que se denomina *sinergismo*. Además proporcionan resúmenes útiles y concisos de los impactos totales de un proyecto.

Su principal desventaja es que no proveen criterios para decidir si un impacto particular es importante o no.

En el Figura N° 11 se muestra un ejemplo de red para un proyecto de desarrollo agrícola, basado en la Red *IMPACT* propuesta por el PNUMA en 1978 y que ha continuado utilizándose con variantes en muchos países.

Figura N° 11: Redes



5.5 Modelos

Se utilizan para enfrentar problemas ambientales derivados de un proyecto con particular complejidad o únicos en su género. El grado de sofisticación de los modelos es variable y depende del problema en cuestión. También influye el grado de desarrollo científico que se posea sobre el problema, como para permitir desarrollar un modelo de él.

Como se dijo antes, se trata más bien de aplicaciones de un concepto más amplio, como es el de *modelo*, a la labor de predicción de impactos. En el hecho, el presentado *Método de Battelle*, por ejemplo, requiere la formulación de modelos específicos para explicar las relaciones de causa-efecto necesarias para hacerlo funcionar.

Se pueden distinguir al menos tres grandes grupos de modelos, ordenados de menor a mayor complejidad:

a) *Modelos empíricos*. Como su nombre lo indica, están basados en información empírica sobre el comportamiento de un determinado ecosistema o de un determinado medio en particular, buscando establecer relaciones de causa-efecto, y sin pretender explicar el fenómeno.

La tendencia es diseñar modelos empíricos específicos, orientados a la predicción y cuantificación de problemas como la contaminación atmosférica y sus efectos sobre la salud, la deforestación y sus efectos sobre el suelo; la construcción de una represa y sus efectos sobre el clima, etc.

b) *Modelos descriptivos*. Los modelos descriptivos son más complejos y demandan más recursos que los empíricos. Estos modelos proporcionan elementos explicativos sobre el proceso.

Los modelos descriptivos más simples y más utilizados son los *modelos de estado estacionario*. Estos modelos describen una situación en que se ha alcanzado un cierto balance y equilibrio temporal entre las variables que intervienen en el proceso. Un ejemplo de esta situación ocurre cuando se vierten aguas de alcantarillado sobre un

cauce natural de aguas. Esta acción genera efectos simultáneos y antagónicos, llegando finalmente a un "estado estacionario", que se mantendrá a menos que intervengan nuevas variables.

c) *Modelos matemáticos complejos*. Estos métodos permiten predicciones bastante precisas, en la medida que estén bien formulados y bien alimentados de información de calidad.

Estos modelos se pueden a su vez subdividir en tres grupos, yendo de menor a mayor complejidad:

i) *Dinámicos*. Permiten la introducción de variables temporales, estableciendo fluctuaciones y tendencias.

ii) *Lagrangianos*. Permiten establecer a la vez variables temporales y espaciales.

iii) *Probabilísticos*. Son los más complejos y permiten establecer variaciones al azar de variables de entrada. Requieren una base de información compleja y una gran capacidad de procesamiento de información. Un ejemplo de utilización de este tipo de modelos es el que se usa para determinar la probabilidad de lluvia ácida en determinados sectores de Estados Unidos.

Al utilizar este tipo de instrumentos, será útil considerar la poca conveniencia de utilizar indiscriminadamente modelos desarrollados en otras latitudes.

5.6 Análisis de sistemas y simulación

No es propiamente un método de EIA sino la aplicación del análisis de sistemas a sistemas ambientales, caracterizados por la complejidad en sus interrelaciones. Lo interesante de este ejercicio es que permite establecer relaciones entre componentes ambientales más que entre impactos.

El enfoque más socorrido se funda en la utilización y procesamiento de energía como variable básica para estimar impactos. En eso radica su mayor interés pero también su

mayor limitación por la dificultad para expresar todos los impactos en términos energéticos. La protección de especies de fauna nativa, por ejemplo; o los aspectos estéticos del paisaje.

Respecto a la aplicación de la *Simulación* (modelos no optimizantes), un conjunto de métodos ha sido desarrollado, entre otros, por Holling y su equipo (1978) y se llama *Adaptive Environmental Assessment and Management* (algo así como Gestión y Evaluación Adaptativa del Medio Ambiente), una suerte de respuesta a las deficiencias de los métodos tradicionales, sobre todo su tendencia a volver los estudios enormes, lentos y exhaustivos ejercicios de recolección e interpretación de información.

La AEAM trabaja con talleres de científicos, encargado de decisiones y expertos en computación para construir un modelo de vinculación del o los sistemas afectados por un proyecto. La incertidumbre juega un rol importante. Es un proceso complejo que permite trasladar las opiniones cualitativas de los expertos en un modelo cuantitativo.

6 Medidas de mitigación y planes de manejo

*En este capítulo se analizan los conceptos de **medidas de mitigación y planes de manejo**, como elementos fundamentales en una EIA, que la proyectan más allá del proyecto o el estudio y la hacen una contribución a la calidad ambiental y el desarrollo sustentable. Como **Anexo VI** se presentan listados de **medidas de mitigación-tipo** de los principales efectos e impactos ambientales señalados, para los proyectos de la vialidad urbana, electrificación rural, agua potable y saneamiento, manejo de residuos sólidos urbanos, educación, salud y turismo.*

Un error frecuente en el desarrollo de las EIA es considerar que, si los impactos han sido bien identificados y evaluados, se puede presumir que el estudio está realizado correctamente; y, por lo tanto, los encargados de las decisiones están capacitados para tomar una decisión informada en relación al proyecto.

Lo anterior es insuficiente. Ninguna EIA puede ser calificada como satisfactoria si no incorpora explícitamente propuestas para eliminar, neutralizar, reducir o compensar los impactos ambientales principales de dicho proyecto, durante las fases de ejecución (construcción y operación) principalmente.

Las **medidas de mitigación** corresponden, pues, a una parte importante de las recomendaciones que la EIA efectúa a fin de actuar sobre los impactos ambientales principales de un proyecto; y contribuir por lo tanto a su construcción y operación en un enfoque ambientalmente sustentable.

Es importante, pues, que las **medidas de mitigación** constituyan un elemento técnico integrante de la EIA, y no un mero catálogo de buenas intenciones. Son lo que le dan sentido al instrumento como apoyo a la toma de decisiones.

La pregunta es: ¿qué impactos se deben mitigar? La respuesta está en primer lugar en las *Normas de Calidad Ambiental*. Así, todo impacto previsto que supere o viole alguna de las normas vigentes, debe ser mitigado a fin de ajustarse a dicha norma. En ausencia de normas nacionales, existen las internacionales para tomar como marco. Se cuenta también en casi todos los países con un conjunto de *Criterios y Principios de la Política Ambiental*, explícitos en la legislación o implícitos en un enfoque de gestión del desarrollo más amplio.

En todo caso, en los *Términos de Referencia* establecidos para una EIA particular deben quedar consignadas las exigencias de mitigación respectivas, en el caso de predecirse impactos que caben dentro de lo señalado arriba. Cabe mencionar además, y aunque parezca obvio, que las **medidas de mitigación** tienen que ser establecidas para todas las fases importantes del proyecto, particularmente las de *construcción y operación*.

Como alternativas de **medidas de mitigación** posibles (Weitzenfeld, 1990; Banco Mundial, 1992), se pueden dar los siguientes casos:

- a) *Eliminación o neutralización del impacto*. Esto se logra al no desarrollar la parte correspondiente del proyecto, o cambiar los procesos tecnológicos, o no utilizar determinados insumos. Por ejemplo, en un **proyecto de desarrollo agrícola**, al reemplazar el empleo de pesticidas por el control biológico.
- b) *Minimización o reducción del impacto*. Esto se logra al limitar el tamaño del proyecto, o diseñar formas de reducir las emisiones, o reformular la tecnología para optimizar la utilización de ciertos insumos. Por ejemplo, en un **proyecto industrial**, al instalar filtros en las chimeneas y elevar su altura para contribuir a la dispersión de los gases.
- c) *Rectificación del impacto*. Esto se logra al reparar, rehabilitar o restaurar el medio ambiente afectado. Por ejemplo, en un **proyecto de construcción de un camino** al dejar el entorno natural tal como se encontraba antes de las faenas.

d) *Compensación del impacto.* Esto se logra al reemplazar o sustituir los recursos afectados. Por ejemplo, en un **proyecto de desarrollo urbano**, al compensar monetariamente a los agricultores desplazados, o al reponer la vegetación destruida o afectada en otro lugar. Medidas como éstas pueden dar incluso pie a un mejoramiento o enaltecimiento del medio ambiente.

Lo más probable es que en la mayoría de los casos se dé una combinación de estos tipos de medidas, dependiendo del proyecto concreto. En algunos casos habrá que actuar sobre las causas o fuentes del deterioro ambiental; en otros sobre el medio ambiente o la población afectada; o también sobre los recursos utilizados (materia primas, energía), que pueden provenir de otra zona.

El establecimiento de las **medidas de mitigación** constituye uno de los capítulos cruciales de la EIA, ya que permiten ir más allá de la toma de decisiones respecto de un proyecto, convirtiendo a los documentos de EIA en una contribución a la planificación ambiental y territorial.

Tomemos como ejemplo un **Proyecto de Instalación Portuaria Lacustre**. Se presenta a continuación en el Figura N° 12 un listado de impactos potenciales negativos directos de este tipo de proyectos, con sus posibles medidas de mitigación.

Figura N° 12: Medidas de Mitigación Proyecto Portuario Lacustre

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

7 Seguimiento y Auditoría para la EIA

*En este capítulo se trata el **seguimiento**, el **monitoreo** y las **auditorías** como una manera de responder a la necesidad de ir más allá de la EIA, en la etapa de operación del proyecto; teniendo en cuenta que se trata de enfoques y procesos que no corresponden propiamente a la disciplina de la EIA.*

Toda EIA debe ser sometido a un proceso de **seguimiento** para comprobar que sus resultados han sido efectivamente aplicados al proyecto. El **seguimiento** es la actividad de control de la evolución del medio ambiente durante el desarrollo del proyecto, desde su situación original hasta el estado en que queda luego del abandono de dicho proyecto, pasando por las etapas intermedias.

Como se indicó antes, los **estudios de línea de base** son fundamentales para establecer el "estado inicial sin proyecto" que da la partida al **monitoreo** relacionado con la actividad de formular y aplicar una EIA.

7.1 Seguimiento, monitoreo, control y vigilancia

Normalmente se hace una distinción entre diferentes instancias de la actividad de **seguimiento** de una EIA. Se emplea la expresión **monitoreo** para referirse a la medición de parámetros ambientales durante las diferentes fases del proyecto, sobre todo en la construcción y operación. Por **vigilancia y control** se entienden las actividades que permite verificar si las medidas de mitigación y los programas de monitoreo son cumplidos de acuerdo a lo que establecen las leyes y reglamentos, así como también los compromisos adquiridos por el promotor del proyecto.

El **seguimiento ambiental**, en general, tiene por objetivo seguir la evolución del medio ambiente desde las condiciones iniciales del medio ambiente (situación sin proyecto), pasando por las fases de *construcción*, *operación* y *abandono* (o desmantelamiento) de la actividad. Se suele hablar de **monitoreo ambiental** para las acciones más puntuales y

específicas de medición de parámetros ambientales. En todos los casos, se trata sobre todo de comprobar las predicciones de los impactos ambientales hechas con la EIA.

Así, sólo habrá un **monitoreo** coherente si las variables ambientales están adecuadamente identificadas, de modo de lograr un punto de partida con el cual evaluar la evolución del medio, positiva o negativa, en relación a su situación inicial.

Los estudios ambientales previos –estudios de línea de base, inventarios ambientales, catastros de recursos naturales, diagnósticos ambientales– proporcionan una suerte de fotografía del medio en que se va a insertar el proyecto. Permiten, además, cuestionarse sobre las ventajas mismas del proyecto al permitir considerar la "no-acción" como una alternativa más.

Por su parte, el **control ambiental**, se aplica sobre todo al cumplimiento de las medidas de mitigación, protección y mejoramiento ambiental comprometidas en el proyecto, ya sea como resultado de una EIA –para proyectos que caen en las categorías en los cuales la ley lo obliga–, ya sea como cumplimiento de los compromisos contraídos para lograr los permisos de carácter sectorial o regional que se requieran de acuerdo a leyes y reglamentos.

El **control ambiental** se realiza para velar por los acuerdos entre los responsables de la protección ambiental a nivel de la empresa y la autoridad, durante las etapas de construcción, operación, mantenimiento y abandono del proyecto.

Finalmente, la **vigilancia ambiental** es una actividad de observación y fiscalización continua de la calidad ambiental global del medio afectado, directa o indirectamente, por un proyecto, en particular cuando hay riesgos de accidentes ambientales. Es un proceso permanente de análisis de las decisiones relacionadas con el proyecto, desde una perspectiva de desarrollo regional y de largo plazo.

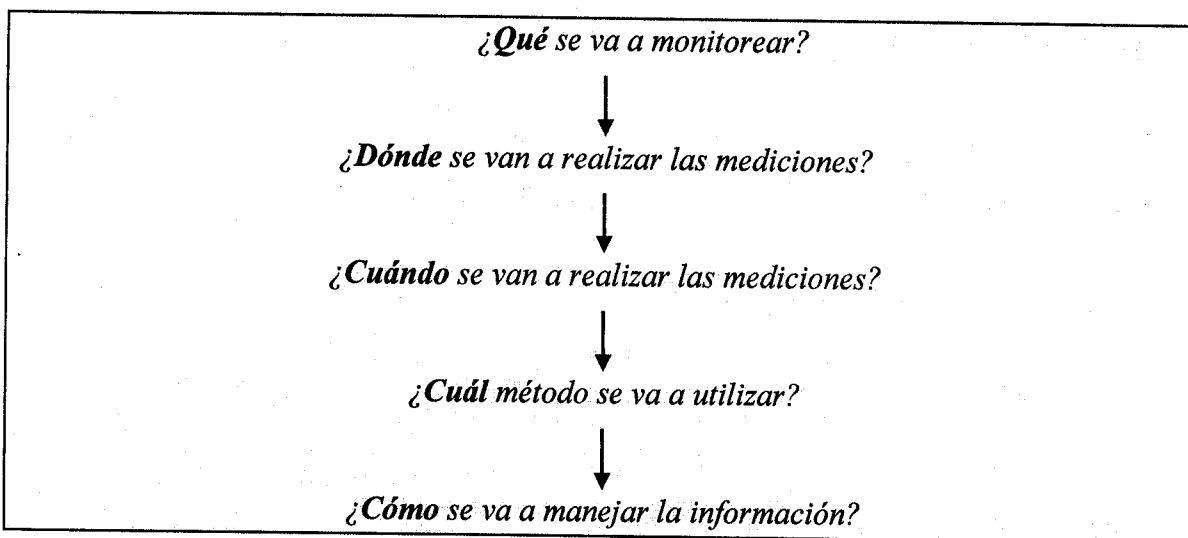
7.2 Monitoreo: estado del arte.

Se ha definido al **monitoreo** como "un sistema de observación, medición y evaluación continua para propósitos de gestión ambiental" (Harrop, 1991). Bisset (1991) apunta que el **monitoreo** es "una actividad llevada a cabo para proporcionar información específica sobre las características y funcionamiento de las variables ambientales y sociales, en el tiempo y en el espacio".

Así, tiempo (plazo) y espacio (lugar) son las variables básicas para el diseño de todo programa de monitoreo. Es decir, dónde se efectuarán las correspondientes muestras y con qué frecuencia. El carácter repetitivo de las observaciones debe ser también señalado.

Un **programa de monitoreo** deberá entonces responder a las preguntas que se formulan en el Figura N° 13:

Figura N° 13: Contenidos Programa de Monitoreo



La literatura distingue diferentes períodos para la realización de las actividades de **monitoreo** dentro de la EIA:

- Ex-ante.** *Previo* a la construcción del proyecto. Este **monitoreo** se halla normalmente ligado a los **estudios de línea de base** que se realizan en esta etapa.

b) **In situ.** Durante la fase de *construcción*. Este tipo de **monitoreo** se realiza fundamentalmente para supervisar el comportamiento de los parámetros ambientales en esta fase, en particular aquellos afectados según la propia EIA.

c) **In situ.** Durante la fase de *operación* del proyecto. Este es el **monitoreo** más prolongado y debe prestar especial atención a las actividades de mantenimiento o transformación del proyecto ya en operación.

d) **Ex-post.** *Posterior* a la vida útil del proyecto. Este **monitoreo** puede en muchos casos ser relevante si el desmantelamiento y abandono significan impactos remanentes, o si la evolución del entorno se prolonga más allá del cierre de la actividad.

No se puede dejar de mencionar otro concepto: el llamado **monitoreo histórico**, que puede ser importante cuando no hay posibilidades de organizar un monitoreo especial para el proyecto y debe usarse información estadística. Pero sobre todo tiene utilidad para evaluar tendencias históricas, que en algunos casos pueden ser críticas. Por ejemplo, en cuestiones relacionadas con el clima o la actividad telúrica.

Otros autores (Sadler, 1991; Harrop, 1991) hacen aproximadamente esta clasificación de los tipos de **monitoreo**, y no utilizan el concepto de **control** que se ha señalado arriba:

a) *Monitoreo de línea de base.* Aplicable a la fase pre-proyecto, se ocupa sobre todo de las condiciones ambientales existentes, rangos de variación, proceso de cambio, etc.

b) *Monitoreo de efectos o impactos ambientales.* Envuelve la medición de las variables ambientales durante la construcción y operación del proyecto, a fin de determinar los cambios que puedan haber ocurrido.

c) *Monitoreo de cumplimiento.* Toma la forma de un muestreo periódico o una medición continua de las emisiones, a fin de comprobar el cumplimiento de las medidas de mitigación o el respecto de las normas.

En un plano más restringido y metodológico, aplicable ante todo a las emisiones, varias clases de monitoreo son señaladas por Weitzenfeld (1990):

- a) *Monitoreo de identificación.* Forma muy primaria de **monitoreo**, se basa en las dificultades para detectar la presencia o la transformación de ciertas sustancias en el ambiente. Un ejemplo es el muestreo periódico de la atmósfera para identificar la presencia de un rango amplio de sustancias.
- b) *Monitoreo por asociación.* Ligado al anterior, sirve para identificar ciertas sustancias ligadas a otras, previamente identificadas.
- c) *Monitoreo de trayectoria.* Busca el establecimiento de relaciones fuente-exposición, particularmente en aquellos casos en que la trayectoria de un contaminante es difícil de definir. El diseño de modelos es generalmente requerido para realizar este tipo de monitoreo.
- d) *Monitoreo de exposición.* Se refiere a la exposición humana a un conjunto de contaminantes. Se trata más bien de cómo organizar un proceso de inducción utilizando diferentes monitoreos parciales.

Cualquiera que sea la clasificación que se elija, es importante que al menos los objetivos, las variables a monitorear, los períodos y los lugares de monitoreo sean adecuadamente establecidas. Un ejemplo puede ayudar.

Veamos un ejemplo. **Clasificación del monitoreo en relación a la protección de la salud humana.** Se consideran, simplificadaamente, el tipo de monitoreo, el punto de medición y los objetivos, para construir un marco de acción aplicable, por ejemplo, a programas de salud ambiental. El ejemplo se presenta en el Figura N° 14 y es adaptado de Harrop (1991).

Figura N° 14: Monitoreo y Salud Humana

<u>Punto de medición</u>	<u>Factor monitoreado</u>	<u>Objetivo</u>
Fuente	Emisiones: fuentes fijas, fuentes móviles	Control
Medio ambiente	Vigilancia de tendencias	Identificación Estimación
	Información histórica	Identificación Estimación
	Variables ecológicas	Identificación Estimación
	Predicciones nuevas sobre sustancias	Identificación
	Asociación de sustancias	Identificación
	Trayectoria de sustancias	Estimación
	Ambiente global	Control
Exposición humana	Dieta alimenticia	Estimación Control
	Agua potable	Estimación Control
	Calidad del aire	Estimación Control
	Piel	Identificación Estimación Control

Bisset (1985) señala las siguientes ventajas de un proceso de monitoreo bien llevado, más allá de las necesidades de una EIA aislada:

- i) El monitoreo de las variables ambientales y sociales relevantes puede ayudar en la identificación de tendencias dañinas, antes que sea demasiado tarde para mejorarlas o prevenirlas.

- ii) El monitoreo puede ser útil para mejorar el conocimiento sobre los impactos de diversos tipos de proyectos sobre el medio ambiente.
- iii) El monitoreo puede proporcionar información acerca de la utilidad, exactitud y amplitud de los métodos de predicción de impactos utilizados en las EIA.
- iv) El monitoreo provee la información que se necesita para realizar las auditorías ambientales. De esto se trata en el capítulo siguiente.

7.3 Auditorías ambientales

Se define a la **auditoría ambiental** como la contabilización de las consecuencias ambientales de un proyecto o actividad de desarrollo, acompañada de una evaluación de la efectividad de las medidas de gestión para prevenir los impactos negativos (Sadler, 1991; Bisset, 1991). Estamos hablando, naturalmente, de las **auditorías** que derivan de los proyectos a los cuales se ha exigido una EIA como requisito de aprobación.

Aplicadas a las EIA, las **auditorías ambientales** implican una comparación entre los impactos predichos con los impactos reales ocurridos durante la fase de operación. Su objetivo, en suma, es saber si el proceso de identificación, predicción y evaluación de impactos ha sido bien realizado en la EIA. En otras palabras, son una herramienta de apoyo a la *fiscalización*.

Además, prestan gran utilidad para la comprobación de la efectividad de las medidas de **mitigación**, tanto para efectos de establecer responsabilidades, como para mejorar las técnicas a aplicar a futuros proyectos.

Otro objetivo de las auditorías es detectar insuficiencias de información y fallas en el proceso de **monitoreo** que le han impedido proporcionar la información para lo cual fue diseñado.

En cualquier caso, para que las **auditorías** tengan sentido y éxito, es fundamental que hayan sido adecuadamente realizadas las actividades de monitoreo, tanto a nivel de línea de base como de impactos ambientales. Esta es la información que los auditores ambientales utilizan para efectuar su labor fiscalizadora.

Cabe recalcar que no todos los proyectos requieren auditorías. Sin embargo, para algunos puede ser una exigencia. Sadler (1991) plantea las siguientes preguntas importantes de responder para la planificación de una auditoría:

- a) El proyecto, ¿está ya operando?
- b) El proyecto, ¿ha operado por un período de tiempo suficiente como para que los impactos predichos hayan ocurrido?
- c) ¿Se hicieron en su momento predicciones acerca de la ocurrencia de impactos [EIA]?
- d) El programa de monitoreo, ¿está funcionando como para proporcionar información que permita comparar la situación real con las predicciones?

Como en todas las demás actividades ligadas a los sistemas de Evaluación del Impacto Ambiental, las auditorías deben tener objetivos claros y un alcance definido, deben ser realizadas por personal técnico familiarizado con el proyecto y el medio ambiente involucrado, y deben contar con la información y los recursos para que puedan ser llevadas a cabo con éxito.

Se debe establecer un procedimiento que facilite la identificación y selección de los impactos ambientales que serán sometidos a auditoría. La correlación entre impactos reales y predichos debe ser realizada de manera científica, buscando siempre una explicación para las discrepancias que aparezcan.

Finalmente, el resultado de las **auditorías ambientales** debe ser difundido para facilitar los mejoramientos en las predicciones y formulación de las EIA, así como los ajustes en las regulaciones que sean necesarios. Las auditorías están concebidas ante todo para ganar experiencia y no para perseguir a los promotores del desarrollo.

8 Términos de Referencia de un estudio de EIA

*En este capítulo se presenta y discute el concepto de **Términos de Referencia** para la formulación de un estudio de EIA.*

Los **Términos de Referencia** constituyen en el hecho el punto de partida formal de las EIA. Se pueden caracterizar como un conjunto de requerimientos de contenido de la EIA de un proyecto específico, y que se acuerdan entre la autoridad ambiental y los proponentes. Se puede decir también, que son de alguna manera el "índice" de la EIA requerida.

Tal como están concebidos los sistemas de EIA en la mayoría de los países, los **Términos de Referencia** deben tener esta característica concertada o dialogada que se señala arriba. No se intenta, pues, recurrir a la imposición, sino pactarlos con el proponente y sus equipos técnicos (la empresa consultora en EIA).

El objetivo de formular **Términos de Referencia** proviene de la necesidad de evitar malos entendidos o ambigüedades en el cumplimiento de las exigencias de EIA que exige la ley. Esto último tanto con el objetivo de lograr estudios técnicamente correctos y relevantes, sino sobre todo de proteger efectivamente al medio ambiente.

Los **Términos de Referencia** se hacen, pues, para dar una pauta al proponente y facilitar la realización de la EIA; y también para que las organizaciones comunitarias puedan conducir, con antecedentes claros, su proceso de participación en las decisiones que conciernen a un proyecto con presuntos efectos ambientales.

¿Quién establece los **Términos de Referencia**? En general, la autoridad ambiental. Pero está claro que, desde el punto de vista técnico, serán los servicios sectoriales involucrados los que aportarán los insumos básicos para ser incluidos en los **Términos de Referencia** específicos de un proyecto.

El rol de la autoridad ambiental importante sobre todo para complementar los antecedentes que un servicio cualquiera, por ejemplo el encargado de saneamiento básico, proponga para la EIA. La autoridad ambiental es la instancia precisa para incorporar los intereses múltiples que significa la EIA, incluidos aquí los requerimientos de coordinación institucional, permisos, multidisciplinariedad, participación ciudadana, etc.

Los **Términos de Referencia** contienen importantes implicancias en lo que respecta a compromisos y responsabilidades. Diversos artículos de la *Ley Orgánica del Medio Ambiente de Venezuela*, por ejemplo, respaldan esta idea. Se trata, en síntesis, de que tal como su formulación es materia de acuerdo y negociación, su cumplimiento es una exigencia que puede conducir al rechazo del documento por incompleto o incorrecto.

Respecto de los contenidos de los **Términos de Referencia**, tal como se indicó antes, son una especie de "índice" (capítulos) de los estudios de EIA. Esto como estructura general. Sin embargo, es importante destacar o enfatizar ciertos aspectos específicos de la EIA, tanto del medio ambiente involucrado como del proyecto en particular. Dicha entrada al detalle es muchas veces necesaria, para no desviar la atención del proponente de lo esencial. Aunque tampoco es conveniente exagerar en este punto, para no restringir el desarrollo de la EIA.

Los plazos de entrega de la EIA, tanto a nivel de informes de avance como informe final, y los procedimientos de aprobación, deben ser también considerados al momento de establecer los **Términos de Referencia**.

Hay otro aspecto que vale la pena destacar. Se trata de los contenidos particulares de los **Términos de Referencia** según el grado de avance del proyecto. Se suele hablar de la relación entre el ciclo de proyectos y el ciclo de EIA. En otras palabras, los estudios ambientales en las etapas de **idea del proyecto, estudio de alternativas, prefactibilidad, factibilidad o diseño**, difieren sustancialmente.

Tal como está concebido el **Sistema de Evaluación del Impacto Ambiental** en Chile, por ejemplo, éste se aplica a los proyectos que están a punto de entrar en ejecución, para lo cual solicitan los permisos respectivos: cambios del uso del suelo, mercedes de aguas, deforestación, uso de determinados insumos energéticos, etc. De modo que habrá casos en que dicha ejecución parta en las etapas primeras, con lo cual habrá que considerar otros aspectos en el análisis ambiental.

Sistemas como el venezolano y el boliviano dan espacio para ingresar proyectos en etapas más tempranas; aunque en el primer caso se trata más bien de un ideal que no ha podido ser alcanzado; y en el segundo, por tratarse de un sistema incipiente, está por verse su eficacia.

Cabría finalmente insistir en el punto respecto a la factibilidad de cumplir con los **Términos de Referencia**. Ciertas exageraciones del sector público en su afán por hacer acatar la legislación o aplicar los procedimientos, pueden tener un efecto adverso en la correcta ejecución de la EIA. Los aspectos financieros, la disponibilidad de información, la capacidad técnica y otros factores, pueden conspirar contra el cumplimiento de requerimientos demasiado estrictos.

De todos modos, no hay que olvidar que los errores en la formulación de los **Términos de Referencia** pueden conducir a afectar irreversiblemente al medio ambiente. Es un trabajo fino, que bien llevado puede ser garantía de un buenos estudios y revisiones correctas.

9 El *Screening* y el *Scoping* de proyectos

*El capítulo 9 está dedicado a las técnicas del **Screening** y **Scoping Ambiental** de proyectos, se desarrollan algunos enfoques para coordinar e interrelacionar el ciclo de los proyectos (Formulación/Evaluación) y el ciclo de la Evaluación del Impacto Ambiental. Se describen las metodologías disponibles en las fases iniciales del ciclo - el **Screening** y el **Scoping Social** -, enfatizando las ventajas de tomar acción en las fases tempranas versus las fases avanzadas del proyecto. En el **Anexo VII** se presenta una forma sistemática de abordar el ejercicio del **Scoping social**.*

Se retoma aquí la temática esbozada en un capítulo anterior con relación a los ciclos del proyecto y de la EIA, para presentar en más detalle el tema de la incorporación del tema ambiental en las etapas tempranas de los proyectos. En este marco se han desarrollado diversos aprontes interesantes, en lo que se llama el *cribado* o *filtrado* de proyectos (*screening* es la expresión original en inglés).

El *Screening* es el inicio mismo, la entrada al sistema de Evaluación del Impacto Ambiental. Es una suerte de selección (de allí lo de cribado o filtrado) de los proyectos para ayudar a discernir cuáles deben ser materia de una EIA completa. De allí que el conocimiento del proyecto esté entre las necesidades de información más urgentes.

9.1 Parámetros del *Screening* ambiental

Como se ha señalado antes, las EIA son sistemáticas y buscan la cuantificación de los impactos para apoyar las decisiones respecto a un proyecto. Por lo tanto no se pueden organizar con datos vagos. Algunos de los parámetros a considerar son los siguientes:

- a) **Características del proyecto**
 - Tipo de actividad
 - Plantas, equipos, procesos, operaciones, etc.
 - Productos

- Desechos y emisiones
- Materias primas consumidas
- Requerimientos de energía
- Mano de obra
- Tamaño físico
- Disposición de desechos y residuos
- ...

b) Localización del proyecto

- Restricciones de ordenamiento territorial (planos reguladores, áreas protegidas, planes de manejo, etc.)
- Criterios geográficos (planicie, costa, montaña, etc.)
- Atributos del ecosistema (capacidad de absorción, capacidad de dispersión de contaminantes, etc.)
- Conflictividad social del área
- ...

c) Etapas del proyecto

- Planificación e ingeniería
- Preparación del lugar
- Construcción
- Operación
- Mantenimiento
- Modificación
- Desmantelamiento
- Abandono

De estos parámetros deriva una suerte de clasificación preliminar de los proyectos y una primera aproximación a sus características básicas, las que serán determinantes para sus efectos potenciales futuros sobre el medio.

9.2 Métodos de Screening ambiental de proyectos

La literatura registra cinco métodos principales para apoyar la formulación de un procedimiento de *Screening Ambiental*, a ser aplicado a proyectos con potencial impacto ambiental. Estos métodos, resumidamente, son los siguientes:

1) Método del ámbito de los proyectos

Este método se basa en el establecimiento de ámbitos cuantitativos (valores críticos) para factores claves, sea del proyecto, sea del medio ambiente que involucra. Si tal ámbito es excedido, entonces se requiere una EIA.

Los ámbitos pueden moverse desde factores ambientales (como la cantidad de suelo de calidad destinado a la agricultura), hasta factores del proyecto (como tamaño de la planta industrial o demanda de infraestructura).

Si se toma, por ejemplo, el "tamaño del proyecto" como factor clave, sus impactos ambientales potenciales podrían ser los siguientes:

a) *Efectos probables*: Son aquéllos de los cuales podría decirse que ocurrirán "de todas maneras". No significan necesariamente degradación ambiental, pero sí cambios en el entorno, como los siguientes:

- Intrusión visual
- Impacto sobre la fauna y la flora locales
- Pérdida de uso alternativo del suelo
- Demanda de recursos locales

b) *Efectos posibles*: En este caso se trata de aquéllos "que podrían ocurrir", y a los cuales se asocian cambios negativos en el medio ambiente.

- Contaminación
- Desplazamiento de población
- Aumento de los transportes
- Cambios en la economía local
- Cambios en los valores culturales

Avanzando un poco más en el sentido de la cuantificación, el "tamaño" de un proyecto puede ser descrito en los siguientes términos:

a) Superficie (geográfica o espacial) ocupada por el proyecto

- b) Área de influencia del proyecto
- c) Volumen y altura del proyecto

La aplicación de ámbitos basados simplemente en estos factores del proyecto, puede conducir a errores al no tomarse en cuenta los casos particulares. Por lo que es de gran utilidad crear y aplicar ciertas guías generales para tales ámbitos. Ejemplo:

- i) Si la superficie ocupada por el proyecto es considerada grande en comparación con el tamaño o el carácter del medio circundante (porcentaje a definir): **entonces se requiere una EIA.**
- ii) Si la superficie afectada tiene una importancia que excede el ámbito local (criterio a definir): **entonces se requiere una EIA.**
- iii) Si un gran número de personas fuera del área del proyecto podrían ser afectadas adversamente (cantidad a establecer): **entonces se requiere una EIA.**
- iv) Si las instalaciones del proyecto son muy visibles (criterio a definir): **entonces se requiere una EIA.**

2) Método de la sensibilidad de áreas

La sensibilidad del medio ambiente potencialmente sometido a amenazas por un proyecto, es otro método para determinar si se requiere o no de una EIA. Dicha sensibilidad puede ser establecida de dos maneras, por lo demás complementarias:

- a) Determinar la *capacidad de respuesta* del área, en relación al grado o intensidad de las interferencias o perturbaciones que se esperan.
- b) Determinar la *importancia* de los componentes ambientales individuales del área.

El primer enfoque implica predefinir series de valores de la sensibilidad del medio con respecto a ciertas perturbaciones específicas. Requiere, por lo tanto, de considerable cantidad de información respecto al medio ambiente, mucha de la cual no está disponible dando lugar a posibles errores y controversias.

El segundo enfoque significa dar más énfasis a las características del medio, tanto las objetivas como las percibidas subjetivamente, en lugar de ocuparse de su capacidad para absorber perturbaciones. En otras palabras, caracteriza los elementos ambientalmente relevantes del medio.

Battelle ha sugerido las siguientes características a ser consideradas, a objeto de identificar zonas ambientalmente sensitivas:

- i) *Calidad de la zona*, en términos de su valor intrínseco. Por ejemplo, uso recreacional, y su relación con otras zonas, por ejemplo, provisión de alimento para la fauna silvestre de otras localidades.
- ii) *Abundancia de la zona*, en términos de su carácter único o de su escasez relativa debido a demandas competitivas por su uso. Por ejemplo, una zona forestada puede ser valorizada por su aptitud para la recreación, hábitat de vida silvestre o silvicultura.
- iii) *Sensibilidad al cambio de la zona*, en términos de su capacidad para resistir o extender las consecuencias de la actividad humana. Por ejemplo, la transferencia de contaminantes a otra zona.

El uso del concepto de *sensibilidad de áreas* para el ejercicio de *Screening Ambiental* tiene la ventaja de ser simple y fácil de utilizar. Sin embargo, usado aisladamente tiene la desventaja de ignorar las características de un proyecto. Esto puede dar lugar al desarrollo de un estudio de EIA para actividades con impactos poco significativos. Por eso es conveniente tratar de compatibilizar *criterios de proyecto* con *criterios de sensibilidad de áreas*.

Por ejemplo, un umbral de proyecto de $x \text{ mg/m}^3$ de concentración de cierto metal pesado, lanzado como efluente a un área utilizada como recurso pesquero, debería significar la exigencia de una EIA; mientras que tal concentración podría ser aceptable en un área de menor sensibilidad.

3) Método del Listado de Proyectos

Se trata de confeccionar listados de proyectos donde se señale explícitamente cuáles de ellos deben llevar o no una EIA. La Unión Europea, por ejemplo, maneja dos listas: una que obliga a ciertos tipos de proyectos a llevar obligatoriamente una EIA; y otra que recomienda que debe llevarlo si los Estados Miembros consideran que es necesario, por sus características.

Ahora, si bien los proyectos de la primera lista pueden ser tratados sin mayores ambigüedades, el segundo caso requiere que se establezcan criterios o umbrales para permitir una decisión. En general, estos últimos se establecen para tres categorías:

- a) **Proyectos con EIA.**
- b) **Proyectos con algún otro tipo de evaluación (Análisis Costo-Beneficio, por ejemplo).**
- c) **Proyectos sin EIA.**

Las listas pueden ser confeccionadas a través de la revisión de las iniciativas en curso, identificando aquellas que puedan dar lugar a daños ambientales significativos. La revisión de los permisos en trámite, puede también puede dar una idea de la importancia ambiental de las distintas categorías de proyectos.

De un modo similar, aquellos proyectos que rara vez dan origen a degradaciones, pueden ser colocados en una lista donde no se requiera la EIA. En el caso de proyectos difíciles de clasificar, la manera de salir del paso es utilizar otros métodos de *Screening Ambiental*, como los los señalados arriba.

Alternativamente, para los proyectos donde hay incertidumbre, lo mejor es exigir la EIA, aunque esto debería analizarse caso por caso para evitar arbitrariedades.

En síntesis, los *Listados de Proyectos* conforman el método más sencillo y socorrido de *Screening Ambiental*. Naturalmente, se debe hacer alguna investigación para confeccionar las listas, pero esto vale la pena por lo directo del método.

Vale la pena señalar que en muchos países latinoamericanos se cuenta con sistemas rudimentarios de *Screening*, a través de los listados de proyectos contenidos en la legislación. Se cuenta con estas listas en casi todos los países latinoamericanos, específicamente por ejemplo, en Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Chile, México, Paraguay, Uruguay y Venezuela.

4) Método de las Matrices

El uso de matrices para efectuar el *Screening Ambiental de proyectos* ha sido promovido en ciertos países con gestión ambiental avanzada, Canadá por ejemplo, para superar las deficiencias de los enfoques orientados exclusivamente sea a los proyectos, sea al medio ambiente, como es el caso de los métodos señalados antes.

El sistema canadiense utiliza dos niveles de matrices. El *nivel 1* proporciona un *Screening* amplio, en tanto que el *nivel 2* se concentra en los impactos ambientales específicos señalados en el *nivel 1*. En el *nivel 2* dichos impactos son definidos y subdivididos.

Cabría señalar que el *nivel 1* procura identificar, en las **filas de la matriz**, las actividades del proyecto que ocurrirán durante sus cuatro etapas principales:

- i) Preparación del lugar.
- ii) Construcción.
- iii) Operación y mantenimiento.
- iv) Actividades futuras y asociadas.

El *nivel 1* de la matriz está formado por cuatro tipos principales de consecuencias ambientales potenciales, que se ordenan en las **columnas de la matriz**:

- a) Efectos físico-químicos.
- b) Efectos ecológicos.
- c) Efectos estéticos.
- d) Efectos sociales.

Cada interacción detectada es marcada en el correspondiente casillero de cruce en la matriz de *nivel 1*.

La desagregación del *nivel 2* permite la identificación de las actividades en cuatro categorías:

- i) Actividades que **NO** tendrán efectos ambientales.
- ii) Actividades que **SI** tendrán efectos ambientales, para los cuales es posible un cambio de diseño o una medida de mitigación.
- iii) Actividades que tiene efectos potenciales adversos *no identificados*.
- iv) Actividades que tiene efectos ambientales adversos *significativos*.

Cada una de estas posibilidades es señalada en el casillero respectivo utilizando marcas preestablecidas. Una vez completado el ejercicio, y si aparecen efectos ambientales significativos, se convoca a un panel de expertos para revisar el proyecto y establecer los **Términos de Referencia** para una EIA. Pero es necesario antes, en el caso de aparecer lo que hemos llamado arriba "efectos adversos no identificados", destinar recursos a su investigación, para así poder reclasificarlos y considerarlos, si corresponde, en la EIA.

5) **Evaluaciones ambientales preliminares**

Justamente para los casos en que lo planteado en el párrafo anterior sea imposible de resolver, por falta de información suficiente, es que se recomienda implementar lo que se ha llamado una **Evaluación Ambiental Preliminar**.

El PNUMA ha desarrollado una metodología para aplicarla a proyectos industriales que se puede resumir en el figura que se expone a continuación. Cabe mencionar que éste contiene dos etapas:

Primera etapa: Evaluación Preliminar

Paso 1: Identificación del problema y planteamiento de alternativas

Paso 2: Recopilación de información disponible

- Sobre el medio involucrado
- Sobre los procesos
- Sobre la normativa

Paso 3: Definición de requerimientos de expertos

Paso 4: Identificación Inicial de Impactos

- Análisis de la localización
- Análisis de los procesos
- Identificación de impactos: matriz de interacciones

Paso 5: Evaluación Preliminar

- ¿Existen impactos adversos potenciales?

Si la respuesta es **NO**, no se sigue con el procedimiento.

Si la respuesta es **SI**, se pasa a la etapa siguiente.

Segunda etapa: Evaluación detallada

Paso 6: Elaboración de *Estudio de línea de base* y *Estudio de proceso*

- Definición de Términos de Referencia para los estudios y formación de equipos de especialistas
- Ejecución de los estudios: recolección de información y análisis

Paso 7: Identificación/confirmación de los impactos potenciales adversos

Paso 8: Evaluación de los impactos

- Magnitud
- Importancia (Ponderación)
- Naturaleza (Directos/Indirectos)
- Reversibilidad (Reversibles/Irreversibles)
- Alcance (Corto/Mediano/Largo Plazo)
- Efectos acumulativos y sinérgicos

Paso 9: Resumen, recomendaciones y conclusiones

- Informe
- Provisiones para vigilancia y monitoreo

La elaboración de esta **Evaluación Ambiental Preliminar** proporciona una visión simplificada y rápida de las consecuencias del proyecto, y permite por lo tanto tomar una decisión respecto a la necesidad o no de una EIA.

Otra ventaja de la metodología es que permite trabajar con *guías metodológicas* para tipos determinados de proyectos. En todo caso, las **Evaluaciones Ambientales Preliminares** requieren más tiempo de elaboración y demandan mayores recursos que las otras metodologías de *Screening Ambiental* de proyectos. Esto significa que deberían aplicarse en casos calificados. Por ejemplo, en proyectos donde existe considerable incertidumbre acerca de si necesitan o no la EIA.

9.3 El *Scoping Social* de proyectos

El *Scoping Social* o *ámbito de influencia social* de proyecto es una técnica de aplicación temprana (antes de la fase de diseño de un proyecto de inversión) para la identificación de impactos a partir de la percepción de la comunidad afectada. De esta forma, permite elaborar Términos de Referencia de una EIA con mayor detalle, ya que el conocimiento por la comunidad del entorno que va a ser afectado permite tener una primera aproximación empírica con información a bajo costo. Por ello la calidad de esta información puede mejorar sustancialmente unos Términos de Referencia sin tener que encargar estudios anexos de alto costo.

Esto significa además, un involucramiento de la comunidad en el diseño del proyecto de inversión, existiendo comúnmente el juicio que ello conlleva un cierto grado de conflicto de las relaciones entre inversionistas y las personas de la localidad, e incluso el Estado, si éste apoya o propone un proyecto por estrategia de desarrollo. De allí que la racionalidad de la técnica es centrar la discusión en provecho de mejorar la información preliminar disponible.

Las principales ventajas del *Scoping social* son:

- i) Identificar las preocupaciones de las personas afectadas;
- ii) Ganar tiempo y disminuir o evitar un conflicto con la comunidad afectada, lo que puede llevar a retrasos en alguna o varias fases del proyecto de inversión.
- iii) Posibilitar la incorporación de información relevante para el diseño del proyecto.

9.3.1 Identificación de las variables relevantes

La magnitud e importancia de las variables a considerar en el diseño del *Scoping social* es una de las primeras dudas que surgen. Ahora bien, dos son las dimensiones para su análisis:

- 1) Un *rango* de variables razonable de ser considerado, determinado tanto por su **cantidad**, como por su **tipo**.

2) Una clara *identificación* de las mismas, lo que implica que las alternativas seleccionadas sean excluyentes unas de otras, evitando así duplicaciones.

1) **Rango de las variables**

Como criterio general, se deberán analizar, al menos al comienzo, todas las variables relevantes para detectar impactos que surjan de la comunidad afectada, para luego proceder a ordenarlas por tipo y cantidad, de manera de ver el peso relativo de los impactos identificados.

Ahora bien, sólo las alternativas de orden “práctico”, incluyendo la de no-acción (o no-ejecución del proyecto), y las propuestas por el proponente del proyecto, serán las que se discutirán finalmente en el *Scoping*. No corresponde, pues, plantearse opciones tales como otros proyectos, inversiones prioritarias (según la comunidad) o acciones sociales. El ejercicio debe limitarse a las reglas del juego, que son en principio hacer o no hacer el proyecto específico en cuestión.

Las alternativas seleccionadas para ser discutidas deben, pues, tener una relación directa con los objetivos del proyecto, de manera que dentro de un tiempo razonable se consideren los aspectos económicos, sociales, ambientales y tecnológicos.

2) **Identificación de variables**

En general, el criterio que debe guiar la selección y definición de variables debe cumplir con el requisito de que cada variable defina un grupo de elementos particulares (del proyecto o del medio ambiente) los cuales no se reiteren en otra, evitando así la duplicación.

9.3.2 Aplicación del *Scoping social*

Existen pocas técnicas de uso fácil para la comunidad afectada que permitan la identificación de variables de impacto ambiental relacionadas con un proyecto de inversión. Los principales enfoques se indican a continuación. Vale señalar que el *Scoping social* no tiene metodologías propiamente tales, sino que hace uso de prácticas de otras disciplinas.

i) **Overlays**. De acuerdo a la experiencia internacional, ha resultado útil la técnica denominada *capas de información* (*overlay* es la expresión original en inglés) desarrollado para estudios de planificación, la cual lleva a un soporte gráfico, generalmente mapas a escala, distintos tipos de información que se superponen unos sobre otros, en hojas transparentes. Cada capa contiene información de distinto tipo, de manera que el análisis se hace relacionando las distintas variables (ingenieriles, áreas ecológicas, habitacionales, salud, culturales, recreacionales, etc.).

Aunque esta técnica no considera la variación gradual de algunos impactos, éstas pueden incorporarse en sistemas computacionales como los SIG (Sistemas de Información Geográfica) que sí reproducen gradaciones de variables, incorporadas en la construcción de la aplicación.

ii) **Focus groups**. Es un trabajo centrado en grupos pequeños que tienen el propósito de analizar y llegar a un consenso sobre un problema específico relacionado con algún proyecto de inversión. Estos grupos focales desarrollan dinámicas de trabajo iterativas para lograr niveles de claridad y acuerdo sobre posibles problemas, en este caso, los impactos ambientales percibidos por los miembros del grupo. Por lo mismo, no es un objetivo de esta técnica precisar en profundidad los posibles efectos del proyecto.

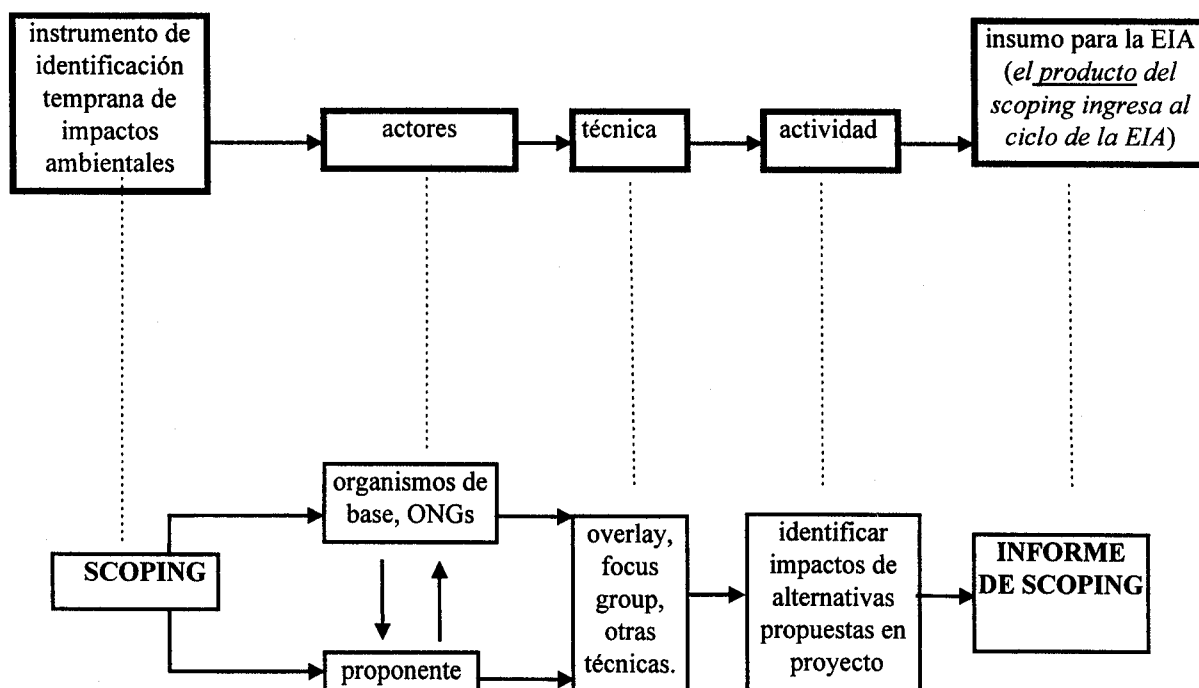
Si bien pueden usarse distintas técnicas o métodos para la identificación de impactos ambientales por la comunidad afectada, el óptimo para su aplicación debe tener varias consideraciones que se expondrán más adelante. En el *Anexo VII* se proponen una metodología y un formato de trabajo que permite tener rápidamente las conclusiones del ejercicio y generar el informe de *Scoping social*.

Fundamentalmente hay dos criterios para aplicar el *Scoping social*:

- i) Proyectos con reconocidos impactos ambientales negativos;
- ii) Proyectos incluidos dentro de los listados que consideran la realización de EIA.

El *Scoping social* como instrumento preventivo de detección de impactos puede tener distintos responsables que intervengan en su elaboración, y también varias técnicas o métodos que documenten la identificación de impactos ambientales (el método por capas de información es sólo uno de ellos). Pero el producto final de éste va a ser un informe que será utilizado como insumo para la toma de decisiones, como se muestra en el Figura N°15.

Figura N° 15: Proceso de elaboración del *Scoping social*

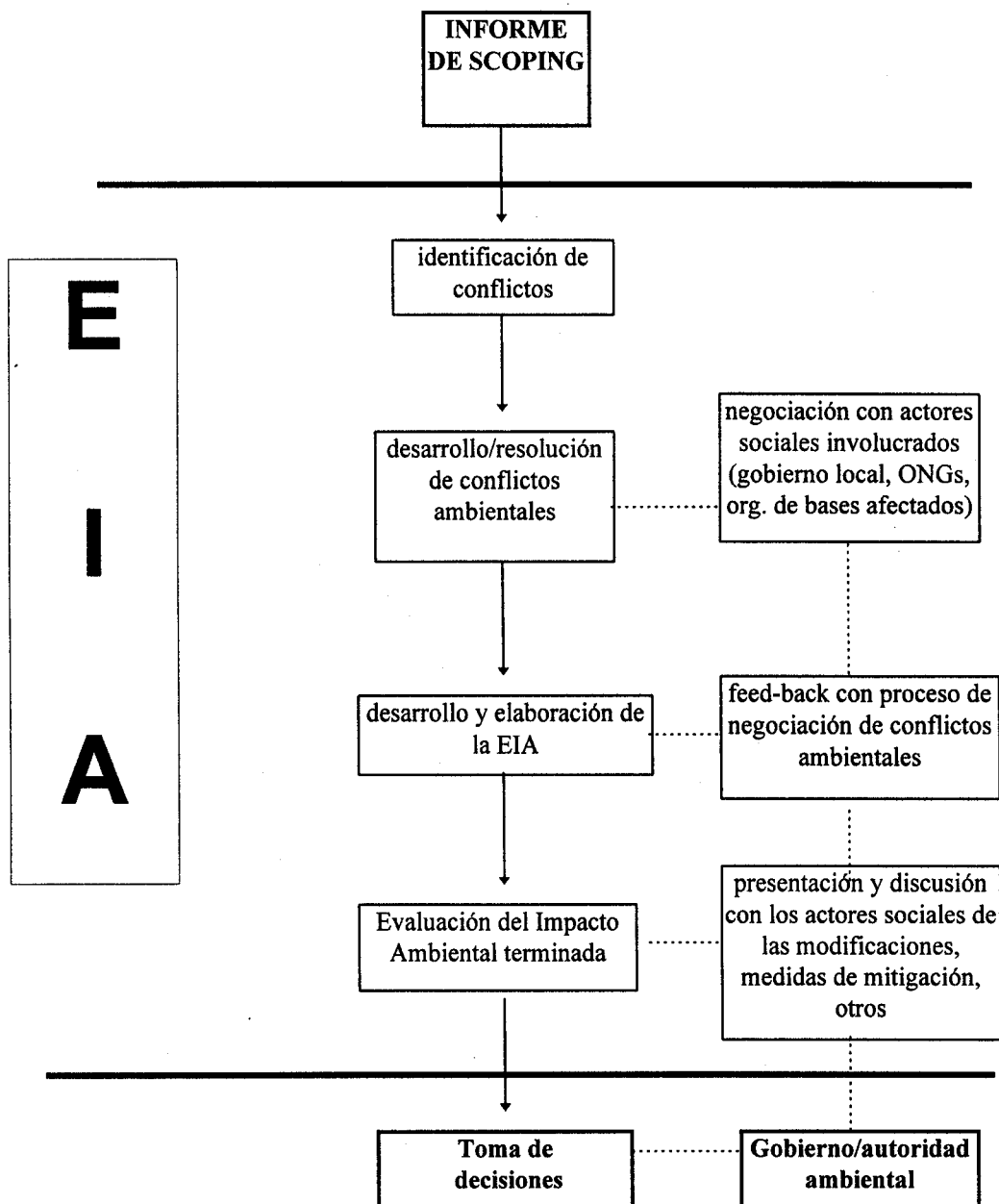


La utilidad de tener un informe de *Scoping social* es que éste puede ser un insumo, tanto para la decisión de realizar una EIA por parte del proponente del proyecto, como para que la autoridad competente en el tema ambiental, exija una EIA con posterioridad.

Los contenidos que debe entregar el informe de *Scoping social* deben responder a las posiciones que los actores sociales van a tener en las distintas fases del proyecto, y prevenir así posibles conflictos entre el proponente, el Estado y la comunidad afectada. La utilidad del instrumento radica en captar las percepciones de la comunidad o grupo potencialmente afectado, incluyendo los aspectos subjetivos, culturales, mitológicos, éticos, y de cualquiera índole. No se trata de un ejercicio científico y objetivo que describa los posibles efectos ambientales del proyecto, sino una primera aproximación a como va a ser recibido o interpretado el proyecto.

En el Figura N°16 aparecen resumidamente los distintos procesos, acciones y problemas que debe contemplar el informe de *Scoping*.

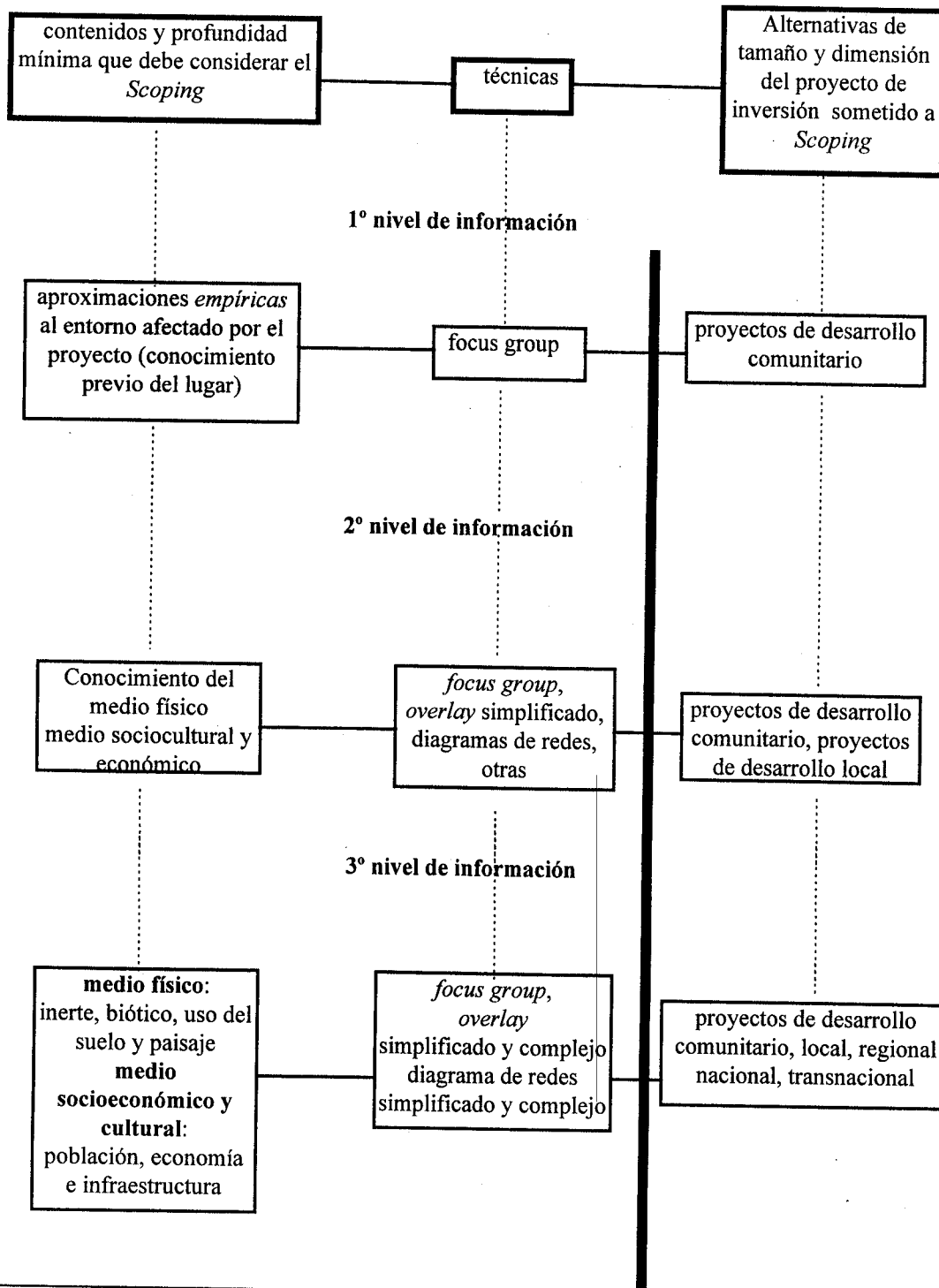
Figura N° 16: Conflictos ambientales de un proyecto. Resultados del Scoping social como *información temprana*



Ahora bien, la utilidad del informe de *Scoping social* va en directa relación con la cantidad y profundidad de la información. Esto a su vez dependerá del tamaño del proyecto. En general, para proyectos de desarrollo local, la cantidad de información es menor que en un

proyecto de inversión de dimensión nacional o transnacional. Por ello, la racionalidad del ejercicio de *Scoping social* está determinada en la práctica por distintas consideraciones, las cuales deben tenerse presente al seleccionar las técnicas (ver Figura N°17).

Figura N° 17: Niveles de complejidad del *Scoping social*



10 Revisión de Estudios de Impacto Ambiental

*En este capítulo se presenta una metodología sistemática para la **revisión** de las EIA, como una contribución al proceso de evaluación de la calidad y pertinencia de un estudio, pensando en su utilidad para la toma de decisiones.*

Uno de los problemas más frecuentes al que se enfrenta la autoridad encargada de la gestión ambiental es la ausencia de procedimientos formales para revisar, evaluar y calificar los EIA que continuamente son consignados para su consideración, como resultado de la obligación legal que tienen los promotores de ciertos proyectos de someterlos al Estado como requisito para la aprobación de actividades susceptibles de degradar el ambiente.

En todos los países, prácticamente sin excepción, se da el problema de que las EIA que se reciben están presentadas de manera diferente, lo que dificulta su análisis y el establecimiento de medidas para llevar adelante la gestión ambiental, mediante la aprobación o no del respectivo proyecto en función de los resultados de su EIA.

Con tales antecedentes, la pregunta es: ¿cómo lograr una manera sencilla pero eficaz para revisar las EIA sin perder tiempo y tener que sumergirse en los a veces confusos documentos presentados por los solicitantes? La elaboración de algún procedimiento o manual es una necesidad que debería dar una respuesta a esta inquietud.

Pero, atención. No se trata de discernir con esto acerca de si los impactos ambientales del proyecto son aceptables, vía ciertas medidas de mitigación, o si son inaceptables. El objetivo de una revisión sistemática no es aprobar o desaprobar proyectos. Sólo sirve para evaluar la calidad de una EIA, para calificar su correspondencia con los Términos de Referencia establecidos para cada estudio, para saber si efectivamente refleja los efectos ambientales de ese proyecto en particular.

La tarea es, pues, proponer un procedimiento que facilite, sistematice y acorte el proceso de revisión, lo haga más eficiente para la institución y menos engorroso para los funcionarios; a la vez que apoye el esfuerzo de los solicitantes. Y que, además, esté acorde con las prácticas internacionales más difundidas en esta materia.

10.1 Experiencias internacionales: Criterios de revisión

La revisión de la EIA es un campo particular de análisis dentro del proceso de **Evaluación de Impacto Ambiental** que preocupa a muchos países, y que no está de ninguna manera resuelto. Hay algunas experiencias que vale la pena tener en cuenta. Hasta la fecha ha habido un número limitado de estudios publicados que se refieran específicamente a métodos de revisión de las EIA. En efecto, pocos se relacionan con la revisión de los estudios previamente a la aprobación del proyecto; la mayoría se refieren más bien a las evaluaciones hechas cuando el proyecto está en desarrollo, como parte de los estudios de auditoría.

Sin embargo, existe consenso de que todas las EIA deben ser sometidas a algún sistema de revisión por parte de un cuerpo especializado con suficiente base técnica y fuerza legal, tanto durante el desarrollo del estudio como con respecto al documento final entregado por el solicitante.

Al parecer, las restricciones de tiempo parecen ser las principales razones de la pobre calidad de las revisiones hechas hasta ahora. En cualquier caso, la preocupación por la revisión existe y deriva de la necesidad de disminuir los sesgos, de lograr amplitud y objetividad en las EIA; más aún, de llegar a alcanzar la "honestidad" que es una de las grandes preocupaciones de los que evalúan las EIA. En otras palabras, de acabar con la práctica a veces tan difundida de presentar la EIA como la "cosmética" ambiental de un proyecto.

La única manera de formarse una opinión es a través de un resumen escrito que sintetice los resultados de la EIA, que suele ser llamado Declaración de Impacto Ambiental (DIA) en los países desarrollados. Éste ha sido el enfoque más utilizado en la revisión a nivel internacional, como se señala en los casos que se indican a continuación.

Dicho en tono coloquial, no es posible pedirle a la autoridad que se sumerja en los enormes "mamotretos" que suelen ser las EIA. De allí que sea muy importante establecer lineamientos para lograr de los proponentes que elaboren resúmenes útiles para la revisión.

En Canadá se han identificado tres preguntas principales a ser contempladas durante la revisión de las DIA. En ese país, las DIA son de responsabilidad del solicitante:

CANADÁ: Criterios de revisión de las DIA

Primera Pregunta: ¿Está la DIA adecuadamente enfocada sobre las cuestiones claves que deberían ser respondidas para tomar una decisión relativa al proyecto propuesto?

Segunda Pregunta: ¿Se puede decir que la DIA es científica y técnicamente correcta?

Tercera Pregunta: ¿Es la DIA lo bastante clara y coherente como para que se comprenda su planteamiento?

Las preguntas son sin duda interesantes, y seguramente nos hemos planteado muchas veces lo mismo. El problema está en que son tan generales que los propios canadienses han reconocido que en su país, "muchas DIA reales no están muy cerca del ideal".

Una serie de criterios algo más elaborados son utilizados en el marco de la gestión de Parques Nacionales en Canadá, donde se establecen, como criterios de revisión de los estudios, los siguientes:

**CANADÁ: Criterios de revisión de las EIA
relacionadas con Parques Nacionales**

1. Cumplimiento de los requerimientos legales y administrativos.
2. Comunicación efectiva de los impactos.
3. Identificación de problemas críticos.
4. Presentación de alternativas de acción.
5. Descripción adecuada de las condiciones de línea de base.
6. Predicción de impactos.
7. Medidas de mitigación de impactos.
8. Programas de vigilancia y monitoreo.

Está claro que estos criterios tampoco son demasiado elaborados, y sirven solamente para tener una idea muy general acerca de los contenidos de la EIA en evaluación. Además les falta sistematicidad y alguna regla de prioridad que facilite la labor del revisor. Esto ha sido ampliamente reconocido.

Una situación parecida está vigente en Gran Bretaña, donde los criterios de revisión están agrupados en las categorías que siguen:

**GRAN BRETAÑA: Criterios generales de revisión
de las EIA**

1. Legislación y administración.
2. Comunicación efectiva.
3. Identificación de impactos.
4. Recopilación de información.
5. Descripción de la línea de base.
6. Predicción de impactos.
7. Medidas de mitigación.
8. Seguimiento y auditorías.

El listado parece válido, y es muy semejante al que se emplea en Canadá; aunque igual los ingleses se quejan de que en su país, la experiencia "revela que la calidad general de las

DIA es menos que satisfactoria". Atención, que allá DIA tiene el mismo sentido que en Canadá como anotamos arriba.

En otro ámbito, la práctica de muchos países ha demostrado que en el proceso de revisión de las EIA se utilizan a la vez procedimientos *formales e informales*.

Los procedimientos *formales* son aquéllos establecidos por la ley y la normativa, y están reglamentados e incorporados en el funcionamiento mismo de las instituciones involucradas. Pero también existen los procedimientos *informales*, consolidados por la experiencia, y que es conveniente incorporar al proceso de revisión como una contribución del conocimiento acumulado a las prácticas de desarrollo de las EIA. Aquí cabe todo lo avanzado en el análisis de la EIA a lo largo de los años, tanto los estudios que existen como ejemplo de trabajos bien realizados, como la experiencia de los funcionarios.

10.2 Usuarios y propósitos de la revisión

En otro plano, la práctica de la revisión de la EIA en el mundo desarrollado ha buscado siempre ampliar el espectro de agentes involucrados y no limitarlo exclusivamente a la autoridad competente. En el hecho, se señalan los siguientes grupos de ciudadanos realmente interesados en las EIA y sus resultados y conclusiones, y que se dan más o menos claramente en la situación nacional:

1. Los *promotores* o *usuarios* del proyecto (los *solicitantes*) y las respectivas *consultoras* que trabajan para ellos. Ellos necesitan proceder a una revisión de sus propios trabajos de EIA a nivel de *informes de avance* o *borradores*, antes de que sean sometidos a la autoridad revisora. Es de interés de ellos mismos evitar que sus estudios corran el peligro de ser rechazados.

2. Las *autoridades* involucradas, tales como los gobiernos locales que se sienten inquietos por asuntos como la localización del proyecto, los recursos del lugar que se utilizan, los cambios en el medio ambiente que pueden producirse; o las *organizaciones de desarrollo* que desean promover sus actividades; o los *sectores sociales* (salud, educación,

vivienda) que pueden verse afectados por ciertas consecuencias del proyecto. Todos ellos pueden tener interés en revisar el EIA desde su particular punto de vista.

3. El *organismo revisor oficial*, (sea el Ministerio o Vice-Ministerio de Medio Ambiente, la Comisión Coordinadora, o cualquier otra forma institucional elegida por el país) y cuyas responsabilidades mayores serán proveer una revisión independiente de la calidad de las EIA en función de los *Términos de Referencia* establecidos para un proyecto en particular.

4. Otros *organismos de consulta*, que pueden ser ministerios y subsecretarías, o entes universitarios y académicos, que efectivamente tienen con frecuencia mucho que decir en la revisión de aspectos específicos de un proyecto.

5. Organismos *representativos de la comunidad*, como las Organizaciones No-Gubernamentales (ONG), los grupos ecologistas y ambientalistas, los partidos políticos, las confesiones religiosas, etc., quienes poseen derecho a ser consultados a objeto de que puedan confrontar sus propios intereses con lo que el proyecto plantea como transformación del medio ambiente.

Está casi por demás decir, que cada una de estas revisiones tiene propósitos inmediatos diferentes, aunque sumadas pueden ser de gran utilidad para mejorar la calidad global de las EIA y hacer más significativas las DIA que finalmente se publiquen para dominio público.

10.3 Método de revisión

A continuación se esboza una propuesta metodológica en el tema de la **Revisión de las EIA** que podría considerarse para el desarrollo futuro del proceso de **Evaluación del Impacto Ambiental** que es llevado adelante por el Gobierno. Dicha propuesta se alimenta en buena medida de las experiencias venezolana y chilena en la materia.

Antes que nada, es necesario tener claro que el proceso de revisión de los **EIA**, debe ser lo más *objetivo* y *sistemático* posible. Por *objetivo* entendemos que hay que reducir al mínimo el subjetivismo del analista, para ir en busca de criterios que sean compartidos por cualquier

profesional adiestrado en la revisión de EIA. Y por *sistemático* entendemos que es necesario definir claramente qué se va a revisar, qué puntos son importantes, en qué período de tiempo debe hacerse la revisión, y cuáles serán los resultados de ella.

Para lograr lo anterior, el funcionario debe contar con una **Guía de Revisión** que le permita hacer el seguimiento durante todo el desarrollo del estudio de impacto, al revisar los Informes de Avance y el Informe Final. Con esto ayudará al propio usuario que estará en mejores condiciones para someter a la autoridad una EIA final acorde con los Términos de Referencia que se le han establecido. No se trata de exigirles más o de exigirles menos, sino lo que corresponda en el ámbito legal o técnico.

Todo lo anterior es particularmente importante cuando el proceso de **Evaluación del Impacto Ambiental** está en sus comienzos. Una institucionalidad fuerte que haga cumplir la reglamentación legal, y un procedimiento de revisión coherente, son dos elementos que contribuyen mucho a lograr un proceso de **Evaluación del Impacto Ambiental** eficaz.

Aparte de dar o no por aceptado la EIA presentada por el solicitante, los resultados de la revisión con ayuda de la **Guía de Revisión** pueden ser utilizados de diferentes maneras:

- a) El *solicitante*, que ha llevado a cabo la revisión de su propio borrador de EIA, y ha identificado deficiencias en él, puede alertar a la consultora responsable de su preparación para corregir deficiencias antes de que el estudio sea finalizado.
- b) La *entidad revisora* que, tras llevar a cabo la revisión de la EIA, puede conseguir lo siguiente:
 - 1) Identificar la información adicional requerida al solicitante y que no está satisfactoriamente incluida en el EIA.
 - 2) Identificar los impactos ambientales descritos en el EIA y que la autoridad necesita revisar con mayor profundidad.

3) Logra una ayuda para evaluar los impactos ambientales posibles del proyecto, como paso previo a lograr una decisión sobre su autorización.

Una **Guía de Revisión** debe proveer de un conjunto de bases sistemáticas para la revisión objetiva de los EIA. Para esto es necesario definir un listado de **Criterios de Revisión**. Estos criterios deben estar compuestos de los siguientes elementos:

**CRITERIOS DE REVISION
DE LAS EIA**

- * **Tópicos Relevantes** (que definen por así decir las grandes variables a revisar);
- * **Categorías de Análisis** (que desagregan los tópicos anteriores en variables más manejables para revisar);
- * **Sistema de Calificaciones** (para "poner nota" al estudio en cada **Tópico Relevante** y **Categoría de Análisis**).

Se persigue finalmente que estos elementos permitan al funcionario una revisión a la vez exhaustiva y sencilla de cada EIA, de modo que el funcionario que no posee experiencia en este tipo de estudios, pero que está familiarizado con las regulaciones existentes, pueda realizar recomendaciones para mejorar la calidad de las EIA presentadas por los proponentes.

La aplicación sistemática de una **Guía de Revisión** permitirá superar la etapa en que el EIA de un proyecto, y en particular su *Resumen Ejecutivo*, se reduzcan a un documento de "relaciones públicas". Los solicitantes y consultoras, al saber que las EIA serán sometidas a revisiones profundas, tenderán naturalmente a elevar el nivel de calidad y la seriedad de sus propuestas.

Los resultados de la revisión deberían volcarse en planillas, para visualizar claramente y con la menor ambigüedad posible, si se han cumplido en el estudio las normas de

presentación de las EIA. Las planillas permiten, aparte de registrar los resultados de la revisión, agilizarla y hacerla más breve, precisa y sistemática. Un sistema de *preguntas y respuestas* es un formato adecuado para conformar estos listados y planillas, con la idea de facilitar al máximo la labor de los funcionarios, particularmente aquéllos que por otras funciones no están en condiciones de dedicar mucho tiempo a colaborar con el proceso de revisión.

Atención que ningún método como el propuesto debe ser aplicado en forma mecánica, y habrá siempre un amplio espacio para considerar la experiencia y la intuición de los funcionarios encargados de la revisión.

El **Método de Revisión de EIA** que se propone contiene los siguientes elementos:

Método de Revisión de las EIA

- 1) Un conjunto de **Recomendaciones** para que los funcionarios encargados puedan revisar los proyectos.
- 2) Listados ordenados y jerarquizados de **Criterios de Revisión** consistentes en **Tópicos Relevantes y Categorías y Subcategorías de Análisis**, a ser empleados durante la revisión de cada EIA y que se evalúan con la ayuda de un **Sistema de Calificaciones**.
- 3) Una **Planilla-Resumen** en la cual se consignan los resultados obtenidos en la aplicación de cada uno de los criterios.
- 4) Un **Procedimiento de Revisión**.
- 5) Una pauta para elaborar el **Informe de Revisión**.

10.4 Papel de los revisores

Aunque mucho de lo que sigue ha estado expresado directa o indirectamente en las páginas precedentes, bien vale reiterar algunas recomendaciones dirigidas a los funcionarios encargados de la revisión de las EIA:

- a) Es necesario que el funcionario encargado esté familiarizado con el proyecto y con la EIA que debe revisar y calificar. ¿Corresponde esto con la realidad?
- b) Es necesario que el funcionario tenga una formación profesional y/o una experiencia compatible con la temática del proyecto y la EIA en revisión. ¿Corresponde esto con la realidad?
- c) Es necesario que el funcionario tenga práctica en el trabajo inter y multi-disciplinario que significa elaborar y/o revisar una EIA. ¿Es esto efectivamente así?
- d) Es necesario que el funcionario conozca el marco institucional y legal que hay tras el proceso de revisión. ¿Corresponde esto con la realidad?
- e) Es necesario que el revisor conozca los *Términos de Referencia* de la EIA en revisión y los tenga a mano. Si no es así, es recomendable buscarlos antes de iniciar el proceso de revisión.
- f) Es necesario que el revisor conozca el documento de la EIA y en particular su *Resumen Ejecutivo* y lo tenga a mano. Si no es así, es recomendable buscar el documento.

Teniendo claro lo anterior, se puede proceder a estudiar y aplicar la **Guía de Revisión**. Pero antes es conveniente que se familiarice con los elementos que lo componen.

10.5 Procedimiento de la revisión de una EIA

Para que la **Guía de Revisión** pueda ser aplicada a cada caso particular con sus rasgos específicos, los **Criterios de Revisión** necesitan satisfacer los siguientes requerimientos:

- a) Cada cual debe aparecer bien definido y estar exento de ambigüedades.

- b) Cada uno debe ser razonablemente consistente y de aplicación objetiva.
- c) Cada uno debe servir para un propósito determinado, diferente de los propósitos de los demás criterios.
- d) Cada cual debe ser suficientemente importante como para merecer influenciar la evaluación final de la calidad de la EIA.
- e) El número de criterios debe ser reducido y lo bastante consistente como para cubrir todos los tópicos considerados como esenciales.
- f) Deberían ser adecuados y útiles para revisores que no sean expertos en la temática específica del proyecto, pero que estén familiarizados con las regulaciones de las EIA, tengan un conocimiento de las bases técnicas de las EIA, y sobre todo un conocimiento amplio de los problemas ambientales nacionales.

Sobre esta base, los **Criterios de Revisión** se ordenan jerárquicamente y el revisor puede partir desde el nivel de menor complejidad y luego avanzar hacia los niveles de mayor complejidad, hasta completar la revisión global de la EIA.

Se presentan a continuación los **Criterios de Revisión** que se consideran los más adecuados para revisar las EIA. Estos se componen de 4 **Tópicos Relevantes** que están divididos en un conjunto de **Categorías de Análisis**, sub-divididas a su vez en **Subcategorías de Análisis**. Todos ellos, desde el nivel más bajo al más alto, darán la pauta para la **Calificación** de la EIA, según un conjunto de aspectos específicos y en forma global.

Cabría decir, para facilitar su comprensión que dichos **Tópicos Relevantes** corresponden exactamente a los requerimientos básicos de contenido de toda EIA, es decir aquellos capítulos que no pueden faltar en una EIA bien hecha.

Los **Tópicos Relevantes** para la revisión de las EIA son los siguientes:

*TOPICOS RELEVANTES EN LA
REVISION DE LAS EIA*

- 1) **Descripción del Proyecto, el Medio Ambiente Local y la Línea de Base.**
- 2) **Identificación y Evaluación de los Impactos Ambientales (en Magnitud e Importancia) del Proyecto.**
- 3) **Presentación de Alternativas, Medidas de Mitigación y Programa de Seguimiento del Proyecto.**
- 4) **Comunicación de los Resultados.**

Los cuatro criterios globales, que hemos llamado **Tópicos Relevantes**, se han dividido en un conjunto de categorías, subdivididas a su vez en subcategorías, con el fin de lograr tener una visión de ellos por acumulación de información tal como se explica más adelante. Se trata de saber si estos elementos están presentes en el Informe de EIA y cómo.

En forma gráfica, se trata de una pirámide jerárquica de 4 niveles:

Nivel I: Revisión de **Subcategorías**. Éstas son las primeras que deben ser abordadas por el revisor, ya que se trata de los criterios más desagregados. Están representadas por un número con tres dígitos (1.1.2, por ejemplo).

Nivel II: Revisión de **Categorías**. Éstas deben ser abordadas a continuación por el revisor, y presuponen la revisión del **Nivel I**. Están representadas por un número con dos dígitos (4.2, por ejemplo).

Nivel III: Revisión de **Tópicos Relevantes**. Se revisan a continuación y corresponden a los cuatro grandes elementos componentes de una EIA. Presuponen la revisión previa de los **Niveles I y II**.

Nivel IV: Revisión global de la EIA. Corresponde a una calificación global, de síntesis, de las revisiones hechas a los **Niveles I, II y III**.

Es importante tener en cuenta estos niveles, ya que el revisor debe proceder partiendo del **Nivel I**, es decir, al revés de como se presentan a continuación los criterios de revisión.

El sistema opera sobre la base de preguntas y respuestas, como se indica a continuación en el **Cuestionario de Revisión**:

Cuestionario de Revisión de una EIA

Tópico Relevante 1 **Descripción del proyecto, el medio ambiente local y la línea de base.**

Categoría 1.1 **Descripción del proyecto.**

*** Pregunta** ¿Hay datos suficientes como para permitir a un no-especialista visualizar el proyecto y sus características, incluyendo los aspectos económicos?

(Para responder adecuadamente a esta pregunta, la **Categoría 1.1** se subdivide en 5 **Subcategorías** con sus respectivas preguntas, las que sirven para analizar en detalle lo que se considera los elementos principales del proyecto. Así se hace también con las restantes categorías).

Subcategoría 1.1.1 **Objetivos y justificación del proyecto.**

*** Pregunta** ¿Están claramente descritos?

Subcategoría 1.1.2 **Tecnología, tamaño y escala del proyecto.**

*** Pregunta** ¿Están adecuadamente descritos? ¿Hay planos o diagramas que ayuden a esa descripción?

Subcategoría 1.1.3 **Producción de desechos.**

*** Pregunta** ¿Se indican los tipos y cantidades de emisiones gaseosas, efluentes líquidos y desechos sólidos, así como las tasas a las cuales se producirían?

Subcategoría 1.1.4 **Manejo, disposición y tratamiento de desechos.**

*** Pregunta** ¿Se indica la manera en qué se van a manejar, disponer y/o tratar estas emisiones, efluentes y desechos, indicando técnicas manejo y tratamiento, así como lugares eventuales de disposición?

Subcategoría 1.1.5 **Cambios que el proyecto significa en el paisaje.**

*** Pregunta** ¿Hay algún mapa o dibujo que muestre las consecuencias de la presencia física del proyecto en el medio ambiente receptor?

Subcategoría 1.1.6 **Utilización de recursos.**

*** Pregunta** ¿Están mostradas las cantidades de materias primas y recursos energéticos a utilizar en el proyecto, tanto durante la fase de construcción como de operación?

Subcategoría 1.1.7 **Fases y conexiones del proyecto.**

*** Pregunta** ¿Están indicadas las duraciones de las fases de construcción y operación del proyecto, y sus conexiones con otras actividades o proyectos?

Categoría 1.2 **Localización del proyecto y descripción del medio ambiente local.**

*** Pregunta** ¿Hay descripciones detalladas de los componentes relevantes del sitio elegido para la localización y sus alrededores, incluyendo mapas?

Subcategoría 1.2.1 **Mapas y fotografías del área directamente afectada.**

*** Pregunta** ¿Se cuenta con esos apoyos visuales, y reflejan éstos claramente la localización espacial y territorial del proyecto?

Subcategoría 1.2.2 **Estimación del área influenciada por el proyecto.**

*** Pregunta** ¿Está clara el área afectada por el proyecto más allá del área de localización? ¿Condiciona los usos del suelo?

Subcategoría 1.2.3 **Restricciones a la localización.**

*** Pregunta** ¿Están indicadas las restricciones contempladas en las leyes tales como planes de ordenamiento, áreas protegidas, áreas declaradas monumento nacional, planes reguladores comunales, etc., con respecto a donde se va a localizar el proyecto?

Subcategoría 1.2.4 **Población.**

*** Pregunta** ¿Está indicado en el proyecto el número de personas que se estima ingresarán al sitio del proyecto durante las fases de construcción y operación, así como el eventual desplazamiento de los ocupantes originales?

Categoría 1.3 **Condiciones de línea de base.**

*** Pregunta** ¿Han sido consultados (o elaborados si no existen) los inventarios y levantamientos de información básica que dan una imagen de la situación actual del medio ambiente a ser afectado, y como evolucionaría éste si el proyecto no fuera realizado?

Subcategoría 1.3.1 **Inventario de especies.**

***Pregunta** ¿Se han consultado (o elaborado si no existen), los inventarios de especies de flora y fauna del área de localización del proyecto?

Subcategoría 1.3.2 **Inventario de recursos abióticos.**

***Pregunta** ¿Se han consultado (o elaborado si no existen), los inventarios de cursos de agua y recursos materiales o energéticos, levantamientos topográficos, etc.?

Subcategoría 1.3.3 **Valores recreativos y estéticos.**

***Pregunta** ¿Están indicadas las transformaciones que los espacios de recreación o contemplación sufrirán a causa del proyecto?

Subcategoría 1.3.4 **Atributos del medio.**

*** Pregunta** ¿Se da información sobre la calidad de aguas, aire y suelos, y datos como la diversidad biológica o el carácter único o frágil del medio ambiente a ser afectado?

Subcategoría 1.3.5 **Información de base**

*** Pregunta** ¿Están indicadas las investigaciones que se llevaron a cabo para definir la situación actual del medio ambiente, en sus dimensiones física, biológica y social, así como las incertidumbres en los datos?

Tópico Relevante 2 **Identificación y evaluación de los impactos principales del proyecto.**

Categoría 2.1

Identificación de los impactos.

*** Pregunta**

¿Han sido señalados y descritos los impactos principales del proyecto sobre el medio, y han sido determinados éstos como desviaciones de la línea de base (situación sin proyecto)?

Subcategoría 2.1.1

Tipos de impactos.

*** Pregunta**

¿Está claramente establecido si los impactos son: positivos o negativos; acumulativos; de corto, mediano o largo plazo; permanentes o temporales; directos o indirectos; etc.?

Subcategoría 2.1.2

Variables ambientales afectadas.

*** Pregunta**

¿Están los impactos descritos en relación a su acción concreta sobre factores tales como: seres humanos; fauna y flora; suelos, agua y aire; clima; paisaje; recursos ambientales; patrimonio cultural; etc.?
¿Y, si corresponde, sobre las interrelaciones entre estos factores?

Subcategoría 2.1.3

Impactos imprevistos

*** Pregunta**

¿Están considerados los posibles impactos que puedan surgir de condiciones de operación anormales o accidentes?

Subcategoría 2.1.4

Desviaciones de la línea de base.

*** Pregunta**

¿Están los impactos (positivos o negativos) considerados como la diferencia entre las condiciones que resultarían si no se realiza el proyecto, y aquéllas previstas como consecuencia de éste?

Subcategoría 2.1.5 **Procedimiento de identificación de impactos.**

*** Pregunta** ¿Está explicado el modo en que se identificaron los impactos? ¿Está bien explicada la metodología utilizada para la identificación de los impactos?

Categoría 2.2 **Evaluación de los impactos: magnitud.**

*** Pregunta** ¿Están evaluados y de qué manera los impactos de mayor magnitud (más fuertes o más intensos) del proyecto sobre el medio ambiente?

Subcategoría 2.2.1 **Predicción de la magnitud de los impactos.**

*** Pregunta** ¿Están calculadas o al menos estimadas las magnitudes (tamaños, extensiones) de los impactos posibles del proyecto?

Subcategoría 2.2.2 **Información para calcular las magnitudes de los impactos.**

*** Pregunta** ¿Han sido adecuadamente descritas las fuentes de información, las investigaciones, las mediciones, etc. para tal efecto?

Subcategoría 2.2.3 **Métodos para predecir la magnitud de los impactos.**

*** Pregunta** ¿Están descritos los métodos de predicción de la magnitud de los impactos, y son apropiados a la significación de las perturbaciones ambientales esperadas?

Categoría 2.3 **Evaluación de los impactos: importancia.**

*** Pregunta** ¿Están evaluados y de qué manera los impactos más importantes (o más significativos para la sociedad) del proyecto?

Subcategoría 2.3.1 **Estimación de la importancia de los impactos.**

*** Pregunta** ¿Ha sido estimada la importancia absoluta y relativa que los impactos potenciales tendrán para los distintos grupos de la sociedad?

Subcategoría 2.3.2 **Métodos para estimar la importancia de los impactos.**

*** Pregunta** ¿Se describen los juicios de valor utilizados para evaluar la importancia de los impactos, así como su racionalidad?

Subcategoría 2.3.3 **Participación.**

*** Pregunta** ¿Han sido sometidos los resultados de la evaluación de impactos a un proceso de discusión para asegurar un consenso entre grupos sociales respecto a su importancia?

Tópico Relevante 3 **Presentación de alternativas, medidas de mitigación y programa de seguimiento.**

Categoría 3.1 **Alternativas.**

*** Pregunta** ¿Están las opciones elegidas (de localización, tecnológicas, etc.) bien justificadas, así como el rechazo de las demás alternativas?

Subcategoría 3.1.1 **Identificación de alternativas de localización.**

*** Pregunta** ¿Se han considerado localizaciones alternativas posibles para la instalación del proyecto, discutiendo las ventajas y desventajas de cada una y señalando las razones para la elección final?

Subcategoría 3.1.2 **Alternativas tecnológicas.**

*** Pregunta** ¿Se han considerado alternativas de procesos, diseño, tecnología y condiciones de operación en función de sus efectos sobre el ambiente, y se señalan las razones para la decisión final?

Categoría 3.2 **Medidas de mitigación.**

*** Pregunta** ¿Se han considerado los impactos adversos importantes para definir las medidas de mitigación, y se presenta alguna evidencia de que éstas serán efectivas?

Subcategoría 3.2.1 **Presentación de las medidas de mitigación específicas.**

*** Pregunta** ¿Están indicadas las medidas de mitigación específicas que se prevén, impacto por impacto, así como un cronograma para su aplicación? ¿Aparecen indicados los impactos no mitigados y las razones de esto?

Subcategoría 3.2.2 **Efectividad de las medidas de mitigación.**

*** Pregunta** ¿Se adecuan las medidas propuestas a los problemas ambientales del proyecto, y qué modificaciones en el mismo se consideraron para proveer facilidades de control del deterioro ambiental?

Subcategoría 3.2.3 **Compromiso de mitigación.**

*** Pregunta** ¿Se establece un compromiso del proponente del proyecto para llevar a cabo las medidas de mitigación, y se presentan planes detallados de cómo se harán?

Categoría 3.3

Seguimiento, vigilancia y control.

*** Pregunta**

¿Se proponen programas de seguimiento (monitoreo), vigilancia y control detallado de los impactos principales durante las fases de construcción, operación y desmantelamiento?

Subcategoría 3.3.1

Programa de seguimiento

*** Pregunta**

¿Hay un programa de seguimiento (monitoreo) de los impactos que siga la evolución del medio durante la vida útil del proyecto, estableciendo cronograma, medidas, localización, planes de recuperación de áreas degradadas, etc.?

Subcategoría 3.3.2

Programa de vigilancia y control.

*** Pregunta**

¿Responde a las necesidades derivadas de la significación de los impactos, y establece responsabilidades?

Subcategoría 3.3.3

Financiamiento del programa de vigilancia y control.

*** Pregunta**

¿Se presenta un presupuesto para dotar de recursos al programa de vigilancia y control?

Tópico Relevante 4

Comunicación de los resultados.

Categoría 4.1

Presentación del Resumen Ejecutivo.

*** Pregunta**

¿Es el texto claro, lógico y conciso? ¿Es un resumen completo?
¿Contiene los datos relevantes?

Subcategoría 4.1.1 **Información.**

*** Pregunta** ¿Está la información presentada de manera ordenada y consistente, como para entender claramente los alcances ambientales del proyecto?

Subcategoría 4.1.2 **Fuentes de Información.**

*** Pregunta** ¿Están indicadas las fuentes de donde se han obtenido los datos, estándares, evaluaciones externas, etc.? ¿Hay una lista de referencia completa?

Categoría 4.2 **Énfasis.**

*** Pregunta** ¿Es el documento objetivo o presenta sesgos?

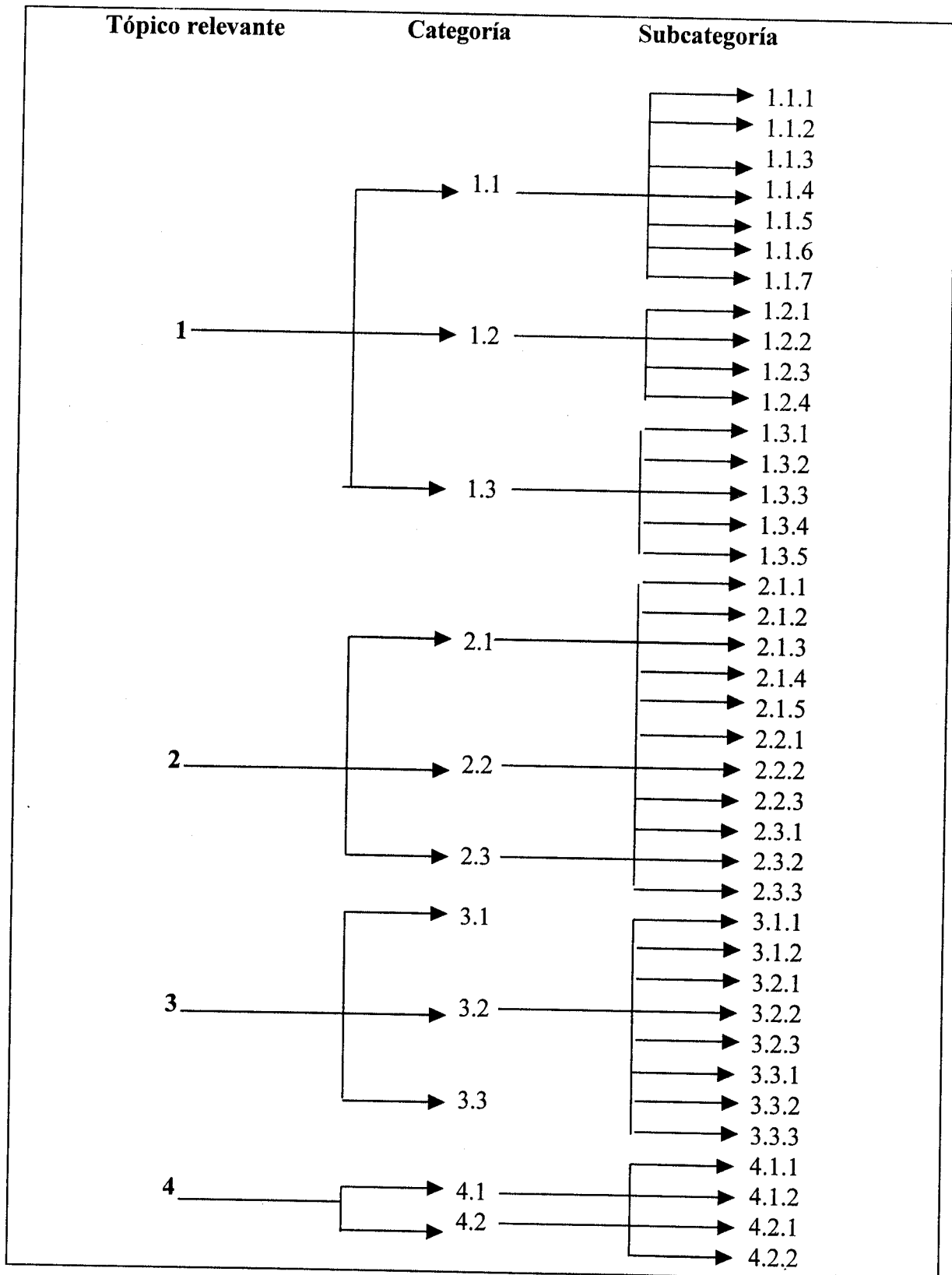
Subcategoría 4.2.1 **Impactos relevantes.**

*** Pregunta** ¿Da el estudio la sensación de que se da preeminencia a los impactos adversos principales del proyecto, o parece soslayarlos?

Subcategoría 4.2.2 **Objetividad.**

*** Pregunta** ¿Da el estudio la impresión de promover algún punto de vista particular o es suficientemente objetivo?

Los **Criterios de Revisión** presentados forman una red que se puede resumir así, y que muestra las relaciones entre ellos:



El trabajo del revisor se organiza así: debe empezar por calificar cada **Subcategoría**, luego cada **Categoría** hasta llegar a los **Tópicos Relevantes**. Para esto debe utilizar el **Sistema de Calificaciones**. El sistema se basa en una serie de notas que el revisor debe aplicar a cada **Criterio de Revisión**.

Sistema de Calificaciones

<u>Calificación</u>	<u>Explicación</u>
A	La pregunta es respondida en forma cabal en el documento: la actividad está bien presentada y no hay datos incompletos.
B	En general, la presentación es correcta y completa, con algunas omisiones e imperfecciones menores.
C	Puede considerarse un resultado satisfactorio, a pesar de haber omisiones y enfoques inadecuados.
D	Los temas están considerados, pero en forma insatisfactoria, por causa de omisiones y enfoques equivocados importantes.
E	El documento no es satisfactorio, contiene omisiones y errores mayores.
F	El documento es muy insatisfactorio, pobremente presentado y sesgado.
NA	El criterio de revisión no es aplicable o es irrelevante para este EIA .

De acuerdo a esta escala, las calificaciones **A**, **B** y **C** se consideran de *aceptabilidad* del EIA, y las calificaciones **D**, **E** y **F** de *inaceptabilidad*. Naturalmente, por razones operativas, estas calificaciones pueden reducirse a cuatro (**A** y **B** para *aceptabilidad*; **C** y **D** para *inaceptabilidad*, por ejemplo), o bien desagregarse aún más si tales sutilezas se justifican.

Para cada **Criterio de Revisión** se debe poner una calificación de acuerdo al **Sistema de Calificaciones**, la cual es traspasada a una planilla como la siguiente:

**PLANILLA-RESUMEN
SISTEMA DE CALIFICACIONES**

1. -----	2 -----	3 -----	4 -----
1.1 -----	2.1 -----	3.1 -----	4.1 -----
1.1.1 -----	2.1.1 -----	3.1.1 -----	4.1.1 -----
1.1.2 -----	2.1.2 -----	3.1.2 -----	4.1.2 -----
1.1.3 -----	2.1.3 -----		
1.1.4 -----	2.1.4 -----		
1.1.5 -----	2.1.5 -----		
1.1.6 -----			
1.1.7 -----			
1.2 -----	2.2 -----	3.2 -----	4.2 -----
1.2.1 -----	2.2.1 -----	3.2.1 -----	4.2.1 -----
1.2.2 -----	2.2.2 -----	3.2.2 -----	4.2.2 -----
1.2.3 -----	2.2.3 -----	3.2.3 -----	
1.2.4 -----			
1.3 -----	2.3 -----	3.3 -----	
1.3.1 -----	2.3.1 -----	3.3.1 -----	
1.3.2 -----	2.3.2 -----	3.3.2 -----	
1.3.3 -----	2.3.3 -----	3.3.3 -----	
1.3.4 -----			
1.3.5 -----			

10.6 Pasos de la revisión

Para conducir adecuadamente la revisión de una EIA, el funcionario encargado seguirá los siguientes pasos:

- 1) Leer la *Guía de Revisión de las EIA* cuidadosamente. Si no la ha hecho, es preferible volver atrás, ya que se encontrarán allí pistas que ayudarán en el trabajo.
- 2) Leer las listas de **Criterios de Revisión**, concretamente los **Tópicos Relevantes**, las **Categorías de Análisis** y las **Subcategorías de Análisis** que están presentadas en los capítulos anteriores, familiarizarse con ellos y reflexionar sobre los requerimientos de información que implican.
- 3) Leer el *Resumen Ejecutivo* de la EIA del proyecto, tratando de indagar si la información esencial está contenida en ese resumen o no. Al respecto pueden darse dos alternativas:
 - a) El *Resumen Ejecutivo* está mal hecho. Este debe adaptarse por lo menos a los *Términos de Referencia* de la EIA. A través de los canales establecidos, el revisor debe avisar al promotor del proyecto para que rehaga el *Resumen Ejecutivo* explicándole sus deficiencias. Esto es mucho mejor que rechazar la EIA luego de la revisión. En todo caso, el revisor no abandonará el estudio y proseguirá con la revisión.
 - b) El *Resumen Ejecutivo* está bien hecho y proporciona la información básica necesaria. En este caso, hay que recurrir a la EIA completa (o a los capítulos relevantes) cuando se necesite aclarar o ampliar un dato.
- 4) Leer la primera **Categoría de Análisis** y sus respectivas **Subcategorías**. Nótese que cada **Subcategoría** se refiere a tareas concretas que deben haber sido realizadas para que los requerimientos descritos por cada **Categoría** hayan sido cumplidos correcta y cabalmente. Analizar cada categoría y anotar las opiniones.

- 5) Trabajar en el conjunto de estas **Subcategorías** buscando en el *Resumen Ejecutivo* las respuestas a las respectivas preguntas. Pero debe recordarse que la información requerida puede estar en el estudio mismo, y si es necesario, hay que buscarla. En su momento, se podrá calificar negativamente al *Resumen Ejecutivo* mismo si esta falta de información es reiterativa.
- 6) Leer cuidadosamente el **Sistema de Calificaciones** para internalizar su lógica, ya que con éste se deberá abordar cada **Criterio de Revisión** y calificarlo. Es necesario que se comprendan bien los grados de calidad media, alta o baja que significan. Nótese que la calificación adecuada debe elegirse según la manera en que las tareas correspondientes han sido presentadas en la EIA, y no sobre la mayor o menor degradación ambiental que implica el proyecto.
- 7) Decidir cuál calificación es la apropiada y registrarla en la **Planilla de Revisión**. Nótese que cada **Categoría** y **Subcategoría** debería ser evaluada como satisfactoria *sólo* si hay suficiente información en la EIA como para tomar una decisión informada sin tener que recurrir a apoyos externos.
- 8) Los niveles inferiores son la base para revisar el inmediatamente superior. Sin embargo, el revisor no debe deducir la calificación del nivel superior por un simple promedio de las calificaciones de los niveles inferiores, sino que debe intentar una calificación independiente, de acuerdo a la información que dispone.
- 19) Es necesario respetar también el orden dentro de los **Tópicos Relevantes**, yendo del 1 al 4, ya que hay una dependencia entre ellos. Por ejemplo, para proponer *Medidas de Mitigación* o un *Programa de Seguimiento*, es fundamental que los *Impactos Ambientales* del proyecto hayan sido definidos antes.

10) Cuando los datos de una cierta **Categoría** o **Subcategoría** no están proporcionados explícitamente, pero están implícitos en el tratamiento de otros **Criterios de Revisión**, el revisor puede decidir que éste debería ser evaluado como adecuado. Tomar nota de tales situaciones para su *Informe de Revisión*.

10.7 Informe de revisión

No se pretende que el revisor intente refutar los resultados presentados en el EIA o que los suplante con conclusiones propias. El revisor debe poner todo su esfuerzo en establecer la calidad de la EIA. Por eso debe buscar las debilidades, omisiones y/o errores del estudio. Esto puede ocurrir cuando:

- a) Ciertas tareas establecidas en los *Términos de Referencia* están omitidas.
- b) Se han usado métodos inadecuados de identificación y evaluación de impactos.
- c) Se ha introducido información de apoyo sesgada, incompleta o errónea, a menudo sin referencias.
- d) No se ha explicitado la racionalidad o la justificación de las condiciones del estudio.

Los **Criterios de Revisión** apuntan justamente a dirigir la atención del revisor hacia esas deficiencias. Así se detectan las las fuentes de error potencial, y puede continuarse con el proceso global de Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto en análisis.

Dentro de cada **Criterio de Revisión**, las **Subcategorías** no tienen necesariamente la misma importancia, por lo tanto al momento de analizar la EIA de un proyecto en particular puede ser beneficioso ponderar la importancia relativa de cada una, ya que esto puede variar de proyecto en proyecto. Aquí juegan un papel crucial el buen juicio y la experiencia del revisor, ya que puede haber factores que no han sido considerados.

Es necesario no olvidar las exigencias contenidas en las Normas y Procedimientos Técnicos respecto a problemas ambientales específicos.

El revisor debe preparar un informe de los resultados de su trabajo. Para esto debe tener completada su **Planilla-Resumen** y razonar frente a ella. Debe quedar claro, para empezar, que las calificaciones A, B y C reflejan un desarrollo *satisfactorio* del EIA, en tanto que las categorías D, E y F son *insatisfactorias*. El revisor debe consignar por escrito esta situación, eligiendo ciertas **Categorías y Subcategorías de Análisis** y explicando por qué tienen tales calificaciones.

Finalmente se debe llegar a una calificación global del estudio. Para esto hay tres niveles que se pueden considerar, como propuesta:

a) *Cumplimiento mínimo*. Supongamos que se han establecido ciertos criterios mínimos como los más importantes para calificar el estudio, de acuerdo a ciertas prioridades del ente revisor. En este caso, se analiza una lista restringida que puede incluir algunos tópicos especialmente relevantes para ese proyecto en particular. Por ejemplo, puede darse un proyecto industrial en que lo crítico son: la localización, los impactos sobre el suelo, la producción de desechos sólidos y la participación de la comunidad. Si las calificaciones para las Categorías y Subcategorías que incluyen estos factores están bien calificadas, se acepta la **EIA**.

b) *Cumplimiento amplio*. Esto significa responder a una pregunta como la siguiente: ¿Fueron todos los **Tópicos Relevantes** realizados en forma satisfactoria en el **EIA**, es decir, evaluados con A, B o C? El revisor debe consignar por escrito cuál es la situación. Está claro que en ausencia de ciertas situaciones especiales que pueden llevar a aceptar un *cumplimiento mínimo*, como se ha indicado arriba, la mayor parte de las situaciones deberán exigir un *cumplimiento amplio*.

c) *Calidad global de la EIA*. Para esto el revisor debe asignar una calificación global a la **EIA** como conjunto, de acuerdo al **Sistema de Calificaciones**, pero lo más importante es que exprese las razones de ello.

Estas opciones no son, por supuesto, concomitantes al método, cuya aplicación estricta está ligada a lo que hemos llamado *cumplimiento amplio*. Sin embargo, es bueno tener en cuenta

las demás opciones para no hacer innecesariamente rígido el sistema, y estar en condiciones de abordar casos puntuales particularmente complejos.

Utilizando este procedimiento, la revisión no debería tomar más de **1 semana**, supuesto que el revisor conoce bien los *Términos de Referencia* y el *Resumen Ejecutivo* del proyecto. Si se logra coordinar adecuadamente el aporte de otros revisores ajenos a la entidad revisora, se puede suponer que en un plazo de **4 semanas**, la revisión debería estar completa.

Algunas consideraciones finales. Tal como está concebido, el trabajo con esta **Guía de Revisión** redundará en una mejoría global de las EIA que actualmente se presentan a la autoridad. No se trata simplemente, pues, de hacer más expedita la revisión en sí, sino de realizar el proceso de **Evaluación del Impacto Ambiental**. En otras palabras, lograr que éste responda a los tópicos importantes del proyecto.

La **Guía de Revisión** no es un procedimiento mecánico y en ningún caso pretende reemplazar al trabajo intelectual y a la experiencia para revisar las EIA. Al contrario, permite una labor multi-disciplinaria que es básica en este campo. Pretende ser un procedimiento que es sistemático y objetivo, pero que refleja las prioridades nacionales en la temática ambiental y la opción por un desarrollo sustentable. En este sentido no es neutro, sino que comprometido con la elevación de los niveles de calidad ambiental y por ende de calidad de vida de la población.

Los revisores deben aplicar su criterio respecto a cada pregunta, eliminando eventualmente las que no sean relevantes, y agregando aquéllas que, a juicio del equipo multidisciplinario, sean pertinentes para el proyecto en análisis.

No es ocioso anotar que la eficacia del proceso de **Evaluación del Impacto Ambiental**, incluida la actividad de revisión, depende en medida importante de la disponibilidad de expertos a nivel central y regional debidamente calificados y experimentados. En este plano, no hay otra solución que organizar actividades de capacitación. La aplicación correcta y fructífera de la **Guía de Revisión** dependerá de la organización de cursos y seminarios a fin de familiarizar al funcionario con el procedimiento de revisión.

Cabe insistir en la conveniencia y más aún en la necesidad, de tomar en cuenta las opiniones de la comunidad. En este sentido, cabe desarrollar mecanismos para que los resultados de la negociación en materia de *Términos de Referencia* para una EIA, o en relación a los resultados de la **Revisión**, puedan ser adecuadamente informados y se aplique realmente un criterio de participación de signo democrático.

11 Recomendaciones de acción

En este capítulo se formula un conjunto de recomendaciones para la consideración de los impactos ambientales en las distintas fases del ciclo de vida de los proyectos, como una manera de contribuir a la formulación de una estrategia de desarrollo ambientalmente sustentable en el ámbito local.

En tanto cierre de la presente guía, se plantean algunas recomendaciones que pueden ser útiles para entender bien la utilidad y el fin de estas metodologías, en particular como contribución a la *sustentabilidad ambiental*, que es uno de los objetivos globales perseguidos por los gobiernos en la conducción de sus procesos de desarrollo.

11.1 La EIA como instrumento de apoyo a la toma de decisiones

Como se ha planteado hasta ahora, las EIA son instrumentos de carácter preventivo. Su objetivo es aportar elementos que incidan en la toma de decisiones, permitiendo elegir, entre varias opciones, la más aceptable, considerando todos los aspectos que involucra un proyecto: económicos, sociales y ambientales. Desde esta perspectiva, las EIA están orientadas principalmente a objetivos como los siguientes:

- a) Prever con anticipación daños ambientales potenciales.
- b) Determinar la magnitud o escala de tales daños ambientales.
- c) Dar recomendaciones para evitarlos, disminuirlos o compensarlos.
- d) Ofrecer alternativas de acción –localización, tecnología, procesos, etc.– que no impliquen o impliquen menos deterioro ambiental.
- e) Informar oportunamente a los sectores sociales involucrados.
- f) Contribuir a una mejor formulación y evaluación globales de un proyecto o iniciativa de desarrollo.

Como también se ha dicho, por su carácter preventivo las EIA son evaluaciones *ex-ante*. En cuanto tales son antecedentes para tomar decisiones y no reemplazan a éstas, por las siguientes consideraciones:

- a) Tienen que operar con información proveniente de experiencias pasadas, evaluaciones de proyectos de similar naturaleza, juicios de expertos, técnicas de modelaje y simulación, etc.
- b) Inciden en la decisión de implementar o no un proyecto, programa o plan de desarrollo; o de introducir, *ex-ante*, modificaciones en su ejecución.

La aplicación de las EIA no se da en un vacío jurídico, institucional, administrativo, ni social. De hecho está condicionada a la existencia de una legislación ambiental que establezca estándares y normas de conducta ambiental; de un aparato institucional administrativo capaz de interpretar los estudios y de tomar decisiones; y de la existencia de instancias de información y participación pública.

Cada uno de estos elementos establece restricciones y condicionantes, en muchos casos imperativos, para la toma de decisiones.

Entrando en los límites de lo posible, cabe mencionar que debido a la complejidad, el tiempo y el costo involucrado en una EIA, su aplicación se ha limitado principalmente al ámbito de los proyectos. En la formulación de políticas, planes y programas de desarrollo, más que realizar un EIA, se deberían aplicar consideraciones ambientales, tendientes a detectar y a prevenir posibles impactos ambientales negativos.

Ampliando lo anterior, las investigaciones de las EIA a nivel de lineamientos de política y planes, señalan que existen dificultades técnicas para su aplicación que se pueden resumir así:

- a) No hay un sitio específico a ser estudiado;

- b) Existe un conocimiento impreciso del futuro a ese nivel de agregación;
- c) Faltan aún métodos adecuados para evaluar iniciativas a ese nivel; y
- d) Parece existir una renuencia de los gobiernos para abrir al público el proceso de toma de decisiones.

Ahora, siempre en el ámbito de la toma de decisiones, no se puede esperar de las EIA que erradiquen todo tipo de consecuencias ambientales no deseables asociadas a determinada acción. Siempre habrá que convivir con algún grado de deterioro del medio ambiente. El rol de las EIA es proporcionar información destinada a erradicar los impactos inaceptables; transar técnica, económica y socialmente frente a los impactos aceptables; y promover el desarrollo de los impactos ambientales positivos ligados a un proyecto.

Además, si un proyecto se instala en un medio ambiente física, biológica o socialmente deteriorado, no es a través de una EIA que se le dará solución a esos problemas previos. Ello dependerá lógicamente de las políticas y planes de desarrollo, en particular a nivel regional o local, así como de otros instrumentos de gestión ambiental.

A fin de cuentas, el objetivo último y trascendente es que la autoridad tome una decisión informada y a conciencia de la existencia de impactos ambientales negativos. La legislación vigente en cada país, establecen los criterios que guían el proceso de decisiones concerniente a proyectos con exigencia de EIA.

11.2 Revisión de las EIA

Al momento de tomar decisiones frente a un proyecto, la autoridad se puede enfrentar con el problema de que la EIA que se reciben suelen estar presentados de manera diferente, lo que dificulta su análisis. Y, por lo tanto llevar adelante el proceso de aprobación o no del respectivo proyecto en función de los resultados de su EIA, se transforma en una tarea compleja y no exenta de controversias.

Con tales antecedentes, la pregunta es: ¿cómo lograr una manera sencilla pero eficaz para revisar las EIA? Es necesario tener claro que el procedimiento de revisión de las EIA debe

ser objetivo y sistemático. Que sea objetivo significa que hay que reducir al mínimo el subjetivismo del analista, para ir en busca de criterios compartidos por cualquier profesional adiestrado en la revisión de EIA. Que sea sistemático implica que es necesario definir claramente qué se va a revisar, qué puntos son importantes, en qué período de tiempo debe hacerse la revisión, y cuáles serán los resultados de ella.

Con esto se ayudará al propio usuario, que estará en mejores condiciones para someter a la autoridad una EIA final acorde con los Términos de Referencia. En este marco, no se trata de exigirles más o de exigirles menos, sino lo que corresponda en el ámbito legal y técnico.

Todo lo anterior es particularmente importante cuando el **Sistema de Evaluación del Impacto Ambiental** está en sus comienzos. Una institucionalidad fuerte que haga cumplir la reglamentación legal, y un procedimiento de revisión coherente, claro, sin ambigüedades, son dos elementos que contribuyen mucho a lograr la eficacia del **Sistema de Evaluación del Impacto Ambiental** (Leal, 1993).

11.3 La EIA como instrumento de planificación

Se ha afirmado que las EIA requieren una base institucional clara y un marco legal definido para su aplicación práctica. Sin embargo, si esto no se extiende efectivamente al menos en dos niveles: el *territorio* (los niveles **regional** y **local**) y la *población* (la **participación pública**), simplemente no va a funcionar.

Por lo general, de acuerdo a la experiencia internacional, la exigencia de presentación de una EIA para el financiamiento o la autorización de un proyecto descansa en un instrumento legal que abarca todo el territorio nacional y, por lo tanto, en un principio, no constituye un instrumento exclusivo para la gestión ambiental regional o local.

El ámbito regional. A nivel regional, el *ordenamiento territorial* constituye la herramienta fundamental de gestión ambiental, y en ella debe sustentarse el funcionamiento del **Sistema de Evaluación del Impacto Ambiental**.

Está claro que esta dimensión no está claramente desarrollada en la legislación en muchos países. Pero en lo que respecta al *ordenamiento territorial* hay un gran vacío que irá en detrimento evidente de la eficacia del proceso.

En las actuales circunstancias del desarrollo nacional, con un proceso de descentralización incipiente, es muy posible que diversas decisiones tengan aún que manejarse en el nivel central. Pero en la medida en que se avance en la construcción de un desarrollo regional con las autonomías que le confieren la ley y la estrategia de desarrollo, un aspecto fundamental va a ser la gestión ambiental regional.

En este plano, más que decisiones en relación a proyectos específicos y puntuales, tendrán que entrar a jugar aspectos como:

- a) La estrategia de desarrollo regional.
- b) Las características territoriales y ecológicas regionales.
- c) La comunidad regional, y sus expresiones regionales.
- d) La vocación productiva de la región y su contribución al desarrollo nacional.
- e) Las potencialidades y limitaciones ambientales de la región.

La gestión ambiental regional estará marcada por la necesidad de formular planes y programas, implementar el ordenamiento territorial y los planos reguladores, resolver las disparidades externas e internas. Y es aquí donde las propuestas emanadas de las EIA pueden jugar un rol mucho más fundamental que contribuir a hacer más sustentable un proyecto en particular.

11.4 Las EIA en el ámbito local

Es importante no exagerar o desnaturalizar el uso de las EIA como instrumentos de planificación y gestión ambientales. Tal como lo establece la legislación chilena, por ejemplo, se trata de un instrumento orientado a los niveles *nacional* o *regional*. Sin embargo, dentro de las atribuciones de una administración municipal, puede caber la

exigencia de algún tipo de EIA. Aunque no sean de los más complejos, los estudios para evaluar el impacto ambiental de proyectos de ámbito municipal pueden prestar ayuda, por ejemplo, en la puesta en práctica de una política de gestión ambiental de residuos a nivel municipal.

Más concretamente, y siguiendo con el ejemplo, ¿por qué es recomendable utilizar evaluaciones de impacto ambiental para la gestión de residuos en planes de desarrollo municipal urbano?

En *primer* lugar, los objetivos últimos de la gestión de residuos son proteger la calidad ambiental y la salud pública, minimizando la utilización de los recursos naturales y ambientales y promoviendo la protección al medio ambiente. Con esto se contribuye al desarrollo urbano sustentable y a los objetivos y metas del desarrollo nacional.

En *segundo* lugar, las EIA pueden contribuir a estos objetivos en la medida en que ofrezcan información para la adopción de decisiones que impliquen, entre otras ventajas: una menor generación de desechos y consideración de opciones para su tratamiento y disposición final; la ocupación racional del suelo urbano; la adopción de medidas para mitigar impactos ambientales negativos provenientes de los proyectos a ejecutar.

No obstante, se puede argumentar que la exigencia de una EIA para cada proyecto a ser ejecutado sobrepasa la capacidad de gestión y los recursos disponibles en un municipio. Esto es correcto, pero por otra parte no todos los proyectos tienen el mismo impacto ambiental, sea por su magnitud o por los procesos que implica. El argumento pierde fuerza en la medida en que la gestión ambiental sea una tarea plenamente incorporada a la gestión del desarrollo municipal, y de la cual los agentes involucrados tengan plena conciencia.

En *tercer* lugar, las EIA pueden contribuir a que el municipio incorpore consideraciones ambientales en el proceso de toma de decisiones en relación a los proyectos de desarrollo municipal. De hecho, estudiar los impactos ambientales de los proyectos se hace factible en el marco de otras actividades necesarias en la gestión del medio ambiente comunal: la recolección de información básica sobre el medio ambiente local, el diagnóstico de los

problemas, la formulación e implementación de políticas y planes de acción, la selección de alternativas, el análisis de la relación entre el medio ambiente y la actividad o proyecto propuesto, el monitoreo y la evaluación de resultados.

Es importante destacar que los propios proyectos denominados "ambientales", como los de gestión y manejo de residuos, también pueden generar impactos negativos sobre el entorno. Por ejemplo, la instalación de una planta de tratamiento de aguas puede provocar impactos sociales por el cambio de uso de suelo, malos olores, degradación del paisaje, etc. Estos impactos pueden ser evitados con las debidas medidas mitigadoras.

Igualmente, un vertedero inadecuadamente diseñado provoca efectos que pueden ser evitados con un relleno sanitario y otras prácticas. Eso tiene que ser considerado en la definición de las opciones a adoptar en un proceso de desarrollo urbano sustentable.

11.5 Algunas conclusiones

- 1) Las EIA constituyen un proceso dinámico de permanente retroalimentación. La experiencia señala que menos de la mitad de los pronósticos se cumplen, por lo que son muy importantes el seguimiento, el control y la vigilancia ambientales, para la rectificación de las medidas de mitigación.
- 2) Las EIA son un instrumento de prevención. No solucionan por sí mismo problemas ambientales que existan previamente a la implementación del proyecto.
- 3) Las EIA deben formularse en forma práctica y realista, de manera que no involucren estudios y costos innecesarios. Para esto es clave:
 - a) Identificar conflictos ambiente versus proyecto; y
 - b) Detectar cuáles son los problemas coyunturales más urgentes.
- 4) El cumplimiento de las normas de calidad ambiental o las leyes de carácter ambiental no es garantía para evaluar o mitigar impactos. Las EIA proporcionan elementos fundamentales para decidir sobre cierto tipos de proyectos.

- 5) El equipo que trabaja en una EIA debe ser inter-disciplinario. No es una tarea de expertos aislados; y debe, idealmente, permanecer en contacto permanente con los equipos de diseño e ingeniería de un proyecto. Así se logrará incorporar las consideraciones ambientales desde el inicio de un proyecto, y no como una agregación *ex-post* que a veces puede ser demasiado tardía.

- 6) Las EIA no deben encargarse sólo de ofrecer soluciones para mitigar impactos negativos, sino también de formular propuestas para realzar las cualidades ambientales o restaurar medios deteriorados. A este respecto, no hay que perder de vista que un proyecto puede tener costos y (también) beneficios ambientales.

- 7) La participación ciudadana en el proceso de EIA es fundamental, para evitar que sea una tarea puramente tecnocrática y su legitimidad se haga cuestionable.

- 8) El objetivo central es integrar todas las etapas de la EIA hacia hacer más compatible y armónico con el medio ambiente y la salud humana, el desarrollo e implementación de un proyecto,. En otras palabras, contribuir a lo que se llama un *desarrollo ambientalmente sustentable*.

Anexo I: FICHA DE IMPACTO AMBIENTAL (FIA)
Caracterización ambiental de proyectos

I. Identificación del proyecto

I.1 *Título*

I.2 *Propietario*

I.3 *Ubicación del proyecto*

Región:

Provincia:

Municipio:

Agregar: Croquis a escala adecuada para definir forma de linderos, accidentes topográficos y accesos.

Datos catastrales:

I.4 *Etapa de avance del proyecto*

Especificar: En qué etapa se encuentra el proyecto

Ingeniería

Idea de proyecto:

Perfil:

Prefactibilidad:

Factibilidad:

Diseño:

Ejecución

Construcción:

Operación:

Abandono:

Anexar: Cronograma de planificación del proyecto

II. Localización del proyecto

II.1 Requisitos de ordenamiento territorial

¿Existen restricciones para la instalación del proyecto?

Si la respuesta es **SI**, señalar a continuación

Plan de ordenamiento del territorio:

Area protegida:

Plan de desarrollo regional:

Plan de manejo:

Plan regulador comunal:

Plan intercomunal:

Otro (especificar):

II.2 Alternativas de localización

¿Cuáles fueron las alternativas de localización del proyecto?

Alternativa 1:

Alternativa 2:

Alternativa 3:

Explicar: Por qué fue elegida una alternativa y fueron desechadas las demás

Justificar: Si no existen alternativas

III. Descripción del proyecto

III.1 Objetivos

¿Cuáles son los objetivos del proyecto?

1. Objetivo general:

III.5 Insumos del proyecto

1. Materias primas
2. Energía
3. Recursos humanos
4. Requerimientos de servicios
5. Requerimientos de infraestructura

III.6 Resultados esperados del proyecto

1. Productos (tipo)
2. Producción (cantidad)
3. Servicios

III.7 Desechos y emisiones debidas al proyecto

1. Desechos sólidos (TM/año, m³/año)
2. Emisiones líquidas (m³/seg)
3. Emisiones gaseosas (m³/seg)
4. Generación de ruido (decibeles)
5. Emisiones radiactivas
6. Olores
7. Otros (especificar)

Señalar: Tratamientos y medidas que se han previsto.

III.8 Tecnologías

¿Qué tecnologías se van a utilizar para cumplir los objetivos del proyecto?

III.9 Alternativas tecnológicas consideradas para el proyecto

Alternativa 1:

Alternativa 2:

Alternativa 3:

Justificar: Selección de una alternativa y el rechazo de las demás

Especificar: Si las alternativas corresponden a uso de insumos, procesos o productos.

III.10 Inversión total

1. ¿Cuál es el monto de inversión para la realización del proyecto?
2. ¿Cuál es el monto previsto para *protección y/o manejo ambiental*?

III.11 Fases en la etapa de ejecución (señalar las que corresponden)

1. Preparación del terreno
2. Construcción
3. Operación
4. Mantenimiento
5. Modificación
6. Desmantelamiento
7. Abandono

Anexar: Cronograma de ejecución del proyecto

IV. Descripción del área

IV.1 Superficie total a ocupar o intervenir

1. ¿Cuál es la superficie que va a ser afectada por el proyecto?
2. ¿Cuál es el área **directamente** ocupada o intervenida?
3. ¿Cuál es el área de influencia **indirectamente** afectada?

IV.2 Descripción del terreno (suelos)

¿Cuáles son las características del *suelo* en área de instalación del proyecto?

1. Topografía:
2. Geología:
3. Geomorfología:

Anexar: Levantamiento topográfico del área, mapa de pendientes

IV.3 Descripción del terreno (agua)

¿Cuáles son las características *hídricas* del área de instalación del proyecto?

1. Hidrología:
2. Pluviometría:
3. Drenaje:

IV.4 Características físico-naturales del área

¿Qué tipo de **cuerpos de agua** (esteros, ríos, quebradas, lagos, lagunas...) existen?

¿Qué tipo de **vegetación** (pastos, arbustos, árboles...) existe en el área?

¿Qué características (calidad) tienen los **suelos** que se van a ocupar?

¿Cuáles especies de **fauna silvestre** son predominantes en el área?

¿Cuáles especies de **flora** son predominantes en el área?

¿Cuáles son las características del **clima** y la **metereología** en el área?

¿Cuál es la **altitud** del área que va ser ocupada?

IV.5 Afectación de recursos naturales prevista

¿Hay modificaciones del terreno previstas en el área?

¿Cuál es la afectación de recursos naturales prevista por el proyecto?

¿Cómo se llevará a cabo esa afectación?

¿Por qué es necesaria esa afectación?

IV.6 Grado de intervención actual del área

¿Existe en la actualidad afectación de recursos naturales?

¿Existe en la actualidad degradación ambiental en el área?

IV.7 Efectos sociales del proyecto

¿Hay presencia de **asentamientos humanos** en el área de instalación del proyecto?

¿Hay centros **culturales, educacionales o religiosos** en las cercanías del área de instalación del proyecto, y cómo serían éstos afectados?

¿Hay afectación de zonas de valor **arqueológico o antropológico** que existan dentro del área de instalación del proyecto?

¿Hay **riesgos** para la población asociados al proyecto?

Anexo II: LISTAS DE CHEQUEO (Guías)

Se incluyen aquí las *Listas de chequeo* de **Actividades de proyectos** y de **Factores ambientales**. Para su aplicación es importante tener en claro lo siguiente:

- a) Estas *Listas de chequeo* tienen un carácter de guías, y no más que eso, para analizar los proyectos. Por lo tanto, no deben ser tomadas al pie de la letra. Muchos proyectos pueden presentar formas mucho más simples o más complejas. En el hecho, la mayoría de los proyectos reales van a mostrar que las *Listas de chequeo* presentan algún tipo de carencia.
- b) Consecuentemente con lo anterior, las *Listas de chequeo* pueden ser modificadas. Sobre todo, deben ser ampliadas de acuerdo a las necesidades de ciertos proyectos.
- c) Metodológicamente, se trata de *Listados simples*, que contienen solamente pautas para enfocar los respectivos temas del **proyecto (actividades)** o el **medio ambiente (factores)**. Es por lo tanto recomendable enriquecerlas con información adicional, si el equipo de trabajo lo percibe como conveniente.
- d) Para cada tipo de proyecto incluido en esta Guía existen, por lo tanto, dos listados: un Listado de **Actividades del proyecto por fase: Planificación, Construcción, Operación, Mantenimiento (cuando corresponde) y Abandono**; y un Listado de **Factores Ambientales** relevantes para el proyecto.

Por último, puede surgir la pregunta de qué tipos de proyectos caben en cada categoría. Sin ánimo de ser exhaustivos, se pueden señalar los siguientes:

PROYECTOS DE SALUD: hospitales, policlínicos, centros de atención materno-infantil, postas de primeros auxilios, clínicas veterinarias...

PROYECTOS DE EDUCACIÓN: escuelas, liceos, campos de deportes, centros culturales...

PROYECTOS DE ELECTRIFICACIÓN RURAL: subestaciones, tendidos eléctricos...

PROYECTOS DE VIALIDAD URBANA: caminos, calles, cruces viales, pavimentación de rutas...

PROYECTOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO: instalaciones de agua potable, redes de alcantarillado, plantas de tratamiento de aguas servidas...

PROYECTOS DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS: rellenos sanitarios, plantas de tratamiento, transporte de residuos sólidos, centros de distribución...

PROYECTOS DE TURISMO LOCAL: campamentos, granjas turísticas, centros hoteleros, desarrollos inmobiliarios, teleféricos... Esta categoría de proyectos está presentada, para efectos de mayor claridad, separadamente en *PROYECTOS DE TURISMO URBANO* y *PROYECTOS DE TURISMO RURAL*.

Proyectos de Salud

Actividades del proyecto por fase

1 Fase de Planificación y Proyecto

1.1 Planeamiento y diseño

- 1.1.1 Planos y cálculos de la obra
- 1.1.2 Objetivos y alcance del proyecto
- 1.1.3 Permisos ambientales

1.2 Localización

- 1.2.1 Localización de la obra: Expropiación o compra
- 1.2.2 Instalación de las faenas
- 1.2.3 Instalación de agua y luz requerida por la obra
- 1.2.4 Levantamiento de construcciones provisionarias
- 1.2.5 Apertura o acondicionamiento de vías

2 Fase de Construcción

2.1 Obra gruesa

- 2.1.1 Nivelación y trazado de la obra
- 2.1.2 Movimientos de tierra y excavaciones
- 2.1.3 Compactado
- 2.1.4 Rellenos
- 2.1.5 Fundaciones y sobrecimientos
- 2.1.6 Radieres
- 2.1.7 Hormigón armado
- 2.1.8 Albañilería
- 2.1.9 Techumbre
- 2.1.10 Impermeabilización de losas
- 2.1.11 Cierros
- 2.1.12 Drenaje
- 2.1.13 Trazado de veredas y terrazas
- 2.1.14 Helipuerto
- 2.1.15 Estacionamiento de ambulancias, personal y visitas

2.2 Terminaciones

- 2.2.1 Estucos exteriores e interiores
- 2.2.2 Cielos
- 2.2.3 Revestimientos
- 2.2.4 Pavimentos interiores y exteriores
- 2.2.5 Puertas y ventanas
- 2.2.6 Escaleras y rampas
- 2.2.7 Ascensores
- 2.2.8 Quincallería
- 2.2.9 Vidrios
- 2.2.10 Muebles incorporados y closets
- 2.2.11 Pinturas y barnices (exteriores e interiores)
- 2.2.12 Artefactos sanitarios y grifería
- 2.2.13 Artefactos hospitalarios
- 2.2.14 Equipamiento de cocinas
- 2.2.15 Aislaciones

2.3 Instalaciones

- 2.3.1 Agua potable
- 2.3.2 Red de alcantarillado público
- 2.3.3 Red eléctrica
- 2.3.4 Red de corrientes débiles (citófonos, teléfonos, TVcable, otros)
- 2.3.5 Red de calefacción
- 2.3.6 Aire acondicionado
- 2.3.7 Otras redes
- 2.3.8 Red seca y húmeda
- 2.3.9 Generadores de emergencia
- 2.3.10 Sistemas de alarmas

3 Fase de Operación

3.1 Generación de residuos sólidos

3.1.1 Limpieza y desinfección diaria

- 3.1.1.1 Residuos biológicos
- 3.1.1.2 Residuos comunes

3.1.2 Limpieza y desinfección terminal

3.1.2.1 Residuos biológicos

3.1.2.2 Residuos comunes

3.1.3 Separación de residuos sólidos

3.1.4 Limpieza y desinfección quirúrgica

3.1.4.1 Desechos de órganos y partes

3.1.4.2 Desechos de equipos y materiales

3.2 Efluentes líquidos

3.2.1 Aguas servidas

3.2.2 Cirugía: desechos de líquidos y sangre

3.3 Emisiones de contaminantes atmosféricos

3.3.1 Emisiones gaseosas

3.3.2 Humos de incineradores

3.3.3 Radiaciones

3.3.4 Ruido

3.3.5 Polvo

3.4 Trabajos de mantención de instalaciones

3.4.1 Agua potable

3.4.2 Red de alcantarillado público

3.4.3 Red eléctrica

3.4.4 Red de corrientes débiles (citófonos, teléfonos, TVcable, otros)

3.4.5 Red de calefacción

3.4.6 Aire acondicionado

3.4.7 Red seca y húmeda

3.4.8 Generador de emergencia

3.4.9 Sistemas de alarmas

3.5 Riesgos

3.5.1 Epidemiológicos

3.5.2 Explosiones

3.5.3 Accidentes viales

3.5.4 Desastres naturales (terremotos, tifones, inundaciones...)

4 *Fase de Abandono*

4.1 Demoliciones

4.2 Levantamiento de fundaciones

4.2.1 Movimientos de tierras

4.3 Saneamiento y desinfección del área

4.4 Transporte y disposición de escombros

4.5 Interrupción del tráfico peatonal y vehicular

4.6 Generación de polvos y ruido

Proyectos de Salud

Listado de Factores Ambientales

1 MEDIO FISICO NATURAL

1.1 Medio inerte

1.1.1 Aire

- 1.1.1.1 Humos de incineración de residuos biológicos
- 1.1.1.2 Humos de incineración de residuos comunes
- 1.1.1.3 Olores de residuos orgánicos y partes
- 1.1.1.4 Olores de incineración de residuos líquidos y sangre

1.1.2 Suelo

- 1.1.2.1 Usos agrícolas
- 1.1.2.2 Usos culturales
- 1.1.2.3 Otros usos
- 1.1.2.4 Relieve y carácter topográfico
 - Deslizamientos de laderas
 - Alteración de la pendiente por terraplenes y taludes
 - Dstrucción de la cubierta vegetal por terraplenes y taludes
 - Alteración de drenajes y sistemas de escorrentía
 - Eliminación de la cubierta edáfica superficial
 - Compactación de suelos en la fase de obras

1.1.3 Agua

- 1.1.3.1 Distribución
- 1.1.3.2 Régimen hídrico
 - Interrupción de los flujos de aguas subterráneas
 - Interferencias de los flujos de aguas superficiales
- 1.1.3.3 Calidad del agua
 - Vertido de residuos líquidos

1.2 Medio Biótico

1.2.1 Flora

1.2.1.1 Vegetación terrestre

Limpieza y destrucción de zonas de vegetación

1.2.1.2 Vegetación acuática

1.2.1.3 Zonas húmedas

1.2.1.4 Praderas

Deterioro de plantaciones y siembras

Interferencias en la hidrología

1.2.2 Fauna

1.2.2.1 Hábitat de especies

1.2.2.2 Puntos de paso o rutas migratorias

1.3 Paisaje

1.3.1 Componentes singulares del paisaje

Cambios en la forma de relieve

Componentes singulares artificiales

1.3.2 Paisaje natural

Unidades de paisaje

Cambios en la estructura del paisaje

1.3.3 Valores científico-culturales

Yacimientos arqueológicos

Sitios de interés

Lugares o monumentos histórico-artísticos

Edificaciones, obras o lugares con valor científico-cultural

2 MEDIO SOCIOECONOMICO

2.1 Infraestructura y Servicios

- 2.1.1 Equipamiento asistencial
- 2.1.2 Uso de infraestructura vial

2.2 Población

- 2.2.1 Dinámica poblacional
 - 2.2.1.1 Movimientos migratorios
 - 2.2.1.2 Desplazamientos a sitios de mayor urbanización
- 2.2.2 Densidad de población
- 2.2.3 Características culturales
 - 2.2.3.1 Estilos de vida
 - 2.2.3.2 Bienestar social grupos familiares

2.3 Economía local

- 2.3.1 Estructura de la propiedad
Expropiación y/o compra de los terrenos a utilizar por el proyecto
- 2.3.2 Actividad comercial

Proyectos de Educación

Actividades del proyecto por fase

1 Fase de Planificación y Proyecto

1.1 Planeamiento y diseño

- 1.1.1 Planos y cálculos de la obra
- 1.1.2 Objetivos y alcance del proyecto
- 1.1.3 Permisos ambientales

1.2 Localización

- 1.2.1 Localización de la obra: Expropiación o compra
- 1.2.2 Instalación de las faenas
- 1.2.3 Instalación de agua y luz requerida por la obra
- 1.2.4 Levantamiento de construcciones provisionarias
- 1.2.5 Apertura o acondicionamiento de vías

2 Fase de Construcción

2.1 Obra gruesa

- 2.1.1 Nivelación y trazado de la obra
- 2.1.2 Movimientos de tierra y excavaciones
- 2.2.3 Compactado
- 2.2.4 Rellenos
- 2.2.5 Fundaciones y sobrecimientos
- 2.2.6 Radieres
- 2.2.7 Hormigón armado
- 2.2.8 Albañilería
- 2.2.9 Techumbre
- 2.2.10 Impermeabilización de losas
- 2.2.11 Cierros
- 2.2.12 Construcciones anexas (multicanchas, otros)

2.2 Terminaciones

- 2.2.1 Estucos exteriores e interiores
- 2.2.2 Cielos
- 2.2.3 Revestimientos

- 2.2.4 Pavimentos interiores y exteriores
- 2.2.5 Puertas y ventanas
- 2.2.6 Escaleras y rampas
- 2.2.7 Ascensores
- 2.2.8 Quincallería
- 2.2.9 Vidrios
- 2.2.10 Muebles incorporados y closets
- 2.2.11 Pinturas y barnices (exteriores e interiores)
- 2.2.12 Artefactos sanitarios y grifería
- 2.2.13 Equipamiento de cocinas

2.3 Instalaciones

- 2.3.1 Agua potable
- 2.3.2 Red de alcantarillado público
- 2.3.3 Red eléctrica
- 2.3.4 Red de corrientes débiles (citófonos, teléfonos, TVcable, otros)
- 2.3.5 Red de calefacción
- 2.3.7 Red seca y húmeda

3 Fase de Operación

3.1 Generación de residuos

- 3.1.1 Humos
- 3.1.2 Efluentes líquidos
- 3.1.3 Residuos sólidos

3.2 Interrupción del flujo vehicular y peatonal

4 Fase de Abandono

4.1 Demoliciones

4.2 Levantamiento de fundaciones

4.2.1 Movimientos de tierras

4.3 Saneamiento del área

4.4 Transporte y disposición de escombros

4.5 Interrupción del tráfico peatonal y vehicular

4.6 Generación de polvos y ruido

Proyectos de Educación

Listado de Factores Ambientales

1 MEDIO FISICO NATURAL

1.1 Medio inerte

1.1.1 Aire

1.1.1.1 Humos

1.1.2 Suelo

1.1.2.1 Usos agrícolas

1.1.2.2 Usos culturales

1.1.2.3 Otros usos

1.1.2.1 Relieve y carácter topográfico

Deslizamientos de laderas

Alteración de la pendiente por terraplenes y taludes

Destrucción de la cubierta vegetal por terraplenes y taludes

Alteración de drenajes y sistemas de escorrentía

Eliminación de la cubierta edáfica superficial

Compactación de suelos en la fase de obras

1.1.3 Agua

1.1.3.1 Distribución

1.1.3.2 Régimen hídrico

Interrupción de los flujos de aguas subterráneas

Interferencias de los flujos de aguas superficiales

1.1.3.3 Calidad del agua

Vertido de residuos líquidos

1.2 Medio Biótico

1.2.1 Flora

1.2.1.1 Vegetación terrestre

Limpieza y destrucción de zonas de vegetación

1.2.1.2 Vegetación acuática

1.2.1.3 Zonas húmedas

1.2.1.4 Praderas

Deterioro de plantaciones y siembras
Interferencias en la hidrología

1.2.2 Fauna

1.2.2.1 Hábitat de especies

1.2.2.2 Puntos de paso o rutas migratorias

1.3 Paisaje

1.3.1 Componentes singulares del paisaje

Cambios en la forma de relieve
Componentes singulares artificiales

1.3.2 Paisaje natural

Unidades de paisaje
Cambios en la estructura del paisaje

1.3.3 Valores científico-culturales

Yacimientos arqueológicos
Sitios de interés
Lugares o monumentos histórico-artísticos
Edificaciones, obras o lugares con valor científico-cultural

2 MEDIO SOCIOECONOMICO

2.1 Infraestructura y Servicios

2.1.1 Uso de infraestructura vial

2.2 Población

2.2.1 Dinámica poblacional

2.2.1.1 Movimientos migratorios

2.2.1.2 Desplazamientos a sitios de mayor urbanización

2.2.2 Densidad de población

2.2.3 Características culturales

2.2.3.1 Estilos de vida

2.2.3.2 Bienestar social grupos familiares

2.3 Economía local

2.3.1 Estructura de la propiedad

Expropiación y/o compra de los terrenos a utilizar por el proyecto

2.3.2 Actividad comercial

Proyectos de Electrificación Rural

Actividades del proyecto por fase

1 Fase de Planificación y Proyecto

1.1 Planeamiento y diseño

1.1.1 Planos y cálculos de la obra

1.1.2 Objetivos y alcance del proyecto

1.1.3 Permisos ambientales

1.2 Localización

1.2.1 Localización del tendido: Expropiación, compra o servidumbre

1.2.2 Instalación de faenas

1.2.3 Instalación de agua y luz requerida por la obra

1.2.4 Levantamiento de construcciones provisionarias

1.2.5 Apertura o acondicionamiento de vías

2 Fase de Construcción

2.1 Preparación del terreno

2.1.1 Despeje de vegetación

2.1.2 Corte y despeje de árboles

2.2 Postación

2.2.1 Fundaciones

2.2.2 Fijación de postes

2.3 Tendido de líneas eléctricas

2.4 Ubicación de transformadores

2.5 Conexión al transformador de la red

2.6 Conexión del alimentador a cada usuario

3 Fase de Mantenimiento

- 3.1 Revisión periódica del tendido
- 3.2 Mantenimiento de los transformadores
- 3.3 Despeje de vegetación de altura bajo el tendido
- 3.4 Mantenimiento de vías
- 3.5 Riesgos de accidentes

4 Fase de Abandono

- 4.1 Recogida del postaje
- 4.2 Recogida del tendido
- 4.3 Recogida de transformadores

Proyectos de Electrificación Rural

Listado de Factores Ambientales

1 MEDIO FISICO NATURAL

1.1 Medio inerte

1.1.1 Aire

1.1.2 Suelo

1.1.2.1 Relieve y carácter topográfico

1.1.2.2 Utilización y adecuación del terreno

1.1.3 Agua

1.1.3.1 Distribución

1.1.3.2 Régimen hídrico

Interrupción de los flujos de aguas subterráneas

Interferencias de los flujos de aguas superficiales

1.1.3.3 Calidad del agua

Vertido de residuos líquidos

1.2 Medio Biótico

1.2.1 Flora

1.2.1.1 Vegetación terrestre

Limpieza y destrucción de zonas de vegetación

1.2.1.2 Vegetación acuática

1.2.1.3 Zonas húmedas

1.2.1.4 Praderas

Deterioro de plantaciones y siembras

Interferencias en la hidrología

1.2.1.5 Especies vegetales protegidas

Destrucción de vegetación sensible cerca del tendido de la carretera

1.2.1.6 Roce irracional de la vegetación en los bordes

1.3 Paisaje

1.3.1 Componentes del paisaje

- 1.3.1.1 Componentes singulares artificiales
- 1.3.1.2 Intrusión en la composición visual y pérdida de la calidad

1.3.2 Paisaje intrínseco

- 1.3.2.1 Unidades de paisaje
- 1.3.2.2 Deterioro de vistas potenciales y usos recreacionales de las mismas

1.3.3 Recursos científico-culturales

- 1.3.3.1 Lugares o monumentos histórico-artísticos
Deterioro y desvalorización por la ubicación del tendido en edificaciones históricas, obras artísticas o lugares con interés histórico-cultural

2 MEDIO SOCIOECONOMICO

2.1 Infraestructura y Servicios

2.2 Población

2.2.1 Dinámica poblacional

- 2.2.1.1 Movimientos migratorios
Incidencia en cambios de radicación de grupos poblacionales

2.2.2 Densidad de población

- 2.2.2.1 Índices de concentración y dispersión
- 2.2.2.2 Cambios en la estructura rural-urbana

2.2.3 Características culturales

- 2.2.3.1 Estilos de vida
- 2.2.3.2 Alteración en la calidad de vida

2.3 Economía

2.3.1 Estructura de la propiedad

2.3.2 Expropiaciones y cambio en la tasación de los terrenos

2.3.3 Actividades y relaciones económicas

2.3.3.1 Actividades económicas afectadas

2.3.3.2 Modificación del tipo de gasto energético en los procesos productivos locales

Proyectos de Vialidad Urbana

Actividades del proyecto por fase

1 Fase de Planificación y Proyecto

1.1 Planeamiento y diseño

- 1.1.1 Planos y cálculos de la obra
- 1.1.2 Objetivos y alcance del proyecto
- 1.1.3 Permisos ambientales

1.2 Localización

- 1.2.1 Localización de la obra: Expropiación o compra
- 1.2.2 Instalación de faenas
- 1.2.3 Instalación de agua y luz requerida por la obra
- 1.2.4 Levantamiento de construcciones provisionarias

2 Fase de Construcción

2.1 Municipios afectados

2.2 Movimientos de tierras

- 2.2.1 Características de perfil longitudinal y transversal
- 2.2.2 Desbroce y despeje
- 2.2.3 Excavación y acopio de tierra
- 2.2.4 Voladuras y perforaciones
- 2.2.5 Transporte de materiales
- 2.2.6 Vertido de materiales
- 2.2.7 Faenas en desmontes y terraplenes y alturas medias de los mismos
- 2.2.8 Demolición de edificios que interfieran
- 2.2.9 Desvío de servicios y obras temporales

2.3 Necesidades de suelo

- 2.3.1 Para la propia estructura
- 2.3.2 Para operaciones auxiliares (acopio de materiales, funcionamiento de las plantas de tratamiento y montaje, otros)

2.4 Recursos humanos

- 2.4.1 Obreros
- 2.4.2 Profesionales y Técnicos
- 2.4.3 Transporte de personal

2.5 Estructuras, obras de arte y drenaje

- 2.5.1 Construcción de puentes
- 2.5.2 Construcción de túneles
- 2.5.3 Construcción de pasos elevados
- 2.5.4 Construcción de pasos subterráneos
- 2.5.5 Desviación de cauces para realizar obras de arte
- 2.5.6 Obras de drenaje transversal (provisional/definitivo)
- 2.5.7 Obras de drenaje longitudinal (provisional/definitivo)

2.6 Obras y trabajos auxiliares

- 2.6.1 Ordenación y desvío del tráfico
- 2.6.2 Revegetación
- 2.6.3 Señalización
- 2.6.4 Cierres
- 2.6.5 Iluminación
- 2.6.6 Parques de maquinarias y oficinas
- 2.6.7 Caminos de servicios

2.7 Plantas de tratamiento de materiales

2.8 Edificios y terrenos a expropiar

2.9 Cierros

2.10 Retiro de hombres, materiales y máquinas

3 Fase de Operación

3.1 Tráfico previsto

- 3.1.1 Tipo de vehículos
- 3.1.2 Circulación prevista para el primer año de servicio
- 3.1.3 Circulación prevista para otros años horizonte

3.2 Transporte de mercancías peligrosas

- 3.2.1 Radioactivas
- 3.2.2 Químicos peligrosos
- 3.2.3 Circulación de desechos sólidos urbanos
- 3.2.4 Circulación de desechos sólidos industriales
- 3.2.5 Circulación de residuos industriales líquidos
- 3.2.6 Circulación de gases industriales

4 *Fase de Mantenimiento*

- 4.1 Revisión de la carpeta
- 4.2 Revisión de luminarias y cableado
- 4.3 Despeje de vehículos colisionados
- 4.4 Interrupción del tráfico normal
- 4.5 Limpieza y pintado de calles
- 4.6 Efecto barrera
- 4.7 Creación de escombreras
- 4.8 Acciones que implican explotación de recursos

5 *Fase de Abandono*

- 5.1 Levantamiento de la carpeta
 - 5.1.1 Movimiento de tierras
 - 5.1.2 Interrupción del tráfico peatonal y vehicular
- 5.2 Transporte y disposición de escombros
- 5.3 Generación de polvos y ruido

Proyectos de Vialidad Urbana

Listado de factores ambientales

1 MEDIO FISICO NATURAL

1.1 Medio inerte

1.1.1 Aire

- 1.1.1.1 Nivel de monóxido de carbono
Aumento niveles de inmisión CO
- 1.1.1.2 Nivel de partículas sólidas
Aumento niveles de inmisión de metales pesados y partículas
- 1.1.1.3 Confort sonoro nocturno
Incremento de niveles sonoros: continuos, puntuales
- 1.1.1.4 Confort sonoro diurno
Incremento de los niveles sonoros: continuos, puntuales.

1.1.2 Suelo

- 1.1.2.1 Recursos culturales
Destrucción de yacimientos paleontológicos
- 1.1.2.2 Relieve y carácter topográfico
Aumento inestabilidad de laderas
Computación
Aumento de erosión
Disminución de la calidad edáfica por salinización y aumento de Ph

1.1.3 Agua

- 1.1.3.1 Distribución
Cambio en el ordenamiento del sistemas de aguas y saneamiento
- 1.1.3.2 Régimen hídrico
Interrupción en los flujos de aguas subterráneas
Disminución en la tasa de acuíferos
Cambio en los flujos de caudal
Cambio en los procesos de erosión-sedimentación
Afectaciones a masas de agua superficiales (zonas húmedas, esteros, otros)

1.2 Medio Biótico

1.2.1 Flora

- 1.2.1.1 Especies vegetales protegidas
Destrucción directa de la vegetación
- 1.2.1.2 Unidades de vegetación natural
Degradación de las comunidades vegetales
Afectaciones a la vegetación freatófila
Cambios en las comunidades vegetales por pisoteo
- 1.2.1.3 Praderas
Aumento de riesgo de incendios
Acumulación de metales pesados

1.2.2 Fauna

- 1.2.2.1 Hábitats faunísticos de especies
Destrucción directa de la fauna principalmente edáfica
Efecto barrera para la dispersión o movimientos locales
Efectos de corte y destrucción del hábitat de fauna y flora acuática
- 1.2.2.3 Puntos de paso o rutas migratorias
Efecto barrera para la dispersión o movimientos locales
Incremento del riesgo de atropello
Erradicación o pérdida de lugares de nidificación

1.3 Paisaje

1.3.1 Componentes singulares del paisaje

- 1.3.1.1 Componentes singulares artificiales
- 1.3.1.2 Visibilidad e intrusión social de la nueva vía
- 1.3.1.3 Cambios en las formas de relieve

1.3.2 Paisaje intrínseco

- 1.3.2.1 Unidades de paisaje
- 1.3.2.2 Cambios en la estructura del paisaje

1.3.3 Recursos científico-culturales

- 1.3.3.1 Yacimientos arqueológicos
Deterioro y/o pérdida de sitios de interés

1.3.3.2 Lugares o monumentos histórico-artísticos

Deterioro y/o pérdida de edificaciones, obras o lugares con valor cultural

2 MEDIO SOCIOECONOMICO

2.1 Infraestructura y Servicios

2.1.1 Infraestructura viaria

2.1.1.1 Densidad de la red viaria

2.1.1.2 Cambios en las condiciones de circulación vehicular y peatonal

2.2 Población

2.2.1 Dinámica poblacional

2.2.1.1 Movimientos migratorios

2.2.1.2 Cambios en la composición de la población

2.2.2 Densidad de población

2.2.2.1 Densidad poblacional

2.2.2.2 Redistribución espacial de la población

2.2.3 Estructura poblacional

2.2.3.1 Empleo

Efectos en la población activa

2.2.3.2 Estructura de la propiedad

Pérdida de terrenos productivos

Cambios en la valoración del suelo

2.2.4 Características culturales

2.2.4.1 Estilos de vida

2.2.4.2 Pérdida de sistemas de vida tradicional

2.3 Economía

2.3.1 Finanzas y sector público

2.3.1.1 Indemnizaciones

2.3.1.2 Servidumbres

2.3.2 Actividades y relaciones económicas

2.3.2.1 Actividades económicas afectadas

2.3.2.2 Aumento del nivel de ventas comerciales y servicios varios

2.3.2.3 Areas de mercado

2.3.2.4 Cambios en la composición del sector servicios

2.3.2.5 Aumento del precio de las tasaciones

Proyectos de Agua Potable y Saneamiento

Actividades del proyecto por fase

1 Fase de Planificación y Proyecto

1.1 Planeamiento y diseño

- 1.1.1 Planos y cálculos de la obra**
- 1.1.2 Objetivos y alcance del proyecto**
- 1.1.3 Permisos ambientales**

1.2 Localización

- 1.2.1 Localización de la obra: Expropiación, compra o servidumbre**
- 1.2.2 Instalación de faenas**
- 1.2.3 Instalación de agua y luz requerida por la obra**
- 1.2.4 Levantamiento de construcciones provisionales**
- 1.2.5 Apertura o acondicionamiento de vías**

2 Fase de Construcción

2.1 Obra gruesa

- 2.1.1 Nivelación y trazado**
- 2.1.2 Excavaciones**
- 2.1.3 Interrupción del tráfico peatonal y vehicular**
- 2.1.4 Afectación de las instalaciones de electricidad, teléfono, jardines y cimientos.**

2.2 Instalación de ductos y cañerías

3 Fase de Operación

3.1 Captación de aguas subterráneas y superficiales

3.2 Reviente de las instalaciones de la red de distribución por anegamiento o subidas de presión

3.3 Filtraciones y rebalses

3.4 Aumento del uso de suelo por existir infraestructura básica

4 Fase de Mantenimiento

4.1 Reparaciones

4.1.1 Embancamiento por bajas pendientes, falta de limpieza y mantención regular

4.1.2 Inundación por bajas pendientes, falta de limpieza y mantención regular

4.2 Reubicación del sistema por obras urbanas o rurales proyectadas

5 Fase de Abandono

5.1 Levantamiento de las instalaciones

5.2 Movimiento de tierras

5.3 Transporte y disposición de escombros

5.4 Interrupción del tráfico peatonal y vehicular

5.5 Polvos y ruido

5.4 Cerrado de fosas

Proyectos de Agua Potable y Saneamiento

Listado de factores ambientales

1 MEDIO FISICO NATURAL

1.1 Medio inerte

1.1.1 Aire

- 1.1.1.1 Olores provenientes del proceso de tratamiento o de las operaciones de eliminación de lodos
- 1.1.1.2 Ruidos provenientes del proceso de tratamiento o de las operaciones de eliminación de lodos
- 1.1.1.3 Emisión de compuestos volátiles provenientes de procesos de tratamiento (cloro)

1.1.2 Suelo

- 1.1.2.1 Contaminación del suelo y subsuelo
- 1.1.2.2 Alteración de los canales de los ríos, habitat para plantas y animales acuáticos, y áreas de reproducción y crianza durante la construcción.
- 1.1.2.3 Contaminación en los sitios de aplicación en tierra: del suelo por sustancias tóxicas y patógenos y, de las aguas subterráneas por sustancias tóxicas y nitrógeno
- 1.1.2.4 Relieve y carácter topográfico
- 1.1.2.5 Contaminación del suelo y las aguas subterráneas, y reproducción y alimentación de vectores de enfermedades en los sitios de almacenaje, reutilización o eliminación del lodo
- 1.1.2.6 Recursos culturales
Destrucción accidental o intencional de los sitios arqueológicos durante la excavación

1.1.3 Agua

- 1.1.3.1 Régimen hídrico
Alteraciones en el equilibrio hidrológico de la cuenca cuando las aguas servidas son exploradas mediante su recolección en grandes áreas aguas arriba y su eliminación aguas abajo.
- 1.1.3.2 Distribución
Degradación de la calidad de las aguas receptoras, a pesar de la operación normal del sistema.

1.2 Medio Biótico

1.2.1 Flora

1.2.1.1 Afectación de vegetación natural

1.2.2 Deterioro de la calidad de las especies circundantes al área

1.3 Paisaje

1.3.1 Unidad de paisaje, Calidad

Molestias e impactos estéticos adversos, percibidos o reales, en las cercanías de las obras de tratamiento.

2 MEDIO SOCIOECONOMICO

2.1 Infraestructura y Servicios

2.1.1 Estructura urbana

2.1.1.1 Paisaje urbano general

2.1.1.2 Degradación de barrios por la calidad de las aguas receptoras

2.1.2.3 Desbordamiento de las aguas negras y tubos de paso en las obras de tratamiento

2.1.2.4 Fallas del proceso de tratamiento

2.1.2 Equipamiento

2.1.2.1 Equipamiento sanitario

2.1.2.2 No lograr los usos beneficiosos deseados de las aguas receptoras a pesar de la operación normal del sistema.

2.1.2.3 Desubicación de residentes debido al sitio de la planta.

2.1.2.4 Desarrollo no planificado, inducido o facilitado por infraestructura.

2.2 Población

2.2.1 Características culturales

2.2.1.1 Aceptabilidad social del proyecto

2.2.1.2 Reducción de la actividad turística o recreativa

Proyectos de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos

Actividades del proyecto por fase

1 Fase de Planificación y Proyecto

1.1 Planeamiento y diseño

- 1.1.1 Planos y cálculos de la obra
- 1.1.2 Objetivos y alcance del proyecto
- 1.1.3 Permisos ambientales

1.2 Localización

- 1.2.1 Localización de la obra: Expropiación o compra
- 1.2.2 Instalación de faenas
- 1.2.3 Instalación de agua y luz requerida por la obra
- 1.2.4 Levantamiento de construcciones provisionarias
- 1.2.5 Apertura o acondicionamiento de vías

2 Fase de Construcción

2.1 Municipios afectados

2.2 Movimiento de tierras

- 2.2.1 Características de perfil longitudinal y transversal
- 2.2.2 Voladuras
- 2.2.3 Transporte de materiales
- 2.2.4 Vertido de materiales
- 2.2.5 Faenas en desmontes y terraplenes y alturas medias de los mismos
- 2.2.6 Eliminación cubierta terrestre y vegetal
- 2.2.7 Alteración hidrológica
- 2.2.8 Alteración drenaje

2.3 Necesidades de suelo

- 2.3.1 Para la propia estructura
- 2.3.2 Para operaciones auxiliares (acopio de materiales, funcionamiento de las plantas de tratamiento y montaje, otros)

2.4 Recursos humanos

- 2.4.1 Obreros
- 2.4.2 Profesionales y técnicos
- 2.4.3 Transporte de personal

2.5 Construcción de edificios auxiliares

2.6 Instalación de plantas de tratamiento

2.7 Vías de acceso

2.8 Desvíos y canalizaciones de cauces de agua

- 2.8.1 Provisionales
- 2.8.2 Definitivos

2.9 Edificios y terrenos a expropiar/comprar

2.10 Cierros

2.11 Retiro de hombres, materiales y máquinas

3 *Fase de Operación*

3.1 Transporte de materiales peligrosos

- 3.1.1 Radioactivas
- 3.1.2 Químicos peligrosos
- 3.1.3 Circulación de desechos sólidos urbanos
- 3.1.4 Circulación de desechos sólidos industriales
- 3.1.5 Circulación de residuos industriales líquidos
- 3.1.6 Circulación de gases industriales

3.2 Vertido

3.3 Disposición

3.4 Lixiviación

3.5 Recubrimiento de tierras

3.6 Pretratamiento de residuos

3.7 Tratamiento de residuos

3.8 Funcionamiento planta incineradora

4 *Fase de Abandono*

4.1 Levantamiento de las instalaciones

4.2 Movimiento de tierras

4.3 Reacondicionamiento del terreno

4.4 Interrupción del tráfico peatonal y vehicular

4.5 Polvos y ruido

4.6 Cerrado de vertederos

Proyectos de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos

Listado de factores ambientales

1 MEDIO FISICO NATURAL

1.1 Medio inerte

1.1.1 Aire

1.1.1.1 Nivel de monóxido de carbono

Humo proveniente de quema de basura en sitios de eliminación en tierra.

1.1.1.2 Nivel de hidrocarburos

Gases provenientes de sitios de eliminación en tierra.

1.1.1.3 Nivel de óxido de nitrógeno

Gases provenientes de sitios de eliminación en tierra.

1.1.1.4 Nivel de polvo

Desechos al lado de los caminos, esparcidos por vehículos recolectores de basura
Levantamiento de polvo durante descargas de basura de recipientes comunitarios estacionarios.
Operaciones de descarga y esparcimiento/nivelación en sitios de eliminación en tierra.

1.1.2 Suelo

1.1.2.1 Relieve y carácter topográfico

1.1.2.2 Obstrucción de drenajes y alcantarillados

1.1.2.3 Recursos culturales

Deterioro de sitios por vectores de enfermedades (moscas, ratas, cucarachas).

1.1.2.4 Contaminación del suelo y subsuelo

Deterioro por fosas espontáneas de vertido de materiales (recipientes comunitarios estacionarios, fundas plásticas, canastas, etc.)

1.1.3 Agua

1.1.3.1 Calidad físico-química

1.1.3.2 Contaminación del agua subterránea y/o superficial por lixiviación de sistema de eliminación en tierra.

1.2 Medio Biótico

1.2.1 Flora

1.2.1.1 Unidad de vegetación sin valor natural, productora de biomasa

1.2.1.2 Pérdida de vegetación con raíces profundas (p. ej. árboles) debido a los gases de relleno.

1.3 Paisaje

1.3.1 Calidad de paisaje global

1.3.2 Degradación estética por esparcimiento de basura y basureros clandestinos.

1.3.3 Pérdida de valor de las propiedades por esparcimiento de basura y basureros clandestinos.

2. MEDIO SOCIOECONOMICO

2.1 Infraestructura y Servicios

2.1.1 Equipamiento

2.1.1.1 Equipamiento sanitario

Mal funcionamiento de disposición de recipientes comunitarios.
Conflicto sobre uso de la tierra.

2.1.1.2 Servicios oficiales

Ineficiencia del servicio y equipos de recolección de desechos

2.1.1.3 Equipamiento sanitario

Respuesta tóxica debido a gases de relleno acumulados en edificios.

2.1.1.4 Equipamiento turístico

Desincentivos por acumulación de residuos en lugares públicos y concurridos.

2.1.2 Infraestructura no viaria

2.1.2.1 Infraestructura hidráulica

Restricción de usos beneficiosos de aguas receptoras (lixiviación)

2.2 Población

2.2.1 Características culturales

2.2.1.1 Estilos de vida

Falta de cooperación por parte de residentes

Conflictos generados por residentes

Desadecuación al sistema de recolección de los residentes

2.2.1.2 Aceptabilidad social del proyecto

Oposición pública a instalaciones propuestas para desechos sólido

2.3 Economía

2.3.1 Actividades y relaciones económicas

2.3.1.1 Actividades económicas afectadas

Pérdida de materiales de bajo costo por sistemas ineficientes de recolección selectiva para las industrias

2.3.1.2 Areas de mercado

Aumento del consumo de energía del país por una baja circulación de materiales reintegrados al sistema productivo.

Proyectos de Turismo Urbano

Actividades del proyecto por fase

1 *Fase de Planificación y Proyecto*

1.1 Planeamiento y diseño

- 1.1.1 Planos y cálculos de la obra
- 1.1.2 Objetivos y alcance del proyecto
- 1.1.3 Permisos ambientales

1.2 Localización

- 1.2.1 Localización de la obra: Expropiación o compra
- 1.2.2 Instalación de las faenas
- 1.2.3 Instalación de agua y luz requerida por la obra
- 1.2.4 Levantamiento de construcciones provisionarias
- 1.2.5 Apertura o acondicionamiento de vías

2 *Fase de Construcción*

2.1 Obra gruesa

- 2.1.1 Nivelación y trazado de la obra
- 2.1.2 Movimientos de tierra y excavaciones
- 2.1.3 Compactado
- 2.1.4 Rellenos
- 2.1.5 Fundaciones y sobrecimientos
- 2.1.6 Radieres
- 2.1.7 Hormigón armado
- 2.1.8 Albañilería
- 2.1.9 Techumbre
- 2.1.10 Impermeabilización de losas
- 2.1.11 Cierros
- 2.1.12 Construcciones anexas (piscinas, tiendas, otros)

2.2 Terminaciones

- 2.2.1 Estucos exteriores e interiores
- 2.2.2 Cielos
- 2.2.3 Revestimientos

- 2.2.4 Pavimentos interiores y exteriores
- 2.2.5 Puertas y ventanas
- 2.2.6 Escaleras y rampas
- 2.2.7 Ascensores
- 2.2.8 Quincallería
- 2.2.9 Vidrios
- 2.2.10 Muebles incorporados y closets
- 2.2.11 Pinturas y barnices (exteriores e interiores)
- 2.2.12 Artefactos sanitarios y grifería
- 2.2.13 Equipamiento de cocinas, servicios de lavanderías, baños, piezas

2.3 Instalaciones

- 2.3.1 Agua potable
- 2.3.2 Red de alcantarillado público
- 2.3.3 Red eléctrica
- 2.3.4 Red de corrientes débiles (citófonos, teléfonos, TVcable, otros)
- 2.3.5 Red de calefacción
- 2.3.6 Red seca y húmeda

3 Fase de Operación

3.1 Generación de residuos

- 3.1.1 Humos
- 3.1.2 Efluentes líquidos
- 3.1.3 Residuos sólidos

3.2 Aumento del flujo vehicular y peatonal

3.3 Aumento de riesgos a la seguridad ciudadana

3.4 Perturbación de otras actividades

4 Fase de Abandono

4.1 Demoliciones

4.2 Levantamiento de fundaciones

- 4.2.1 Movimientos de tierras

4.3 Saneamiento del área

4.4 Transporte y disposición de escombros

4.5 Interrupción del tráfico peatonal y vehicular

4.6 Generación de polvos y ruido

Proyectos de Turismo Urbano

Listado de Factores Ambientales

1 MEDIO FISICO NATURAL

1.1 Medio inerte

1.1.1 Aire

1.1.1.1 Humos

1.1.2 Suelo

1.1.2.1 Usos habitacionales

1.1.2.2 Usos culturales

1.1.2.3 Otros usos

1.1.2.1 Relieve y carácter topográfico

Deslizamientos de laderas

Alteración de la pendiente por terraplenes y taludes

Destrucción de la cubierta vegetal por terraplenes y taludes

Alteración de drenajes y sistemas de escorrentía

Eliminación de la cubierta edáfica superficial

Compactación de suelos en la fase de obras

1.1.3 Agua

1.1.3.1 Distribución

1.1.3.2 Régimen hídrico

Interrupción de los flujos de aguas subterráneas

Interferencias de los flujos de aguas superficiales

1.1.3.3 Calidad del agua

Vertido de residuos líquidos

1.2 Medio Biótico

1.2.1 Flora

1.2.1.1 Vegetación terrestre

Limpieza y destrucción de zonas de vegetación

1.2.1.2 Vegetación acuática

1.2.1.3 Zonas húmedas

1.2.1.4 Praderas

Deterioro de plantaciones y siembras
Interferencias en la hidrología

1.2.2 Fauna

1.2.2.1 Hábitat de especies

1.2.2.2 Puntos de paso o rutas migratorias

1.3 Paisaje

1.3.1 Componentes singulares del paisaje

Cambios en los estilos arquitectónicos

Cambios en los usos de patrimonios religiosos

Componentes singulares artificiales

1.3.2 Paisaje natural

Unidades de paisaje

Cambios en la estructura del paisaje

1.3.3 Valores científico-culturales

Yacimientos arqueológicos

Sitios de interés

Lugares o monumentos histórico-artísticos

Edificaciones, obras o lugares con valor científico-cultural

2 MEDIO SOCIOECONOMICO

2.1 Infraestructura y Servicios

2.1.1 Uso de infraestructura vial

2.1.2 Uso de recursos arquitectónicos de interés turístico

2.1.3 Uso de espacios tradicionales de culto

2.2 Población

2.2.1 Dinámica poblacional

2.2.1.1 Movimientos migratorios

2.2.1.2 Desplazamientos a sitios de mayor urbanización

2.2.2 Densidad de población

2.2.3 Características culturales

2.2.3.1 Estilos de vida

2.2.3.2 Bienestar social grupos familiares

2.2.3.3 Seguridad ciudadana

2.2.3.4 Alteración de patrones culturales

2.3 Economía local

2.3.1 Estructura de la propiedad

Expropiación y/o compra de los terrenos a utilizar por el proyecto

Cambios en la tasación de terrenos

2.3.2 Actividad comercial complementaria/dependiente al turismo

Proyectos de Turismo Rural

Actividades del proyecto por fase

1 Fase de Planificación y Proyecto

1.1 Planeamiento y diseño

- 1.1.1 Planos y cálculos
- 1.1.2 Objetivos y alcance del proyecto
- 1.1.3 Permisos ambientales

1.2 Localización

- 1.2.1 Localización del proyecto: Delimitación del uso del espacio
- 1.2.2 Levantamiento de construcciones provisionarias
- 1.2.3 Apertura, acondicionamiento o uso de vías

2 Fase de Construcción

2.1 Prospección del lugar o circuito

- 2.1.1 Identificación de las características espaciales
- 2.1.2 Adiestramiento de personal (guías, asistentes, otros)
- 2.1.3 Compra de insumos
- 2.1.4 Medidas de seguridad

2.2 Instalaciones/acceso

- 2.2.1 Agua potable
- 2.2.2 Baños
- 2.2.3 Electricidad
- 2.2.4 Comedores/provisión de alimentos
- 2.2.5 Calefacción
- 2.2.6 Movilización
- 2.2.7 Atención médica

3 Fase de Operación

3.1 Generación de residuos

3.1.1 Humos

3.1.2 Efluentes líquidos

3.1.3 Residuos sólidos

3.2 Aumento del flujo vehicular y peatonal

3.3 Aumento de medidas de seguridad ciudadana

4 Fase de Abandono

4.1 Recuperación de alteraciones en el paisaje

4.2 Levantamiento de instalaciones

4.3 Saneamiento del área

Proyectos de Turismo Rural

Listado de Factores Ambientales

1 MEDIO FISICO NATURAL

1.1 Medio inerte

1.1.1 Aire

1.1.1.1 Polvo en suspensión

1.1.2 Suelo

1.1.2.1 Usos habitacionales

1.1.2.2 Usos culturales

1.1.2.3 Otros usos

1.1.3 Agua

1.1.3.1 Distribución

1.1.3.2 Calidad del agua

Vertido de residuos líquidos

1.2 Medio Biótico

1.2.1 Flora

1.2.1.1 Vegetación terrestre

Alteración de zonas de vegetación

1.2.1.2 Vegetación acuática

1.2.1.3 Zonas húmedas

1.2.2 Fauna

1.2.2.1 Hábitat de especies

1.2.2.2 Puntos de paso o rutas migratorias

1.3 Paisaje

- 1.3.1 Componentes singulares del paisaje
Cambios en el entorno de lugares de interés
Componentes singulares artificiales
- 1.3.2 Paisaje natural
Unidades de paisaje
Cambios en la estructura del paisaje
- 1.3.3 Valores científico-culturales
Deterioro de yacimientos arqueológicos
Deterioro de sitios de interés

2 MEDIO SOCIOECONOMICO

2.1 Infraestructura y Servicios

- 2.1.1 Uso de infraestructura vial rural/alternativa
- 2.1.2 Uso de espacios tradicionales de culto

2.2 Población

- 2.2.3 Características culturales
 - 2.2.3.1 Estilos de vida
 - 2.2.3.2 Bienestar social grupos familiares
 - 2.2.3.3 Seguridad ciudadana
 - 2.2.3.4 Alteración de patrones culturales
 - 2.2.3.5 Intervención de prácticas cúllicas

2.3 Economía local

- 2.3.1 Estructura de la propiedad
Uso de terrenos de propiedad comunal
Cambios en la tasación de terrenos
- 2.3.2 Actividad comercial complementaria/dependiente al turismo

Anexo III Matrices de causa-efecto (Guías)

Las *matrices de causa-efecto* que se presentan a continuación tienen por objetivo ir un paso más allá de las *Listas de chequeo*, utilizadas para la *identificación de los impactos ambientales*, a fin de relacionar ambas perspectivas –la del proyecto y la del medio ambiente– en el ánimo de avanzar hacia la *evaluación de los impactos ambientales*.

Las matrices están presentadas como planilla única, pero corresponden a una serie, por tipo de proyecto. Tienen el mismo formato, pero las filas y columnas corresponden a los siete tipos de proyectos de esta Guía (en el caso de Turismo se consideran dos subtipos: TURISMO URBANO y TURISMO RURAL). Cada serie debe responder, a su vez, a un conjunto de *Criterios de evaluación* que se explicitan a continuación. El evaluador deberá llenar una matriz por cada criterio, si corresponde.

Finalmente, los *Factores Ambientales* principales utilizados tienen las definiciones generales que se dan en la sección siguiente. Se debe tener en cuenta que todos los factores aparecen en las respectivas matrices, pero esto no significa que cualquier proyecto tiene impacto sobre cada uno de dichos los factores. El evaluador debe discriminar acerca de los impactos relevantes. De igual manera, si un factor ambiental es detectado como carente, puede ser agregado en las matrices. No está demás repetir que las que se presentan en este Manual son una Guía, y no una herramienta de aplicación rígida.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS

1. Las matrices de interacción están hechas para cada tipo de proyecto (salud, educación, etc). Cada una tiene en las columnas 46 *factores ambientales* que corresponden a una síntesis de *LISTADO DE FACTORES AMBIENTALES*; en las filas se presentan las distintas *FASES DE DESARROLLO DEL PROYECTO (ACTIVIDADES)*.
2. Cada matriz debe desarrollarse para cada variable de análisis en particular. Estas variables se explican a continuación.
3. **HORIZONTE.** Se pueden presentar tres posibilidades: **(L)** Largo plazo, **(M)** Mediano plazo y **(C)** Corto plazo. Cada una de éstas da la idea del tiempo que transcurriría entre una acción que tiene impacto ambiental y la manifestación de ésta sobre cierto medio sometido a análisis por el evaluador.
4. **REVERSIBILIDAD.** Corresponde a la capacidad del entorno natural, afectado por un proyecto, de restituir las condiciones previas a los efectos ambientales a que ha sido expuesto, sin que ello signifique la intervención humana o la generación de medidas correctivas o compensatorias. Se distinguen cuatro situaciones de reversibilidad de las condiciones naturales, las de largo plazo **(L)**, mediano plazo **(M)**, las de corto plazo **(C)** y la situación de irrecuperabilidad **(I)**, que contempla impactos sobre el medio que no son posibles de reparar por la acción natural del entorno afectado.
5. **PERSISTENCIA.** Da la idea del tiempo que el efecto ambiental va a permanecer en el entorno afectado, desde que éste aparece. Se entienden dos categorías para definir la persistencia del impacto de un factor ambiental, **(T)** temporal, donde los efectos ambientales permanecen como máximo durante el período de un año y **(P)** permanente cuando la duración estimada va a superar el año.
6. **EXTENSIÓN.** Por *extensión* se comprende el área de influencia del proyecto y sus potenciales deterioros dentro de límites espaciales.

Existen tres categorías puntual (**P**), total (**T**) y parcial (**p**) que dicen directamente del alcance geográfico de los impactos generados por el proyecto.

7. **MEDIDAS CORRECTIVAS.** Por *medidas correctivas* tipificamos una serie de situaciones que dan respuesta al tipo de intervención que el proyecto va a generar (área de afectación), para cada proyecto existirán medidas puntuales que deberán de evaluarse. La matriz presta utilidad en este caso para identificar en que fase del proyecto hay que introducir medidas que corrijan el impacto por factor ambiental. De ello se desprenden cinco medidas de corrección: (**P**) durante la fase de planificación; (**C**) durante la fase de construcción; (**O**) durante la fase de operación; (**M/A**) durante la fase de mantenimiento o abandono; y (**N**) no hay posibilidades, que se refiere a la imposibilidad de intervenir en el proyecto con algún tipo de compensación al entorno del proyecto.

8. **INTENSIDAD.** Finalmente, las matrices pueden tener valores de *intensidad* de factores ambientales por fase de proyecto, pudiendo ser estos beneficiosos (**B**) para el entorno del proyecto o dañinos (**D**), de igual forma se pueden considerar neutra (**n**) la acción de cierto factor sobre las acciones que se lleven a cabo durante alguna fase en particular.

DEFINICION DE FACTORES AMBIENTALES

FACTOR DE DISPERSION

Es un atributo que relacionado con las condiciones atmosféricas y topográficas del ambiente. Por ejemplo, la variación vertical de la temperatura, del viento, clima, etc. El estado de estabilidad o inestabilidad atmosférica muestra el grado de contaminación que puede existir en una región dada. La humedad y la presión también afectan al factor de dispersión de un contaminante en la atmósfera. Las lluvias constituyen un importante elemento que limpia de contaminantes el aire.

PARTICULAS SUSPENDIDAS

Son las más usuales en la contaminación del aire. Están finamente divididas en partículas sólidas y líquidas. Su diámetro varía desde 100 μm . hasta 0.01 μm . Partículas que tienen tamaños menores a las 10 μm . y que se encuentran suspendidas en el aire, con capacidad de dispersar la luz, son conocidas como aerosoles. Las emisiones resultantes de diversas actividades de la construcción y transporte causan una alta concentración de partículas suspendidas, que pueden causar el incremento en las tasas de mortalidad y morbilidad de la población expuesta, dado el agravamiento de las enfermedades cardiovasculares, bronquiales y enfisemas pulmonares.

Las partículas suspendidas también ocasionan serios problemas en la visibilidad, edificaciones y vestimentas. De igual modo, las estructuras metálicas pueden ser corroídas como resultado de la exposición a la humedad y a las partículas.

OXIDOS DE AZUFRE (SO_x)

Los óxidos de azufre son contaminantes muy comunes en el aire. Son principalmente generados por la combustión de carburantes fósiles. Los efectos de la contaminación por óxidos de azufre pueden incrementar la morbilidad, mortalidad, incidencia de afecciones respiratorias, corrosión de metales, daños crónicos a la vegetación.

Los efectos de la contaminación por óxidos de azufre en presencia de partículas, puede resultar en impactos acumulativos (sinergia) sobre el medio ambiente.

OXIDOS DE NITROGENO (NO_x)

Muchos óxidos de nitrógeno se encuentran en el medio ambiente urbano. Los más importantes son el óxido de nitrógeno y el dióxido de nitrógeno. También el óxido nitroso está presente en concentraciones apreciables en la atmósfera. Los óxidos de nitrógeno son emitidos por fuentes de combustión, con altas temperaturas debido a la reacción del nitrógeno con el oxígeno. De la combinación con los óxidos de carbono se produce la niebla fotoquímica (smog).

MONOXIDO DE CARBONO (CO)

El monóxido de carbono es el más común y ampliamente conocido contaminador del aire. La mayoría del monóxido de carbono es originado por la combustión incompleta de materiales carbonáceos, utilizados como carburantes de los vehículos, procesos industriales e incineración de residuos sólidos.

OXIDANTES FOTOQUIMICOS

Son productos de las reacciones atmosféricas entre los óxidos de carbono y nitrógeno, que se originan por la acción de la luz solar. Un producto de dichas reacciones que es mayoritariamente encontrado y medido en la atmósfera es el ozono. Otros oxidantes de interés son los peroxiacetilnitratos y la acroleína. La medición de propiedades oxidantes netas, correspondientes a los oxidantes fotoquímicos, es equivalente a la concentración de ozono.

TOXICOS PELIGROSOS

Los principales elementos tóxicos que contaminan el aire son: arsénico, asbestos, bario, berilio, boro, cadmio, cromo, cobre, plomo, molibdeno, níquel, paladio, titanio, tungsteno, vanadio, zinc, zirconio, desechos radiactivos, mercurio y fenoles.

A ciertas concentraciones estas substancias pueden causar daños crónicos a la salud y bienestar de la comunidad expuesta.

OLORES

El problema de los malos olores generalmente ocasiona nauseas, jaquecas, pérdida de apetito e insomnio. También incide en aspectos tales como el nivel social y económico de la población. Los malos olores son producidos por compuestos orgánicos y de azufre.

PRODUCCION DE ACUIFEROS

Se refiere a la interrupción o efecto sobre la producción de agua de fuentes subterráneas, por causa de las actividades de un proyecto.

VARIACIONES DE CAUDAL

Se refiere a cambios del régimen o caudal de la corriente. La velocidad del flujo y la descarga total son muy importantes para los organismos y los usos actuales y potenciales del agua.

ACEITES Y GRASAS

Parámetro por el cual se establece la presencia de aceites y grasas, que normalmente forman películas en el agua que evitan su proceso de autodepuración, por lo que antes de su vertido deben ser separados por sistemas de desgrasadores.

SOLIDOS SUSPENDIDOS

Son aquellos sólidos que no pueden ser decantados de manera natural y que requieren de la adición de ciertos compuestos para provocar su sedimentación.

TEMPERATURA DEL AGUA

Parámetro físico que establece si el agua a ser descargada tiene una temperatura muy baja o muy alta, puesto que ambos extremos pueden afectar las condiciones de la flora y fauna del cuerpo receptor, o pueden alterar los procesos de descomposición de la materia orgánica.

ACIDEZ Y ALCALINIDAD

Parámetros por los cuales se establece el grado de acidez o basicidad de un agua. Ambos extremos pueden afectar a los cuerpos receptores y especialmente a las especies que en él se encuentren.

DBO 5

La DBO 5 es la cantidad de oxígeno necesaria que requieren los microorganismos para descomponer la materia orgánica. A mayor DBO mayor contaminación.

OXIGENO DISUELTO

Parámetro indicador de la falta de oxígeno. A menor cantidad de oxígeno disuelto presente en el agua, mayor contaminación.

SOLIDOS DISUELTOS

Son aquellos sólidos que se encuentran disueltos en el agua y se constituyen en elementos de conductividad muy importantes. Se refiere también a aquellos elementos como el nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K), que en algunos casos ayudan al desarrollo bacteriano, especialmente en plantas de tratamiento de aguas. Cuando se hallan en exceso en cuerpos naturales, provocan eutroficación.

COMPUESTOS TOXICOS

Elementos que permiten establecer la contaminación por metales pesados como arsénico (As), plomo (Pb), cromo (Cr), hierro (Fe), manganeso (Mn), etc. cuyas concentraciones elevadas pueden provocar la muerte de especies en los cuerpos de agua.

COLIFORMES FECALES

Parámetro indicador de contaminación fecal.

SALINIDAD

Es una concentración de sales solubles y/o sodio tan alta como para reducir significativamente el rendimiento de los cultivos que se siembran en ellos o impedir su uso para la producción de cosechas. Los suelos salinos se presentan normalmente donde la lixiviación y el transporte de las sales solubles no es tan completo como para impedir su concentración en el suelo. El empleo de agua de riego de mala calidad conduce a la salinidad de los suelos.

Los suelos salinos son los que tienen mayor contenido de sodio dentro de la relación de bases intercambiables.

COMPACTACION

Es una degradación física del suelo y se refiere al desarrollo de las capas densas en que se presenta una reducción tanto en lo que se refiere al tamaño (diámetro), como en la continuidad de los poros, que da como resultado en la restricción del desarrollo y profundización de las raíces de los cultivos, y en el movimiento del agua a través del suelo. Así, las capas densas pueden restringir gravemente el crecimiento de los cultivos, especialmente en zonas o épocas donde el agua es un factor limitante. La compactación se da tanto en las capas superficiales debido al pastoreo como en el subsuelo, debido mayormente a la mecanización.

Las causas principales para la compactación son: la presión exigida por los discos de los arados, el uso del tractor y el desmote bajo condiciones secas de los suelos. Los suelos arenosos en bajos contenidos de materia orgánica también pueden ser compactados, cuando están saturados en lluvia.

NUTRIENTES

Son los macro y microelementos esenciales que se encuentran en los suelos y son determinantes para el crecimiento y fructificación de las plantas. Los nutrientes se encuentran en el suelo, los tejidos vegetales, animales y la atmósfera en general.

Los macronutrientes son: el nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K). Entre los micronutrientes se tiene a los secundarios: calcio (Ca) y magnesio (Mg); y a los metales: hierro (Fe), manganeso (Mn), zinc (Zn), cobre (Cu), boro (Bo), molibdeno (Mo) y otros.

EROSION

La erosión de los suelos puede ser causada por el agua (hídrica) y el viento (eólica). La susceptibilidad de los suelos a erosiones puede ser modificada por las prácticas de manejo, por esta razón ellas deben ser practicadas racionalmente.

La erosión hídrica incluye procesos como la erosión por salpicadura, laminar, en cárcavas y diversos tipos de movimiento de masas, por ej. corrimientos de tierras y corrientes de fango.

La erosión eólica abarca tanto la remoción y el depósito de partículas de suelo por la acción del viento, como los efectos de las partículas cuando son transportadas.

Los factores que determinan la erosionabilidad de los suelos son: a) lluvias (cantidad, intensidad, distribución); b) naturaleza del perfil del suelo (textura, estructura, contenido de materia orgánica, presencia de capas impermeables); c) pendiente (gradiente, longitud, forma); d) sistema de cultivo (clase y cantidad de cubierta vegetal; e) prácticas de manejo (intensidad de labranza).

RIESGOS

Se manifiestan cuando ocurren degradaciones en ciertas condiciones adversas de clima, de suelo, topografía y factores humanos. Existen tres tipos de degradación: física (compactación, encostramiento), biológica (pérdida de materia orgánica y actividad biológica) y química (salinidad, alcalinidad, lixiviación y laterización del suelo).

USO DE SUELOS

Es la definición de la ocupación de las formas de uso de la tierra de acuerdo a la necesidad de las diferentes actividades del hombre, tales como áreas de bosques, agricultura, protección, recreación, infraestructura y otros.

FAUNA TERRESTRE

Considera toda la fauna terrestre que habita el área de influencia del proyecto. Por fauna terrestre se entiende a mamíferos, reptiles, anfibios, insectos, etc.

AVES

Debe analizarse los posibles daños que podrían sufrir las aves que habitan la zona de influencia del proyecto.

FAUNA ACUATICA

Considera a los animales que se desarrollan y viven en el agua, sean estos peces, mamíferos, insectos, crustáceos, etc.

VEGETACION Y FLORA TERRESTRE

Comprende toda la vida vegetal terrestre.

AREAS VERDES URBANAS

Se refiere a espacios urbanos destinados para el desarrollo de la vegetación, que sirvan a la comunidad como áreas de diversión y esparcimiento.

VEGETACION Y FLORA ACUATICA

Se refiere a la vegetación que se desarrolla en el medio acuático, tal como el plancton, algas, etc.

COSECHAS AGRICOLAS

Este atributo se refiere a la producción agrícola de la zona de influencia del proyecto.

VECTORES

Son aquellos animales o vegetales portadores o potenciales portadores de enfermedades nocivas a los humanos y/o animales. También debe considerarse a los enemigos naturales de las plagas.

PAISAJE

Es el paisaje natural que ofrece la zona en estudio o que será afectada por el proyecto.

RUIDO/EFECTOS FISIOLÓGICOS

Considera los daños o efectos que causa el ruido sobre el sistema fisiológico de los seres humanos de la zona del proyecto.

RUIDO/COMUNICACIONES

Se refiere a posibles interferencias en los sistemas de comunicación.

RUIDO/RENDIMIENTO LABORAL

Debe analizarse la incidencia de la degradación ambiental por ruidos en el rendimiento laboral de las personas que se encuentran dentro de la zona de influencia.

RUIDO/COMPORTAMIENTO SOCIAL

Se refiere a las alteraciones que puede sufrir el comportamiento de las personas afectadas por el ruido.

ESTILO DE VIDA

Se refiere a la forma o patrones de vida de una determinada comunidad, en particular la forma en la cual desarrollan sus actividades cotidianas los pobladores del área de influencia del proyecto.

SISTEMAS FISIOLÓGICOS

Se refiere al bienestar corporal y la salud de las personas.

NECESIDADES COMUNALES

Comprende aquellos requerimientos básicos de la población.

EMPLEO

Este atributo considera la cantidad y calidad de mano de obra que ocupará o dejará cesante el proyecto en sus diferentes fases.

INGRESOS SECTOR PÚBLICO

Se refiere a los beneficios económicos financieros que generará el proyecto para el sector público.

INGRESOS PER CAPITA

Refleja el ingreso anual por persona de una determinada región o de un determinado sector de la sociedad.

PROPIEDAD PÚBLICA

Considera la afectación de los bienes que son propiedad del Estado.

PROPIEDAD PRIVADA

Se refiere a la afectación de los bienes que pertenecen a personas naturales o colectivas legalmente reconocidas.

Matriz de Interacción	
Proyectos de Viabilidad Urbana	
Factores Ambientales (síntesis)	
Propiedad privada	
Propiedad pública	
Ingresos per cápita	
Ingresos sector público	
Empleo	
Necesidades comunales	
Sistemas fisiológicos	
Estilo de vida	
Ruido/comportamiento social	
Ruido/rendimiento laboral	
Ruido/comunicaciones	
Ruido/efectos fisiológicos	
Paísaje	
Vectores	
Cosechas agrícolas	
Vegetación y flora acuática	
Áreas verdes urbanas	
Vegetación y flora terrestre	
Fauna Acuática	
Aves	
Fauna terrestre	
Uso de suelos	
Riesgos	
Erosión	
Nutrientes	
Compactación	
Salinidad	
Coliformes fecales	
Compuestos tóxicos	
Sólidos disueltos	
Óxígeno disuelto	
DBO 5	
Acidez y alcalinidad	
Temperatura del agua	
Sólidos suspendidos	
Aceites y grasas	
Varaciones de caudal	
Producción de acuíferos	
Olores	
Tóxicos peligrosos	
Oxidantes fotoquímicos	
Monóxido de carbono (CO)	
Oxidos de Nitrógeno (NOx)	
Oxidos de Azufre (SOx)	
Partículas suspendidas	
Factor de dispersión	

- A C T I V I D A D E S**
- 1 Fase de planificación y proyecto
 - 1.1 Planeamiento y diseño
 - 1.2 Localización
 - 2 Fase de construcción
 - 2.1 Municipios afectados
 - 2.2 Movimiento de tierras
 - 2.3 Necesidades del suelo
 - 2.4 Recursos humanos
 - 2.5 Estructuras, obras de arte y drenaje
 - 2.6 Obras y trabajos auxiliares
 - 2.7 Planta de tratamiento de materiales
 - 2.8 Edif. y terr. a expropiar/comprar
 - 2.9 Cierros
 - 2.10 Retiro de hombres, mat. y máq.
 - 3 Fase de operación
 - 3.1 Tráfico previsto
 - 3.2 Transporte de mercancías peligrosas
 - 4 Fase de mantenimiento
 - 4.1 Revisión de la carpeta
 - 4.2 Revisión de luminaria y cableado
 - 4.3 Despeje de vehículos colisionados
 - 4.4 Interrupción del tráfico normal
 - 4.5 Limpieza y pintado de calles
 - 4.6 Efecto barrera
 - 4.7 Creación de escombreras
 - 4.8 Acciones que implican explot. de recur.
 - 5 Fase de abandono
 - 5.1 Levantamiento de la carpeta
 - 5.2 Transporte y disposición de escombros
 - 5.3 Generación de polvos y ruido

Matriz de interacción	
Proyectos de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos	
Factores Ambientales (síntesis)	Factores Ambientales (síntesis)
Propiedad privada	
Propiedad pública	
Ingresos per cápita	
Ingresos sector público	
Empleo	
Necesidades comunales	
Sistemas fisiológicos	
Estilo de vida	
Ruido/comportamiento social	
Ruido/rendimiento laboral	
Ruido/comunicaciones	
Ruido/efectos fisiológicos	
Paisaje	
Vectores	
Cosechas agrícolas	
Vegetación y flora acuática	
Áreas verdes urbanas	
Vegetación y flora terrestre	
Fauna Acuática	
Aves	
Fauna terrestre	
Uso de suelos	
Riesgos	
Erosión	
Nutrientes	
Compacción	
Salinidad	
Coliformes fecales	
Compuestos tóxicos	
Sólidos disueltos	
Oxígeno disuelto	
DBO 5	
Acidez y alcalinidad	
Temperatura del agua	
Sólidos suspendidos	
Acidos y grasas	
Variaciones de caudal	
Producción de acuíferos	
Olores	
Tóxicos peligrosos	
Oxidantes fotoquímicos	
Monóxido de carbono (CO)	
Oxidos de Nitrógeno (NOx)	
Oxidos de Azufre (SOx)	
Partículas suspendidas	
Factor de dispersión	

1 Fase de planificación y proyecto
 1.1 Planeamiento y diseño
 1.2 Localización
 2 Fase de construcción
 2.1 Municipios afectados
 2.2 Movimiento de tierras
 2.3 Necesidades del suelo
 2.4 Recursos humanos
 2.5 Construcción de edificios auxiliares
 2.6 Instalación de plantas de tratamiento
 2.7 Vías de acceso
 2.8 Desvíos y canaliz. de cauces de agua
 2.9 Edif. y terr. a expropiar/comprar
 2.10 Cierros
 2.11 Retiro de hombres, mat. y máq.
 3 Fase de operación
 3.1 Transporte de materiales peligrosos
 3.2 Vertido
 3.3 Disposición
 3.4 Lixiviación
 3.5 Recubrimiento de tierras
 3.6 Pretratamiento de residuos
 3.7 Tratamiento de residuos
 3.8 Funcionamiento planta incineradora
 4 Fase de abandono
 4.1 Levantamiento de las instalaciones
 4.2 Movimiento de tierras
 4.3 Reacondicionamiento del terreno
 4.4 Interrupción del flujo vehicular y peat.
 4.5 Polvos y ruidos
 4.6 Cerrado de vertederos

A C T I V I D A D E S

Matriz de interacción	
Proyectos de Educación	
Factores Ambientales (síntesis)	
Factor de dispersión	
Partículas suspendidas	
Oxidos de Azufre (SOx)	
Oxidos de Nitrógeno (NOx)	
Monóxido de carbono (CO)	
Oxidantes fotoquímicos	
Tóxicos peligrosos	
Olores	
Producción de acuíferos	
Varaciones de caudal	
Aceites y grasas	
Sólidos suspendidos	
Temperatura del agua	
Acidez y alcalinidad	
DBO 5	
Oxígeno disuelto	
Sólidos disueltos	
Compuestos tóxicos	
Coliformes fecales	
Salinidad	
Compactación	
Nutrientes	
Erosión	
Riesgos	
Uso de suelos	
Fauna terrestre	
Aves	
Fauna Acuática	
Vegetación y flora terrestre	
Áreas verdes urbanas	
Vegetación y flora acuática	
Cosechas agrícolas	
Vectores	
Paisaje	
Ruido/efectos fisiológicos	
Ruido/comunicaciones	
Ruido/rendimiento laboral	
Ruido/comportamiento social	
Estilo de vida	
Sistemas fisiológicos	
Necesidades comunales	
Empleo	
Ingresos sector público	
Ingresos per cápita	
Propiedad pública	
Propiedad privada	

A C T I V I D A D E S

1 Fase de planificación y proyecto
 1.1 Planeamiento y diseño
 1.2 Localización
 2 Fase de construcción
 2.1 Obra gruesa
 2.2 Terminaciones
 2.3 Instalaciones
 3 Fase de operación
 3.1 Generación de residuos
 3.2 Interrupción del flujo vehicular y peat.
 4 Fase de abandono
 4.1 Demoliciones
 4.2 Levantamiento de fundaciones
 4.3 Saneamiento del área
 4.4 Transporte y disposición de escomb.
 4.5 Interrupción del flujo vehicular y peat.
 4.6 Generación de polvos y ruido

Matriz de interacción	
Proyectos de Salud	Factores Ambientales (síntesis)
Factor de dispersión	
Partículas suspendidas	
Oxidos de Azufre (SOx)	
Oxidos de Nitrógeno (NOx)	
Monóxido de carbono (CO)	
Oxidantes fotoquímicos	
Tóxicos peligrosos	
Olores	
Producción de acuriferos	
Variaciones de caudal	
Aceites y grasas	
Sólidos suspendidos	
Temperatura del agua	
Acidez y alcalinidad	
DBO 5	
Oxígeno disuelto	
Sólidos disueltos	
Compuestos tóxicos	
Coliformes fecales	
Salinidad	
Compactación	
Nutrientes	
Erosión	
Riesgos	
Uso de suelos	
Fauna terrestre	
Aves	
Fauna acuática	
Vegetación y flora terrestre	
Áreas verdes urbanas	
Vegetación y flora acuática	
Cosechas agrícolas	
Vectores	
Paisaje	
Ruido/efectos fisiológicos	
Ruido/comunicaciones	
Ruido/rendimiento laboral	
Ruido/comportamiento social	
Estilo de vida	
Sistemas fisiológicos	
Necesidades comunales	
Empleo	
Ingresos sector público	
Ingresos per cápita	
Propiedad pública	
Propiedad privada	

A C T I V I D A D E S

1. Fase de planificación y proyecto
 1.1 Planeamiento y diseño
 1.2 Localización
 2. Fase de construcción
 2.1 Obra gruesa
 2.2 Terminaciones
 2.3 Instalaciones
 3. Fase de operación
 3.1 Generación de residuos sólidos
 3.2 Efluentes líquidos
 3.3 Emisiones de contaminantes atm.
 3.4 Trabajos de mantención e instalaciones
 3.5 Riesgos
 4. Fase de Abandono
 4.1 Demoliciones
 4.2 Levantamiento de fundaciones
 4.3 Saneamiento y desinfección del área
 4.4 Transporte y disposición de escombros
 4.5 Interrupción del tráfico peatonal y veh.
 4.6 Generación de polvos y ruido

Matriz de interacción	
Proyectos de Turismo Urbano	
Factores Ambientales (síntesis)	
Factor de dispersión	
Partículas suspendidas	
Óxidos de Azufre (SOx)	
Óxidos de Nitrógeno (NOx)	
Monóxido de carbono (CO)	
Oxidantes fotoquímicos	
Tóxicos peligrosos	
Olores	
Producción de acuíferos	
Variaciones de caudal	
Aceites y grasas	
Sólidos suspendidos	
Temperatura del agua	
Acidez y alcalinidad	
DBO 5	
Oxígeno disuelto	
Sólidos disueltos	
Compuestos tóxicos	
Coliformes fecales	
Salinidad	
Compactación	
Nutrientes	
Erosión	
Riesgos	
Uso de suelos	
Fauna terrestre	
Aves	
Fauna Acuática	
Vegetación y flora terrestre	
Áreas verdes urbanas	
Vegetación y flora acuática	
Cosechas agrícolas	
Vectores	
Paisaje	
Ruidos/efectos psicológicos	
Ruidos/comunicaciones	
Ruidos/rendimiento laboral	
Ruidos/comportamiento social	
Estilo de vida	
Sistemas psicológicos	
Necesidades comunales	
Empleo	
Ingresos sector público	
Ingresos per cápita	
Propiedad pública	
Propiedad privada	

A C T I V I D A D E S

1 Fase de planificación y proyecto
 1.1 Planeamiento y diseño
 1.2 Localización
 2 Fase de construcción
 2.1 Obra gruesa
 2.2 Terminaciones
 2.3 Instalaciones
 3 Fase de operación
 3.1 Generación de residuos
 3.2 Interrupción del flujo vehicular y peat.
 4 Fase de abandono
 4.1 Demoliciones
 4.2 Levantamiento de fundaciones
 4.3 Saneamiento del área
 4.4 Transporte y disposición de escomb.
 4.5 Interrupción del flujo vehicular y peat.
 4.6 Generación de polvos y ruido

Matriz de interacción	
Proyectos de Turismo Rural	
Factores Ambientales (síntesis)	
Factor de dispersión	
Partículas suspendidas	
Oxidos de Azufre (SOx)	
Oxidos de Nitrógeno (NOx)	
Monóxido de carbono (CO)	
Oxidantes fotoquímicos	
Tóxicos peligrosos	
Olores	
Producción de acúfferos	
Varaciones de caudal	
Aceites y grasas	
Sólidos suspendidos	
Temperatura del agua	
Acidez y alcalinidad	
DBO 5	
Oxígeno disuelto	
Sólidos disueltos	
Compuestos tóxicos	
Coliformes fecales	
Salinidad	
Compactación	
Nutrientes	
Erosión	
Riesgos	
Uso de suelos	
Fauna terrestre	
Aves	
Fauna Acuática	
Vegetación y flora terrestre	
Áreas verdes urbanas	
Vegetación y flora acuática	
Cosechas agrícolas	
Vectores	
Paisaje	
Ruidos/efectos fisiológicos	
Ruidos/comunicaciones	
Ruidos/rendimiento laboral	
Ruidos/comportamiento social	
Estilo de vida	
Sistemas fisiológicos	
Necesidades comunales	
Empleo	
Ingresos sector público	
Ingresos per cápita	
Propiedad pública	
Propiedad privada	

1 Fase de planificación y proyecto
 1.1 Planeamiento y diseño
2 Fase de construcción
 2.1 Instalaciones
3 Fase de operación
 3.1 Generación de residuos
 3.2 Interrupción del flujo vehicular y peat.
4 Fase de abandono
 4.1 Saneamiento del área
 4.2 Transporte y disposición de residuos

A I V I D A S

Anexo IV: Matriz de Leopold

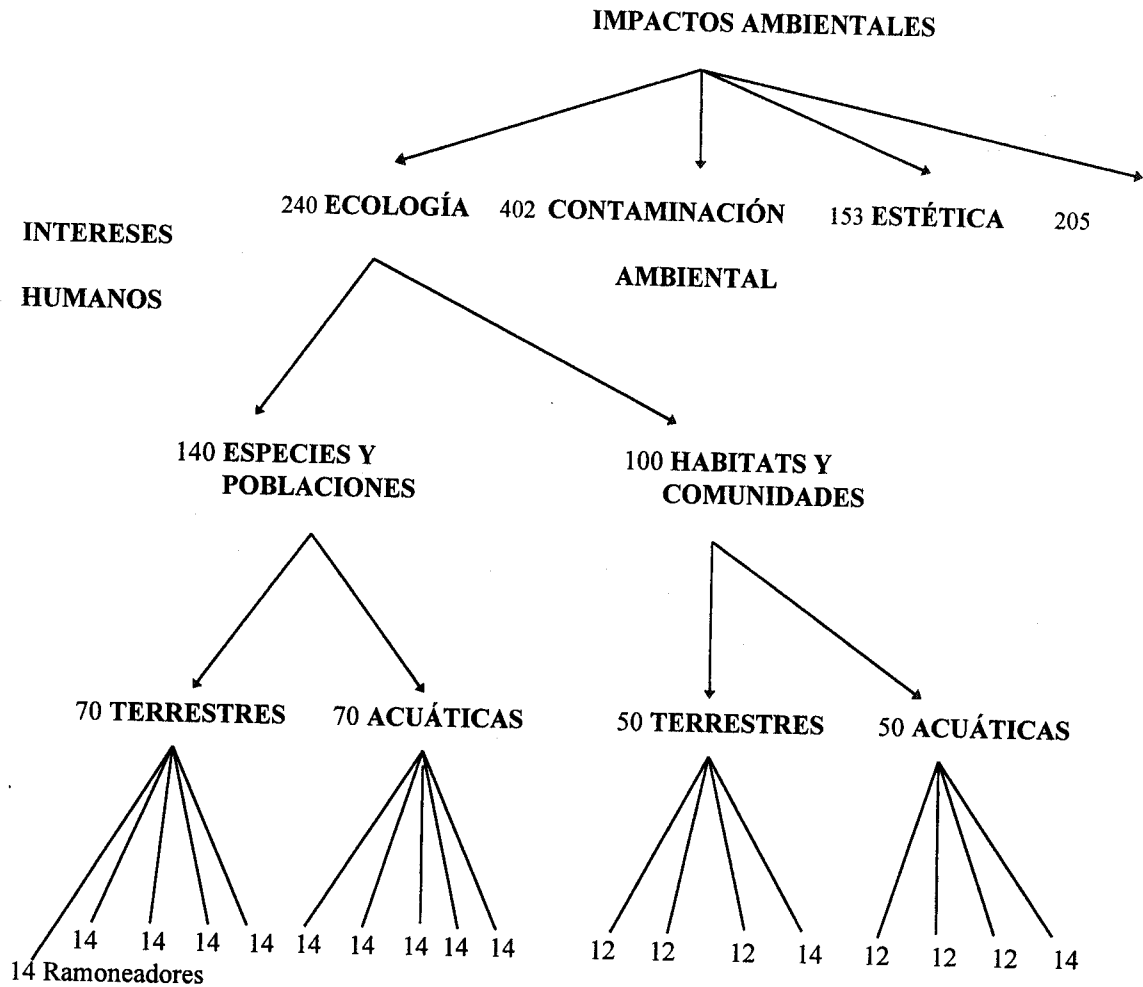
MATRIZ DE LEOPOLD Parte I: Acciones del Proyecto	
<p><u>A. Modificación del Régimen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> a) Introducción de flora y fauna exótica b) Controles biológicos c) Modificación del hábitat d) Alteración de la cubierta del suelo e) Alteración de hidrología del agua subterránea f) Alteración del drenaje g) Control de ríos y codificación de flujos h) Canalización i) Irrigación j) Modificación del clima k) Quemadas l) Superficies impermeabilizadas m) Ruidos y vibraciones <p><u>B. Transformación del Suelo y Construcción</u></p> <ul style="list-style-type: none"> a) Urbanización b) Sitios y edificios industriales c) Aeropuertos d) Carreteras y puentes e) Caminos y senderos f) Líneas férreas g) Cables y ascensores h) Líneas de transmisión, ductos y corredores i) Barreras y cercos j) Dragado y revestimiento de canales k) Canales l) Represas y tranques m) Muelles, tajamares, terminales marinos n) Estructuras costa afuera o) Estructuras recreacionales p) Explosiones y perforaciones q) Excavaciones y rellenos r) Túneles y estructuras subterráneas <p><u>C. Extracciones de Recursos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> a) Explosiones y perforaciones b) Excavaciones de superficie c) Excavaciones subterráneas d) Perforación de pozos y remoción de fluidos e) Recarga de napas de agua f) Aplicación de fertilizantes g) Reciclado de desechos <p><u>D. Procesos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> a) Cultivos b) Ganadería y pastoreo c) Comederos d) Lecherías e) Generación de energía f) Procesamiento de minerales g) Industria metalúrgica h) Industria química i) Industria textil j) Automóviles y aeronaves k) Refinación de petróleo l) Alimentos m) Tala de árboles n) Pulpa y papeles o) Almacenamiento de productos 	<p><u>E. Alteración del Suelo</u></p> <ul style="list-style-type: none"> a) Terrazas y control de la erosión b) Sellado de minas y control de desechos c) Recuperación de minas d) Paisaje e) Dragado de bahías f) Llenado y drenado de tierras húmedas <p><u>F. Renovación de Recursos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> a) Reforestación b) Crianza y manejo de vida silvestre c) Recarga de napas de agua d) Aplicación de fertilizantes e) Reciclado de desechos <p><u>G. Cambios de Tráfico</u></p> <ul style="list-style-type: none"> a) Ferrocarriles b) Automóviles c) Camiones d) Barcos e) Aeronaves f) Tráficos de ríos y canales g) Botes de recreación h) Senderos i) Funiculares y teleféricos j) Comunicación k) Ductos <p><u>H. Localización y Tratamiento de Desechos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> a) Botaderos al océano b) Rellenos terrestres c) Localización de relaves y áridos d) Almacenamiento subterráneo e) Disposición de basuras f) Inundación de pozos petroleros g) Localización de pozos profundos h) Descarga de aguas calientes i) Descarga de desechos municipales, incluyendo aerosoles j) Descarga de efluentes líquidos k) Lagunas de estabilización y oxidación l) Tanques asépticos, comerciales y domésticos m) Emisiones de fuentes fijas y móviles n) Lubricantes usados <p><u>I. Tratamientos Químicos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> a) Fertilización b) Deshielo químico de carreteras c) Estabilización química del suelo d) Control de malezas e) Aplicación de pesticidas <p><u>J. Accidentes</u></p> <ul style="list-style-type: none"> a) Explosiones b) Derrames y fugas c) Fallas generacionales <p><u>K. Otros</u></p>

MATRIZ DE LEOPOLD Parte 2 : Características y Condiciones Ambientales	
<p><u>A. Características Físicas y Químicas</u></p> <p>1. Suelo a) Recursos minerales b) Materiales de construcción c) Suelos d) Geomorfológicas e) Campos de fuerza y radiación de fondo f) Características físicas particulares</p> <p>2. Agua a) Superficial b) Océano c) Subterránea d) Calidad e) Temperatura f) Recarga g) Nieve y hielo</p> <p>3. Atmósfera a) Calidad (gases, partículas) b) Clima (macro, micro) c) Temperatura</p> <p>4. Procesos a) Inundaciones b) Erosión c) Depositiones (sedimentación y precipitación) d) Soluciones e) Adsorción (intercambio de iones) f) Compactación y sedimentación g) Estabilidad (deslizamientos) h) Tensión - Presión (temblores) i) Vientos</p> <p><u>B. Condiciones Biológicas</u></p> <p>1. Flora a) Árboles b) Arbustos c) Pastos d) Cultivos e) Microflora f) Plantas acuáticas g) Especies amenazadas h) Barreras i) Corredores</p> <p>2. Fauna a) Aves b) Animales terrestres, incluyendo reptiles c) Pescados y mariscos d) Organismos bentónicos e) Insectos f) Microfauna g) Especies amenazadas h) Barreras i) Corredores</p>	<p><u>C. Factores Culturales</u></p> <p>1. Uso del suelo a) Vida silvestre y espacios abiertos b) Humedales c) Forestal d) Pastoreo e) Agricultura f) Residencial g) Comercial h) Industrial i) Minería y canteras</p> <p>2. Recreación a) Caza b) Pesca c) Navegación recreativa d) Natación e) Camping y caminatas f) Picnic g) Areas de descanso</p> <p>3. Intereses Estéticos y Humanos a) Vistas escénicas b) Calidad de vida silvestre c) Calidad de espacios abiertos d) Diseño de paisajes e) Características únicas f) Parques y reservas g) Monumentos i) Espacios o ecosistemas raros y únicos y) Sitios y objetos históricos o arqueológicos j) Lugares únicos</p> <p><u>D. Factores Culturales</u></p> <p>1. Status Cultural a) Modelos culturales (modos de vida) b) Salud y seguridad c) Empleo d) Densidad poblacional</p> <p>2. Actividades e Infraestructura Artificiales a) Estructuras b) Redes de transporte c) Redes de servicios públicos d) Eliminación de desechos e) Barreras f) Corredores</p> <p><u>E. Relaciones ecológicas</u></p> <p>a) Salinización de recursos hídricos b) Eutroficación c) Insectos vectores de enfermedades d) Cadenas alimentarias e) Salinización de superficies f) Otros</p> <p><u>F. Otros</u></p>

Matriz de Grandes Presas Parte 1: Objetivos o Usos de las Presas	
<p><u>Hidroelectricidad</u></p> <p>A 10 Energía fluvial A 11 Depósitos elevados A 12 Energía de los mares</p> <p><u>Almacenamiento de agua</u></p> <p>A 20 Riesgo A 21 Asentamientos agua potable A 22 Asentamientos para usos industriales A 23 Asentamientos para incendios A 24 Navegación fluvial Pesca comercial</p> <p><u>Caudales de Regadíos</u></p> <p>A 30 Regulación fluvial A 31 Elevación del nivel práctico A 32 Amortiguamiento de avenidas o crecidas A 33 Presas estuarias (para reducir la salinidad del suelo y mejorar la descarga de avenidas)</p> <p><u>Protección de Regadíos y Tierras Bajas</u></p> <p>A 40 Deportes acuáticos A 41 Pesca recreativa A 42 Estética A 50 Protección de regadío y tierras bajas (a base de defensa de los márgenes, tomas de agua para riego, azules, etc.)</p>	<p><u>Almacenamiento de materiales</u></p> <p>A 60 Almacenamiento de residuos y materiales perjudiciales A 61 Almacenamiento de petróleo A 62 Almacenamiento subterráneo de productos petrolíferos A 63 Almacenamiento subterráneo de gases</p> <p><u>Contención de Materiales</u></p> <p>A 70 Defensa contra aludes A 71 Contención de petróleo flotante A 72 Contención de residuos flotantes, hielo A 73 Retención de arenas y sedimentos A 74 Presas sumergidas para controlar densidad de corrientes</p> <p><u>Varios</u></p> <p>A 81 Presas de derivación A 82 Ataguías A 83 Estuarios, presas portuarias A 84 Depósitos de residuos A 85 Separación de agua dulce y salada A 86 Separación de agua contaminada y agua limpia (incluyendo agua caliente y fría para los sistemas de refrigeración industriales) A 88 Control de la erosión A 89 Rejillas A 91 Estanques para peces A 93 Conservación de la vida natural</p>

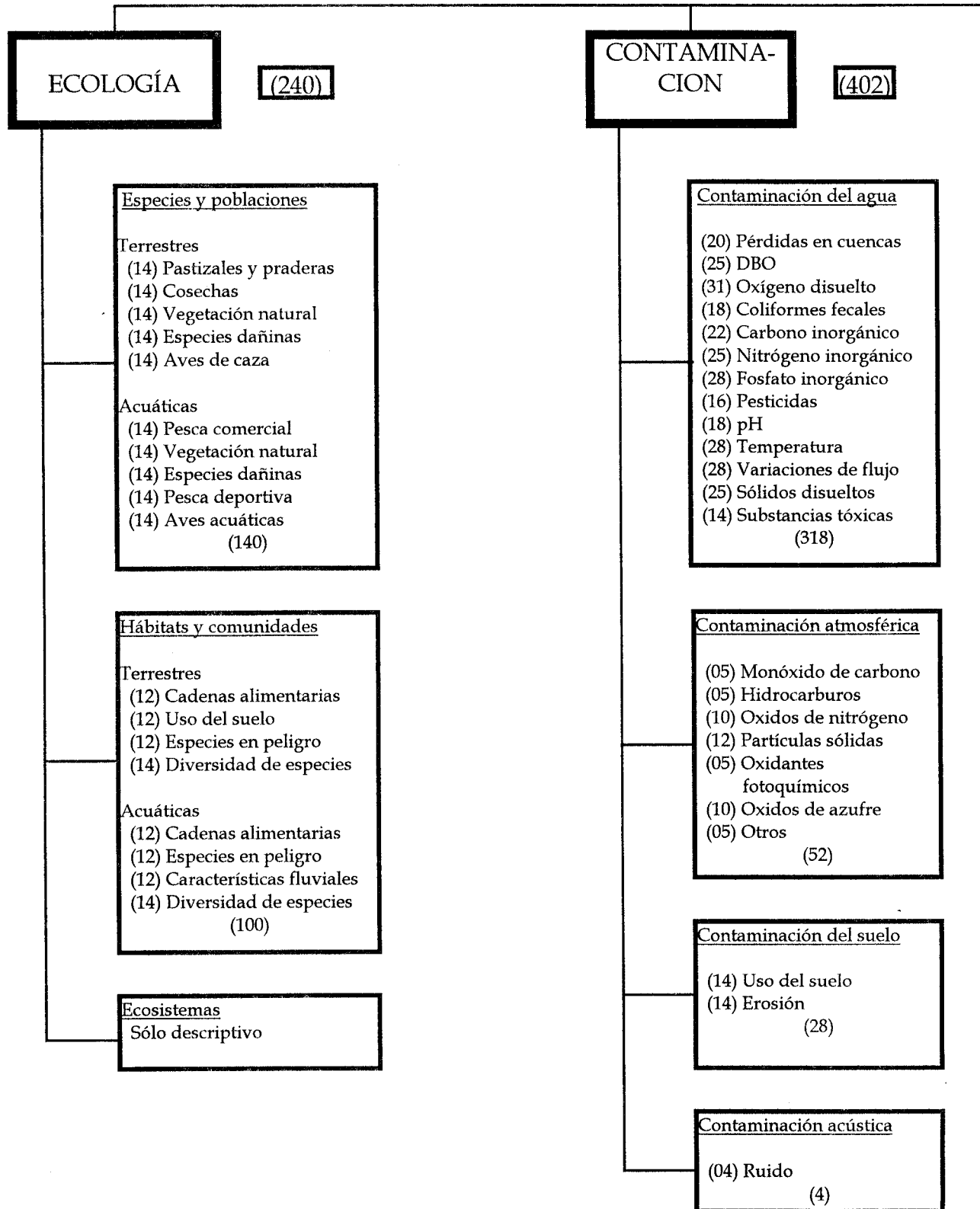
Matriz de Grandes Presas	
Parte 2: Efecto de la Presas sobre el Medio Ambiente	
<p><u>Hombre</u></p> <p>E 0 Objetivo primordial E 10 Nivel de vida E 11 Salud E 12 Seguridad E 13 Empleo E 14 Reasentamientos humanos E 15 Mercado de terrenos E 16 Accesos terrestres E 17 Industria E 18 Recreo E 19 Aceptación social E 20 Geomorfología E 21 Erosión E 22 Sedimentación E 23 Inundación E 24 Zonas húmedas E 25 Salinidad E 26 Nivel freático E 27 Estabilidad E 28 Terremotos inducidos</p> <p><u>Agua</u></p> <p>E 30 Contenido mineral E 31 Contenido orgánico E 32 Cantidad E 33 Temperatura E 34 Evaporación E 35 Aterramiento E 36 Cambios biológicos E 37 Salinidad E 38 Cambio en las condiciones de la superficie y por debajo de ella</p>	<p><u>Atmósfera</u></p> <p>E 40 Clima E 41 Tiempo (meteorológico)</p> <p><u>Flora</u></p> <p>E 50 Árboles forestales E 51 Arbustos E 52 Hierbas E 53 Cosechas E 54 Plantas acuáticas E 55 Hierbas acuáticas E 56 Fitoplancton E 57 Algas E 58 Hongos E 59 Flagelados E 60 Especies únicas (en peligro) E 61 Microflora activa</p> <p><u>Fauna</u></p> <p>E 62 Animales terrestres E 63 Aves E 64 Animales domésticos E 65 Especies anfibias E 66 Peces E 67 Crustáceos E 68 Insectos E 69 Otros invertebrados E 70 Plancton E 71 Animales bentónicos E 72 Microorganismos E 73 Especies singulares (en peligro)</p>

Anexo V: SISTEMA DE BATTELLE
Estructura Jerárquica de los Factores Ambientales



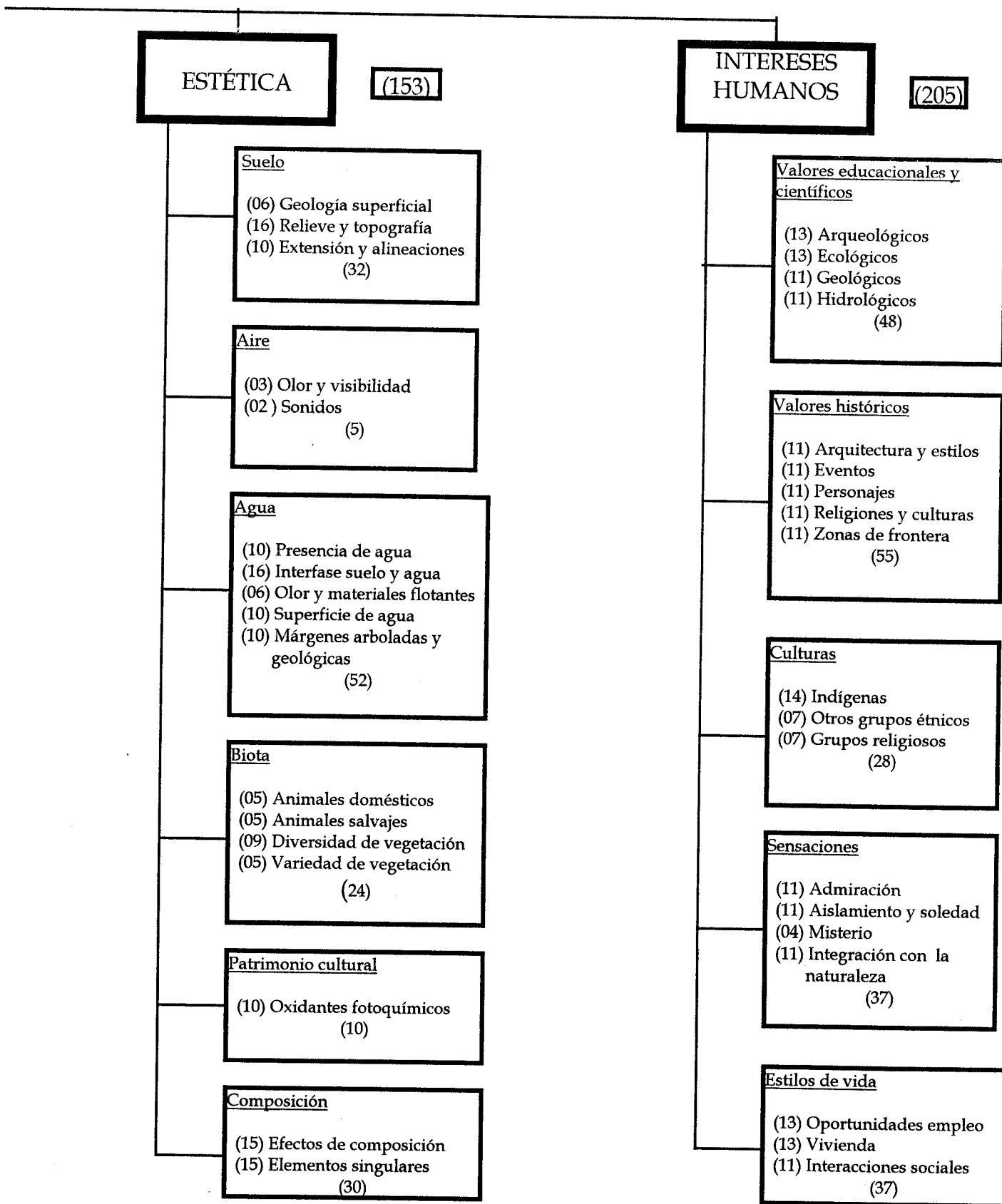
SISTEMA DE BATTELLE

Ponderación de Impactos Ambientales (I y II)



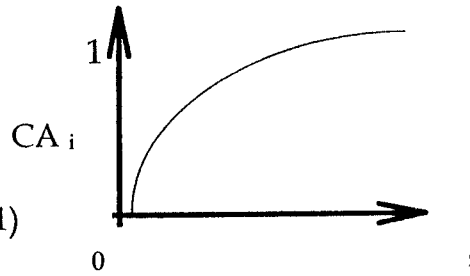
SISTEMA DE BATTELLE

Ponderación de Impactos Ambientales (III y IV)



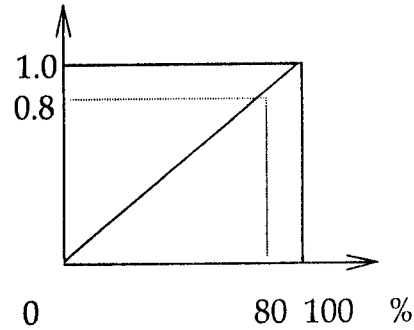
SISTEMA DE BATTELLE
Funciones de calidad ambiental

CA_i = Índice de Calidad ambiental (0-1)
 i = factor ambiental (unidades)



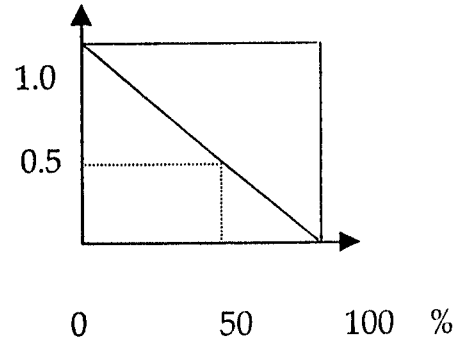
Ejemplo 1

i = Porcentaje de la superficie total con vegetación natural



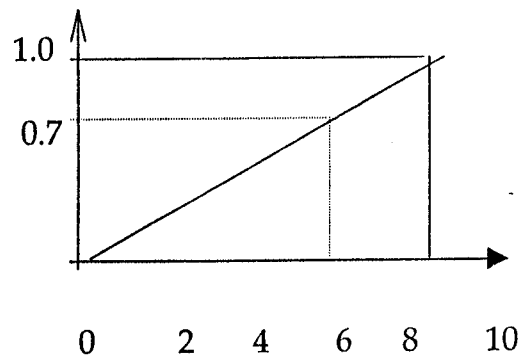
Ejemplo 2

i = Porcentaje de especies dañinas terrestres



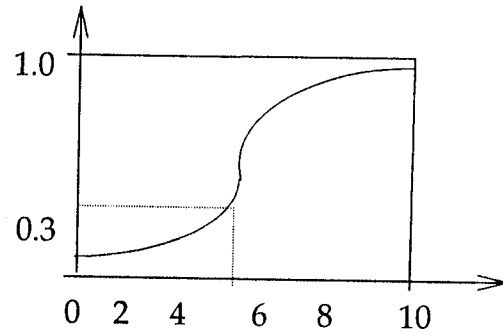
Ejemplo 3

i = N° de especies protegidas por cada 1000 individuos



Ejemplo 4

i = Nivel de Oxígeno disuelto
en mg / litro



SISTEMA DE BATTELLE

RESUMEN DE IMPACTOS

- I. Ecología
- II. Contaminación Ambiental
- III. Factores Estéticos
- IV. Factores de Interés Humano

Valor Unidad Impacto Ambiental (UIA)			señales de alerta
con proyecto	sin proyecto	cambio neto	

TOTAL

--	--	--	--

Anexo VI: Medidas de mitigación-tipo (Guías)

Se presentan a continuación listados de medidas de mitigación-tipo para cada categoría de proyectos. Nuevamente cabe la recomendación de tomar estos listados como referencia, y no como la solución única y definitiva a los problemas que puedan presentarse en relación a un proyecto concreto.

El tema de la mitigación es sumamente importante en el desarrollo de una EIA, y en cierta forma la excede, por cuanto significa en el límite una transformación del proyecto (que puede ser mayor), agregando otras actividades, otras necesidades técnicas y nuevos costos. El proyecto ya no es el mismo una vez que la EIA ha definido exigencias de calidad ambiental.

Es por eso que se puede afirmar que si una EIA ha sido bien realizada, y sus recomendaciones debidamente ejecutadas, dicho proceso conduce a un proyecto *ambientalmente más sustentable* que la propuesta original. Como se mencionó antes, se puede discutir que dicha sustentabilidad es en muchos caso puramente local; pero no cabe duda que se puede contar con un proyecto finalmente más aceptable.

Proyectos de Salud

Medidas de mitigación

1 MEDIO FISICO NATURAL

1.1 Medio inerte

1.1.1 Aire

- Medidas de manejo y disposición de residuos biológicos
- Medidas de manejo y disposición de residuos comunes
- Medidas de manejo y disposición de residuos de órganos y partes
- Medidas de manejo y disposición de efluentes líquidos y sangre

1.1.2 Suelo

1.1.2.1 Recursos culturales

- Medidas de gestión para preservar elementos con valor cultural para la localidad

1.1.2.2 Relieve y carácter topográfico

- Prevenir los deslizamientos en laderas
- Suavizar la pendiente de los terraplenes y taludes
- Generar una cubierta vegetal en los taludes y terraplenes
- Respetar los drenajes y el anterior sistema de escorrentía
- Generar medidas de recuperación de la cubierta edáfica superficial

1.1.3 Agua

1.1.3.1 Distribución

- Manejo de residuos hospitalarios en el ordenamiento del sistema de aguas y saneamiento

1.1.3.2 Régimen hídrico

- Regular la interrupción de los flujos de aguas subterráneas
- Minimizar las interferencias con los flujos de agua subterránea
- Evitación del vertido incontrolado de residuos hospitalarios

1.2 Medio Biótico

1.2.1 Flora

1.2.1.1 Unidades de vegetación natural

Racionalización de la corta y limpieza de zonas de vegetación

1.2.2 Fauna

1.2.2.2 Puntos de paso o rutas migratorias

Minimizar la eliminación de vegetación acuática

Mantener las posibilidades de remonte para las especies migratorias

1.3 Paisaje

1.3.1 Componentes singulares del paisaje

1.3.1.1 Componentes singulares artificiales

Armonización estética del proyecto con el entorno local

1.3.2 Paisaje intrínseco

1.3.2.1 Unidades de paisaje

Racionalización de la ocupación del espacio

1.3.3 Recursos científico-culturales

1.3.3.1 Yacimientos arqueológicos

Cuidado y recuperación de sitios de interés científico

1.3.3.2 Lugares o monumentos histórico-artísticos

Intervención, recuperación y/o restauración de edificaciones, obras o lugares con valor histórico-cultural

2 MEDIO SOCIOECONOMICO

2.1 Infraestructura y Servicios

2.1.1 Equipamiento asistencial

Gestión municipal para mejorar el sistema de atención

2.2 Población

2.2.1 Estilos de vida Gestión municipal eficiente

2.3 Economía

2.3.1 Estructura de la propiedad Intervención del municipio para una fiscalización de los procedimiento de compra o expropiación

Proyectos de Electrificación Rural

Medidas de mitigación

1 MEDIO FISICO NATURAL

1.1 Medio inerte

1.1.2 Suelo

1.1.2.3 Relieve y carácter topográfico

Diseño apropiado del trazado de la vía y las carreteras

1.2 Medio Biótico

1.2.1 Flora

1.2.1.1 Especies vegetales protegidas

Control del roce de vegetación sensible cerca del tendido

1.2.1.2 Unidades de vegetación natural

Controlar el roce de la vegetación en los bordes

1.3 Paisaje

1.3.1 Componentes singulares del paisaje

1.3.1.1 Componentes singulares artificiales

Disposición racional del tendido

1.3.2 Paisaje intrínseco

1.3.2.1 Unidades de paisaje

Adecuación del tendido a la estructura arquitectónica de la localidad

1.3.3 Recursos científico-culturales

1.3.3.2 Lugares o monumentos histórico-artísticos

Disposición armónica en edificaciones históricas, obras o lugares con interés histórico y artístico

2 MEDIO SOCIOECONOMICO

2.1 Infraestructura y Servicios

2.1.1 Infraestructura energética

Mejoras en el acceso al sistema de aprovisionamiento de energía

2.2 Población

2.2.1 Dinámica poblacional

2.2.1.1 Movimientos migratorios

Gestión local municipal acorde con la planeación de los nuevos asentamientos que pudieran generarse

2.2.2 Densidad de la población

2.2.2.1 Índices de concentración y dispersión

Gestión local eficiente del municipio

2.2.3 Características culturales

2.2.3.1 Estilos de vida

Gestión local participativa del municipio

2.3 Economía

2.3.1 Estructura de la propiedad

Gestión municipal eficiente

2.3.2 Actividades y relaciones económicas

2.3.2.1 Actividades económicas afectadas

Gestión municipal informativa

Proyectos de Vialidad Urbana

Medidas de mitigación

1 MEDIO FISICO NATURAL

1.1 Medio inerte

1.1.1 Aire

Maximizar el sistema de señalización de manera de mantener un tráfico fluido y constante

Evitar zonas con edificaciones altas

Orientación de las vías de acuerdo con los vientos dominantes

Firmes con tecnología que genere menos ruidos

Limitaciones a velocidades altas

Barreras acústicas sólidas

1.1.2 Suelo

1.1.2.1 Recursos culturales

Disminuir las alturas de los terraplenes

1.1.2.2 Relieve y carácter topográfico

Diseño apropiado del trazado de la vía y las carreteras

Prevenir los deslizamientos en laderas (cunetas, redes metalizas, otros)

Disminuir la altura de terraplenes y taludes

Suavizar la pendiente de los terraplenes y taludes

Impermeabilizar la parte alta de los taludes

Generar una cubierta vegetal en los taludes y terraplenes

Respetar los drenajes y el anterior sistema de escorrentía

Recuperar la cubierta edáfica superficial

Recubrir las zonas sin suelo de una capa productiva

Evitar la compactación de suelos en la fase de obras

1.1.3 Agua

1.1.3.1 Distribución

Ordenamiento del sistemas de aguas y saneamiento

1.1.3.2 Régimen hídrico

- Situar el elemento inferior de la carretera 1,5 m. por encima de la capa freática
- Minimizar las interferencias con los flujos de agua subterránea
- Contener la tasa de infiltración en las zonas de recarga
- Evitación de vertido de aceites y grasas
- Contener laderas para evitar movimiento de sedimentos

1.2 Medio Biótico

1.2.1 Flora

1.2.1.1 Especies vegetales protegidas

- Evitar el plantar vegetación sensible cerca de la carretera
- Establecer dificultades para disminuir la frecuentación de ciertas zonas y protegerlas mediante señalizaciones

1.2.1.2 Unidades de vegetación natural

- Plantar vegetación en los bordes con el fin de crear un efecto barrera

1.2.1.3 Praderas

- Evitar los cultivos y las zonas de pastos a menos de 10 mts., de la carretera
- Efectuar plantaciones y/o siembras en las zonas desnudadas
- Medidas correctoras ligadas a la hidrología superficial o subterránea

1.2.2 Fauna

1.2.2.1 Hábitats faunísticos de especies

- Establecer pasos elevados o inferiores para el trasiego de la fauna
- Limitaciones de velocidad
- Medidas correctoras en vegetación y ruidos
- Control del furtivismo
- Evitar en lo posible los cauces con especies anadromas y catádromas

1.2.2.2 Puntos de paso o rutas migratorias

- Creación de vallas, cercas, etc., para disminuir atropellos
- Control del furtivismo
- Minimizar la eliminación de vegetación acuática
- Mantener las posibilidades de remonte para las especies migratorias
- Evitar en lo posible los cauces con especies anadromas y catádromas

1.3 Paisaje

1.3.1 Componentes singulares del paisaje

1.3.1.1 Componentes singulares artificiales

Racionalización de la disposición del trazado en el plano

1.3.2 Paisaje intrínseco

1.3.2.1 Unidades de paisaje

Generar medidas de compensación como áreas verdes con protección al peatón

1.3.3 Recursos científico-culturales

1.3.3.1 Yacimientos arqueológicos

Protección a los sitios de interés arqueológico

1.3.3.2 Lugares o monumentos histórico-artísticos

Gestión municipal asistida por arquitectos o ingenieros constructores

Diseño de la vía adoptada a la estructura de la estructura urbana del lugar

Medidas que preserven la tipología constructiva vernácula

2 MEDIO SOCIOECONOMICO

2.1 Infraestructura y Servicios

2.1.1 Infraestructura viaria

2.1.1.1 Densidad de la red viaria

Acciones de compensación específicas impulsadas por el municipio

2.2 Población

2.2.1 Dinámica poblacional

2.2.1.1 Movimientos migratorios

Acciones de compensación específicas impulsadas por el municipio

2.2.2 Densidad de población

2.2.2.1 Densidad poblacional

Gestión municipal focalizada

2.2.3 Estructura poblacional

2.2.3.1 Empleo

Gestión municipal focalizada

2.2.3.2 Estructura de la propiedad

Gestión municipal equitativa

2.2.4 Características culturales

2.2.4.1 Estilos de vida

Medidas de planificación y racionalización de la localidad

2.3 Economía

2.3.1 Finanzas y sector público

2.3.1.1 Indemnizaciones

Compensaciones gestionadas por el municipio y privados

2.3.2 Actividades y relaciones económicas

2.3.2.1 Actividades económicas afectadas

Utilización de mano de obra local

2.3.2.2 Areas de mercado

Gestión municipal eficiente

Proyectos de Educación

Medidas de mitigación

1 MEDIO FISICO NATURAL

1.1 Medio inerte

1.1.2 Suelo

1.1.2.1 Relieve y carácter topográfico

Prevenir los deslizamientos en laderas

Suavizar la pendiente de los terraplenes y taludes

Impermeabilizar la parte alta de los taludes

Generar una cubierta vegetal en los taludes y terraplenes

Respetar los drenajes y el anterior sistema de escorrentía

Recuperar la cubierta edáfica superficial

Recubrir las zonas sin suelo de una capa productiva

1.1.3 Agua

1.1.3.1 Distribución

Reordenamiento del sistemas de aguas y saneamiento

1.1.3.2 Régimen hídrico

Regular la interrupción en los flujos de aguas subterráneas

Minimizar las interferencias con los flujos de agua subterránea

1.2 Medio Biótico

1.2.1 Flora

1.2.1.1 Unidades de vegetación natural

Replantar vegetación en los bordes una vez terminada la fase de construcción del proyecto

1.2.1.3 Praderas

Efectuar plantaciones y/o siembras en las zonas denudadas

Medidas correctoras ligadas a la hidrología superficial o subterránea

1.2.2 Fauna

1.2.2.1 Puntos de paso o rutas migratorias

Creación de vallas, cercas, etc., para disminuir atropellos

Control del furtivismo

Minimizar la eliminación de vegetación acuática

Mantener las posibilidades de remonte para las especies migratorias

Evitar en lo posible los cauces con especies anadromas y catádromas

1.3 Paisaje

1.3.1 Paisaje intrínseco

1.3.2.1 Unidades de paisaje

Armonización de las obras con las construcciones locales

1.3.2 Recursos científico-culturales

1.3.2.1 Yacimientos arqueológicos

Protección de los sitios de interés arqueológico

1.3.2.2 Lugares o monumentos histórico-artísticos

Protección de los lugares de interés histórico-artístico

2 MEDIO SOCIOECONOMICO

2.1 Infraestructura y Servicios

2.1.1 Infraestructura viaria

2.1.1.1 Densidad de la red viaria

Racionalización y regulación del incremento esperado para los momentos de congestión esperados en horas de punta

2.1.2 Dinámica poblacional

2.1.2.1 Movimientos migratorios

Gestión local municipal

2.1.3 Densidad de población

2.1.3.1 Densidad poblacional

Gestión local municipal

2.2.4 Características culturales

2.2.4.1 Estilos de vida

Gestión local participativa

Proyectos de agua potable y saneamiento

Medidas de mitigación

1. MEDIO FISICO NATURAL

1.1. Medio inerte

1.1.1. Aire

Ubicación de las obras de tratamiento solamente cerca de usos compatibles de la tierra

Uso de tecnología apropiada

Consideración del control de olores en la etapa de diseño del proyecto

Establecer un programa efectivo de tratamiento previo de los desechos industriales

1.1.2 Suelo

1.1.2.1 Contaminación del suelo y subsuelo

Controles de erosión/sedimentación durante la etapa de construcción del proyecto

Ubicación y diseño de las obras de tratamiento y sistemas de eliminación o reutilización en base a datos adecuados y sobre las características del sitio de las aguas servidas y de aplicación en tierra

Implementación de un programa efectivo de monitoreo y tratamiento previo de los desechos industriales

Asegurar que los lineamientos de tratamiento previo y operación sean adecuados para la aplicación en tierra y para otros sistemas de reutilización de aguas servidas

1.1.2.2 Relieve y carácter topográfico

Manejo del lodo en los estudios de factibilidad del sistema, selección de tecnologías, diseño, elección de personal, capacitación, presupuesto y plan de inicio

Programa efectivo de tratamiento de los desechos industriales

Asegurar que los lineamientos de tratamiento previo y operación, para la aplicación en tierra y otros sistemas de aplicación, sean adecuados para salvaguardar la salud de las personas

Inspeccionar el cumplimiento de los lineamientos de operación

1.1.3 Agua

1.1.3.1 Régimen hídrico

Considerar los sistemas subregionales y comunitarios pequeños en las áreas con poca agua

Aprovechar plenamente las oportunidades de

reclamación/reutilización de las aguas servidas, especialmente en las áreas con poca agua

1.1.3.2 Distribución

Ubicar y diseñar las obras de tratamiento y sistemas de eliminación o reutilización en base a datos adecuados sobre las características de las aguas servidas y la capacidad de asimilación de la masa de agua receptora

Tomar completa ventaja en la aplicación de tierra en alternativas convenientes, especialmente en áreas con poca agua

1.2 Medio Biótico

1.2.1 Flora

1.2.1.1 Unidad de vegetación natural

Efectuar limpiado y plantado en las áreas afectadas

1.3 Paisaje

1.3.1 Unidades de paisaje, Calidad

Incorporar en el proyecto mejoras barriales e instalaciones públicas útiles

2 MEDIO SOCIOECONOMICO

2.1 Infraestructura y Servicios

2.1.1 Estructura urbana

2.1.1.1 Escena urbana

Realizar por fases la construcción de los sistemas de recolección y las obras de tratamiento, a fin de evitar la descarga de aguas servidas

Elegir una tecnología apropiada

Implementar las recomendaciones de administración y capacitación,

programas de monitoreos, y programa de pretratamiento de los desechos industriales

2.1.2 Equipamientos

2.1.2.1 Equipamiento sanitario

Establecer un objetivo realista de uso y elegir criterios para la calidad del agua, en concordancia con los usos deseados

Establecer normas de rendimiento para el sistema mediante la elaboración de modelos u otros medios

Coordinar la instalación del alcantarillado con el plan regulador

Fortalecer los reglamentos e instituciones de control del uso de la tierra

Integrar la planificación de la infraestructura en los proyectos de urbanización

2.2 Población

2.2.1 Características culturales

2.2.1.1 Aceptabilidad social del proyecto

Especial atención a las molestias e impactos estéticos reales o percibidos seleccionar el sitio y la tecnología

Proyectos de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos

Medidas de mitigación

1 MEDIO FISICO NATURAL

1.1 Medio inerte

1.1.1 Aire

1.1.1.1 Nivel de monóxido de carbono

Servicio completo de recolección de recolección de residuos

1.1.1.2 Nivel de hidrocarburos

Proporcionar vehículos recolectores de basura cerrados/sellados

1.1.1.3 Nivel de óxido de nitrógeno

Mantener condiciones aeróbicas durante la descomposición

1.1.1.4 Nivel de polvo

Proporcionar una zona de protección alrededor del sitio de eliminación en tierra

Pavimentar caminos de acceso

Diseñar la ubicación del frente de trabajo minimizando así el tránsito de camiones

Rociar las áreas de trabajo

1.1.2 Suelo

1.1.2.1 Relieve y carácter topográfico

Proporcionar un servicio completo de recolección de basura para el ambiente urbano

1.1.2.2 Recursos culturales

Cuidado y mantención de los lugares de interés cultural urbano

1.1.2.3 Contaminación del suelo y subsuelo

Educar a los residentes

Descargar la basura justo antes de la hora programada para el servicio de recolección

1.1.3 Agua

1.1.3.1 Calidad físico-química

Ubicar los sistema de eliminación cumpliendo las condiciones de relativa impermeabilidad y propiedades atenuantes

1.2 Medio Biótico

1.2.1 Flora

1.2.1.1 Unidad de vegetación sin valor natural, productora de biomasa
Proporcionar sistemas de control de gas de los rellenos.

1.3 Paisaje

1.3.1 Calidad de paisaje

Manejo eficiente de horarios de recolección de basura para el ambiente urbano

Servicio completo de recolección de basura para el ambiente urbano

2 MEDIO SOCIOECONOMICO

2.1 Infraestructura y Servicios

2.1.1 Equipamiento

2.1.1.1 Equipamiento sanitario

Examinar patrones de traslado de los residentes

Planificar ubicación de instalaciones para adecuarse al uso existente y proyectado de la tierra

Proporcionar sistemas de control de gas en los rellenos

Restringir construcción de edificios en las cercanías del relleno

Instalar pozos de monitoreo de gas alrededor del sitios de relleno

2.1.1.2 Servicios oficiales

Realizar pruebas piloto de los sistemas de recolección antes de su implementación

Evaluar regularmente los costos de recolección con diversas técnicas

Diseñar regularmente rutas óptimas para la recolección

Implementar sistemas de transferencia cuando el traslado directo sea antieconómico

2.1.1.3 Equipamiento turístico

Proporcionar servicios adecuados de recolección y eliminación de residuos

Proporcionar limpieza regular de los caminos y ambientes urbanos comúnmente transitados por los turistas

2.1.2 Infraestructura no viaria

2.1.2.1 Infraestructura hidráulica

Un botadero en tierra, aguas arriba (subterráneas o superficiales) no es recomendable, a menos que tenga un manejo adecuado

2.2 Población

2.2.1 Características culturales

2.2.1.1 Estilos de vida

Estudiar el comportamiento sociocultural de los residentes:

- a qué hora se encuentran en casa
- cuánto tiempo podrían dedicar a esta tarea
- cuánta autosuficiencia aceptarán
- qué gasto pueden afrontar, etc.

2.2.1.2 Aceptabilidad social del proyecto

Asegurar la operación adecuada de las instalaciones existentes

Efectuar relaciones públicas hacia el comienzo del proceso de planificación de la instalación, incluyendo ayudas visuales que demuestren instalaciones similares en otros lugares

2.3 Economía

2.3.1 Actividades y relaciones económicas

2.3.1.1 Actividades económicas afectadas

Diseñar sistemas de recolección, transporte y/o descarga para promocionar la reutilización de residuos por industrias, comercio y viviendas

2.3.1.2 Areas de mercado

Proporcionar incentivos a las iniciativas empresariales del sector

privado en la recuperación o recirculación de la materia secundaria

Mejorar las especificaciones gubernamentales de adquisición, a fin de alentar la producción de bienes a partir de materiales reciclados

Facilitar la segregación en las fuentes de materiales reciclables y su recolección separada

Diseñar sistemas de transportes y/o eliminación para acomodar la recirculación de basuras mixtas

Proyectos de Turismo Urbano

Medidas de mitigación

1 MEDIO FISICO NATURAL

1.1 Medio inerte

1.1.2 Suelo

1.1.2.1 Relieve y carácter topográfico

Prevenir los deslizamientos en laderas

Suavizar la pendiente de los terraplenes y taludes

Impermeabilizar la parte alta de los taludes

Generar una cubierta vegetal en los taludes y terraplenes

Respetar los drenajes y el anterior sistema de escorrentía

Recuperar la cubierta edáfica superficial

Recubrir las zonas sin suelo de una capa productiva

1.1.3 Agua

1.1.3.1 Distribución

Reordenamiento del sistemas de aguas y saneamiento

1.1.3.2 Régimen hídrico

Regular la interrupción en los flujos de aguas subterráneas

Minimizar las interferencias con los flujos de agua subterránea

1.2 Medio Biótico

1.2.1 Flora

1.2.1.1 Unidades de vegetación natural

Replantar vegetación en los bordes una vez terminada la fase de construcción del proyecto

1.2.1.3 Praderas

Efectuar plantaciones y/o siembras en las zonas denudadas

Medidas correctoras ligadas a la hidrología superficial o subterránea

1.2.2 Fauna

1.2.2.1 Puntos de paso o rutas migratorias

Creación de vallas, cercas, etc., para disminuir atropellos

Control del furtivismo

Minimizar la eliminación de vegetación acuática

Mantener las posibilidades de remonte para las especies migratorias

Evitar en lo posible los cauces con especies anadromas y catádrovas

1.3 Paisaje

1.3.1 Paisaje intrínseco

1.3.2.1 Unidades de paisaje

Diseño arquitectónico acorde con las construcciones locales

1.3.2 Recursos científico-culturales

1.3.3.1 Yacimientos arqueológicos

Protección de los sitios de interés arqueológico

Uso adecuado en los lugares que los exhiban

1.3.3.2 Lugares o monumentos histórico-artísticos

Protección de los lugares de interés histórico-artístico

2 MEDIO SOCIOECONOMICO

2.1 Infraestructura y Servicios

2.1.1 Infraestructura viaria

2.1.1.1 Densidad de la red viaria

Racionalización y adecuación al plano urbano proyectado por el gobierno local

2.1.2 Dinámica poblacional

2.1.2.1 Movimientos migratorios

Gestión local municipal

2.1.3 Densidad de población

2.1.3.1 Densidad poblacional Gestión local municipal

2.2.4 Características culturales

2.2.4.1 Estilos de vida Gestión local participativa

Proyectos de Turismo Rural

Medidas de mitigación

1 MEDIO FISICO NATURAL

1.1 Medio inerte

1.1.2 Suelo

1.1.2.1 Relieve y carácter topográfico

Seleccionar rutas de uso de manera de disminuir el impacto

1.1.3 Agua

1.1.3.1 Minimizar interferencias y deterioro de los flujos de agua superficial y subterránea

1.2 Medio Biótico

1.2.1 Flora

1.2.1.1 Unidades de vegetación natural

Reducir el contacto directo y uso del medio biótico
Selección de rutas adecuadas

1.2.2 Fauna

1.2.2.1 Puntos de paso o rutas migratorias

Creación de vallas, cercas, etc., para disminuir atropellos

Control del furtivismo

Minimizar la eliminación de vegetación acuática

Mantener las posibilidades de remonte para las especies migratorias

Evitar en lo posible los cauces con especies anadromas y catádromas

1.3 Paisaje

1.3.1 Paisaje intrínseco

1.3.2.1 Unidades de paisaje

Instalaciones que no interfieran en la armonía natural

1.3.2 Recursos científico-culturales

1.3.3.1 Yacimientos arqueológicos

Determinar posibilidades de acceso a sitios de interés arqueológico

1.3.3.2 Lugares o monumentos histórico-artísticos

Selección de rutas y accesos de los lugares de interés histórico-artístico

2 *MEDIO SOCIOECONOMICO*

2.1 Infraestructura y Servicios

2.1.1 Infraestructura viaria

2.1.1.1 Red viaria

Adecuación al sistema construido de red viaria sin efectuar ensanches

2.2.1.2 Estilos de vida

Gestión local participativa y reducción de interferencias nocivas para los lugareños

Anexo VII: *Informe de Scoping Social*

1. Racionalidad del Informe de *Scoping Social* ISS

El ISS es un instrumento de temprana aplicación dentro del proceso de conocimiento, discusión y aceptación (o rechazo) de un proyecto de inversión, y pretende clarificar y exponer la *opinión de la comunidad* directamente afectada.

Pueden ser muchos los métodos y técnicas de trabajo de grupo, utilizados para obtener un diagnóstico de opinión, sin embargo, para una detección temprana de conflictos ambientales deben considerarse un número mínimo de ítems o tópicos de interés *dialogados y consensuados* con el grupo de trabajo (comunidad afectada). Por ello, este instrumento puede tener distintas formas de aplicación y nutrirse de distintos métodos y técnicas adecuados a la magnitud e importancia del proyecto de inversión.

Por ello, se propone tomar este formato *estándar* de ISS, el cual identifica los principales impactos que pudiera tener la comunidad por un proyecto de inversión. De esta forma, la participación de la comunidad en la dinámica de trabajo de un diagnóstico de opinión, puede incluirse en el diseño del proyecto inversión, a partir de un producto -ISS- claro, argumentado, concluyente y responsable.

Es importante tener en consideración que las opiniones del ISS, pasan a tener un valor de consenso producto del trabajo en grupo que desarrollen los participantes, lo que implica que pueden surgir a posteriori acuerdos o modificaciones del proyecto sustentados en el ISS. Por ello es importante tener presente que el control del flujo de información y los niveles de desagregación de la misma, influyen directamente en los grados de consenso y de toma de decisiones.

Un objetivo a lograr, es que el grupo de trabajo del scoping social se responsabilice de las opiniones que emita en el ISS, teniendo en cuenta que deben reflejar opiniones honestas y veraces las que posteriormente se usaran en el proceso de diálogo con los proponentes del proyecto.

2. Aplicación del instrumento

Este consta de 10 ítems o preguntas que deben ser respondidas por los miembros de la comunidad que conformen el grupo de trabajo de scoping social. Debemos notar que los métodos para conformar o seleccionar grupos, responden a metodologías propias a disciplinas de las ciencias sociales, y no son materia del presente manual. También es necesario considerar que el formato propuesto en este manual responde a un diseño intencionalmente simplificado, con el fin que el usuario lo adapte a sus propias necesidades. No tiene sentido, más allá del metodológico y pedagógico, su aplicación sin ningún tipo de adaptación al tipo de proyecto real con el que trabajará el profesional.

La finalidad de la aplicación del scoping social es indagar sobre los impactos ambientales que la *comunidad afectada perciba*, por ello cualquier método o técnica es legítima, cumpliendo con los requerimientos propios que los validen. La dificultad para el encargado de hacer el ISS va a estar dado por una multiplicidad de variables que tendrá que manejar. Resumidamente son:

- tipo de proyecto
- tamaño del proyecto
- área de influencia del proyecto
- características de la comunidad afectada (sociales, culturales, cúlcticas, otras)
- interés del gobierno en el proyecto
- fuente de financiamiento del ISS

3. Pasos para aplicar el ISS

Paso 1

Selección del grupo de trabajo del scoping social

Paso 2

La aplicación del ISS lo hace un monitor de grupo que guía la correcta aplicación del instrumento (con todas las adecuaciones previstas para el grupo en particular).

Y se completan los datos básicos conformándose así una parte del ISS (resumen y referencias participantes), lo que permite identificar a los asistentes e iniciar el trabajo del paso siguiente.

Paso 3

Llenado de los ítems 1 al 10.

Paso 4

Llenado de la matriz de respuesta individual

Paso 5

El monitor o guía promedia los resultados para lo cual ocupa la matriz resumen.

Paso 7

Se presenta el ISS al proponente del proyecto, a la comunidad afectada y al Estado.

Paso 8

Ingreso del ISS al proceso de discusión y toma de decisiones del proyecto de inversión.

INFORME DE SCOPING SOCIAL

Resumen

1. Identificación del proyecto

1.1 Nombre _____

1.2 Proponente _____

1.3 Ubicación geográfica _____

2. Breve descripción del proyecto

Indique los aspectos relevantes y límites aproximados que el proyecto tiene en la localidad, y además, el uso del lugar actualmente.

Para obtener copias de esta notificación ambiental, escribir a:

Nombre: _____ Agencia: _____

Dirección: _____

Teléfono: _____ Fax: _____

Referencias de los participantes

Identificación general del grupo que realizó el scoping: _____

fecha (s) de realización
de las reunión (es) (día/mes/año):

1° ____ / ____ / ____

2° ____ / ____ / ____

3° ____ / ____ / ____

4° ____ / ____ / ____

5° ____ / ____ / ____

Lista de integrantes (nombre y apellido): _____

Direcciones y referencias de contactos
(dirigentes locales, agencias, ONGs, otros): _____

Cuestionario de reconocimiento de impactos

1 Paisaje (espacios abiertos, lugares recreacionales, otros)

¿Puede el proyecto afectar su condición?

Sí _____ No _____

Explique brevemente e indique la fuente de la cual obtuvo la información:

2. Recursos históricos, arqueológicos, monumentales, rituales, otros.

¿Puede el proyecto afectar su condición?

Sí _____ No _____

Explique brevemente e indique la fuente de la cual obtuvo la información:

9. ¿Existe aceptación del proyecto en la localidad afectada?

¿Puede el proyecto afectar su condición?

Sí _____ No _____

Explique brevemente e indique la fuente de la cual obtuvo la información:

10. ¿Hay grupos con características particulares o específicas que lideren la aceptación o rechazo del proyecto en la localidad?

¿Puede el proyecto afectar su condición?

Sí _____ No _____

Explique brevemente e indique la fuente de la cual obtuvo la información:

MATRIZ DE RESPUESTA INDIVIDUAL

	Alto impacto negativo (-2)	Impacto negativo (-1)	Impacto neutro (0)	Impacto positivo (1)	Alto impacto positivo (2)
ítem 1					
ítem 2					
ítem 3					
ítem 4					
ítem 5					
ítem 6					
ítem 7					
ítem 8					
ítem 9					
ítem 10					

Cada ítem debe tener sólo una marca (X), no se aceptan votaciones dobles.

Nombre del participante: _____

Organización a la que representa: _____

Dirección: _____

Teléfono: _____

Fax/e-mail: _____

Fecha de votación: ____ / ____ / ____

Observaciones:

MATRIZ RESUMEN DEL GRUPO DEL SCOPING SOCIAL

Cada votación realizada en una matriz de *respuesta individual* se procesa en la matriz resumen, de la siguiente forma:

1. Se juntan todas las votaciones individuales realizadas por el grupo de scoping social.
2. Suma de las marcas o votaciones individuales de cada **magnitud de impacto** (-2, -1, 0, 1, 2), por ítem, en la Matriz Resumen, partiendo desde el n° 1 hasta el n° 50, como aparece en la Figura 1:

Figura 1: casilleros de la matriz resumen

	(-2)	(-1)	(0)	(1)	(2)	totales
ítem 1	1	2	3	4	5	+
ítem 2	6	7	8	9	10	+
ítem 3	11	12	13	14	15	+
ítem 4	16	17	18	19	20	+
ítem 5	21	22	23	24	25	+
ítem 6	26	27	28	29	30	+
ítem 7	31	32	33	34	35	+
ítem 8	36	37	38	39	40	+
ítem 9	41	42	43	44	45	+
ítem 10	46	47	48	49	50	+

3. Se multiplican el número de marcas de cada casillero por la ponderación o **magnitud de impacto** respectivo (-2,-1,0,1,2), para luego realizar una segunda suma, esta vez con los resultados de los cinco **valores de magnitud de impacto de cada ítem**.

Por ejemplo, en el **ítem 1** se suman los casilleros n° 1, 2, 3, 4 y 5 (ver Figura 2 y 3). Y se anota el total en la columna de **totales por ítem (IMPACTO)**. Con ello se obtiene un valor consensuado que representa una tendencia del grupo de trabajo frente a un ítem.

El análisis va a centrarse en las relaciones que puedan existir entre los distintos **IMPACTOS** de cada ítem, los cuales pueden entregar distintas conclusiones y aproximaciones a como influye el proyecto de inversión.

Figura 2: Matriz resumen explicada

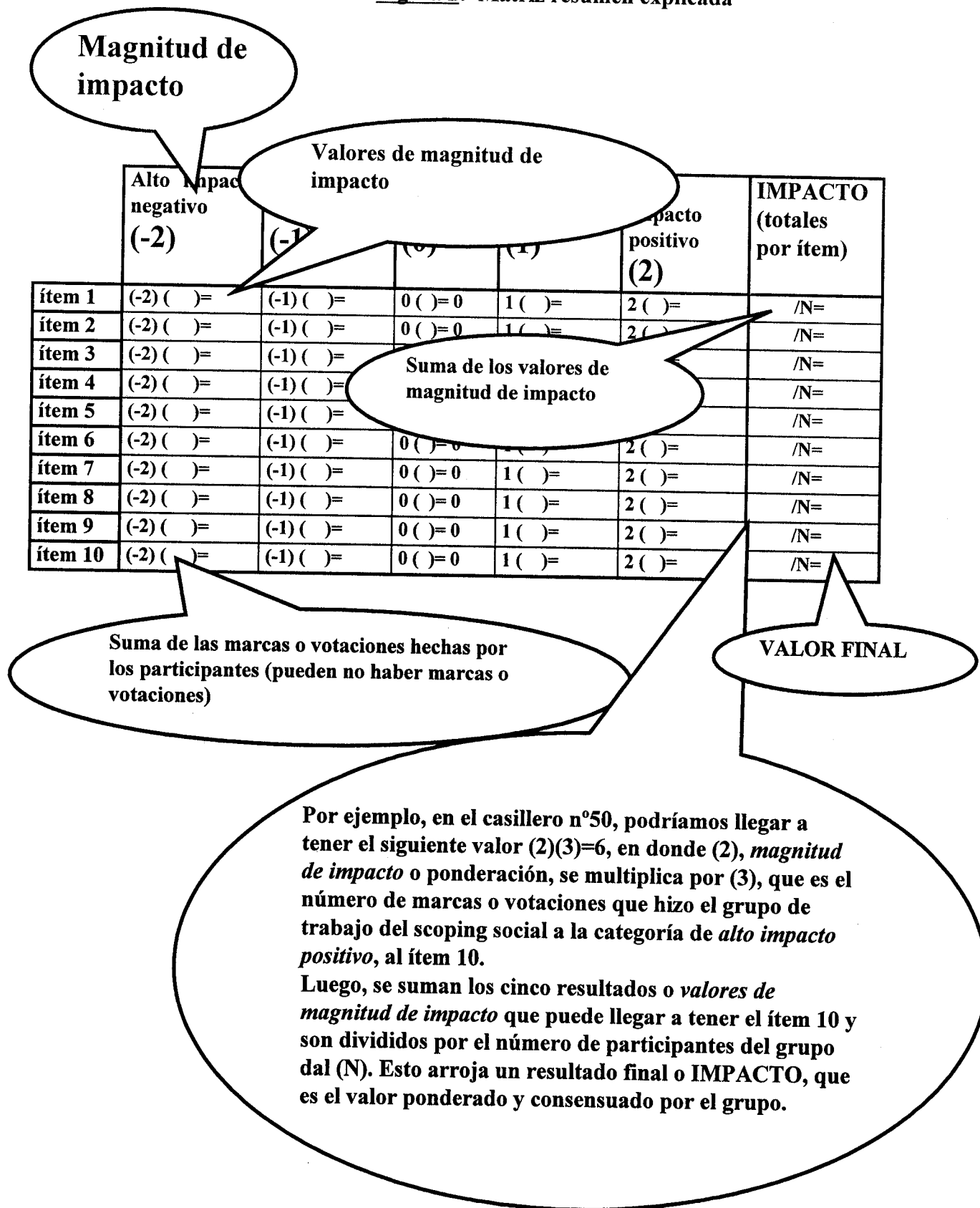


Figura 3:
Matriz Resumen

	Alto impacto negativo (-2)	Impacto negativo (-1)	Impacto neutro (0)	Impacto positivo (1)	Alto impacto positivo (2)	IMPACTO (totales por ítem)
ítem 1	(-2) ()=	(-1) ()=	0 ()= 0	1 ()=	2 ()=	/N=
ítem 2	(-2) ()=	(-1) ()=	0 ()= 0	1 ()=	2 ()=	/N=
ítem 3	(-2) ()=	(-1) ()=	0 ()= 0	1 ()=	2 ()=	/N=
ítem 4	(-2) ()=	(-1) ()=	0 ()= 0	1 ()=	2 ()=	/N=
ítem 5	(-2) ()=	(-1) ()=	0 ()= 0	1 ()=	2 ()=	/N=
ítem 6	(-2) ()=	(-1) ()=	0 ()= 0	1 ()=	2 ()=	/N=
ítem 7	(-2) ()=	(-1) ()=	0 ()= 0	1 ()=	2 ()=	/N=
ítem 8	(-2) ()=	(-1) ()=	0 ()= 0	1 ()=	2 ()=	/N=
ítem 9	(-2) ()=	(-1) ()=	0 ()= 0	1 ()=	2 ()=	/N=
ítem 10	(-2) ()=	(-1) ()=	0 ()= 0	1 ()=	2 ()=	/N=

Anexo VIII: Referencias Bibliográficas

- Agra Filho, Severino, *Os Estudos de Impactos Ambientais no Brasil: uma análise de sua efetividade*, IPEA Instituto de Pesquisa Económica Aplicada, Río de Janeiro, 1993.
- Ahmad, Yusuf J. y George K. Sammy, *Guidelines for Environmental Impact Assessment in Developing Countries*, UNEP, London, 1985.
- Banco Mundial, *Libro de consulta para Evaluación Ambiental* (3 volúmenes), Washington, 1992.
- Beanlands, Gordon E., *Scoping Methods and Baseline Studies in EIA*, CEMP/WHO, Aberdeen, 1985.
- Bisset, Ronald, *Methods for Environmental Impact Assessment: A Selective Survey with Case Studies*, CEMP/UNEP, Aberdeen, 1987.
- Bisset, Ronald, *Monitoring and Auditing of Impacts*, Cobham Resource Consultants, Edinburgh, 1991.
- Biswas, Asit K. and Qu Geping (editors), *Environmental Impact Assessment for Developing Countries*, UNU, Tokio, 1987.
- Canter, Larry, *Methods for Assessing Indirect Secondary Impacts*, CEMP/WHO, Aberdeen, 1985.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), *Evaluaciones del Impacto Ambiental en América Latina y el Caribe*, Santiago, 1991.
- Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), *Instructivo Presidencial Pauta para la evaluación del impacto ambiental de proyecto de inversión*, Santiago, 1993.
- Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), *Ley de Bases Generales del Medio Ambiente*, Santiago, 1994.
- Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), *Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Conceptos y Antecedentes Básicos*, Santiago, 1994.
- Conesa Fdez. Vítora, V., *Guía metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental*, Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, 1993.
- Dee, N. et al., *Environmental Evaluation System for Water Resources Planning*, Battelle Columbus Laboratories, Ohio, 1979.

Duek, Jacobo J., *Método del Battelle Columbus Laboratories*, s/f.

Fedra, Kurt and Lothar Winkelbauer, *Expert Systems for Environmental Screening*, IIASA, Laxenburg, 1991.

Gaceta Oficial de Bolivia, *Ley N° 1333 del Medio Ambiente*, La Paz, 1992.

Gómez Orea, Domingo, *Evaluación de Impacto Ambiental*, Editorial Agrícola Española, Madrid, 1994.

González, Sara, *Los Estudios de Impacto Ambiental y su papel dentro de la Gestión Ambiental en Venezuela*, Universidad Simón Bolívar, Caracas, 1992.

Harrop, D.O., *Monitoring of Environmental Impacts*, CEMP/WHO, Aberdeen, 1991.

Hart, Stuart L. *et alii* (editores), *Improving Impact Assessment*, Westview Press, London, 1984.

Holling, C.S. (editor), *Adaptive Environmental Assessment and Management*, IIASA, Chichester, 1978.

ILPES, Dirección de Proyectos y Programación de Inversiones, *Guía para la identificación y formulación de proyectos de salud*, LC/IP/L.110, Santiago, 1994.

ILPES, Dirección de Proyectos y Programación de Inversiones, *Guía para la identificación y formulación de proyectos de educación*, LC/IP/L.96/Rev.1, Santiago, 1995.

ILPES, Dirección de Proyectos y Programación de Inversiones, *Guía para la identificación de proyectos y formulación de estudios de prefactibilidad para manejo de residuos sólidos urbanos*, LC/IP/L.123, Santiago, 1996.

ILPES, Dirección de Proyectos y Programación de Inversiones, *Guía para la identificación y formulación de proyectos de agua potable y saneamiento*, LC/IP/L.124, Santiago, 1996.

ILPES, Dirección de Proyectos y Programación de Inversiones, *Guía para la identificación, formulación y evaluación de proyectos de electrificación rural*, Santiago, s/f.

ILPES, Dirección de Proyectos y Programación de Inversiones, *Guía para la identificación y formulación de proyectos de vialidad urbana*, Santiago, s/f.

ILPES, Dirección de Proyectos y Programación de Inversiones, *Guía para la Preparación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Electrificación Rural*, Santiago, 1998.

ILPES, Dirección de Proyectos y Programación de Inversiones, *Manual de Preparación y Evaluación de Proyectos de Desarrollo Rural*, Santiago, 1998.

- ILPES, Dirección de Proyectos y Programación de Inversiones, *Evaluación Ex-Post de Proyectos: Guía para su Desarrollo e Institucionalización*. (LC/IP/L.130), Santiago, 1997.
- ILPES, Dirección de Proyectos y Programación de Inversiones, *Manual de Identificación, Preparación y Evaluación de Proyectos de Riego*. (LC/IP/L.140), Santiago, 1997.
- ILPES, Dirección de Proyectos y Programación de Inversiones, *Guía para la Preparación y Ejecución de Planes de Inversión Municipal*. (LC/IP/L.113), Santiago, 1995.
- ILPES, Dirección de Proyectos y Programación de Inversiones, *Manual de Identificación, Preparación y Evaluación de Proyectos*. (LC/IP/G.70-P), Santiago, 1993.
- Leal, José, *Revisión de los Estudios de Impacto Ambiental. Nuevo desafío de eficiencia para el sector público*, "Ambiente y Desarrollo", CIPMA, Santiago, 1993.
- Leal, José y Susana del Canto, *Estado del arte y problemas de aplicabilidad de los Estudios de Impacto Ambiental (Notas de Clase)*, Instituto de Estudios Urbanos Universidad Católica de Chile, Santiago, 1994.
- Lothari, B.N. and H. Halim, *Recommended Methodologies for Rapid Environmental Impact Assessment in Developing Countries*, UNEP, Nairobi, 1987.
- Mejía, Francisco, *Manual de Identificación, Preparación y Evaluación de Proyectos*, Cuadernos del ILPES N° 39, LC/IP/G.70-P, Santiago, 1993.
- Ministerio del Ambiente y de los Recursos Renovables de Venezuela (MARNR), *Guía de contenido de estudios de impacto ambiental para proyectos de ductos*, Caracas, 1992.
- Ministerio del Ambiente y de los Recursos Renovables de Venezuela (MARNR), *Guía de contenido de estudios de impacto ambiental para proyectos viales*, Caracas, 1992.
- Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo de España (MOPU), *Guías Metodológicas para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental: 1. Carreteras y Ferrocarriles*, Madrid, 1989.
- Morris, Peter and Riki Therivel (editores), *Methods of Environmental Impact Assessment*, UBC Press, Vancouver, 1995.
- Munn, R.E., *Environmental Impact Assessment: Principles and Procedures*, Wiley, Chichester, 1979.
- Rojas, Norka y Delfina Rodríguez, *Venezuela: el uso de las Evaluaciones del Impacto Ambiental como instrumento de Gestión Ambiental*, MARNR, Caracas, 1991.
- Sadler, Barry, *Guidelines for Monitoring and Audit*, CEMP/WHO, Aberdeen, 1991.

Subirá, Ramiro, *Las evaluaciones del impacto ambiental*, CIFCA/ILPES, Santiago, 1986.

UNEP, Proposed Principles and Guidelines on Environmental Impact Assessment, UNEP/WG.152/2, Nairobi, 1986.

Valles, Miguel S., *Técnicas cualitativas de investigación social*, Editorial Síntesis, Madrid, 1997.

Weitzenfeld, Henyk (editor), *Manual Básico de Evaluación del Impacto en el Ambiente y la Salud de Proyectos de Desarrollo*, OPS-OMS, Washington, 1990.