



**Universidad de San Carlos de Guatemala**  
**Facultad de Ingeniería**  
**Escuela de Mecánica Industrial**

## **MANUAL DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

**María Yessenia Rojas Torres**  
**Asesorada por Ing. José Vicente Guzmán Shaúl**

**Guatemala, noviembre de 2003**



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

MANUAL DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

**MARÍA YESSSENIA ROJAS TORRES**  
ASESORADA POR ING. JOSÉ VICENTE GUZMÁN SHAÚL

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE  
**INGENIERA INDUSTRIAL**

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2003



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO:	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
VOCAL I:	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL II:	Lic. Amahán Sánchez Alvarez
VOCAL III:	Ing. Julio David Galicia Celada
VOCAL IV:	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V:	Br. Elisa Yazminda Vides Leiva
SECRETARIO:	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL  
PRIVADO**

DECANO:	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
EXAMINADOR:	Ing. Víctor Manuel Carranza
EXAMINADOR:	Ing. Víctor Hugo García Roque
EXAMINADOR:	Ing. Juan José Peralta Dardón
SECRETARIO:	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco



## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

### **MANUAL DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha septiembre de 2003.

María Yessenia Rojas Torres





## **ACTO QUE DEDICO A:**

- DIOS** Gracias por la vida, todo lo que tengo, lo que soy y lo que seré.
- MIS PADRES** Blanca Rosa y Marco Antonio, por el amor y apoyo incondicional que me han brindado para lograr mis metas las cuales nunca hubiera alcanzado sin su ayuda.
- MIS HERMANOS** Lolita, Tonito, María José, José Miguel, muchas gracias por su confianza, apoyo y cariño.
- MIS ABUELITOS** Mamá Lolita (Q.E.P.D.), papá Yemo, Tita y PaTono (Q.E.P.D.), por sus sabios consejos y la confianza que depositaron en mí.
- MI FAMILIA** Por los lazos que nos unen y compartir conmigo los momentos más felices de mi vida.
- MIS AMIGOS** En especial a la familia Ruiz Castellanos, Mildred, Marcela, Sandra, Yuri y Ludwing.



## **AGRADECIMIENTOS:**

A todas las personas que me proporcionaron ayuda para la elaboración del presente trabajo de graduación, en especial al Ing. José Guzmán Shaúl por su asesoría y al Ing. Danilo González Trejo por su colaboración.



## ÍNDICE GENERAL

<b>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....</b>	<b>V</b>
<b>GLOSARIO.....</b>	<b>VII</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>IX</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>XI</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>XIII</b>
<b>1. CONCEPTUALIZACIÓN E IMPORTANCIA DE UNA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>1</b>
1.1. ¿Qué es un estudio de evaluación de impacto ambiental?.....	1
1.2. ¿Qué es una evaluación inicial de impacto ambiental?.....	6
1.3. Importancia de llevar a cabo el estudio de evaluación de impacto ambiental .....	9
1.4. Bases para la evaluación de impacto ambiental.....	10
1.5. Decisiones equilibradas.....	11
1.6. Ciclo del proyecto y ciclo de la evaluación de impacto ambiental.....	13
1.6.1. Ciclo del proyecto .....	13
1.6.2. Ciclo de la evaluación de impacto ambiental.....	14
<b>2. LEYES Y REQUISITOS DE LAS EVALUACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>19</b>
2.1. Decretos legislativos.....	19
2.2. Puntos resolutivos del Congreso de la República.....	25

2.3. Acuerdos gubernativos.....	26
2.4. Convenios.....	26
2.5. Relación con otras leyes y políticas ambientales.....	28
2.6. Requisitos que debe considerar la evaluación de impacto ambiental.....	31
2.7. Requerimientos según las actividades de los proyectos.....	34
<b>3. CIRCUNSTANCIAS QUE REQUIEREN DE UNA EVALUACIÓN INICIAL DE IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>37</b>
3.1. Alcance del efecto.....	38
3.2. Significado del efecto en el medio ambiente.....	39
3.3. Controversia pública.....	40
3.4. Requisitos legales.....	40
3.5. Requisitos financieros.....	41
3.6. Exclusiones categóricas.....	41
3.7. Evaluaciones iniciales.....	43
<b>4. CONSIDERACIONES CLAVES EN EL PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>45</b>
4.1. Propósito.....	45
4.2. Necesidad.....	45
4.3. Participación pública.....	45
4.4. Estudio de preevaluación.....	48
4.5. Enfoques interdisciplinarios.....	50
4.6. Alternativas a la acción propuesta.....	51
4.6.1 Impacto.....	53
4.6.1.1 Impactos primarios.....	53

4.6.1.2	Impactos secundarios.....	54
4.6.1.3	Impactos a corto plazo.....	55
4.6.1.4	Impacto a largo plazo.....	55
4.6.1.5	Impactos positivos.....	56
4.6.1.6	Impactos negativos.....	56
4.6.1.7	Impactos acumulativos.....	56
4.6.1.8	Otros impactos.....	58
4.7	Usos a corto plazo .....	59
4.8	Mantenimiento.....	59
4.9	Realce del medio ambiente a largo plazo.....	60
4.10	Mitigación y compensación.....	60
4.10.1	Planificación.....	61
4.10.2	Programación.....	61

**5. PASOS CLAVES EN EL PROCESO DE UNA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL..... 63**

5.1.	Participantes.....	64
5.2.	Propósito.....	65
5.3.	Necesidad.....	65
5.4.	Alternativas.....	66
5.5.	Análisis de alternativas.....	67
5.6.	Descripción del medio ambiente.....	68
5.7.	Pronósticos y evaluación de impactos.....	69
5.7.1.	Cambios de estado.....	71
5.7.2.	Métodos de evaluación.....	74
5.7.2.1.	Métodos de identificación de impactos.....	75
5.7.2.1.1.	Lista de chequeo.....	75
5.7.2.1.2.	Diagrama de flujo.....	80

5.7.2.1.3.	Matriz de causa – efecto.....	81
5.7.2.1.4.	Cartografía ambiental.....	82
5.7.2.2.	Métodos de evaluación de los impactos.....	84
5.7.2.2.1.	Matriz de Leopold.....	85
5.7.2.2.2.	Método de Sorensen.....	88
5.7.2.2.3.	Método del Instituto <i>Batelle</i> – <i>Columbus</i> .....	88
5.7.2.2.4.	Diagrama de redes.....	90
5.8.	Mitigación de impactos adversos.....	91
5.9.	Identificación de alternativas preferidas.....	93
5.10.	Documentación de resultados y solicitudes de comentarios....	95
5.11.	Decisión.....	96
5.12.	Monitoreo.....	96
5.13.	Seguimiento.....	97
	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>99</b>
	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>101</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>103</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>105</b>
	<b>APÉNDICE.....</b>	<b>132</b>



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Estructura de los elementos básicos de una evaluación de impacto ambiental.....	107
2.	Diagrama de flujo.....	108
3.	Diagrama de red.....	109
4.	Matriz de causa- efecto.....	110
5.	Matriz de Leopold.....	111
6.	Matriz de Sorensen.....	112
7.	Método del instituto <i>Batelle – Columbus</i> .....	113

### TABLAS

I.	Importancia del programa de una evaluación de impacto ambiental.....	114
II.	Listado de proyectos y actividades cuyos impactos ambientales son predecibles y controlables.....	115
III.	Listado de proyectos y actividades cuyos impactos ambientales son considerados significativos.....	117
IV.	Lista de chequeo simple.....	122
V.	Lista de chequeo según las actividades de los proyectos.....	124
VI.	Lista de chequeo según los factores ambientales.....	126
VII.	Listado descriptivo.....	128
VIII.	Listado escalonado.....	130
IX.	Listado – cuestionario.....	131
X.	Resumen del Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental Acuerdo Gubernativo 23 – 2003.....	132



## GLOSARIO

<b>Calidad ambiental</b>	Estructuras y procesos ecológicos que permiten el desarrollo sustentable o racional y la conservación de la diversidad biológica.
<b>Contaminación</b>	Grado de concentración de elementos químicos, físicos, biológicos o energéticos por encima del cual se pone en peligro en el ambiente.
<b>Desarrollo sostenible</b>	Tipo de desarrollo que satisface necesidades del presente, sin comprometer la capacidad de las nuevas generaciones de satisfacer sus propias necesidades.
<b>Ecología</b>	Ciencia que estudia la distribución y abundancia de los seres vivos.
<b>Ecosistema</b>	Sistema natural de relaciones existentes entre organismos y el medio en que viven.
<b>Efecto ambiental</b>	Modificación neta de la calidad del medio ambiente.
<b>Evaluación preliminar</b>	Herramienta que contrasta una acción humana con los criterios de protección ambiental para decidir la necesidad y los alcances de una evaluación.

<b>Hábitat</b>	Es el lugar o tipo de ambiente en el que existen naturalmente un organismo o una población.
<b>Medio ambiente</b>	Lugar donde los organismos se interrelacionan y desarrollan.
<b>Monitoreo ambiental</b>	Conjunto de acciones concernientes la supervisión del desarrollo de la operación, de una actividad económica con respecto a su entorno ambiental.
<b>Parámetro</b>	Medida o patrón de referencia.
<b>Recursos naturales</b>	Elementos naturales susceptibles a ser aprovechados en beneficio del hombre.
<b>Restauración</b>	Proceso de retornar una población o ecosistema degradado a una condición similar a la original.
<b>Riesgo</b>	Probabilidad de que un peligro conduzca a la ocurrencia de un evento no deseado cuyas consecuencias sean dañinas durante un cierto periodo de tiempo.
<b>Seguimiento</b>	Conjunto de decisiones y actividades destinadas a velar por el cumplimiento de los acuerdos ambientales establecidos durante un proceso de evaluación de impacto ambiental.

## **RESUMEN**

La evaluación de impacto ambiental es una herramienta técnica que indica una capacidad práctica para hacer compatibles los objetivos de desarrollo económico y social con criterios ambientales. Ofrece la oportunidad de tomar decisiones que permitan hacer un uso óptimo de los recursos naturales. Toda actividad que al proyectar su ejecución, pueda propiciar o crear efectos en algún recurso, debe ser oportunamente evaluada.

De acuerdo a los listados específicos, existen proyectos que por naturaleza deben someterse a una evaluación de impacto ambiental. Además, es necesario tomar en cuenta todas las obligaciones y lineamientos legales, que tienen por objetivo el velar por que los proyectos impacten lo menos posible al medio que los rodea.

Los proyectos son sometidos a situaciones que requieren de una evaluación de impacto ambiental, por existir acontecimientos que pueden incitar una limitante significativa en el ambiente, la cual pudiese ser detectable desde un inicio y lo cual pueda ocasionar que interrumpa, modifique o evite que el proyecto se lleve a cabo como lo programado.

El tomar en cuenta todas las consideraciones necesarias al efectuar la evaluación, ayuda a identificar la mejor manera o medida para mitigar los mismos.

En el proceso de evaluación de impacto ambiental se desarrollan una serie de actividades específicas las cuales evalúan los proyectos por medio de metodologías, procedimientos específicos y otras herramientas, que darán como resultado un informe, el cual será una fuente primordial de información y un historial del proceso de evaluación de impacto ambiental que servirá como un documento de decisión.

El presente trabajo busca estar a disposición para los individuos y organizaciones que estuvieron y estarán involucradas en la ejecución de éste tipo de evaluaciones, incluyendo entre otros, a los ingenieros o especialistas ambientales, a los planificadores de la acción y al público en general.

Entre los pasos importantes para realizar el estudio de evaluación del impacto ambiental, se indica el proceso de identificación y medición del impacto el cual es el paso más relevante, ya que es el que servirá para pronosticar y evaluar el impacto por medio de metodologías de identificación y evaluación, conocidas nacional e internacionalmente.

## **OBJETIVOS**

### **General**

Desarrollar un manual que indique la importancia de llevar a cabo una evaluación, considerando las circunstancias que lo requieren y los pasos principales para el desarrollo adecuado de una evaluación de impacto ambiental y ésta cumpla con su objetivo de reducir los efectos contra el medio ambiente.

### **Específicos**

1. Conocer la importancia por la cual debe llevarse a cabo una evaluación de impacto ambiental.
2. Indicar la legislación a nivel nacional, la cual establece que los proyectos antes de ser desarrollados, sean sometidos a un proceso de evaluación de impacto ambiental.
3. Indicar las consideraciones elementales que deben tomarse en cuenta.
4. Establecer el proceso principal que debe ser desarrollado considerando que la evaluación debe ser iniciada desde la fase de ingeniería de proyecto.
5. Indicar las fases del proceso de evaluación que deben llevarse a cabo, considerando el ciclo del proyecto que será evaluado.

6. Identificar los impactos que serán considerados significativos y no significativos.
7. Presentar la metodología que brinde el alcance y grado de profundidad de acuerdo a las necesidades del proyecto.



## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de graduación denominado Manual de Evaluación de Impacto Ambiental es un documento técnico que permite identificar y predecir los impactos que tendrá, hacia el medio ambiente y recursos naturales la ejecución de determinado proyecto. Teniendo claro el concepto de los términos a que se hacen referencia en el proceso de evaluación.

La metodología que se presenta para la identificación de los impactos que un proyecto pudiese ocasionar, es considerada la más adecuada a las necesidades y características de Guatemala, siendo herramientas que son conocidas a nivel internacional.

Si bien es cierto, el proceso de evaluación de impacto ambiental debe ser desarrollado por personal conocedor de la materia, es importante que todo ingeniero tenga los conocimientos fundamentales sobre el desarrollo del mismo. Esto les permitirá presentar sus observaciones en las diferentes fases del proyecto el cual puede estar a su cargo y pueda evaluar un cuestionamiento o fortalecer las medidas precautorias propuestas por los evaluadores.

Dentro del desarrollo del presente trabajo, se enumera una recopilación de la legislación más importante, la cual por la naturaleza del proyecto debe ser considerada en la evaluación de impacto ambiental. Es importante recalcar que es parte de todo ser humano el tener e inculcar una conciencia ambiental a nivel industrial y personal, la que será beneficiosa para todos.



# **1. CONCEPTUALIZACIÓN E IMPORTANCIA DE UNA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

Toda actividad humana provoca directa o indirectamente impactos en el ambiente. Algunos pueden representar riesgos para la salud pública y el ambiente, por lo que se hace necesario realizar previamente a su implantación una evaluación de impacto ambiental. Su importancia radica en que es un instrumento de planificación, gestión y control del proceso de urbanización y de ordenamiento territorial.

El contenido de una evaluación de impacto ambiental, es iniciado por una evaluación ambiental inicial y de allí surgirá la necesidad de efectuar una evaluación de impacto ambiental completa. Para identificar más claramente el objetivo de cada una. A continuación se describe su definición más ampliamente.

## **1.1 ¿Qué es un estudio de evaluación de impacto ambiental?**

La evaluación de impacto ambiental es un proceso de análisis que pronostica los futuros impactos ambientales negativos y positivos de acciones humanas permitiendo seleccionar las alternativas que maximicen los beneficios y minimice los impactos no deseados.

Tiene como propósito fundamental detectar todas las consecuencias significativas, benéficas y adversas de una acción propuesta, para que quienes toman decisiones cuenten con elementos científico – técnicos que les apoyen para determinar la mejor opción.

La evaluación de impacto ambiental debe ser parte integrante de la actividad de desarrollar en estudio y tendría que iniciarse al mismo tiempo que las demás evaluaciones inherentes a un proyecto (evaluaciones técnicas, económicas y otras relacionadas).

Al igual que en la actual coyuntura se incentivó la reformulación de proyectos del sector público a fin de incluir consideraciones sociales; deberían incluirse las variables ambientales.

La evaluación de impacto ambiental es un proceso a priori 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 estudio técnico sobre las incidencias ambientales de un proyecto 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.

Como principio se debe 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 sobreexplotación 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 llevará a cabo por técnicos pertinentes.

Interpretada de otra manera, la evaluación de impacto ambiental es un procedimiento para el manejo de externalidades, indispensable en un mundo en donde los intereses ambientales van construyendo un nuevo e intenso medio de transmisión de costos externos, y donde surgen cotidianamente nuevos planos de tensión entre lo público y lo privado, que requieren un tratamiento racional y eficiente.

Es necesario advertir que la regulación ambiental puede aplicarse en diferentes niveles de generalidades. A mayor generalidad los costos de información y de transacción son mínimos debido a que es posible ejercer control sobre una gran cantidad de procesos a partir de una infraestructura administrativa relativamente pequeña. Sin embargo, la eficiencia de esta regulación general es muy baja en la medida en que impone limitaciones de manera universal, con las que se eliminan espacios de flexibilidad y opciones para los productores, al tiempo que se ignoran las particularidades de cada caso, esto es, los costos ambientales y económicos (sociales) son muy altos.

Es claro que una regulación generalizada es eficiente cuando se trata de procesos estandarizados y repetitivos, cuyas consecuencias ambientales tienen un alto grado de similitud indistintamente de las condiciones ecológicas regionales. En contraste, una regulación directa por proyecto o por actividad significa costos de información y de administración muy altos, dado que exige conocer a fondo las condiciones particulares de cada caso e interactuar de manera estrecha con los promoventes o inversionistas. Sin embargo, aquí, hay gran flexibilidad y capacidad de adaptación a circunstancias específicas, lo que permite minimizar costos ambientales y económicos.

En este marco, como mecanismos de regulación directa altamente específicos, generador de información y como herramienta de manejo de externalidades, la evaluación de impacto ambiental implica costos de transacción que pueden ser significativos. Por eso, debe cuidarse que éstos no neutralicen o superen los beneficios sociales potenciales, siendo indispensable asumir criterios de eficiencia.

El impacto ambiental producido por la ejecución, operación o cese de un proyecto de desarrollo determinado, debe ser evaluado a priori con el fin de establecer medidas correctivas necesarias para eliminar o mitigar los efectos (impactos) adversos, proponer alternativas, un programa de control y fiscalización (seguimiento) y un programa de recuperación ambiental.

En términos conceptuales, la evaluación de impacto ambiental sugiere una capacidad práctica para hacer compatibles objetivos de desarrollo económico y social con criterios ambientales y ofrece la oportunidad de tomar decisiones correctas haciendo uso óptimo de los recursos.

Es necesario advertir que la evaluación de impacto ambiental constituye un proceso de doble carácter, por un lado es un análisis encaminado a identificar alternativas que un proyecto, servicio o actividad, público o privado, puede producir en el medio ambiente, y por otro, es un procedimiento jurídico - administrativo para la aprobación, rechazo, o modificación del proyecto o actividad por parte de la autoridad competente. Así lo establece la legislación actual, en la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente (Decreto Legislativo 68-86).

Su utilización debe considerar los contextos económicos, sociales e institucionales y sus diferencias físicas y ecológicas.

La evaluación de impacto ambiental debe ser flexible y acorde con las realidades de cada país, este trabajo permite afirmar que se cuenta con experiencia, base y metodologías para evaluar impactos. El proceso de evaluación es la planificación de acciones de distinto nivel, desde políticas a proyectos individuales.

La terminología usada para describir el proceso de evaluación de impactos ambientales potenciales de la acción humana varía de país a país, por lo que en este trabajo se define considerando los términos utilizados en Guatemala.

No obstante, para identificar con facilidad el concepto de que es una evaluación de impacto ambiental, se considera necesario aclarar dos procesos cuya finalidad en la práctica son totalmente distintos. El término evaluación ambiental denota el proceso de evaluar los impactos al medio ambiente y la evaluación de impacto ambiental se refiere al documento que detalla el proceso de evaluación ambiental para una acción particular o tipos de acción.

## **1.2 ¿Qué es una evaluación inicial de impacto ambiental?**

Una de las definiciones está dada por Hirsch (1980) quien la define como:

“Las condiciones existentes en un momento dado, donde los cambios subsecuentes se puede detectar por monitoreo... ”.

La evaluación inicial de impacto ambiental o evaluación preliminar, se utiliza en las etapas iniciales de un análisis ambiental preventivo y su finalidad es decidir la pertinencia de un estudio de detalle.

Enfocar la evaluación en los impactos significativos y definir lo que se va a incluir en el análisis más específico en definitiva, ayuda a identificar los requisitos que se deben cumplir con la finalidad de alcanzar la sustentabilidad ambiental.

Para poder determinar si un proyecto, obra, industria o cualquier otra actividad, por sus características, puede producir deterioro a los recursos naturales, renovables o no, al ambiente, o introducir modificaciones nocivas o notorias al paisaje y a los recursos culturales del patrimonio nacional se llevará a cabo un estudio de evaluación de impacto ambiental inicial y se determinará si es necesario efectuar una evaluación de impacto ambiental completa.

La evaluación ambiental inicial considerará la relevancia del impacto ambiental, su localización con respecto a áreas ambientalmente frágiles y áreas con planificación territorial, con el objeto de determinar, como resultado del análisis realizado, el tipo del estudio de evaluación de impacto ambiental u otro instrumento de evaluación ambiental que corresponderá al proyecto, obra, industria o actividad relacionada.

Las áreas de localización de los proyectos, obras, industrias o actividades, se agruparán en tres categorías básicas.

- a. Áreas ambientalmente frágiles: espacio geográfico, que en función de sus condiciones presenta una capacidad de carga limitada y por tanto, limitantes técnicos para su uso y para la realización de proyectos.



- b. Áreas con planificación territorial, es decir, aquellos espacios geográficos, comúnmente urbanos, para los cuales el Estado ha elaborado planes de desarrollo, en función de planificación territorial (planes maestros, reguladores, etc).
- c. Áreas sin planificación territorial por parte del Estado.

De la evaluación ambiental inicial surgirá la recomendación relativa al tipo de evaluación de impacto ambiental que deberá realizar el proponente o, en su caso, determinar que ésta resulta innecesaria.

Las pautas centrales de una evaluación preliminar son

- Alcances del instrumento
- Descripción de la acción propuesta
- Descripción del área afectada
- Definición de los impactos significativos
- Definición de la cobertura del estudio
- Criterios de protección ambiental

También se incluyen los contenidos genéricos para la preparación de términos de referencia los cuales son una herramienta clave para describir los alcances de una evaluación de impacto ambiental detallada.

La evaluación preliminar requiere de información básica

- Descripción general del proyecto
- La legislación ambiental aplicable
- Una estimación de los impactos ambientales significativos

- Una descripción general del área de influencia
- Medidas probables de mitigación que permiten manejar impactos potenciales

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

La evaluación inicial de impacto ambiental es la etapa donde se define la necesidad de una evaluación más profunda y el tipo de categoría ambiental requerida.

En esta etapa se obtienen los siguientes antecedentes

- a. La identificación de la categoría ambiental necesaria para el proyecto, justificándola con observaciones claras, breves y concisas.
- b. El nivel y cobertura de los estudios requeridos si corresponde, enfocado en los impactos reales que surgen de las características del proyecto y de las condiciones ambientales existentes en el entorno.
- c. La necesidad de incorporarse a procesos formales

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

### **1.3 Importancia de llevar a cabo el estudio de evaluación de impacto ambiental**

Un programa efectivo de evaluación brinda beneficios múltiples a la sociedad. Varios de los beneficios principales se presentan en la tabla I.

Primero, los recursos naturales, la calidad ambiental y salud pública reciben niveles apropiados de protección a través de medidas ambientales sustanciales y un proceso de evaluación efectivo.

Segundo, el documento de evaluación de impacto ambiental presenta en un solo documento público toda la información de importancia sobre la acción propuesta, la naturaleza del medio ambiente afectado y los tipos de impactos ambientales potenciales que podrían resultar con la implementación de las alternativas propuestas a la acción.

Tercero, la identificación de recursos limitados e impactos ambientales potenciales en las primeras etapas de la planificación de los proyectos promueve la selección de alternativas más apropiadas, la previsión de la contaminación y el uso de las mejores prácticas de manejo y tecnologías para reducir la magnitud de aquellos impactos ambientales resultantes de la acción.

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 financiamiento, de cumplir con la normativa, de responder a necesidades ligadas a la calidad de vida y otros objetivos sociales .

La evaluación de impacto ambiental es un instrumento de apoyo a la gestión pública y puede cumplir múltiples objetivos.

#### **1.4 Bases para la evaluación de impacto ambiental**

Aunque las Leyes y Reglamentos de Evaluación de Impacto Ambiental pueden diferir de un país a otro, muchas naciones han incluido tanto declaraciones de política ambiental como un grupo de procedimientos diseñados para incorporar esa política en las rutinas de planificación de las agencias gubernamentales y los fomentadores del sector privado.

Por lo general, la forma en que se evalúe una acción propuesta, se explore un espectro de alternativa factibles, y se evalúen los impactos disminuirán la severidad de los impactos indeseables. La información revelada durante el proceso de evaluación de impacto ambiental puede formar la base para la decisión de aprobar o negar una acción propuesta, o para poner condiciones a su implementación.

El programa de evaluación, a menudo necesitará que los especialistas ambientales y los planificadores consideren una gama más amplia de soluciones alternas y/o localizaciones para las acciones propuestas que las que pudieran considerarse en la ausencia de un programa de esta índole.

Podría también exigir que los impactos potenciales a los recursos ambientales se evalúen basándose en los méritos de los objetivos.

Este procedimiento de revisión, de los proyectos propuestos antes de su implementación, significa que los métodos tradicionales de planificación tal vez tendrían que ser alterados o adaptados para acomodar todos los requisitos del programa. Los aspectos de planificación tradicional que probablemente se afectarían más son precisamente aquellos que constituyen el núcleo de un programa efectivo de evaluación de impacto ambiental. Estos aspectos son: un sistema de toma de decisiones equilibrado y la participación del público.

En la ausencia de un programa las decisiones sobre desarrollo, re-desarrollo, acciones de remediación o el monitoreo de los recursos naturales frecuentemente pueden hacerse unilateralmente, mediante individuos u organizaciones que tienen cierto grado de interés o preferencia sobre cómo dirigir la acción y orientación de la localidad, del diseño, o de ambos.

La mencionada toma de decisión unilateral suministra información mínima al público sobre la acción propuesta. Por el contrario, un programa efectivo impide a los encargados la toma de decisiones y además involucra al público. El enfoque unilateral de toma de decisiones puede con frecuencia hacer olvidar oportunidades clave de lograr grandes beneficios y de evitar costos imprevistos.

### **1.5 Decisiones equilibradas**

Una meta principal del proceso de evaluación de impacto ambiental es asegurarse que, dentro de los fines de la practicabilidad y hasta el mayor grado posible, sean mínimos los efectos ambientales indeseables de una acción.

Debería ser evidente que virtualmente todo desarrollo nuevo, re-desarrollo, acción de remediación o utilización de recursos; alterarán algunos atributos del ambiente existente. Una función primordial de la evaluación en el proceso de toma de decisiones, es asegurarse que las mismas sean, sobre las acciones propuestas, equilibradas. Por ejemplo, que los efectos ambientales (tanto positivos como negativos) de una acción se pongan en la balanza contra los resultados socioeconómicos de la acción.

Por lo tanto, la información adquirida y evaluada en el proceso debe organizarse y presentarse de tal manera que facilite el equilibrio de estos factores positivos y negativos. Aún más debería comparar varias alternativas razonables que puedan cumplir el propósito y necesidad de la acción propuesta. Estas alternativas deberían incluir la opción de no llevar a cabo acción alguna (la alternativa de no acción) y describir objetivamente el criterio para la preferencia de una alternativa sobre las otras.

La revelación completa y abierta de las metas del proceso se aplica enfáticamente al aspecto equilibrado de toma de decisiones.

El historial administrativo o expediente del proceso debe documentar fielmente los pasos tomados para equilibrar los factores de la decisión final sobre la acción propuesta.

Ello incluirá archivos de reuniones, temas discutidos en reuniones, archivos de comentarios orales y escritos de agencias cooperadoras y partes interesadas y la documentación total de las diferentes alternativas consideradas.

## **1.6 Ciclo del proyecto y ciclo de la evaluación de impacto ambiental**

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

Como la formulación y evaluación de proyectos, la evaluación de impacto ambiental es un intento de predicción del futuro basado 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 evaluación de impacto ambiental se compone de diferentes etapas que, en términos generales, se pueden hacer coincidir con las etapas de un proyecto. En otras palabras existe un ciclo de proyecto y existe también un ciclo de evaluación de impacto ambiental.

### **1.6.1 Ciclo del proyecto**

En general, se reconocen dentro del ciclo de elaboración de un proyecto, las siguientes etapas

- Identificación de la idea; (perfil preliminar). Es la primera etapa en la cual interviene el proyectista. El contenido de esta etapa es definir correctamente la idea y pasar por un tamiz las consideraciones más obvias y que precisan un menor análisis de la información disponible.

- Anteproyecto preliminar; (prefactibilidad). El objetivo de esta etapa es demostrar la existencia de una alternativa viable, desde los puntos de vista técnicos y económicos, así como tomando en consideración otros criterios que en casos concretos pueden ser factores determinantes de la viabilidad de la alternativa.
- Anteproyecto definitivo; (factibilidad). En esta etapa debe profundizarse la alternativa viable presentada en la etapa anterior, pero también hay que estudiar las demás alternativas que mejoren el proyecto desde el punto de vista de los objetivos fijados previamente.
- Proyecto definitivo; (diseño de ingeniería). Una vez aprobado el anteproyecto anterior se pasa a esta etapa, que abarca la ordenación y afinación final de los datos y todos los detalles de diseño, organización, etc., que estudian y ajustan a su vez como se llevará cabo la acción.

### **1.6.2 Ciclo de la evaluación de impacto ambiental**

En las etapas llamadas de ingeniería básica (idea de proyecto, perfil, prefactibilidad), el énfasis se halla puesto sobre el levantamiento acerca de las características del medio ambiente en el cual se va a implantar el proyecto. En otras palabras, se hallan frente a una fuente de información de la situación sin proyecto; lo que en la jerga de evaluación de impacto ambiental denomina la línea de base.



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

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

También se habla de diagnóstico ambiental, (prefactibilidad) 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.

En las etapas llamadas de ingeniería de detalle (factibilidad, diseño) se encuentran de lleno en el terreno de la evaluación de impacto ambiental.

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 evaluación de impacto ambiental es un ingrediente importante de la formulación y evaluación de la ingeniería de proyectos. Claro, es más que esto último, aunque si el asunto se quiere ver de manera proactiva, es en contexto que deben plantearse las soluciones a los problemas ambientales involucrados, incluidos sus componentes sociales y culturales.

Sobre lo último, vale la pena señalar que la inclusión de componentes socio-económicos, como es la práctica tradicional, no agota en absoluto estos aspectos; y más aún, puede canalizarlos si se 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 evaluación de impacto ambiental se caracteriza 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.

Durante el ciclo de elaboración del proyecto los objetivos específicos a satisfacer son los que se indican a continuación

#### Etapa de idea y prefactibilidad

- Descripción del proyecto
- Identificación de Impacto
- Potencial de mitigación

- Información sobre la legislación ambiental
- Políticas que pudieran afectar seriamente la viabilidad económica del proyecto.

#### Etapa de prefactibilidad

- Características del ambiente (información base)
- Predicción cualitativa
- Análisis de impactos (alternativas de localización y procesos)

#### Etapa de factibilidad

- Modelos de predicción
- Medidas de mitigación
- Monitoreo previo (si es necesario)

#### Diseño de ingeniería

- Proyecto definitivo de medidas de mitigación
- Programas de monitoreo

#### Operación y mantenimiento

- Monitoreo (vigilancia epidemiológica)
- Auditoría
- Medidas de mitigación (si es necesario)

### Término de la vida útil

- Auditoría
- Medidas de restauración ambiental (si es necesario)

La evaluación de los efectos adversos y de los riesgos de los proyectos de desarrollo, deben comenzar muy temprano en el ciclo del proyecto, por lo que anteriormente se describieron las medidas que se pueden tomar en las diferentes fases de preparación.

## **2. LEYES Y REQUISITOS DE LAS EVALUACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **2.1 Decretos legislativos**

La base legal para realizar la evaluación de impacto ambiental, devienen de la ordenanza contenida en el artículo 8, de la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente Decreto 68-86 (reformado por el Decreto del Congreso Número 1-93), el que a la letra indica.

“Para todo proyecto, obra, industria o cualquier otra actividad que por sus características puede producir deterioro a los recursos naturales renovables o no, al ambiente, o introducir modificaciones nociva o notorias al paisaje y a los recursos culturales del patrimonio nacional, será necesario previamente a su desarrollo un estudio de evaluación de impacto ambiental, realizado por técnicos en la materia y aprobado por la Comisión Nacional del Medio Ambiente...”

Se cuenta con un registro de consultores especializados en elaborar estudios de evaluación de impacto ambiental, son ellos los responsables de realizarlo en virtud que la misma Ley indica que deben ser técnicos en la materia.

Asimismo por ordenanza de la Ley y sus modificaciones, al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales le corresponde aprobar o improbar los estudios que los técnicos realizan.

Es importante que los consultores contratados incluyan el marco legal, en el que se basaron para realizar el referido estudio. Definitivamente que el Artículo 8, citado anteriormente, siempre deberá citarse dentro del marco legal, ya que es el asidero que da origen a la realización y presentación para su aprobación de los estudios de evaluación de impacto ambiental. El consultor tiene la obligación de hacer un estudio profundo de las leyes para no permitir que su contratante incurra en infracciones o ilícitos que ocasionen serios problemas legales.

Los costos para la preparación de los estudios corren a cuenta del proponente (dueño del proyecto); se solicita una evaluación de impacto ambiental, tanto a proyectos a cargo del Sector Público, como el Sector Privado; hasta la fecha el seguimiento corresponde al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

Los sistemas y elementos ambientales son resguardados por el Título II, Capítulo Único de la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto No. 68-86 en la cual parte de su texto dice:

“La presente ley tiene por objeto velar por el mejoramiento del equilibrio ecológico y la calidad del medio ambiente para mejorar la calidad de vida de los habitantes del país.”

El medio ambiente en términos legales está compuesto por los siguientes sistemas y elementos ambientales, según Título III Capítulos del I al VI:

- Sistema atmosférico (aire)
- Sistema hídrico (agua)
- Sistema lítico ( roca y minerales)

- Sistema Edáfico (suelos)
- Sistema biótico (animales y plantas)
- Elementos audiovisuales
- Recursos naturales y culturales

El medio ambiente social, estudia los grupos humanos a través de la ecología humana, las restricciones de producción, la infraestructura, las instituciones y los sistemas creados por la acción humana.

La participación y colaboración ciudadana en el proceso de decisión y la calidad de vida es considerada como el conjunto de necesidades físicas y espirituales humanas que tienen el poder disfrutar de la naturaleza de forma directa, por medio del entorno que los rodea y en forma indirecta a través del aprovechamiento razonable y ordenado de los bienes que la naturaleza les provee como minerales, aire, suelo, agua, energía, flora y fauna.

Los estudios de evaluación de impacto ambiental deben reunir las características de la temática ambiental siguiente

- Interdisciplinariedad y multidisciplinariedad en el estudio de los problemas
- Percepción global e integrada de la problemática ambiental
- Enfoque dirigido hacia la solución de problemas concretos y complejos
- Considerar que n problemas del medio ambiente tienen un impacto acumulativo

- Utilizar, cuando no se cuente con los parámetros y normas locales, las ya establecidas, desarrolladas y aplicadas en otros países, pero adaptadas al nuestro y de acuerdo con los requisitos específicos del proyecto.

La evaluación de impacto ambiental debe cumplir con lo siguiente

- Garantizar que todos los factores ambientales relacionados con el proyecto o acción hayan sido considerados.
- Determinar impactos ambientales adversos significativos de tal suerte que se propongan las medidas correctivas o de mitigación que eliminen estos impactos y los reduzcan a un nivel ambientalmente aceptable.
- Facilitar la elección de la mejor opción ambiental de la acción propuesta.
- Establecer un programa de control y seguimiento que permita medir las posibles desviaciones entre la situación real al poner en marcha el proyecto, de tal forma que se puedan incorporar nuevas medidas correctivas o de mitigación.
- Elaborar un programa de recuperación ambiental.

Los pasos iniciales a tomarse para crear un programa efectivo de evaluación de impacto ambiental son el establecimiento de una política ambiental y documentos de orientación seguidos por las etapas de diseño sus leyes y reglamentos.



Para una explicación breve y concisa del Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, Acuerdo Gubernativo 23-2003, del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, se describe la tabla X, la cual puede ser consultada en el apéndice.

Una meta importante de las leyes y reglamentos de la evaluación de impacto ambiental, es mejorar la calidad de la planificación y de la toma de decisión de las entidades gubernamentales, las organizaciones privadas y los individuos particulares.

Las leyes y reglamentos requieren que las partes preparen un documento, que siga ciertos procedimientos, que consideren las consecuencias ambientales de sus acciones propuestas o tomadas y que consideren sustancialmente las alternativas razonables para evitar o reducir los impactos ambientales adversos.

Las leyes y reglamentos son muy efectivas cuando están ligados al monitoreo y al seguimiento de cualquier asunto acordado y que sea proveniente de una mitigación para prevenir impactos ambientales adversos o de otro origen. Éstas pueden tener el beneficio adicional de la participación pública y la confianza en el proceso de toma de decisiones a través de sus medidas de revelación total. Finalmente, al establecer peldaños para varios pasos las leyes y los reglamentos estimulan la finalización a tiempo del proceso de toma de decisión.

La política ambiental puede formalizarse a través de la adopción de leyes o estatutos a nivel gubernamental nacional, regional o local. Estas leyes ambientales pueden determinar tácticas generales o pueden dirigirse a temas responsabilidades ambientales específicos.

A continuación parte de la Legislación Ambiental de Guatemala que busca custodiar el medio ambiente. La cual deben ser considerada según lo requiera el proyecto evaluado

- Constitución Política de la República de Guatemala
  - Artículo 64, Patrimonio Natural: *“Se declara de interés nacional la conservación, protección y mejoramiento del patrimonio natural de la nación y que mediante una ley específica se garantiza la creación y protección de parques nacionales, reservas, los refugios naturales y la fauna y la flora que en ellos exista”.*
  - Artículo 97, Medio Ambiente y equilibrio ecológico
  - Artículo 125, Explotación de Recursos Naturales no Renovables
  - Artículo 126, Reforestación
  - Artículo 127, Régimen de aguas
- Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto 68-86 del Congreso de la República.
- Decreto Ley 4-89 Ley de Áreas Protegidas (reformado por el decreto 110-96)
- Decreto 48-97 Ley de Minería, “Normar todas las actividades de reconocimiento, exploración, explotación y en general las operaciones mineras”.
- Decreto 101-96 Ley Forestal, “Declaración de urgencia nacional y de interés social la reforestación y la conservación de los bosques, para lo cual se propiciara el desarrollo forestal y su manejo sostenible”.
- Decreto 49-90 Creación de la Reserva Sierra de las Minas
- Decreto 77-87 Prohibición de utilizar técnicas de modificación a ambiental con fines militares

- Decreto 4-88 Convenio de los Humedales de Importancia Internacional
- Decreto 37-89 Acuerdo entre Guatemala y las Naciones Unidas para Exploración de los Recursos Naturales
- Decreto 12-90 Convenio constitutivo de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo – CHAD
- Decreto 27-88 y 28-88 sobre Accidentes Nucleares o Emergencias Radiológicas
- Decreto 47-88 Acuerdo Colombia – Guatemala. Usos Pacíficos de la Energía Nuclear
- Decreto 34-89 Protocolo de Montreal sobre la Capa de Ozono
- Decreto 74-96 Ley de Fomento de la Educación Ambiental, que declara de Urgencia Nacional y de Interés Social, la promoción de la Educación Ambiental y la Formación de Recurso Humano en esa rama del conocimiento.
- Decreto 111-96 Ley de Fomento a la Difusión de la Conciencia Ambiental”.

## **2.2 Puntos resolutivos del Congreso de la República**

- Resolución de conflictos ambientales
  - Proceso conciliatorio:
    - Denuncia
    - Citación
    - Conocimiento de la denuncia
    - Participación de los denunciantes
    - Participación de los denunciados
    - Sugerencias (medidas inmediatas de solución)
    - Representante de los denunciantes
    - Acta
    - Incumplimiento

### **2.3 Acuerdos Gubernativos**

- Acuerdo Gubernativo No. 23-2003, Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. (Ver apéndice).
- Acuerdo Gubernativo No. 681-90 (03/04/1990), Prohibición para fumar en áreas cerradas, vehículos, establecimientos destinados a la atención al público, tanto gubernamentales como privados y en lugares abiertos en donde haya aglomeración de personas.
- Acuerdo Gubernativo No. 759-90. Reglamento de la Ley de Áreas protegidas.
- Acuerdo Gubernativo No. 7-91 Acuerda que los titulares de los contratos de operaciones petroleras de explotación y exploración quedan obligados a tomar medidas necesarias a fin de proteger el medio ambiente, la no contaminación de la atmósfera, ríos, lagos, mares y aguas subterráneas, por lo que los contratistas deberán presentar al Ministerio de Energía y Minas un estudio sobre el impacto ambiental que sus operaciones puedan causar.

### **2.4 Convenios**

- Convenio internacional sobre responsabilidad civil por daños causados por contaminación en el mar por hidrocarburos
- Convenio sobre la diversidad biológica
- Convenio centroamericano sobre los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos

- Convenio sobre conservación de la flora y fauna silvestres
- Convenio sobre comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre.
- Convenio sobre la prevención de la contaminación del mar por vertimientos de desechos y otras materias
- Convenio de las Naciones Unidas sobre el desecho del mar
- Convenio sobre alta mar
- Convenio para la protección y el desarrollo del medio marino de la región del Gran Caribe.
- Convenio para la protección de la capa de ozono
- Convención de Naciones Unidas sobre derecho del mar
- Convención de protección de la flora, fauna y bellezas escénicas naturales de América. Acuerdo sobre medidas necesarias para la protección de camarones gigantes, bogavantes europeos, langostinos noruegos y cangrejos
- Convenio para la conservación de focas antárticas
- Convención Internacional de protección fitosanitario
- Convención para la pesca de gran altura en el pacífico norte
- Convención relativos a la pesca en las aguas del danubio y pesquerías del atlántico norte
- Convención sobre la plataforma continental
- Convención sobre prohibición de ensayos con armas nucleares en la atmósfera, el espacio ultraterrestre y bajo el agua
- Convención protección física de los materiales nucleares
- Convención sobre la pronta notificación de accidentes nucleares
- Convención sobre prohibición del desarrollo, la producción y el almacenamiento de armas bacteriológicas (biológicas) y tóxicas y sobre su destrucción

- Convenio sobre la protección del Rhín contra la contaminación química y su protección contra la contaminación de cloruros
- Convenio de la alianza para el desarrollo sostenible, cumbre de presidentes centroamericanos (Oct. 1994)
- Tratado antártico
- Convenio sobre las marismas de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas
- Convenio para la protección del patrimonio mundial, cultural y natural
- Protocolo de cooperación para combatir los derrames de hidrocarburo en la región del Gran Caribe
- Protocolo relativo a las zonas, la fauna y la flora silvestre especialmente protegidas del convenio para la protección y el desarrollo del medio marino de la región del Gran Caribe
- Convenio sobre los servicios de salud en el trabajo
- Convenio sobre utilización del asbesto en condiciones de seguridad
- Convenio marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático
- Convenio regional sobre cambios climáticos
- Convenio bilateral Guatemala – México
- Convenio bilateral Guatemala – Chile
- Convenio bilateral Guatemala – Honduras
- Programa de Cooperación Técnica Guatemala – Brazil
- Programa de Cooperación Técnica Guatemala – Perú

## **2.5 Relación con otras leyes o políticas ambientales**

La calidad de vida de la población depende en gran medida de que se dediquen esfuerzos y recursos en defensa, conservación, restauración u mejora del medio ambiente, haciendo compatible estas políticas de uso ambiental con el desarrollo socio económico.

Las políticas ambientales son en la actualidad eminentemente preventivas con lo que se pretendió evitar, desde el principio, los deterioros ambientales y la contaminación, en lugar de reducir al final los efectos a través de políticas y acciones curativas costosas y que son menos eficaces que la prevención inicial.

Posteriormente, se han emitido otras leyes como la Ley de Áreas Protegidas, la Ley Forestal, el Código de Salud, el Código Municipal, u otras. A continuación las leyes mencionadas especificando los artículos correspondientes

- Decreto 90-97 Código de Salud

- Artículo 3 Responsabilidad de los ciudadanos. Todos los habitantes de la República están obligados a velar, mejorar y conservar su salud personal, familiar y comunitaria, así como las condiciones de salubridad del medio en que viven y desarrollan sus actividades.
- Artículo 68, Ambientes saludables
- Artículo 69, Límites de exposición y calidad ambiental
- Artículo 70, Vigilancia de la calidad ambiental
- Artículo 71, Derecho a la información
- Artículo 72, Programas de prevención y control de riesgos ambientales
- Artículo 73, Importación de desechos
- Artículo 74, Evaluación del impacto ambiental y salud
- Artículo 75, Sustancias y materiales peligrosos
- Artículo 76, De los desastres y calamidades públicas
- Artículo 77, Responsabilidades del sector en casos de desastres.

- Decreto 58-88 Código Municipal
  - Artículo 7, establece como fin del municipio, velar por su integridad territorial, el fortalecimiento de su patrimonio económico y la preservación de su patrimonio cultural
  - Artículo 40. Incisos h y s. Establece la competencia de la corporación municipal en relación con el saneamiento ambiental; y el artículo 61 establece entre las atribuciones del alcalde: velar por la limpieza y salubridad del municipio, en calles, plazas y establecimientos públicos, regulado lo concerniente a mercados, puestos de venta, mataderos y establecimientos análogos. La administración municipal ha emitido reglamentos sobre: mercados, desechos sólidos, transporte, etc.
  
- Decreto 106 Código Civil
  - Artículo 24, hace referencia a la responsabilidad que tienen las personas jurídicas de los actos que sus representantes en el ejercicio de sus funciones perjudiquen a terceros o trasgredan la ley
  - Artículo 457, establece que los bienes del dominio público, pertenecen al Estado o a las Municipalidades
  - Artículo 458, determina cuales son los bienes de uso común
  - Artículo 464, establece que la propiedad es el derecho de gozar y disponer de los bienes dentro de los límites y con la observancia de las obligaciones que establecen las leyes.



- Decreto 17-73 Código Penal
  - Artículo 347<sup>a</sup> , será sancionado con prisión a dos años y multa de Q300.00 a Q5,000.00, el que contamine el aire, el suelo, las aguas, mediante emanaciones tóxicas, ruidos excesivos, vertiendo sustancias peligrosas o desechando productos que puedan perjudicar a las personas, a los animales, bosques o plantaciones
  - Artículo 347<sup>B</sup>, Contaminación Industrial
  - Artículo 347<sup>C</sup>, Responsabilidad del funcionario
  - Artículo 347<sup>D</sup>, Protección a los bosques
  - Artículo 347<sup>E</sup>, Protección de la fauna.

## **2.6 Requisitos que debe considerar la evaluación de impacto ambiental**

El estudio será orientado por lineamientos generales y los términos de referencia conforme a las características del proyecto y su área de influencia.

Debe considerar

### a. Datos generales

- Nombre de la persona (individual o jurídica) promotora del proyecto o actividad
- Nombre del representante legal
- Actividad principal de la persona (individual o jurídica)
- Dirección para recibir comunicaciones, teléfono y fax, correo electrónico.
- Identificación comercial

b. Datos Introdutorias

- Resumen ejecutivo
- Tabla de contenido o índice
- Personal que participó en la preparación del estudio
- Ubicación del proyecto o actividad

c. Descripción general del proyecto

- Objetivos y justificación del proyecto
- Descripción técnica del proyecto

d. Identificación del área de influencia

Definición y justificación del área de influencia del proyecto de manera técnica y objetiva

e. Identificación de los factores que puedan causar impacto al medio ambiente y a qué parte están afectando

- Análisis de los impactos ambientales
- La determinación de la magnitud de los impactos identificados
- La jerarquización de la magnitud de los impactos identificados

f. Análisis de alternativas

Deberá presentarse, a manera de comparación, el impacto ambiental del proyecto o actividad propuesta y de sus alternativas donde existan según la naturaleza o las características del proyecto, de manera que se precisen las cuestiones bajo evaluación y se provean alternativas de selección para los funcionarios y el público.

g. Medidas de mitigación

Es el conjunto de medidas o consideraciones expuestas en forma de planes descriptivos sobre las acciones a tomar para contrarrestar y mitigar los efectos causados por los impactos adversos identificados en el estudio.

- Evitar completamente el o los impactos al ejecutar la acción o partes de la misma que provocan dicho o dichos impactos.
- Disminuir el o los impactos al imitar el grado o magnitud de la acción y su ejecución
- Rectificar el o los impactos al reparar, rehabilitar o restaurar el ambiente afectado.
- Reducir o eliminar el o los impactos paso a paso con acciones de preservación y mantenimiento durante el período que dure la acción que provoca el impacto.
- Compensar al reemplazar o sustituir los recursos afectados a la calidad del ambiente deteriorado.

En caso en que sea necesario, según la naturaleza o características del proyecto o actividad, deberán prepararse planes con contingencia, de seguridad para la salud humana y de seguridad ambiental, los cuales se definen a continuación

- Plan de contingencia
  - Plan de seguridad para la salud humana
  - Plan de seguridad ambiental
  - Sistema de disposición de desechos
- h. Programa de monitoreo ambiental
- i. Biblioteca consultada y fuentes de datos de información
- j. Nombre y firma de los miembros del equipo que participaron en la preparación del estudio.

Deberá incluirse un listado con nombres y firmas respectivas del equipo evaluador, por su especialidad; además, un listado de todas las entidades gubernamentales y privadas o particulares que hayan sido consultadas sobre el proyecto o actividad previo a la preparación del estudio. Los comentarios obtenidos de las consultas previas deberán incluirse como apéndices.

## **2.7 Requerimientos según las actividades de los proyectos**

Para proyectos y actividades que se encuentran listados en la tabla II, cuyos impactos ambientales son predecibles y controlables y los riesgos ambientales son mínimos, el solicitante deberá llenar y presentar un formulario ambiental a las Municipalidades o a la entidad gubernamental responsable de su aprobación, de acuerdo a las disposiciones del Capítulo II del Reglamento sobre Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental.

Para proyectos y actividades listados en la tabla III, cuyos impactos y riesgos ambientales potenciales son considerados significativos y que dependiendo de la fragilidad ambiental del sitio de su ubicación, del tipo de los procesos productivos y de su dimensión, pueden causar alteraciones significativas o desconocidas al medio ambiente deben presentar a la Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, un estudio de evaluación de impacto ambiental.

Es imposible dejar de tomar en cuenta este contexto legal e institucional, a niveles nacional, regional y local, al momento de planearse la utilización de bagaje de metodologías e instrumentos que el actual conocimiento ofrece en materia de evaluación de impacto ambiental.

A pesar de las debilidades que puede tener el naciente sistema de evaluación 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 las decepciones frente a la acción puramente estatal y central.

De modo que, una importante cantidad de proyectos estarán sujetos a la exigencia de evaluación de impacto ambiental y en todos los casos tendrán que recurrir a las metodologías disponibles.



### **3. CIRCUNSTANCIAS QUE REQUIEREN UNA EVALUACIÓN INICIAL DE IMPACTO AMBIENTAL**

Los procedimientos para identificar las circunstancias generales o específicas que necesita una evaluación de impacto ambiental, deben ser capaces de distinguir entre acciones propuestas, cuyos impactos anticipados posiblemente no serán significativos, y aquellas acciones cuyos impactos anticipados posiblemente serán significativos.

Impacto ambiental es cualquier efecto al medio ambiente causado por una acción propuesta. Un impacto ambiental significativo es por lo general un impacto que pudiera alterar las propiedades de un recurso natural o artificial es en una manera que se considere importante. Es difícil definir más explícitamente el significado de un impacto ambiental; el significado del impacto generalmente se deduce o se infiere a través de las evaluaciones ambientales para las acciones específicas.

Todo desarrollo, redesarrollo o acción remediante afecta los atributos del medio ambiente existente; de hecho, la mayoría de las acciones se llevan a cabo explícitamente para modificar ciertos atributos y suministrar beneficios socioeconómicos particulares. Sin embargo, se sobreentiende que algunas acciones tendrán o se anticipa que tendrán, un impacto mínimo en los recursos ambientales.

El sujetar esas acciones al proceso completo de evaluaciones ambientales podría ser una canalización errada de recursos. Por lo tanto, el proceso de evaluación de impacto ambiental empieza por lo general con una consideración inicial de si la acción propuesta debe pasar o no una evaluación completa. Las acciones que pueden considerarse como sujetas a una evaluación deben incluir no sólo los proyectos físicos, sino también políticas administrativas, planes y programas que tengan el potencial de afectar significativamente la calidad del medio ambiente.

Pueden asumirse que ciertos tipos generales de proyectos debido a su naturaleza o propósito generan impactos ambientales significativos. Basándose en un conocimiento de los tipos de acciones anteriores que necesitan evaluaciones ambientales, se puede establecer un marco general para determinar cuales proyectos necesitan evaluaciones, bajo las amplias categorías de alcance humano, condición de controversia pública o requisitos legales o financieros existentes. Estas categorías amplias se discuten individualmente más adelante.

### **3.1 Alcance del efecto**

Esta caracterización se refiere a la extensión de los impactos potenciales generados por la acción propuesta, principalmente en el área geográfica potencialmente afectada y el lapso de tiempo en el cual ocurrirá el impacto.

El área incluye todos los sectores y condiciones de la misma, dentro de los cuales se encuentra el proyecto. El área dentro de la cual ocurrirán todos los efectos potenciales, impactos, características y esfuerzos compensativos relativos con una propuesta y sus alternativas puede denominarse área de estudio.



El alcance de los efectos y las metodologías de evaluación, incluyen listas detalladas que enumeran los múltiples impactos que los nuevos proyectos podrían tener sobre los recursos naturales.

### **3.2 Significado del efecto en el medio ambiente**

Existen tipos particulares de acciones que, aunque algo más limitadas en su alcance que en el sentido arriba discutido, tienen el potencial de ejercer efectos significativos en el medio ambiente. Estos efectos potenciales pueden ser relacionados a la alta sensibilidad de los recursos a transportarse, a la naturaleza específica de los impactos, a la duración potencial de dichos impactos o a los impactos secundarios o acumulativos potenciales.

La preocupación principal en estos tipos de acciones es que los efectos ambientales podrían causar pérdidas irrevocables de recursos naturales importantes o efectos irreversibles a la salud humana, la que es considerada como un recurso natural altamente sensible. Recursos naturales altamente sensibles pueden ser algunos medios ambientales.

El riesgo potencial de una acción podría ser una función del número de receptores sensibles en el área afectada (receptores sensitivos serían escuelas, agua potable, áreas de recreación y residencias para ancianos).

Los efectos significativos al ambiente son los relativos a una acción en la cual el total de consecuencias primarias y secundarias acumuladas, alteran significativamente la calidad del medio humano, reducen las oportunidades de un uso benéfico del mismo, o interfieren en la consecución de objetivos ambientales a largo plazo. Según aumenta el tiempo de exposición, o su frecuencia, también aumentará la posibilidad de impactos adversos.

### **3.3 Controversia pública**

Para la mayoría de las acciones propuestas, la participación del público en el proceso viene acompañada de cierto grado de controversia pública-desacuerdo entre grupos públicos o individuales preocupados por el propósito, necesidad, localización, alternativas o impacto de la acción.

Los desacuerdos pueden contribuir constructivamente al proceso de planificación, si las posiciones adversas no son demasiado extremas. Históricamente, ciertos tipos de acciones han tenido una proclividad particular para despertar la controversia pública. Tales proyectos caen dentro de la categoría de instalaciones lineales, tales como carreteras, líneas de transmisión, embalses y represas; e instalaciones que generan, almacenan, manipulan, o procesan materiales peligrosos.

Parte de la controversia sobre proyectos importantes de esta índole tiene que ver con la necesidad de adquisición de tierras es un derecho firmemente establecido, tomarla para una instalación pública puede resultar en una resistencia vigorosa. Ocasionalmente habrá controversia, el proyecto causara disrupción de uso del terreno o de los patrones de transporte. También, cuando una acción propuesta incluye involucrar materias peligrosas, en particular en áreas pobladas, las discusiones públicas tenderán a ser controversiales.

### **3.4 Requisitos legales**

Los valores de frontera que limiten las capacidades de cualquier ambiente, las definirá el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, y sin este dictamen no podrá en ningún momento arrancar ningún proyecto o actividad.

### **3.5 Requisitos financieros**

La evaluación de impacto ambiental puede enlazarse al permiso, licencia o financiamiento de una acción propuesta. También puede enlazarse al proceso de planificación para uso de terrenos.

### **3.6 Exclusiones categóricas**

Todos los proyectos pueden beneficiarse con algún nivel de evaluación aún aquellos a nivel de negocios o instalaciones individuales.

Los procedimientos que establecen cuales proyectos deben someterse al proyecto de la evaluaciones de impacto ambiental, usualmente se definen en las leyes y reglamentos que crean el proceso de evaluación.

Algunos proyectos son tan insignificantes que sería una pérdida de recursos obligarles a pasar por una evaluación completa. Por lo tanto, el proceso empieza usualmente con un paso para determinar si el proyecto debe evaluarse o no. Este paso requiere que un proyecto sea sometido a determinadas pruebas antes de que se excluya categóricamente del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.

El proyecto debe ser consistente con aquellas categorías de proyectos que se ha determinado no poseen ningún efecto significativo en la calidad del medio ambiente ya sea individualmente, acumulativamente, a través del tiempo o en conjunto con otros proyectos en la misma área.

Tales proyectos pueden colocarse en las categorías de proyectos que pueden excluirse de los requerimientos de evaluación de impacto ambiental, siempre y cuando llenen los criterios de exención y no deben localizarse en o cerca de áreas que pudiesen afectar la protección de recursos naturales o culturales. En este caso, la exención de los requisitos de la evaluación no sería apropiada.

Similarmente, un programa o proyecto propuesto podría caracterizarse por su alto nivel de controversia pública; tal proyecto, aunque calificable para una exención, se beneficiaría con el escrutinio y revelación total del proceso de evaluación de impacto ambiental.

Las categorías de potenciales exentos se basan a veces en política pública. Más a menudo resultan de la experiencia de los expertos que indican que ciertas categorías de proyectos resultan muy raras veces en impactos adversos al medio ambiente. Los criterios para no conceder la exención casi siempre se deben a la política pública. Aunque se haga la decisión de dar exención a un proyecto, la buena práctica sugiere que se notifique al público afectado sobre estos proyectos.

El valor de la notificación es que las partes locales interesadas, podrían conocer razones diferentes a las consideradas por el equipo de evaluación, de por qué un proyecto en particular no debería recibir exención.

Debe notarse también que aunque este paso de exclusión categórica ocurre durante las fases iniciales del proceso de evaluación, en la práctica este paso incluye consideraciones de los mismos factores que se usan en una evaluación de impacto ambiental a escala completa.

Para hacer determinaciones efectivas de exclusiones categóricas es necesario tener un entendimiento básico del alcance de la acción, la sensibilidad general la magnitud potencialmente afectada, la naturaleza general y la magnitud de los impactos ambientales potenciales.

### **3.7 Evaluaciones iniciales**

Para las acciones propuestas que no se descartan por las exclusiones categóricas, la mayoría caerá en una categoría de evaluaciones cuyos impactos se desconocen, por consiguiente tendrán que ser evaluadas.

Los procedimientos para llevar a cabo la evaluación de impacto ambiental empiezan generalmente con una evaluación inicial de impacto ambiental de la acción propuesta.

El nivel de detalle que se necesita en la evaluación de impacto ambiental inicial, debe ser suficiente para hacer una de dos determinaciones

- No se espera que habrá impacto significativo como resultado
- Se espera impacto significativo

Si en cualquier momento durante la preparación se descubriera información que indicara que el proyecto podría tener como resultado impactos ambientales significativos, la evaluación inicial puede darse por terminada inmediatamente (si es un paso formal en el procedimiento) y empezarse una evaluación completa.

Según se adquiere experiencia, las acciones propuestas que siempre tienen impactos significativos en cada caso (plantas energéticas, embalses y represas) deben identificarse y categorizarse.

Los criterios que pueden ser útiles para la identificación de acciones significativas incluirán si un proyecto pudiese

- Impactar directamente la calidad del aire y de las aguas, en particular si existe posibilidad de que las normas puedan excederse o que una degradación de las condiciones de alta calidad pudiese ocurrir.
- Afectar adversamente los recursos ecológicos protegidos, tales como especies en peligro de extinción.
- Causar impactos indirectos indeseables tales como aumento del tráfico o crecimiento urbano acelerado.
- Causar el escape de materiales tóxicos o peligrosos o la generación de desechos.
- Causar, en combinación con otras actividades, efectos acumulativos adversos.
- Crear controversias públicas significativas.

## **4. CONSIDERACIONES CLAVES EN EL PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **4.1 Propósito**

El propósito de un proyecto propuesto es la justificación para llevar a cabo la acción.

Una descripción clara del propósito para una acción, en particular, presenta la perspectiva con la cual se puede evaluar cuan razonable son las alternativas durante un período específico de planificación. Sin un propósito justificado claramente, el proyecto no debería seguir adelante.

### **4.2 Necesidad**

La necesidad para la acción podría ser una política que requiera implementación o un problema específico que deba tratarse.

### **4.3 Participación pública**

La participación pública en un proceso de evaluación de impacto ambiental es un componente crítico para lograr la meta de tener un proceso de toma de decisiones abierto al público. Su participación debe empezar en la primera etapa de la planificación de un proyecto y debe continuar hasta el proceso de la selección de alternativas y mitigación.

La participación del público se puede formalizar estableciendo fechas para audiencias y sesiones de información pública, con la creación de grupos de asesoría pública, distribuyendo la información concerniente al estatus de la planificación del proyecto. El proceso le proporciona voz al público en cuestiones que tal vez impliquen directamente la salud, el bienestar y la calidad de vida de comunidades e individuos.

Una corriente abierta de información puede fomentar consideraciones objetivas sobre una gama total de cuestiones relacionadas a la planificación de un proyecto y puede proveerles la habilidad de tomar decisiones razonables a las comunidades y ciudadanos sobre los beneficios y los riesgos de acciones propuestas.

Las actividades iniciales diarias posiblemente son llevadas a cabo por el personal de una agencia ambiental o por otros especialistas ambientales; el público tal vez no esté involucrado a este nivel. Sin embargo, hay ciertos puntos en el proceso en donde la participación pública se puede lograr prontamente y tal vez sea lo más efectivo.

Dichos puntos son

- a. Notificación de la intención de efectuar una evaluación de impacto ambiental para una acción propuesta.
- b. La esfera de acción del proyecto y el alcance del proceso de evaluación.
- c. Cuando se completa el documento borrador, si se va a circular para recibir comentarios del público.



- d. Publicación del reporte final de la evaluación, si va a circular para recibir comentarios.
- e. La decisión final de la agencia.

La participación pública también se puede alentar estableciendo los comités de acciones de los ciudadanos que tal vez incluyan grupos que representan grupos cívicos, intereses ambientales y las actividades de negocios.

Esos comités pueden servir como punto de acción o canal conductivo de esfuerzos de participación pública mediante la distribución de información sobre el proyecto para dirigir los comentarios públicos a los representantes nombrados para el proyecto. Idealmente, el propósito principal de dichos comités es facilitar la colección o la diseminación de información importante a la acción, en vez de defender o de oponerse a una acción particular o alternativa.

Los individuos o los grupos que posiblemente poseen conocimiento especializado sobre el medio ambiente afectado, deben ser vehementemente alentados a participar y a incrementar la evaluación de impacto ambiental.

Algunas veces, los grupos locales, poseen información detallada sobre la distribución y la abundancia de especies de animales y de vegetales en sus áreas geográficas. Esta información es muy importante para la planificación del proyecto y para comparar alternativas si es publicada con anticipación en el proceso de la evaluación de impacto ambiental.

Debido a que la participación pública es un componente tan esencial en el proceso de la evaluación de impacto ambiental, se debe preparar un plan de trabajo durante el inicio de la planificación. Tal plan de trabajo debe describir como será conducida, alentada y facilitada la participación pública. Debe incluir programas y horario de actividades, arreglos de personal, requisitos de presupuestos, métodos para la distribución de información e identificación de puntos clave en el proceso en donde la participación pública será enfatizada.

Mientras el proceso se desarrolla, se debe mantener una total documentado de la participación y también de los comentarios específicos del público.

#### **4.4 El estudio de preevaluación**

El estudio de preevaluación es el estudio temprano y abierto de consideración de cuestiones y selecciones de alternativas que serán examinadas en la evaluación de una acción, política o programa específicos. Ello ayuda a asegurar que los problemas reales han sido identificados tempranamente y estudiados correctamente, y que no se perderá tiempo y esfuerzo por considerar cuestiones sin pertinencia. Además, el informe debe estar equilibrado al ser publicado.

Cuando se requiere una evaluación de impacto ambiental para una acción propuesta, es esencial planear la pre-evaluación del estudio en el principio del proceso.

Muchos proyectos tal vez involucren un número sustancial de alternativas factibles y un espectro de impactos posibles. Para conducir la evaluación de una manera eficaz y sistemática, el alcance de las cuestiones que van a ser estudiadas detalladamente se puede derivar y aprobar en el principio del proceso. Esta fase de planificación temprana generalmente se nombra el ámbito de acción.

La etapa del estudio de pre-evaluación se usa para determinar la amplitud de las cuestiones a ser enfocadas, y para identificar y eliminar, desde el estudio detallado hecho, las cuestiones no significantes tratadas en anteriores evaluaciones de impactos ambientales.

La participación pública debe iniciarse durante la etapa del estudio de pre-evaluación. Eso se puede lograr mediante un anuncio público de la intención de conducir una evaluación para una acción específica. Dicho anuncio de intención debe incluir una descripción de la propuesta de cómo el público podrá participar en el proceso.

El involucrar tempranamente al público, tal vez conduzca a una identificación más detallada de los recursos ambientales sensitivos y a la publicación de cuestiones de preocupación comunitaria significativa.

Típicamente, el estudio de pre-evaluación se conduce en una reunión o en una serie de reuniones de coordinación con el proponente del proyecto, el público y el delegado gubernamental responsable del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

La estructura de las reuniones tal vez varíe dependiendo de la naturaleza y la complejidad de la acción propuesta y del número de participantes interesados. Las reuniones menos importantes durante la etapa del estudio de pre-evaluación deben ser conducidas como conferencias de negocios, con los participantes contribuyendo en las decisiones informales de las cuestiones. Las reuniones de gran importancia deben requerir una atmósfera más formal, como las de reuniones de audiencias públicas, en donde se les brinda a las partes interesadas la oportunidad de presentar testimonio.

Otros tipos de reuniones de estudio de pre-evaluación pueden incluir talleres con participantes en pequeños grupos explorando alternativas y diseños diferentes. Como es el caso del procedimiento de análisis en todas las etapas de la evaluación de impacto ambiental, la documentación del proceso en la etapa del estudio de pre-evaluación debe ser sistemática y completa.

Una vez que se logre llegar a un acuerdo sobre los detalles del enfoque para una acción particular, la agencia u organización que está conduciendo la evaluación, debe preparar un plan de trabajo que exponga las consideraciones clave en el proceso.

#### **4.5 Enfoques interdisciplinarios**

El ámbito de la mayoría de las evaluaciones de impacto ambiental es lo suficientemente amplio para necesitar contribuciones de un espectro de expertos técnicos y científicos. Por esta razón, un enfoque interdisciplinario suministrará claramente la información más valiosa para el proceso decisivo.

Un informe para un proyecto importante considerará comúnmente las condiciones ambientales de y los potenciales sobre la calidad de aguas superficiales y comunidades acuáticas, calidad de aguas subterráneas y su abastecimiento, vegetación terrestre y fauna silvestre, calidad del aire y salud humana, geología (inclusive topografía y análisis de suelos), infraestructura (transportación, demografía, socioeconomía) y recursos culturales.

Un estudio detallado de todos los sistemas necesita la colaboración de expertos en todos estos campos. En algunos casos se necesitará añadir otros expertos al equipo interdisciplinario según progresa la evaluación. Un grupo más pequeño de individuos con acceso a los dictámenes de los expertos técnicos, podrán escribir el reporte final.

#### **4.6 Alternativas a la acción propuesta**

Son maneras diferentes para satisfacer el propósito y necesidad generales de una acción, proyecto o programa propuesto.

Las alternativas pueden incluir una o varias de las siguientes acciones:

- a. Evitar el impacto total al no desarrollar todo o parte de un proyecto.
- b. Minimizar los impactos a través de limitar la magnitud del proyecto
- c. Rectificar el impacto a través de reparar, rehabilitar o restaurar el ambiente afectado.
- d. Reducir o eliminar el impacto a través del tiempo, por la implementación de operaciones de preservación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto.
- e. Compensar el impacto producido por el reemplazo o sustitución de los recursos afectados.

La identificación, descripción, evaluación y comparación de vías alternas para llegar al propósito y necesidad básica para una acción propuesta, son cruciales para la objetividad del proceso de evaluación. En la mayoría de los casos, el equipo de evaluadores puede identificar varias alternativas que son razonables, factibles y llenarían las necesidades expresas de la acción.

Cuando no hay un análisis cuidadoso y objetivo de varias alternativas, el proceso de la evaluación tiende simplemente a firmar una acción seleccionada, y luego pierde poder como instrumento de toma de decisión.

La descripción cuidadosa de las alternativas facilita su comparación en cuanto a sus riesgos y beneficios técnicos, ambientales y económicos.

El análisis de alternativas debe discutirlos a una acción específica, tales como no proceder con la acción, llevar a cabo la acción en otra localidad o instalación, o implementar una solución no estructural. Por lo general, no es suficiente discutir sólo alternativas dentro de una acción, tales como usar diseños y materiales diferentes o cambiar ligeramente la orientación de la instalación dentro de los confines del proyecto.

Las alternativas consideradas deben incluir la de no acción, la opción de no ejecutar ninguna de las alternativas de acción. La alternativa de no acción representa una base objetiva, contra la cual se pueden medir las otras alternativas y podría ser la preferida en el análisis final.

#### **4.6.1 Impacto**

Se considera como impacto ambiental cualquier alteración significativa, positiva, negativa, de uno o más de los componentes del ambiente, provocado por acción del hombre o un fenómeno natural en un área de influencia definida.

##### **4.6.1.1 Impactos primarios**

Los impactos primarios de una acción son aquellos efectos directos que causan la acción y que ocurren generalmente al mismo tiempo y en el mismo lugar. Por lo general se asocian con la construcción, operación, mantenimiento de una instalación o actividad y generalmente son obvios y cuantificables.

Los impactos primarios pueden incluir efectos como

- La remoción del uso productivo de cantidades significativas de terrenos agrícolas de importancia o únicos en su género.
- El comprometimiento o destrucción de ecosistemas sensitivos, inclusive pantanos, bosques, zonas costañas, llanos aluviales, hábitat natural y el hábitat de especies amenazadas o en peligro de extinción.
- La degradación de la calidad del agua superficial debido a erosión durante la construcción o a la descarga excesiva de contaminantes en los desagües.
- La alteración de las características de las aguas subterráneas debido a construcción, bombeo o extracción durante la operación.

- La alteración o destrucción de áreas históricas, arqueológicas, geológicas, culturales o recreativas.
- El desplazamiento de domicilios, negocios y servicios.
- El aumento en la generación de concentraciones de contaminantes aéreos y aumento en los niveles de olores y ruidos en el ambiente.
- La creación de agravamientos de problemas de salud pública.
- La violación directa durante la construcción y operación, de las leyes o reglamentos nacionales, regionales o locales referentes al uso apropiado de los terrenos o de los planes exigidos por tales leyes o reglamentos.

#### **4.6.1.2 Impactos secundarios**

Los impactos secundarios de una acción son los cambios indirectos o inducidos en el medio ambiente, la población, el crecimiento económico y uso de terrenos y otros efectos ambientales resultantes de estos cambios. En otras palabras, los impactos secundarios cubren todos los efectos potenciales de los cambios adicionales que pudiesen ocurrir más adelante o en lugares diferentes como resultado de la implementación de una acción en particular.

Los impactos secundarios pueden incluir por ejemplo, la construcción adicional y/o desarrollo, aumento del tráfico, aumento de la demanda recreativa y otros tipos de impactos fuera de la instalación, generados por las actividades de la instalación. Tales cambios inducidos pueden afectar gradualmente de manera adversa al medio ambiente o los alrededores de la acción específica.



Una evaluación de impacto ambiental debe incluir un análisis de impactos secundarios y una demostración de que dichos impactos satisfacen al máximo posible, las tácticas y normas ambientales que aplican.

El análisis de impacto secundario debe incluir la extensión geográfica probable del desarrollo inducido, su relación con el plan ambiental maestro para la región, una evaluación de los impactos inducidos en la calidad de aire y agua y una evaluación del desarrollo inducido en cuanto a todos los recursos y tácticas de desarrollo que apliquen.

#### **4.6.1.3 Impactos a corto plazo**

Dependiendo de su duración, los impactos pueden ser a corto o largo plazo. La identificación de los impactos a corto y largo plazo es importante debido a que la significancia del mismo podría estar relacionado con su duración en el medio ambiente. Por ejemplo, la pérdida de pasto u otra vegetación herbácea en un área, podría considerarse un impacto a corto plazo porque el área podría revegetarse muy fácilmente en un período corto de tiempo con semillas y cobertura.

#### **4.6.1.4 Impactos a largo plazo**

Son los que su tiempo de duración son plazos considerados largos o mayores de un año. Por ejemplo, se podría mencionar la pérdida de un bosque maduro; puede considerarse un impacto a largo plazo debido al tiempo necesario para reforestar el área y para que los árboles lleguen a la madurez.

#### **4.6.1.5 Impactos positivos**

La información sobre los impactos ambientales potenciales de una acción propuesta forma la base técnica para comparaciones de alternativas, inclusive la alternativa de no acción. Todos los efectos ambientales significativos, inclusive los beneficiosos, deben recibir atención.

#### **4.6.1.6 Impactos negativos**

Aunque en sentido negativo, muchas acciones tienen efectos positivos significativos que deben definirse y discutirse claramente. Esto es particularmente apropiado para las acciones remediadoras de redesarrollo, cuyo propósito y necesidad específicos es remediar cualquier condición indeseable.

#### **4.6.1.7 Impactos acumulativos**

Los impactos acumulativos son aquellos impactos ambientales resultantes del impacto incrementado de la acción propuesta sobre un recurso común cuando se añade a acciones pasadas, presentes y razonablemente esperadas en el futuro.

Los impactos ambientales acumulativos, pueden ocurrir debido a los efectos colectivos de acciones individualmente menores a través de un período de tiempo.

Las circunstancias que generan impactos acumulativos podrían incluir

- Impactos en la calidad del agua debidos a una emanación que se combina con otras fuentes de descarga o con desagües no provenientes de un solo punto.
- Impactos en la calidad del aire que resulten de las emisiones industriales o comerciales operadas en la misma región geográfica.
- Pérdida y/o fragmentación del hábitat ambientalmente sensitivos (bosques, pantanos, tierras agrícolas) resultante de la construcción de varios desarrollos residenciales o comerciales independientes.

La evaluación de impactos acumulativos es difícil, debido en parte a la naturaleza especulativa de las acciones futuras posibles y en parte debido a las complejas interacciones que necesitan evaluarse cuando los efectos colectivos se consideran. Los impactos acumulativos podrían ser simplemente agregables en sus efectos, pero potencialmente podrían interactuar de manera sinérgica o antagonista. Los modelos de calidad de agua y aire dan medidas para estudiar los efectos de los impactos acumulativos.

El análisis de impactos acumulativos puede ser particularmente complejo cuando las relaciones de causa y efecto no son estrictamente agregables, como cuando las relaciones son discontinuas o no lineales. Por ejemplo, una acción que tiene poco impacto por sí sola puede traer uno o más atributos ambientales al portal de daño irrevocable, con impactos potencialmente serios para los ecosistemas afectados.

Un sistema en el cual un impacto incremental tiene mayor efecto que el incremento anterior se denomina no lineal, podría ser importante considerar este aspecto no lineal en una evaluación de impacto ambiental porque asumir la linealidad subestimaría el impacto acumulativo real de la acción.

Igualmente, los impactos acumulativos podrían subestimarse cuando varios efectos actuaran sinérgicamente, o sea, cuando la suma compuesta de los efectos fuese mayor que su suma simple.

#### **4.6.1.8 Otros impactos**

##### **Impactos directos**

Es la alteración que sufre un elemento del ambiente en algunos de sus atributos por la acción directa del hombre o la naturaleza.

##### **Impactos indirectos o inducidos**

Son los efectos que se derivan de los impactos primarios o de la interacción de todos aquellos que integran un proyecto.

##### **Impacto reversible**

Es aquel cuyos efectos sobre el ambiente pueden ser mitigados de forma tal, que se restablezcan las condiciones preexistentes a la realización de la acción.

### **Impacto irreversible**

Es aquel que por la naturaleza de la alteración no permitirá que las condiciones originales se restablezcan.

### **4.7 Usos a corto plazo**

Las decisiones equilibradas en el proceso de evaluación de impacto ambiental es un aspecto que aplica, no solamente a la evaluación de alternativas específicas sino también al equilibrio más general de usos de recursos naturales a corto plazo. Por ello, es importante que sean identificados los impactos ambientales potenciales de una acción propuesta cuyos beneficios puedan responder a una necesidad a corto plazo.

### **4.8 Mantenimiento**

Como parte relativamente nueva dentro del contenido se ha estado planteando la necesidad de efectuar un mantenimiento el cual se basa en efectuar una revisión por medio de exámenes metodológicos que involucran análisis, pruebas y confirmación de procedimientos y prácticas que llevan a la verificación del cumplimiento de requerimientos legales políticas internas y/o prácticas aceptadas.

El tipo de mantenimiento debe desarrollarse estableciendo metas para mejorar la calidad de los recursos afectados a corto y/o largo plazo.

#### **4.9 Realce del medio ambiente a largo plazo**

El tiempo de recuperación del medio ambiente afectado requiere mejorar la calidad de los recursos que sufrieron algún tipo de impacto. Preservarlos, si en su caso lo requiera, con metas ambientales a largo plazo. Toda restauración debe buscar el retornar una población o ecosistema degradado a una regeneración similar a la original.

#### **4.10 Mitigación y compensación**

Mitigación es la implementación intencional de decisiones o actividades diseñadas para reducir en el medio ambiente los impactos indeseables de una acción propuesta.

Mitigación es un concepto generalizado que podría incluir

- a. Evitar completamente los impactos al no tomar una acción en particular
- b. Disminuir los impactos al limitar la magnitud de la acción
- c. Reparar o restaurar características particulares del medio ambiente afectado
- d. Reducir los impactos a través del tiempo, por ejemplo al llevar a cabo las actividades de mantenimiento durante toda la duración de la acción
- e. Compensar los impactos al proporcionar adiciones y sustitutos para el medio ambiente afectado por la acción

Nótese que estos tratamientos de las categorías de mitigación se arreglan en el orden jerárquico de su deseabilidad. En otras palabras, es más deseable evitar impactos que tener que restaurar el ambiente o proporcionar compensaciones por los mismos.

Los impactos ambientales indeseables que se identifican temprano en un proceso de evaluación de impacto ambiental, pueden evitarse o disminuirse con modificaciones cuidadosas en el diseño de la acción propuesta.

#### **4.10.1 Planificación**

En un proceso bien planificado, todos los medios razonables dedicados a disminuir impactos se incorporan dentro de las alternativas durante el análisis de alternativas y el diseño del proyecto.

Una reducción significativa de los impactos puede lograrse con el uso cuidadoso de las opciones de análisis de alternativas y opciones de mitigación; es a través de estos medios que el proceso de evaluación de impacto ambiental funciona para prevenir los impactos ambientales significativos.

#### **4.10.2 Programación**

En general, se puede indicar que para la programación de las medidas de mitigación se incluyen

- Medidas de ingeniería: han sido la solución más común para la mitigación de los impactos adversos debido a un proyecto. Por lo anterior, esta solución se considera como una parte del diseño de ingeniería del proyecto. Los técnicos que estudian los impactos ambientales de un proyecto pueden proporcionar información valiosa para la selección de estas medidas; pero, el diseñador es el responsable de incluir dichas medidas en el proyecto en su conjunto.

- Medidas de manejo: involucran el conocimiento de las condiciones de operación del proceso con el fin de ajustarlas a las necesidades ambientales. Se basan en el reconocimiento de que existen niveles tolerables de impactos sobre el ambiente, los cuales pueden variar con el tiempo. Por lo tanto, los objetivos de estas medidas son monitorear las condiciones ambientales y el mantener un nivel de impacto dentro de los rangos aceptables y/o tolerables.
- Revisión de políticas: después que se han estudiado las medidas de ingeniería y de manejo puede que con ellas no sea factible alcanzar las normas y criterios ambientales existentes. Bajo estas circunstancias, puede ser conveniente la revisión de políticas que involucran una comparación, entre la necesidad de instituir un proyecto y el deseo de cumplir con las normas y/o criterios ambientales existentes. La revisión, imparcial y franca de las normas criterios y/o políticas no deben ser contrarias a los objetivos de la administración ambiental.



## **5. PASOS CLAVES EN EL PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

Una evaluación de impacto ambiental debe investigar, evaluar y documentar la información que permite entender, a los ciudadanos y a las entidades gubernamentales, los riesgos y beneficios de la acción propuesta y sus alternativas razonables. Esta información se hace disponible a los individuos y organizaciones que estarán involucradas en la acción, incluyendo entre otros, a los especialistas ambientales, a los planificadores de la acción y al público en general.

La evaluación debe considerar toda la información importante sobre la naturaleza de la acción propuesta, alternativas razonables a la acción propuesta, incluyendo la alternativa de no acción, el propósito y necesidad de la acción, el medio ambiente donde se propone la acción y una discusión de los impactos ambientales que se anticipan. Cuando se concluye el informe que documenta el proceso, se convierte en una fuente primordial de información y un historial del proceso de evaluación de impacto ambiental. Este expediente se convierte en el documento de decisión.

La experiencia en la mayoría de los países ha demostrado que las evaluaciones dan mejor servicio a éstos propósitos múltiples cuando son analíticas en lugar de enciclopédicas; o sea, cuando la información presentada en las varias secciones es directamente relevante a los riesgos y beneficios de la acción propuesta y sus alternativas razonables.

Este equilibrio entre contenido informativo y relevancia a la decisión misma es algo delicado y se enfoca mejor al adherirse fijamente a los principios generales de lenguaje científico. Los dictámenes y recomendaciones de la evaluación deben tener el apoyo de la información y análisis contenidos en el documento o documentos incorporados por referencia si éstos fuesen muy voluminosos.

La lógica de los pasos en la evaluación del impacto, debe presentarse claramente, de tal manera que sean comprensibles por aquellas personas inexpertas en lenguaje técnico que revisan el informe.

Los elementos básicos de la estructura de la evaluación de impacto ambiental se muestran en la figura 1, y se describe a detalle más adelante.

## **5.1 Participantes**

El proceso exige la participación de varios grupos.

- Agencias responsables de administrar los reglamentos de evaluación de impacto ambiental
- Representantes de la entidad que propone la acción
- Científicos e ingenieros expertos en las disciplinas relevantes
- Representantes de organizaciones públicas interesadas o el público en general.

Esta combinación de interesados es necesaria para lograr equilibrio en el proceso decisivo.

Los participantes deben estar involucrados en el proceso desde el inicio y deben identificar los puntos clave a través del proceso de esfera de acción.

## **5.2 Propósito**

Al organizar el proceso es importante articular de manera clara del propósito de una acción propuesta, ya que si no se justifica ni se documenta el proceso no debe seguir adelante.

El informe que documenta el proceso debe incluir una discusión y demostración resumida de la necesidad o falta de necesidad del proyecto propuesto.

Cuando el proyecto implica nuevo desarrollo, es deseable presentar un análisis que demuestre que el desarrollo existente es inadecuado.

Cuando el proyecto implica redesarrollo o remediación, debe presentarse un análisis que demuestre claramente los beneficios de tales acciones.

## **5.3 Necesidad**

Es necesario especificar la necesidad de la acción propuesta. En la ausencia de una perspectiva clara sobre estos aspectos de la acción, sería difícil identificar las alternativas razonables, equilibrar los riesgos y beneficios de una acción y evaluar si las alternativas de no acción son razonables.

Si la necesidad no se justifica ni se documenta, el proceso no debe seguir adelante.

## 5.4 Alternativas

La sección de alternativas del informe de evaluación de impacto ambiental debe incluir un análisis comparativo de las opciones factibles que satisfagan el propósito establecido y la necesidad de la acción propuesta.

El análisis debe incluir la consideración de la alternativa de no acción. Las alternativas factibles deben compararse con respecto a los costos de capital y costos de operación; impactos ambientales directos, indirectos y acumulativos; limitaciones físicas, legales o institucionales y cumplimiento de los requisitos reguladores.

Las razones del rechazo de cualquier alternativa deben presentarse con claridad, junto con un resumen de todos los beneficios ambientales significativos que se excluirían con el rechazo de una alternativa. A menudo, las alternativas tienen que ver con localización, tecnologías nuevas o diferentes y/o métodos alternos para satisfacer el propósito y la necesidad. En una propuesta para localizar una instalación industrial, por ejemplo, el análisis de alternativas podría identificar varios lugares o sitios en los cuales se podría construir y operar la instalación.

El proceso de evaluación de impacto ambiental, entonces, debe considerar la escala y magnitud de los impactos ambientales que ocurrirán en cada sitio si el proyecto se construyera allí. La alternativa de no seguir adelante con la acción propuesta (alternativa de no acción) también debe recibir seria consideración en la discusión.

## **5.5 Análisis de alternativas**

El análisis de alternativas debe ser riguroso y debe considerar todas las formas posibles de lograr cumplir el propósito y la necesidad de la acción.

Este grupo inicial de alternativas probablemente incluirá algunas acciones que son claramente imprácticas, poco económicas o inaceptables desde el punto de vista ambiental cuando se evalúan con base en un criterio objetivo. Es importante documentar los criterios de análisis e identificar las clases o tipos de proyectos que no satisfacen los criterios.

Las alternativas poco razonables se pueden identificar en un proceso inicial de separación y eliminarse de la consideración detallada en el análisis total de alternativas razonables. Para estos proyectos sería razonable reducir el número de alternativas a evaluarse detalladamente, usando criterios de evaluación más referidos o restrictivos. El uso de los criterios de separación objetiva aumenta la responsabilidad de los resultados.

El número de alternativas que se seleccionan para la evaluación y consideración comparativa detallada, no deben ser arbitrarias sino deben depender de la escala de alternativas prácticas disponibles.

Las alternativas a considerarse en detalle, deben ser representativas de la escala completa de todas las acciones y deben representar alternativas reales a la acción propuesta, no ser sólo versiones modificadas de la alternativa preferida. Sin embargo, las alternativas no consideradas deben documentarse en el expediente de la evaluación de impacto ambiental, junto con las razones por las cuales estas alternativas en particular se separaron de las que se seguirán evaluando.

## **5.6 Descripción del medio ambiente**

La descripción del medio ambiente presenta en detalle las características del área en la cual ocurrirá la acción propuesta.

Esta descripción debe ser del área de estudio, que es un área definida dentro de la cual todos los efectos, impactos, características y esfuerzos compensativos potenciales ocurrirían debido a una acción propuesta y sus alternativas.

Los detalles en esta descripción del área de estudio deben ser suficientes para demostrar al lector o revisor, la índole precisa de los recursos naturales y humanos que podrían resultar afectados debido a la acción u alternativas propuestas. Esta descripción también suministra datos de base con los cuales los impactos ambientales pueden predecirse y contra los cuales pueden compararse los impactos predichos de la acción propuesta.

La técnica adoptable comúnmente para tratar este aspecto de la evaluación de impacto ambiental, es la subdivisión del ambiente en un grupo de categorías lógicas y jerárquicas como la siguiente

### Medio ambiente

- Geología
- Topografía
- Suelos
- Recursos de aguas subterráneas
- Recursos de aguas superficiales
- Comunidades terrestres
- Áreas ambientalmente sensitivas

- Calidad del aire
- Utilización de terrenos
- Demografía
- Niveles de sonido
- Socioeconomía
- Servicios de infraestructura
- Transportación
- Recursos culturales
- Finanzas de proyecto

## **5.7 Pronósticos y evaluación de impactos**

La evaluación y cuestionamiento de la significancia de las perturbaciones en el ambiente, constituye la parte central de la evaluación de impacto ambiental. Desde cualquier perspectiva, ya sea técnica, conceptual o filosófica, el punto de control de la evaluación de impacto se reduce a un juicio sobre si los impactos pronosticados son o no significativos.

Mientras que exista un sin número de interpretaciones de la significancia de los impactos ambientales, las perspectivas que ellas representan son igualmente validas y no son necesariamente incompatibles. Es evidente que el concepto de impacto significativo necesita un claro esquema operacional para guiar a los involucrados en la evaluación ambiental.

La forma como debe enfocarse el análisis y la evaluación de impactos es utilizando criterios de calidad ambiental adecuados para los factores ambientales relevantes. Esta una manera correcta de actuar para los factores físicos y químicos, pero no es aplicable para todas las categorías ambientales.

Tomar como base la legislación existente en el país sirve para determinar la interpretación de la significancia de los impactos.

- a. La manera más utilizada para determinar la significancia del impacto es considerar la magnitud del cambio esperado. Esto se puede realizar si se ha utilizado una aproximación cuantitativa para la predicción de impactos.
- b. Un método que siempre se debe de utilizar es la aplicación del juicio profesional. Una de las razones del enfoque interdisciplinario en la evaluación de impactos ambientales, es la de incluir una gama de disciplinas que puedan proporcionar su juicio profesional en relación al impacto en cuestión.
- c. Otro método utilizado involucra el considerar la magnitud de los cambios ambientales debido a un proyecto, en relación a los factores ambientales que cambiarán naturalmente. Frecuentemente se asume que cualquier cambio en las condiciones de base resulta perjudicial.
- d. La participación pública, por su parte, resulta necesaria cuando algunos tópicos de preocupación se presentan en relación con el desarrollo del proyecto. Esta participación, planeada y organizada, es una buena manera de conocer estas preocupaciones y su posible incidencia en la toma final de decisiones.
- e. Un nuevo elemento que se ha comenzado a utilizar es la evaluación del riesgo, la cual involucra la determinación de la probabilidad y la magnitud de que ocurran cambios particulares y relacionarlos con riesgos aceptados por la sociedad.



### **5.7.1 Cambios de estado**

La evaluación de las características naturales se dirige a la naturaleza y a las fuerzas selectivas que han determinado tales características. Por ende, debe considerarse la adición de nuevas fuerzas selectivas directa o indirectamente relacionadas a la acción propuesta probablemente inducirán un cambio de estado y el impacto podría considerarse significativo.

#### **Sistema biótico**

La evaluación de un cambio de estado en el sistema biótico, incluyendo hábitats terrestres y acuáticos puede anticiparse al pronosticar con índices económicos o con modelos de evaluación de hábitats. Por ejemplo, si uno o más hábitat fueran a reducirse significativamente en tamaño o valor del hábitat, tal efecto se consideraría significativo.

El uso de modelos de evaluación de hábitat puede hacer un resumen de valores presentes y futuros que puede cuantificar el grado de cambio que ocurrirá posiblemente, si la acción se implementa.

#### **Sistema hídrico**

La evaluación consiste en la identificación de recursos de aguas superficiales y subterráneas, su calidad y uso presente y las normas reglamentarias aplicadas. Si los recursos de las aguas van a utilizarse, la capacidad de los recursos para acomodar este uso adicional debe evaluarse donde el agua se obtendrá de acuíferos subterráneos y luego, después de su uso, se descargará en aguas superficiales. Los efectos de este desvío de los ciclos hidrológicos existentes deben examinarse.

La calidad del agua podría alterarse con la acción propuesta de un desagüe. Se pueden preparar modelos de calidad de aguas para predecir los impactos y luego la calidad futura de las aguas debe compararse a las normas reglamentarias y a la tolerancia de los organismos cuyo hábitat son esas aguas.

### Sistema Atmosférico

La evaluación del ambiente del aire empieza con la documentación de la calidad actual del aire, la calidad deseable y las normas reglamentarias relevantes.

Los efectos potenciales de la acción propuesta deben entenderse lo suficientemente bien, para modelar las concentraciones de contaminantes aéreos importantes que se esperarían si la acción se implementara. Estas concentraciones anticipadas pueden compararse con los reglamentos y las normas o guías para exposición humana.

Debido a que los efectos de los cambios en la calidad del aire se miden por lo general con referencia a la población humana afectada, la determinación de significancia en los impactos puede discernirse más claramente a través de las normas de salud humana.

### Elementos audiovisuales

La evaluación del ruido y visión en el medio ambiente es similar a la del aire; los niveles existentes de sonido pueden compararse a las normas reglamentarias y los aumentos en niveles de sonido y visión, si los hubiera, pueden medirse contra estas normas para determinar su significado.

Como en las evaluaciones del aire, las evaluaciones del sonido y visión generalmente se consideran con la perspectiva de la población humana afectada.

#### Elementos socioeconómicos

La evaluación de los impactos socioeconómicos debe considerar la demografía existente, el valor de los terrenos, la distribución de los ingresos, tarifas de impuestos y otra información relacionada a la estructura y función de las comunidades humanas afectadas por la acción propuesta.

#### Recursos culturales

La evaluación de los impactos culturales se enfoca en la existencia de recursos arqueológicos, históricos o culturales demostrados que podrían ser afectados por la acción propuesta.

Cuando tales recursos no han sido descritos formalmente, sería necesario realizar estudios y tomar notas para describir suficientemente la naturaleza y extensión de dichos recursos.

El cambio de estado es importante para el pronóstico de impactos en el medio ambiente biológico.

### **5.7.2 Métodos de evaluación**

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 los cambios en el paisaje; la interferencia en las tradiciones y valores culturales. Sin embargo, 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 evaluación de impacto ambiental 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 disponibles se pueden dividir en dos grandes categorías

- Métodos de identificación de impacto
- Métodos de evaluación de impacto

### **5.7.2.1 Métodos de identificación de impactos**

La metodología son los mecanismos técnicos estructurados para la identificación y evaluación de los impactos ambientales de una actividad o proyecto.

Idealmente, cada proyecto requiere un conjunto de metodologías configuradas con base en su situación local, la temporalidad y presupuesto disponible. No existe una única metodología universal aplicable para desarrollar evaluaciones de impacto ambiental por lo que deben considerarse las características del proyecto para elegir los métodos que se utilizarán.

Entre estos, los más utilizados son los siguientes

- Lista de chequeo o *checklists*
- Diagrama de flujo
- Matrices de causa-efecto
- Cartografía ambiental (superposición de transparencias)

#### **5.7.2.1.1 Lista de chequeo**

Listado Simple

Consiste en efectuar una lista ordenada de factores ambientales que serán potencialmente afectados por un proyecto. Generalmente van acompañados de otras listas 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 evaluación de impacto ambiental que ningún impacto relevante sea omitido. No puede haber un ejercicio de evaluación 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 como el ejemplo descrito en tabla IV. Una lista de chequeo debería preocuparse al menos de los siguientes aspectos: suelo, agua, aire, flora, fauna, recursos naturales, recreación.

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

El listado simple contiene sólo una lista de factores, características o variables ambientales con posibilidades de impacto, o bien una lista de acciones del proyecto con posibles impactos, o mejor, ambos elementos.

Las listas de chequeo permiten asegurarse que ningún factor particular está omitido en el análisis. Son más que un ayuda – memoria. Pero no hay que olvidar que casi todas las metodologías más sofisticadas parten de allí.

El listado que se presenta en las tablas V y VI, corresponden a un listado simple definido según

- a. Las actividades de los proyectos. Tabla V
- b. Los factores ambientales que potencialmente serían afectados. Tabla VI

Para su aplicación es importante tener en claro lo siguiente

- Esta lista de chequeo tiene carácter de guía y no más que eso, para analizar los proyectos, por lo tanto, no debe ser tomada al pie de la letra. Muchos proyectos pueden presentar formas 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.
- Consecuente con lo anterior, las listas de chequeo pueden ser modificadas. Sobre todo, deben ser ampliadas de acuerdo a las necesidades de ciertos proyectos.
- Metodológicamente se trata de listas 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 conveniente.

#### Listado descriptivo

Este listado da 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 y datos sobre los grupos afectados.

También puede llevar una estimación gruesa de impactos señalados si es positivo (+), o negativo (-) y algún valor referencial (de 1 a 3 por ejemplo).

Los indicadores de impacto pueden ser asociados con los listados simples de actividades y factores ambientales para conformar un listado descriptivo. Ver ejemplo, tabla VII.

#### Listado escalonado

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

Consiste 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 colores. En otras palabras, por cada impacto posible, se adelanta una estimación por niveles de la calidad ambiental (mayor o menor) que deriva de cada acción y sus alternativas. Ver ejemplo tabla VIII.

#### Cuestionarios

Se trata de presentar los listados como conjunto de preguntas sistemáticas sobre categorías genéricas de factores ambientales.

Normalmente hay tres respuesta (sí, no, ?) dependiendo de cuánto se sabe del impacto específico. Se puede así estimar hasta qué punto se encuentra 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. Ver ejemplo, tabla IX.

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

- Son útiles para estructurar las etapas iniciales de un estudio de evaluación de impacto ambiental o como evaluación preliminar de un proyecto. Se limitan a identificar sin proporcionar resultados cuantificables. No son suficientes para una profunda evaluación.
- 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, tiene que ver con un medio ambiente específico y es difícil que permitan considerar interacciones y otros elementos.

Sus deficiencias han conducido al segundo grupo de metodologías de impacto ambiental como las matrices de interacción.

#### **5.7.2.1.2 Diagrama 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, como en la figura 2. La aplicación de este instrumento se hace muy compleja en la medida que se multiplican las acciones y los impactos ambientales involucrados. Por eso su utilización se ha restringido al nivel de ciertos proyectos relativamente simples.

Tomando como ejemplo un proyecto de desarrollo turístico inmobiliario en cierta zona del Lago de Atitlán. El área está poco explorada y la calidad ambiental es alta.

Sin embargo, el proyecto es pequeño y no parece provocar impactos mayores. Pero algunos de ellos pueden ser significativos como se aprecia en la figura 2. Se muestra, una parte del diagrama que puede ser mucho más extenso. Nótese que se hace clara la diferencia entre efectos ambientales e impactos ambientales.

Estos últimos son un reflejo de juicios de valor en relación al deterioro del recurso, como se señaló antes.

### **5.7.2.1.3 Matriz de causa – efecto**

Esta técnica deriva de las teorías de sistemas, consiste en diagramar las interacciones e interrelaciones entre los diferentes componentes del ambiente natural y antropológico.

Al insertar el nuevo proyecto en este sistema se pueden detectar las maneras en que éste afecta directa e indirectamente los flujos establecidos y determinar causales. Además de informar sobre sus efectos sobre el total y las partes del sistema.

Son prácticos en el sentido de que se adecuan bastante bien en la evaluación de alternativas, al permitir observar como cambian los flujos según se hagan cambios en el proyecto original.

Los modelos gráficos son similares a los de flujo, con la diferencia de que éstos son más rígidos en su presentación y no suelen cuantificar los flujos, algo que si lo permiten los primeros.

Hay varios tipos y siempre se pueden construir según el proyecto que se esté analizando. En el hecho, constituyen la expresión más acabada del enfoque de evaluación de impacto ambiental, ya que buscan establecer relaciones de causa – efecto entre actividades de un proyecto o iniciativa de desarrollo (causa) y un conjunto de factores o variables ambientales que serían potencialmente alteradas (efectos). Se use o no la matriz de iteraciones para establecer tales relaciones de causa – efecto, siempre será necesario llegar a establecerlas para darle un contenido real a la evaluación.

Tomado como ejemplo hipotético el proyecto de desarrollo de un parque tecnológico industrial en Chimaltenango, Guatemala, 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 cálculos ni estimación de impactos, limitándose el uso de la matriz a la identificación de impactos posibles.

El parque industrial ocuparía una zona de bosques y acogería diversos tipos de actividades. En este caso, la matriz de iteraciones busca identificar los tipos de impactos que podrían producirse una vez que las industrias sean instaladas en el parque operen.

En la figura 4 se presenta una matriz de iteraciones parcial para un proyecto como el señalado. En la matriz se marca una X en las casillas donde se supone que hay impacto, con el propósito de decidir si se hacen estudios posteriores y en mayor profundidad.

Esta matriz es útil para emplearla en los estudios ambientales preliminares, así como para definir modelos de manejo y gestión ambiental en proyectos múltiples como el mencionado parque tecnológico - industrial.

#### **5.7.2.1.4 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 utilizado 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, o un impacto ambiental específico. Los mapas pueden identificar y asignar un valor relativo a cada impacto. La superposición de mapas permite una comprensión del conjunto de impactos establecidos en forma independiente, relacionado con características físico - territoriales y socioeconómicas de la población radica 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 espaciales diferenciadas.

Su mayor limitación está justamente en esa ventaja o sea que solamente considera algunos impactos limitados que pueden expresarse en coordenadas espaciales. Elementos como probabilidades, 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, selvicultura 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 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. Ha sido aplicada profusamente también como complemento de listados y matrices. Cabe hacer especial mención de la utilidad de los sistemas de información geográfica de campo.

#### **5.7.2.2 Métodos de evaluación de impactos**

Los métodos de evaluación de impactos (en magnitud e importancia) se apoyan en los anteriores, ya que la etapa de evaluación presupone la identificación previa de los impactos. A continuación se describen los elementos más utilizados

- Matriz de Leopold
- Método de Sorensen
- Método del Instituto Batelle – Columbus
- Diagrama de Redes (diagramas de flujo ampliados para los impactos primarios y secundarios)

#### 5.7.2.2.1 Matriz de Leopold

Esta matriz fue desarrollada en los años 70 por el doctor Leopold y colaboradores 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 de los que se prevén grandes impactos ambientales.

La matriz sirve sólo para identificar impactos y su origen, sin proporcionarles un valor. Permite, sin embargo, estimar la importancia y magnitud de los impactos con la ayuda de un grupo de expertos y otros profesionales involucrados en el proyecto. En este sentido representan un avance respecto a las matrices de iteración simple.

La matriz de Leopold (figura 5) consiste en un listado de acciones que pueden causar impactos ambientales y características ambientales, esta combinación produce una matriz de n casillas.

En cada casilla, a su vez, se distingue entre magnitud e importancia del efecto, en una escala que va desde uno a diez.

La magnitud del impacto hace referencia a su cantidad física; si es grande o pequeña dependerá del patrón de comparación. La importancia queda dada por la ponderación que se le asigne y puede ser diferente de la magnitud. Si un contaminante, por ejemplo, degrada fuertemente un curso de agua en una región muy remota, sin fauna valiosa ni aseguramiento humano, la incidencia puede ser reducida. En otras palabras, significa una alta magnitud pero baja importancia.

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

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

La matriz de Leopold opera de la siguiente manera

- Identifican todas las acciones que forman parte del proyecto en estudio situadas en la parte superior de la matriz.
- Para cada acción del proyecto se debe colocar 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 magnitud y la importancia del impacto.
- En el extremo superior izquierdo de cada casillero con diagonal se califica la magnitud del impacto en forma proporcional en una escala de 1 a 10: diez representa la máxima magnitud y uno la mínimo (el cero no es válido). Se antepone al valor un signo + si el impacto es positivo o beneficioso.



- En el extremo inferior derecho de cada casillero con diagonal se utiliza la misma escala para calificar la importancia del posible impacto en una escala de uno a diez. (por ejemplo, si es regional o simplemente local). Diez representa la máxima importancia y uno la mínima (el cero no es válido)
- El texto que acompaña la matriz consistirá en la discusión de los impactos más significativos, es decir, aquellos cuyas filas y columnas estén señalados con las mayores calificaciones y aquellos cuadritos aislados con números superiores.

Es necesario elaborar un informe de la matriz donde se debe incluir una discusión acerca del significado de estos impactos, mencionando aquellos con los mayores valores, así como las columnas y filas con mayor número de impactos identificados.

Las principales limitaciones que se han identificado para esta matriz son las siguientes

- Se caracteriza por un sesgo físico – biológico en detrimento de los aspectos socioeconómicos
- No distingue entre impactos reversibles e irreversibles, ni entre impactos probabilísticos y determinísticos
- No es eficiente para determinar interacciones
- No identifica grupos afectados por los impactos
- No provee criterios basados en valores numéricos, sino sólo apreciaciones más o menos subjetivas de impactos posibles
- No discrimina el ámbito espacial de los impactos
- No sintetiza las predicciones en un valor único.

#### **5.7.2.2.2 Método de Sorensen**

En este método los usos alternativos del territorio se descomponen en un cierto número de acciones, referidas a las condiciones iniciales del área objeto de estudio (figura 6), determinando las condiciones finales una vez estudiados los efectos, utilizando para ello varias tablas y gráficas, es decir:

- Una tabla cruzada: usos – acciones
- Una tabla cruzada: acciones – condiciones iniciales
- Un gráfico:
  - Condiciones iniciales – condiciones finales
  - Efectos múltiples – acciones correctivas

Este método es dinámico no cuantitativo.

#### **5.7.2.2.3 Método del Instituto Batelle – Columbus**

Es uno de los pocos estudios serios sobre la valoración cuantitativa que por el momento existe.

El método permite la evaluación sistemática de los impactos ambientales de un proyecto mediante el empleo de indicadores homogéneos. Con éste procedimiento se puede conseguir una planificación a medio y largo plazo de proyectos con el mínimo impacto ambiental posible. La base metodológica es la definición de una lista de indicadores de impacto con parámetros ambientales merecedores de considerarse por separado, ver figura 7 que indican, además, la representatividad del impacto ambiental derivada de las acciones consideradas.

Estos parámetros se ordenan en primera instancia según los componentes ambientales agrupados en las diferentes categorías. Es decir, se trata de un formato en forma de árbol conteniendo los factores ambientales en diferentes niveles, denominándose a los del primer nivel categorías, componentes a los del segundo, los del tercero parámetros y los del cuarto medidas. Estos niveles van en orden creciente a la información que aportan, constituyendo el nivel 3 la clave del sistema de evaluación, en los que cada parámetro representa un aspecto ambiental significativo, debiendo considerarse especialmente.

Los parámetros serán fácilmente medibles, estimándose por medidas o niveles, siendo los datos del medio, necesarios para obtener aquella estimación, la cual, siempre que sea posible, se deducirá de mediciones reales.

En cada evaluación de impacto ambiental completa, una vez obtenidos los parámetros que respondan a las exigencias planteadas, se transformarán sus valores correspondientes en unidades conmensurables, y por tanto comparables, mediante técnicas de transformación, siendo una de las más usadas las que emplea las funciones de transformación.

Las medidas de cada parámetro en sus unidades características, se trasladan en una escala de puntuación de 0 a 1, que representa el índice de calidad ambiental, en unidades conmensurables. A cada parámetro expresado en unidades de calidad ambiental, se le asigna un valor resultado de la distribución de 1000 unidades, el cual se estima según su mayor o menor contribución a la situación del medio ambiente. Quedan ponderados de esta manera los distintos parámetros.

Efectuando la suma ponderada de los factores, se obtiene el valor de cada componente, categorías y el valor ambiental total. Aplicando el sistema establecido a la situación del medio, si se lleva a cabo el proyecto y a la que tendría el medio si éste no se realizara, por diferencia, se obtendrá el impacto neto del proyecto para cada parámetro considerado.

Por la transformación en unidades conmensurables mencionadas anteriormente de los valores de cada parámetro, podremos sumar y evaluar el impacto global de las distintas alternativas de un mismo proyecto.

Interesa destacar que la asignación de valores a cada parámetro tendrá que revisarse según el proyecto en cuestión, ya que si valor puede variar, dependiendo de su mayor o menor incidencia en la evaluación de impacto ambiental.

#### **5.7.2.2.4 Diagramas de 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 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 solo considera en la evaluación 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 circulantes, los planes de desarrollo turístico previstos, etc.

Como ventaja de las redes es que son útiles como guías en el trabajo de evaluación para detectar otros impactos indirectos o secundarios, lo que, en proyectos complejos o con muchas componentes, pueden ser importantes.

Además, por las interacciones mutuas entre impactos, lo que se denomina sinergismo, como ejemplo se puede observar el desplegado en la figura 3, de un proyecto de desarrollo agrícola.

Éstos proporcionan resúmenes útiles y concisos de los impactos totales de un proyecto. Su principal desventaja es que no proveen criterio para decidir si un impacto particular es importante o no.

## **5.8 Mitigación de impactos adversos**

La mitigación, en el sentido de la evaluación de impacto ambiental, se refiere a medidas que se toman para atenuar o reducir efectos indeseables que pudieran resultar de la acción propuesta. La mitigación podría exigirse como un componente formal con una serie de tareas definidas para la aprobación de una acción, pero la mitigación como filosofía puede desarrollarse durante cualquier etapa de planificación de proyecto.

Se define mitigación como una serie jerárquica de acciones que incluyen

- Evitar completamente el impacto al no tomar una acción o parte de una acción
- Disminuir impactos al limitar el grado o magnitud de la acción y su implementación

- Rectificar el impacto al reparar, rehabilitar o restaurar el ambiente afectado
- Reducir o eliminar el impacto paso a paso con operaciones de preservación y mantenimiento durante la extensión de la acción
- Compensar por el impacto al reemplazar o sustituir recursos o ambientes

La naturaleza jerárquica de estas categorías mitigantes es una guía para proyectar la planificación; durante las fases iniciales de la planificación, la acción puede diseñarse para evitar o disminuir impactos a recursos sensitivos con la selección de locales y sus diseños esquemáticos. Adicionalmente, los planes para la construcción pueden incluir medidas para reparar o restaurar las áreas afectadas y para mantener ciertas áreas durante la vida del proyecto.

La compensación por el impacto con la sustitución de recursos o ambientes es la medida mitigatoria apropiada sólo si las cuatro categorías de mitigación anteriores no reducen adecuadamente el nivel de impacto indeseable. La mitigación por compensación puede llevarse a cabo con la creación de aquellas áreas que se predice brindarán recursos de valor equivalentes a las áreas perdidas o alteradas por la acción propuesta.

Las técnicas específicas para esto se entienden bien (Hammer, 1989, 1992). Sin embargo, un pantano creado de tierra alta puede muy pocas veces reemplazar las funciones o valores de pantanos de calidad y valor altos; tales terrenos pantanosos, debido a la dificultad de su reemplazo, deben protegerse más extrínsecamente y si se rellenan necesitarían mayor compensación que las adecuadas para áreas pantanosas de valor bajo o mediano.

En los Estados Unidos, las agencias reguladoras que administran los procedimientos de permiso para alterar las áreas pantanosas exigen a menudo que el área de compensación tenga mayor amplitud que el área impactada.

La racionalización de esto es que los terrenos pantanosos creados a menudo no logran el mismo valor de hábitat que los naturales y se pierde valor durante el tiempo necesario para que los terrenos pantanosos compensados lleguen a su madurez total.

## **5.9 Identificación de alternativas preferidas**

La información sobre las condiciones existentes y los impactos ambientales potenciales que se compilen durante el proceso de evaluación de impacto ambiental pueden llevar a la identificación de las alternativas preferidas que llenen las necesidades y propósitos de la acción propuesta mientras simultáneamente mantienen al mínimo práctico los impactos ambientales indeseables. Por lo tanto, la identificación de las alternativas preferidas que cumplen con estos criterios deberá ser tan analíticamente rigurosa y objetiva como lo es la documentación de condiciones e impactos.

En general, los méritos relativos de varias alternativas se consideran a menudo a través de tres perspectivas generales

- Factibilidad de ingeniería y requisitos
- Viabilidad económica
- Entereza ambiental

Estas perspectivas generales pueden usarse para orientar la separación inicial de alternativas y discusión final de las mismas; sin embargo, la identificación de las alternativas preferidas debe usar, si es posible, medidas más discriminatorias para comparar las diferentes opciones disponibles al grupo encargado de la toma de decisiones.

La factibilidad de ingeniería y los requisitos pueden describirse cuantitativamente bajo los términos de requisitos de instalación, costos estimados para suministrar las características exigidas, costo de construcción y mantenimiento y estimados similares que rutinariamente llevan a cabo los negocios o los ingenieros civiles cuando planifican nuevas instalaciones. La estructura de estos estimados está bien establecida en el sector industrial/comercial de casi todos los países.

Igualmente, la parte económica al seleccionar una acción alterna u otra puede definirse perfectamente en unidades monetarias bien entendidas de todas las personas y no necesita determinarse para cada alternativa variable. La estimación de costos económicos, beneficios económicos, cambios en las estructuras y oportunidades para empleo que forman parte de tal evolución, son bien entendidas y usan técnicas aceptadas comúnmente. Probablemente, la perfección ambiental de una u otra alternativa es el aspecto más difícil de cuantificar en el proceso de selección de alternativas.

Es posible proyectar los riesgos y beneficios de las acciones propuestas, pero estas proyecciones, estimadas como cambios ambientales, raramente pueden expresarse en unidades económicas.



Tanto los gobiernos como los individuos admiten fácilmente el valor intrínseco de los espacios abiertos; de grandes extensiones de vegetación nativa y de terrenos pantanosos, regiones costeras y comunidades de flora y fauna diversas.

Este mismo razonamiento impone la existencia de una fase de identificación de los problemas o impactos más importantes.

Como esto implica juicios de valor (todas las personas no atribuyen igual importancia a diferentes competentes del medio ambiente), se recomienda una consulta previa al órgano ambiental y también la participación del público, a fin de que ciertos problemas sean olvidados.

#### **5.10 Documentación de resultados y solicitud de comentarios**

El resumen de resultados del proceso de evaluación de impacto ambiental para una acción particular propuesta y sus alternativas debe compilarse en un documento formal. La evaluación debe ser un resumen del proceso total desde la notificación de intención para preparación de la evaluación y esfera de acción hasta la presentación de la misma.

Aunque la participación del público debe estimularse durante todo el proceso, la etapa en que el público participa más ansiosamente es cuando los informes se presentan para comentarios. Idealmente, debe presentarse al público para cambios según se estime conveniente.

### **5.11 Decisión**

La decisión de adoptar una alternativa en particular para implementar una acción propuesta debe estar completamente documentada. Ésta debe hacerse considerando los comentarios recibidos durante la evaluación.

La decisión hecha debe explicarse y justificarse a la luz de los comentarios recibidos.

### **5.12 Monitoreo**

Cuando una acción propuesta ha sido aprobada a través del proceso de evaluación de impacto ambiental, la implementación de dicha acción debe súper vigilarse periódicamente para asegurar su cumplimiento con las limitaciones indicadas como condiciones de aprobación.

Se emplea la expresión de monitoreo para referirse a la medición de parámetros ambientales durante las diferentes fases del proyecto, sobre todo en la construcción y operación. 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 en el proceso.

Así, solo 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.

### **5.13 Seguimiento**

Toda evaluación de impacto ambiental debe ser sometida a un proceso de seguimiento para comprobar que sus resultados hayan sido efectivamente aplicados al proyecto.

El seguimiento es la actividad de control de la evaluación del medio ambiente durante el desarrollo del proyecto, desde su situación original hasta el estado que queda luego del abandono de dicho proyecto, pasando por las etapas intermedias.

Los instrumentos de control y seguimiento ambiental, tienen como fin la realización de un proceso de actividades que verifiquen el cumplimiento de las medidas de mitigación definidas con anterioridad. El seguimiento y vigilancia ambiental consiste en el levantamiento de información periódica o de prueba para determinar el nivel de cumplimiento de los requisitos obligatorios normativos, compromisos ambientales o para la identificación de los niveles contaminantes en el ambiente.

Tales condiciones podrían incluir medidas específicas protectoras o mitigantes, las vigilancias de descargas al aire o agua, la presentación periódica de informes de estatus, u otras actividades que aseguren que la acción no tiene impactos no anticipados sobre los recursos ambientales.

El seguimiento ambiental en general, tiene como objetivo seguir la evolución del medio ambiente desde las condiciones iniciales (situación sin proyecto), pasando por las fases de construcción, operación y abandono (o desmantelamiento) de la actividad.



## CONCLUSIONES

1. El desarrollo adecuado de una evaluación de impacto ambiental, logra identificar los posibles impactos que podría ocasionar un proyecto al llevarse a cabo. También en éste se logran determinar los cambios o modificaciones menores que deben llevarse a cabo y/o las medidas de mitigación más acertadas.
2. Es necesario que todo proyecto deba efectuar, con la magnitud que lo requiera una evaluación de impacto ambiental, considerando la legislación que así lo establece, principalmente el Decreto Legislativo No. 68-86 Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, en su artículo 8 y el Acuerdo Gubernativo 23-2003 Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental.
3. La evaluación de impacto ambiental es un proceso que incluye una serie de actividades que cubren un objetivo específico en el desarrollo del proceso, por lo que su correcta elaboración permitirá obtener los resultados deseados.
4. Implementar un procedimiento sistemático para el desarrollo de una evaluación, ayudará a identificar de una forma fácil y ordenada las actividades que pueden propiciar un impacto; así como también las medidas más adecuadas las cuales evitaren el deterioro innecesario del medio ambiente.

5. La metodología de evaluación de cada impacto para la identificación, predicción, magnitud e importancia, desarrollada en el presente trabajo de graduación; consiste en la identificación ya sea establecida en forma cualitativa o cuantitativa de los procesos físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales que pueden ser afectados por la acción propuesta.

## RECOMENDACIONES

1. Tener un buen conocimiento de todos los aspectos que se ven implicados en el proceso de evaluación de impacto ambiental, además de las circunstancias y consideraciones previas, que fortalecerán la cobertura correcta de las expectativas y alcances proyectados.
2. Las metodologías propuestas en el presente trabajo de graduación, son las más utilizadas en la actualidad; sin embargo, considerando la gama de inventivas existentes, las cuales no fueron incluidas por espacio y por el porcentaje de utilización; es necesario que sean consideradas, al percibir que el alcance de la evaluación no ha sido cubierto en su totalidad debido a las características específicas del proyecto; ya que éstas puede ser mejores herramientas que sí detecten e indiquen el o los posibles impactos que ocasionaría la ejecución del proyecto evaluado.
3. La legislación actual indica las normas, parámetros y/o lineamientos que deben ser cumplidos sin excepción, los cuales velan por la protección del medio ambiente y los recursos naturales. Considerando lo anterior, es necesario que las personas, cuya actividad está involucrada en ser participes o responsables de efectuar las evaluaciones de impacto ambiental, busquen continuamente estar actualizadas en todas las nuevas legislaciones que son creadas.

4. Las medidas preventivas o correctivas, que son resultado de la evaluación de impacto ambiental, deben estar acompañadas de un programa de monitoreo; como lo establece la legislación actual. Este programa debe incluir un cronograma que debe ser cumplido a cabalidad, para que al encontrar alguna situación que no estuviese prevista pueda ser controlada y mitigada antes de que pueda causar un impacto mayor.
  
5. Enfatizar que al desarrollar proyectos que cuenten con medidas de mitigación apropiadas, el monitoreo constante y el seguimiento desde las condiciones iniciales, pasando por las fases de construcción, operación y abandono; busque lograr mantener el medio ambiente donde todos puedan cohabitar en armonía.



## BIBLIOGRAFÍA

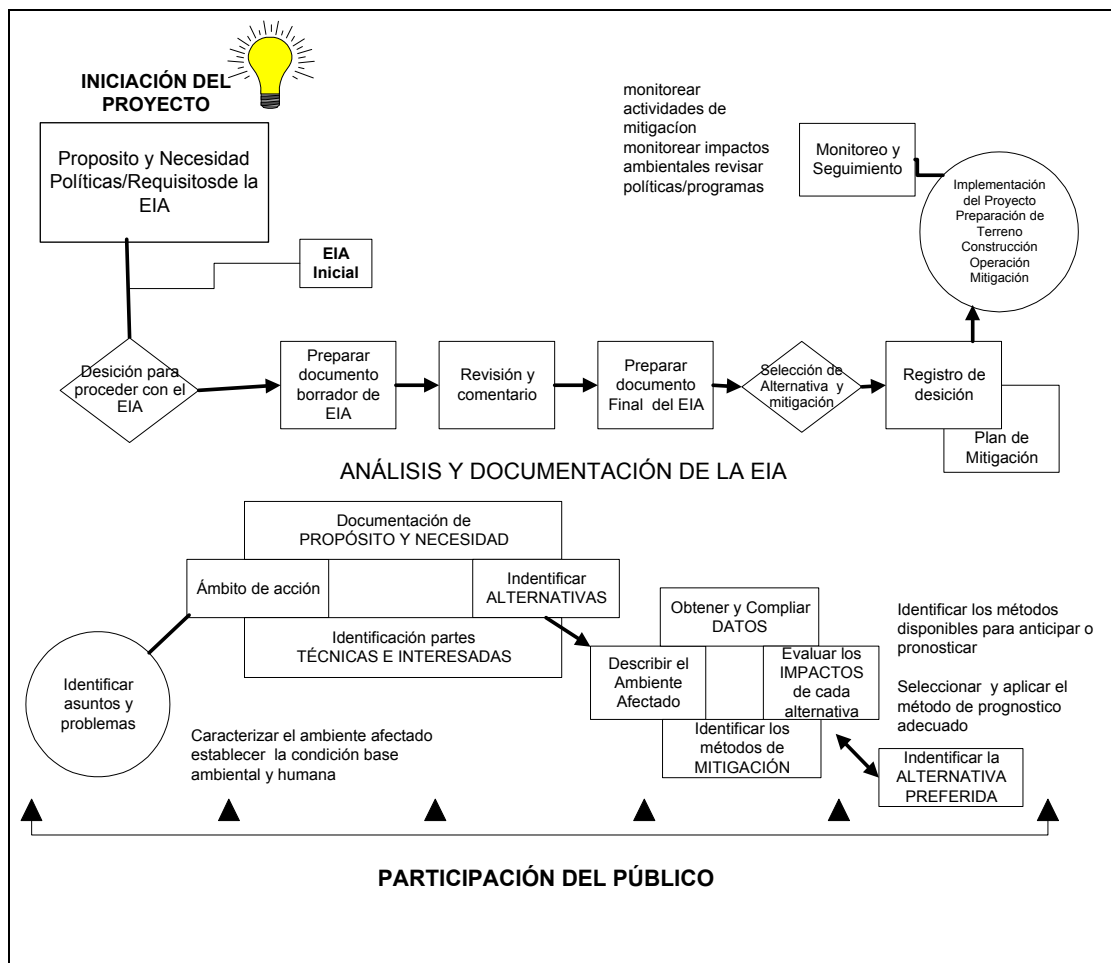
1. ACUERDO Gubernativo No. 23-2003. **Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental**, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Guatemala 2003.
2. BANCO Interamericano de desarrollo. **Estrategias y procedimientos para la integración entre el Banco Interamericano de Desarrollo y las Organizaciones No Gubernamentales Ambientales**. Comité del Medio Ambiente. Washington, D.C 1990.
3. CURSO De formación de evaluadores de impacto ambiental. **Evaluación de Impacto Ambiental**, Colegio de Ingenieros de Guatemala, Guatemala 2002.
4. DECRETO No. 68-86. **Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente**, Congreso de la República de Guatemala.
5. EPINOZA, Guillermo. **Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental**. s.l., s.e., 2001.
6. GUÍAS Para la evaluación del impacto ambiental de proyectos de desarrollo local. **Subsecretaría de Planificación e Inversión Pública Dirección Técnica de Proyectos**, SEGEPLAN, 1998.
7. INSTRUCTIVO DE PROCEDIMIENTOS PARA EVALUACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL. **Comisión Nacional del Medio Ambiente, CONAMA**, Guatemala, 2000.
8. LARRY W. CANTER. **Manual de Evaluación de Impacto Ambiental**. 2ª. Edición, España: Editorial McGraw-Hill Interamericana, 1998.
9. COMISIÓN Nacional del medio ambiente, **Los retos de la gestión ambiental en Guatemala, CONAMA**, GUATEMALA, 1996.

10. MANUAL BÁSICO DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO EN EL AMBIENTE Y LA SALUD DE PROYECTOS DE DESARROLLO. **Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud, Programa de Salud Ambiental, Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud.** México: Ing. Henyk Weitzenfeld, 1990.
  
11. MANUAL DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL DE GUATEMALA. **Instituto de Derecho Ambiental y Desarrollo Sustentable, IDEADS,** 3<sup>a</sup>. Edición, 1998.
  
12. PRINCIPIOS DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL. **Agencia de Protección del Medio ambiente, EPA,** Washington, D.C 1998.
  
13. REVISIÓN DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN PAÍSES DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. **Metodología, resultados y tendencias.** Santiago de Chile: editores, Guillermo Espinoza y Virginia Alzina, 2001.
  
14. VITORA, CONESA FEDEZ. **Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental.** 3<sup>a</sup>. Edición, España: Ediciones Muni-Prensa, 2000.

## **ANEXOS**

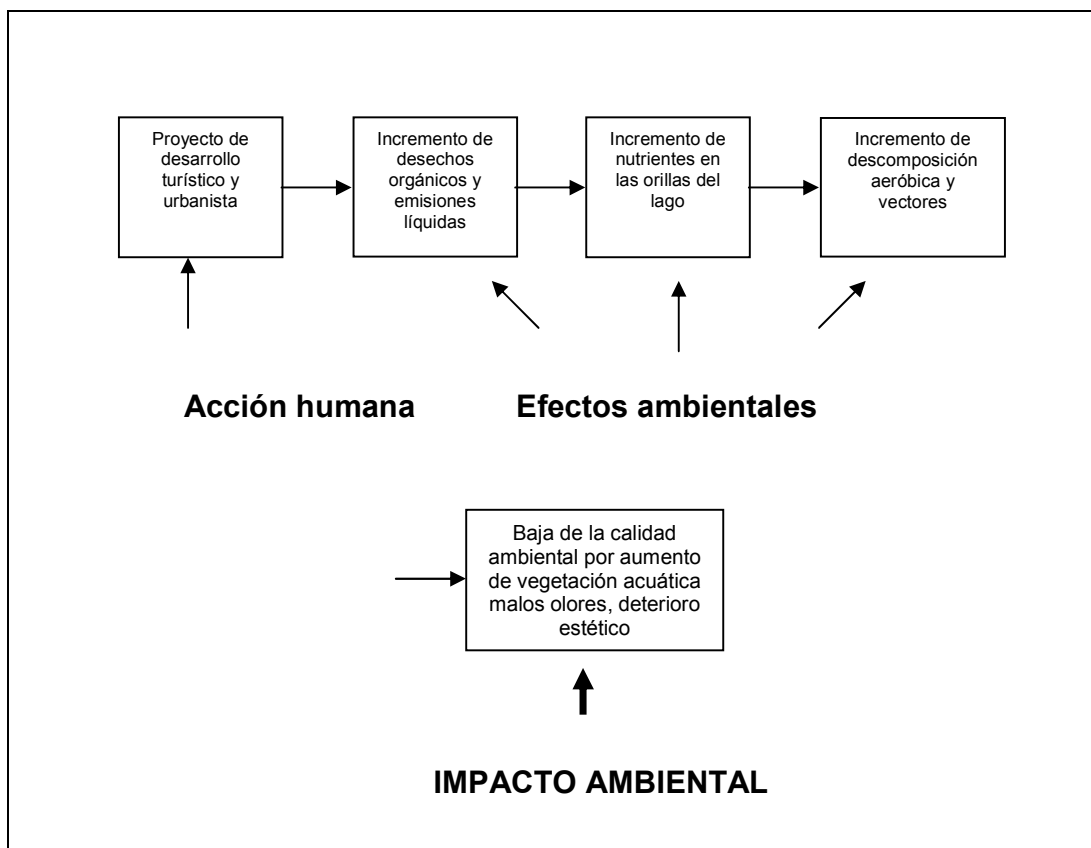


**Figura 1. Estructura de los elementos básicos de una evaluación de impacto ambiental**



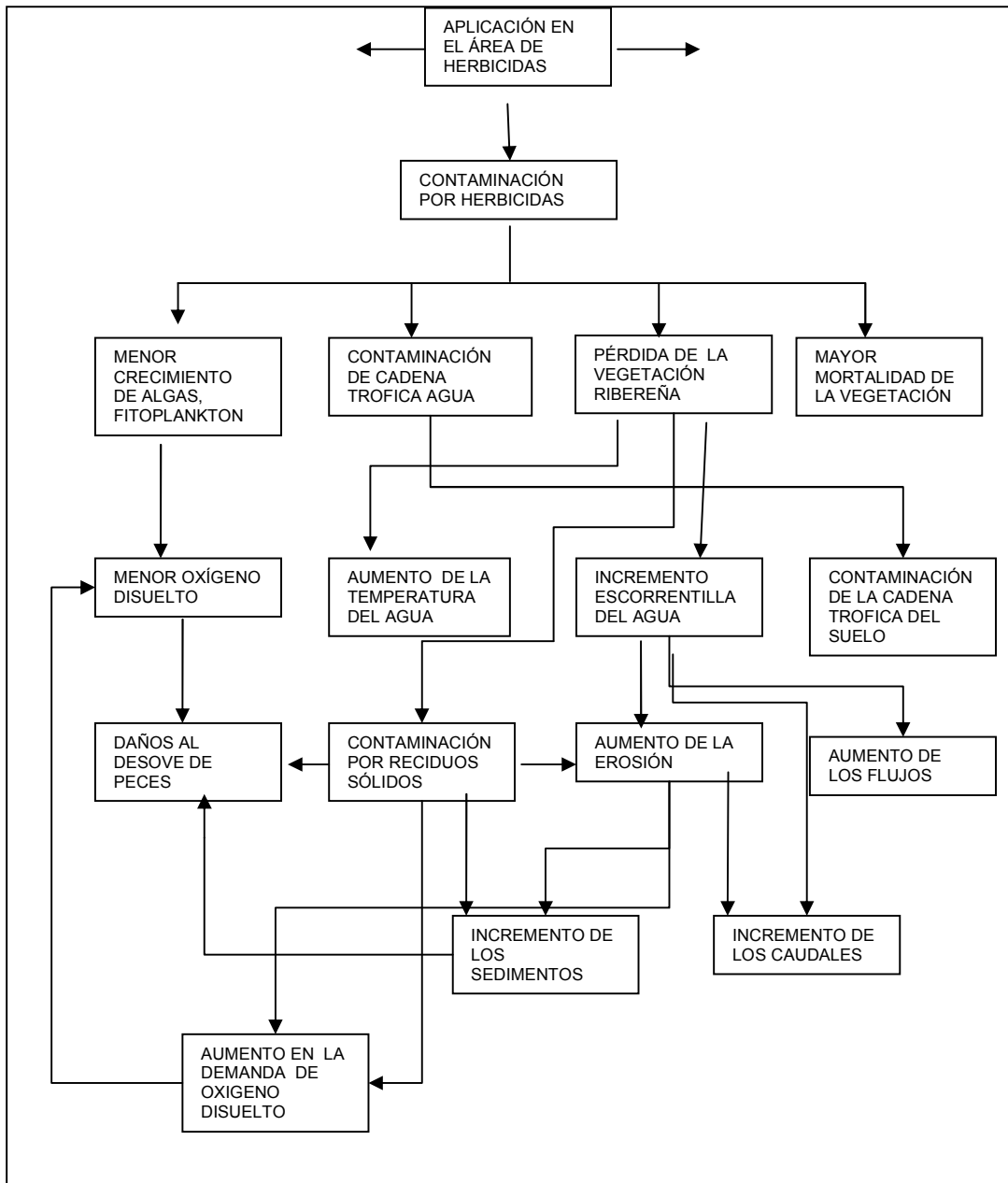
Fuente: Agencia de Protección del Medio ambiente, **Principios De Evaluación Del Impacto Ambiental.**

**Figura 2. Diagrama de flujo**



Fuente: Subsecretaría de Planificación e Inversión Pública Dirección Técnica de Proyectos, **SEGEPLAN. Guías Para La Evaluación Del Impacto Ambiental De Proyectos De Desarrollo Local.**

**Figura 3. Diagrama de red**



Fuente: Subsecretaría de Planificación e Inversión Pública Dirección Técnica de Proyectos, **SEGEPLAN. Guías Para La Evaluación Del Impacto Ambiental De Proyectos De Desarrollo Local.**

**Figura 4. Matriz de causa – efecto**

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

**Factores Ambientales**

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

Fuente: Curso de formación de evaluadores de impacto ambiental del **Colegio de Ingenieros de Guatemala**, **Evaluación De Impacto Ambiental**.



Figura 5. Matriz de Leopold

**MATRIZ DE LEOPOLD**

**IMPACTO IDENTIFICADO**

**MAGNITUD**  
**IMPORTANCIA**

**ESCALA**

0                      10

MEJOR                      →                      MAYOR

		A. MODIFICACION DEL REGIMEN	B. TRANSFORMACION DEL SUELO	C. EXTLACION DE RECURSOS	
		A. FLORES Y FAUNA EXOTICA	A. URBANIZACION	A. FERTILIZACION	
		B. CONTROLES BIOLÓGICOS	B. SITIOS INDUSTRIALES	B. ESCANACION	
		C. MODIFICACION HABITAT	C. ASOPUERTOS	C.	
		N. RUIDO Y VIBRACION	N. CANALES	N. PESCA COMERCIAL	
A. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS	1. TIERRA	A. RECURSOS MINERALES			
		B. MAT. DE CONSTRUCCION	I		
		C. SUELOS			
		D.			
	2. AGUA	A. SUPERFICIAL		M	
		B. OCEANO		I	
		C.			
	3. ATMOSFERA	A. CALIDAD			
		B. CLIMA			
		M. TEMPERATURA			
	B. CONDICIONES BIOLÓGICAS	1. FLORA	A. ARBOLES		
			B. ARBUSTOS		
		C. PASTO			
2. FAUNA		A. AVES			
		D.			

Corporación Universitaria Autónoma de Occidente  
 Escuela de Postgrados  
 Programa de Especialización en Gestión Ambiental  
 Curso "Evaluación de Impacto Ambiental, 1996  
 Profesores: Apolinar Figueroa y Rafael Contreras

Figura 6. Matriz de Sorensen

ELEMENTOS DEL PROYECTO	FACTORES CAUSALES										INDICADORES	UNIDADES DE MEDIDA	TIPO DE DATOS	FUENTES DE DATOS	MÉTODO DE ANÁLISIS	
	CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y UTILIZACIÓN										
ALTERADOS																
AMBIENTE FISICO																
AGUA SUBTERRANEA																
AMBIENTE SOCIOECONOMICO																
OPORTUNIDADES DE EMPLEO																

D. DE RECLUTOS

Compañía Universitaria Autónoma de Occidente  
 Escuela de Posgrados  
 Programa de Especialización en Gestión Ambiental  
 Curso "Evaluación de Impacto Ambiental, 1998"  
 Profesores: Apolinar Figueroa y Rafael Cortés

**MATRIZ ESCALONADA DE SORENSEN**

Figura 7. Método del instituto *Batelle – Columbus*

EJEMPLO DE UN LISTADO DE ESCLA Y PESO (EVALUACION AMBIENTAL DE BATTELLE - COLUMBUS)	
<b>CONTAMINACION</b>	
<b>CONTAMINACION DEL AGUA</b>	
(20) Pérdidas en LA CUENCA HIDROGRÁFICA (25) Demanda bioquímica de osido (DBO) (31) Oxígeno disuelto (22) Carbono inorgánico (28) Variación del gasto de la corriente ( ) (20) Turbiedad	126
<b>CONTAMINACION DEL AIRE</b>	
( 5) Monóxido de carbono ( 5) Hidrocarburos (12) Óxidos de nitrógeno ( ) (13) OXIdantes fotoquímicos	35
<b>ESTETICOS</b>	
<b>SUELOS</b>	
( 8) Estructura geológica (23) Relieve y características topográficas (14) Extensión	45
<b>AGUA</b>	
(10) Presencia de agua ( ) (17) Márgenes arboladas y geológicas	27
<p><b>NOTA</b> Los números en parentesis significan la importancia en unidades de los parámetros. Los números encerrados en los cuadros representan al total.</p> <p><small>Organización Universitaria Autónoma de Occidente Escuela de Posgrados Programa de Especialización en Gestión Ambiental Curso: "Evaluación de Impacto Ambiental, 1990" Profesores: Apolinar Figueroa y Rafael Carretero</small></p>	

**Tabla I. Importancia de un programa de evaluación de impacto ambiental**

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El establecimiento de una política ambiental sustantiva</li> </ul>	<p>Un programa efectivo de evaluación de impacto ambiental expresa la intención a nivel nacional, regional o local de establecer una política ambiental sólida y sostenible para el progreso gubernamental o privado de toma de decisiones</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Protección de los recursos naturales, calidad ambiental y salud pública</li> </ul>	<p>Sirve para identificar por adelantado las acciones que podrían tener efectos adversos significativos en los recursos naturales; en la calidad del medio ambiente local, regional o nacional ; y en la salud y seguridad humana. En los riesgos potenciales al bienestar del medio ambiente.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Revelación abierta y completa de todas las consecuencias ambientales de la acción propuesta</li> </ul>	<p>Presenta un mecanismo normativo para documentar y revelar el espectro completo de los efectos de todas las acciones que podrían afectar el medio ambiente natural.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Consideración objetiva de todas las alternativas razonables</li> </ul>	<p>El centro de la evaluación es la comparación objetiva y sistemática de alternativas razonables para identificar la alternativa menos dañina al medio ambiente que llenará el propósito y necesidad establecidos por la acción propuesta</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Establecimiento de una base uniforme cuantitativa/cualitativa para la identificación y caracterización de todos los impactos relevantes</li> </ul>	<p>Los pasos sistemáticos incluidos en un programa efectivo de una evaluación de impacto ambiental ofrece asistencia técnica con relación a los tipos de efectos ambientales que deben evaluarse, la extensión de metodologías técnicas que pueden usarse en estas evaluaciones para predecir los efectos potenciales resultantes de una acción propuesta</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aplicación de las mejores prácticas administrativas para disminuir los impactos inevitables.</li> </ul>	<p>La identificación temprana de los efectos potenciales de una acción propuesta pueden promover el uso de las mejores prácticas administrativas o soluciones tecnológicas innovativas para eliminar, reducir o mitigar impactos adversos</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fomento de la participación pública a través del proceso de evaluación.</li> </ul>	<p>Provisiones para la involucración del público a través de talleres, reuniones y audiencias. Fomentar un flujo continuo de información y permite a las comunidades y a los ciudadanos hacer decisiones inteligentes sobre los beneficios y riesgos de las acciones propuestas. También ayuda a identificar alternativas que tal vez de otra manera no serían consideradas y que podrían servir para integrar los intereses económicos, sociales y ambientales.</p>

Fuente: Subsecretaría de Planificación e Inversión Pública Dirección Técnica de Proyectos,

**SEGEPLAN. Guías Para La Evaluación Del Impacto Ambiental De Proyectos De Desarrollo Local.**

**Tabla II. Listado de proyectos y actividades cuyos impactos ambientales son predecibles y controlables**

1/2

AGROPECUARIA, FORESTAL E HIDROBIOLOGÍA
Silvicultura
Cosecha de madera y demás productos forestales
Acuicultura excepto camarónicas
Proyectos de flora exótica
Planes de manejo de áreas protegidas
INDUSTRIA
Fabricación de productos de panadería excepto a nivel industrial (que tenga más de 20 empleados en el proceso de producción)
Artículos confeccionados con materiales textiles que no incluyan teñidos, excepto calzados
Fabricación de productos de cuero y sucedáneos de cuero excepto calzados
Fabricación de tejidos de punto que no incluyan teñido
Fabricación de productos de madera y de corcho excepto a nivel industrial
Fabricación de muebles y accesorios de madera, excepto los que son principalmente metálicos
Fabricación de productos metálicos estructurales
Ensamblaje de máquinas de oficina, cálculo y contabilidad
Ensamblaje de maquinaria, equipo y aparatos industriales
Ensamblaje de equipos y aparatos de radio, televisión y comunicaciones
Ensamblaje de aparatos y accesorios eléctricos de uso doméstico
Ensamblaje de aparatos y suministros eléctricos
Fabricación de instrumentos de música
Producción de películas cinematográficas y de televisión
Fabricación de calzado, excepto a nivel industrial
ELECTRICIDAD Y GAS

Estaciones de transmisión de energía eléctrica
CONSTRUCCIÓN
Construcción de edificio para viviendas, comercios y oficinas hasta de cuatro niveles con un área total de todos los niveles no mayor a 1,000 metros cuadrados de construcción Mercados Gasolineras
Cementerios para las comunidades con una población no mayor de tres mil habitantes
TRANSPORTE
Caminos rurales
Obras de mantenimiento de carreteras
Mejoramiento de carreteras
MANTENIMIENTO Y REPARACIONES
Talleres de reparaciones eléctricas
Talleres de reparación de automóviles, motocicletas y bicicletas
Otros servicios de reparación
AGUAS Y SANEAMIENTO AMBIENTAL
Sistemas de abastecimiento de agua
Sistemas de alcantarillado
Estaciones convencionales de depuración de aguas servidas
Sistemas de eliminación y tratamiento de aguas servidas

Fuente: Curso de formación de evaluadores de impacto ambiental del **Colegio de Ingenieros de Guatemala , Evaluación De Impacto Ambiental.**

**Tabla III. Listado de proyectos y actividades cuyos impactos ambientales son considerados significativos**

1/5

AGROPECUARIA, FORESTAL E HIDROBIOLÓGICO
Proyectos de fauna exótica y transgénica
Caza ordinaria o con trampas
Camaroneras
Mataderos de ganado mayor
Mataderos de ganado menor y especies pecuarias
Industria de pesca
EXPLORACIÓN Y EXPLORACIÓN DE MINAS, CANTERAS Y PETROLEO
Explotación de minas de carbón
Explotación de piedra, arcilla o arena
Explotación de petróleo
Explotación de gas natural
Extracción de minerales de hierro
Extracción de minerales no ferrosos
Extracción de minerales para fabricación de abonos
Extracción de minerales para la elaboración de productos químicos
Explotación de minas de sal
Oleoductos y gasoductos
INDUSTRIA
Preparación y conservación de carnes
Productos de molinería
Fabricación de chocolates y artículos de confitería
Fabricación de productos lácteos
Fabricación de productos de pulpa de celulosa
Preparación y envasado de frutas y legumbres
Preparación de pescado, crustáceos y otros productos marinos

**Continuación****2/5**

Empacado de pescado, crustáceos y otros productos marinos
Elaboración de productos alimenticios preparados para animales
Destilación rectificación y mezcla de bebidas espirituosas
Elaboración de bebidas alcohólicas y aguas gaseosas
Fabricación de productos vinícolas
Elaboración de bebidas malteadas
Fabricación de productos de panadería a nivel industrial
Fabricación de productos de tabaco
Fábrica de tejidos de punto que incluya teñido
Fabricación de calzado a nivel industrial
Aserradero y/u otros talleres para trabajar madera a nivel industrial
Imprentas, editoriales e industrias conexas
Fabricación de productos plásticos
Fabricación de artículos de barro, loza y porcelana
Fabricación de envases y cajas de papel y cartón
Fabricación de productos de hormigón, piedra y otros minerales no metálicos
Fabricación de productos de arcilla para la construcción
Fabricación de piezas metálicas, excepto herreras
Fabricación de productos metálicos
Fabricación de cal y yeso
Formulación de abono y plaguicidas químicos
Fabricación de accesorios de maquinaria automotriz e industrial
Fabricación de equipo profesional y científico e instrumentos de medida y control
Fabricación de aparatos fotográficos o instrumentos de óptica
Fabricación de joyas y artículos conexos
Fabricación de juguetes artículos de oficina
Fabricación de vidrio y productos de vidrio
Fabricación de cuchillería, herramientas manuales y artículos generales de ferretería
Fabricación de fricciones para frenos
Construcciones navales y reparación de barcos



**Continuación****3/5**

Construcción de equipo ferroviario
Fabricación y ensamble de vehículos automotrices
Fabricación de motocicletas y bicicletas
Fabricación de aeronaves
Fundidoras y transformadoras de metales ferrosos y no ferrosos
Fabricación de textiles
Industria de fabricación de aceites y/o grasas vegetales y animales
Fábrica y refinerías de azúcar
Hilado, tejido y acabado de textiles
Curtidoras y talleres de acabado de cuero
Industria de la preparación y teñido de pieles
Fabricación de pulpa de madera, papel y cartón
Fabricación de sustancias químicas e industriales básicas
Fabricación de fertilizantes y plaguicidas químicos
Fabricación de productos de limpieza, perfumes, cosméticos y otros productos de tocador
Fabricación de productos farmacéuticos, cosméticos y medicamentos
Fabricación de resinas sintéticas, materias plásticas y fibras ratificales
Fabricación de pinturas, barnices y lacas
Fabricación de jabones y detergentes
Fabricación de productos químicos
Refinerías de petróleo
Fabricación de productos derivados del petróleo, carbón y asfalto
Industrias de llantas y neumáticos
Fabricación de productos de caucho
Fabricación de cemento
Fabricación de productos minerales no metálicos
Industrias básicas de hierro y acero
Industrias básicas de metales no ferrosos
Fabricación y reciclaje de aceites

**Continuación****4/5**

Fabricación y reciclaje de baterías
<b>ELECTRICIDAD, GAS Y AGUA</b>
Líneas de transmisión y distribución de energía eléctrica a partir de 230 KV
Plantas de generación de energía eléctrica
Industria de producción y trasiego de gases
Suministros de vapor y agua caliente
Sistemas y obras de macrodrenaje y macroavenamiento
Uso de agua subterránea (más de 10,000 metros <sup>3</sup> al año) para uso industrial o para consumo humano
Uso del agua superficial (más de 50,000 m <sup>3</sup> al año)
Plantas geotérmicas
<b>CONSTRUCCIÓN</b>
Edificios de más de cuatro niveles
Desarrollo de asentamiento humano
Urbanización y notificación
Proyectos habitacionales con más de cinco unidades familiares
Centros comerciales y de servicios
Cementerios para comunidades mayores de tres mil habitantes
Complejos industriales
Centrales de mayoreo
Hospitales y sanitarios
Construcción de parques industriales
<b>SANEAMIENTO AMBIENTAL</b>
Rellenos sanitarios controlados
Incineraciones de desechos sólidos urbanos e industriales
Incineración de sustancias tóxicas y peligrosas
Manejo, tratamiento, reciclaje o disposición de desechos sólidos urbanos e industriales, incluyendo manejo de lodo de plantas de tratamiento
Manejo, tratamientos, reciclaje o disposición de residuos tóxicos y peligrosos
Almacenamiento y manejo de desechos tóxicos y peligrosos

**Continuación****5/5**

TRANSPORTE
Terminales de transporte
Vías férreas
Construcción de carreteras y otras vías de comunicación terrestres
Aeropuertos
Puertos marítimos, fluviales y deportivos
Muelles y marinas
Vías fluviales
SERVICIOS

Fuente: Curso de formación de evaluadores de impacto ambiental del **Colegio de Ingenieros de Guatemala** , **EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.**

**Tabla IV. Lista de chequeo o verificación simple de acciones con posible impacto y de atributos ambientales afectados por u proyecto de represa para riego**

1/2

Acciones	Se considera de impacto		
	SÍ	NO	No aplica
1. Modificación del régimen del agua <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversión de parte del río en represa</li> <li>• Introducción de fauna acuática</li> <li>• Control del flujo del río</li> <li>• Modificación de los hábitat terrestres</li> <li>• Introducción de flora</li> <li>• Alteración de la hidrología subterránea</li> <li>• Canalizaciones para riego</li> <li>• Introducción de agricultura y ganadería</li> <li>• Otros</li> </ul>			
2. Transformación del suelo <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reasentamiento humano</li> <li>• Limpieza del suelo para agricultura</li> <li>• Puentes y caminos</li> <li>• Canales y piscinas para riego</li> <li>• Líneas de transmisión eléctrica</li> <li>• Cierres</li> <li>• Embarcaderos y diques</li> <li>• Otros</li> </ul>			
3. Extracción de recursos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explotación de bosques</li> <li>• Excavación superficial</li> <li>• Extracción de áridos</li> <li>• Pozos acuíferos</li> <li>• Pesca comercial y artesanal</li> <li>• Otros</li> </ul>			
<b>Atributos ambientales</b>			
1. Características físicas y químicas <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Suelo               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sismología</li> <li>• Recursos minerales</li> <li>• Materiales de construcción</li> <li>• Calidad del suelo</li> <li>• Lugares de valor ecológico</li> </ul> </li> <li>b. Agua               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de aguas superficiales</li> <li>• Calidad de aguas superficiales</li> </ul> </li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de aguas subterráneas</li> <li>• Temperatura</li> <li>• Salinidad</li> <li>c. Aire             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad (gases, partículas, etc.)</li> <li>• Clima (macro, micro)</li> <li>• Temperatura</li> <li>• Otros</li> </ul> </li> <li>d. Procesos             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oferta alimentaría</li> <li>• Erosión</li> <li>• Sedimentación</li> <li>• Precipitación Atributos del ecosistema</li> <li>• Otros</li> </ul> </li> <li>2. Condiciones biológicas             <ul style="list-style-type: none"> <li>b. Flora                 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formaciones vegetales</li> <li>• Árboles y arbustos</li> <li>• Pastos y cultivos</li> <li>• Microflora</li> <li>• Plantas acuáticas</li> <li>• Fitoplancton</li> <li>• Especies raras o en peligro</li> <li>• Otros</li> </ul> </li> <li>c. Fauna                 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunidades animales terrestres y acuáticas</li> <li>• Mamíferos, aves, reptiles, anfibios, etc.</li> <li>• Especies raras en peligro</li> <li>• Otros</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>3. Factores Culturales             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hábitat natural</li> <li>• Preservación de vida salvaje</li> <li>• Pantanos</li> <li>• Valores históricos o arqueológicos</li> </ul> </li> </ul>			

Fuente Comisión Nacional del Medio Ambiente – **CONAMA, Manual de Evaluación de Impacto Ambiental.**

**Tabla V. Lista de chequeo según actividades de los proyectos por fase**

1/2

<b>1. Fase de Planificación y Proyecto</b>	
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
<b>2. Fase de Construcción</b>	
2.1	Obra gruesa
2.1.1	Nivelación y trazado de la obra
2.1.2	Movimiento de tierra y excavaciones
2.1.3	Compactado
2.1.4	Rellenos
2.1.5	Fundaciones y sobreseimientos
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	Estacionamientos
2.2	Construcciones anexas (sectores de recreación)
2.2.1	Terminaciones
2.2.2	Estrucos exteriores e interiores
2.2.3	Cielos
2.2.4	Revestimientos
2.2.5	Pavimento interiores y exteriores
2.2.6	Puertas y ventanas
2.2.7	Escaleras y rampas
2.2.8	Ascensores
2.2.9	Quincallería
2.2.10	Vidrios
2.2.11	Muebles incorporados
2.2.12	Pinturas y barnices (exteriores e interiores)
2.2.13	Artefactos sanitarios y grifería
2.2.14	Maquinaria cimentada
2.2.15	Equipamiento
2.2.16	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, otros métodos de telecomunicaciones)
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 diaria
    - 3.1.1.1 Residuos biológicos
    - 3.1.1.2 Residuos químicos
    - 3.1.1.3 Residuos materiales
  - 3.1.2 Limpieza y desinfección periódica
    - 3.1.2.1 Residuos biológicos
    - 3.1.2.2 Residuos químicos
    - 3.1.2.3 Residuos materiales
  - 3.1.3 Separación de residuos sólidos
- 3.2 Efluentes líquidos
  - 3.2.1 Aguas servidas
  - 3.2.2 Desechos líquidos
- 3.3 Emisiones 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 mantenimiento 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
  - 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 Explosiones
  - 3.5.2 Accidentes viales
  - 3.5.3 Desastres naturales

### 4. Fase de Abandono

- 4.1 Demoliciones
- 4.2 Levantamiento de fundaciones
  - 4.2.1 Movimiento de tierras
- 4.3 Saneamientos
- 4.4 Transporte
- 4.5 Interrupción de tráfico peatonal y vehicular
- 4.6 Generación de polvo y ruido

Fuente: Subsecretaría de Planificación e Inversión Pública Dirección Técnica de Proyectos,  
**SEGEPLAN. Guías Para La Evaluación Del Impacto Ambiental De Proyectos De  
 Desarrollo Local.**

**Tabla VI. Lista de chequeo según factores ambientales**

1/2

1. Medio Físico Natural			
1.1	Medio inerte		
	1.1.1	Aire	
		1.1.1.1	Humos
		1.1.1.2	Olores de residuos químicos y biológicos
		1.1.1.3	Olores de residuos líquidos
	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
		1.1.2.4.1	Deslizamientos de laderas
		1.1.2.4.2	Alteración de la pendiente por terreplanes y taludes
		1.1.2.4.3	Dstrucción de la cubierta vegetal por terreplanes y taludes
		1.1.2.4.4	Alteración de drenajes y sistemas de escorrentía
		1.1.2.4.5	Eliminación de la cubierta edáfica superficial
		1.1.2.4.6	Compactación de suelos en la fase de obras
	1.1.3	Agua	
		1.1.3.1	Distribución
		1.1.3.2	Régimen hídrico
		1.1.3.2.1	Interrupción de los flujos de aguas subterráneas
		1.1.3.2.2	Interferencias de los flujos de aguas superficiales
		1.1.3.3	Calidad del agua
		1.1.3.3.1	Vertido de residuos líquidos
1.2	Medio biótico		
	1.2.1	Flora	
		1.2.1.1	Vegetación terrestre
		1.2.1.1.1	Limpieza y destrucción de zonas de vegetación
		1.2.1.2	Vegetación acuática
		1.2.1.3	Zonas húmedas
		1.2.1.4	Praderas
		1.2.1.4.1	Deterioro de plantaciones y siembras
		1.2.1.4.2	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	
		1.3.1.1	Cambios de forma y relieve
		1.3.1.2	Componentes singulares artificiales
	1.3.2	Paisaje natural	
		1.3.2.1	Unidades de paisaje
		1.3.2.2	Cambios en la estructura del paisaje
	1.3.3	Valores científicos culturales	
		1.3.3.1	Yacimientos arqueológicos
		1.3.3.2	Sitios de interés
		1.3.3.3	Lugares o monumentos históricos – artísticos
		1.3.3.4	Edificaciones y obras o lugares con valor científico – cultural
2. Medio socioeconómico			
2.1	Infraestructura y servicios		
	2.1.1	Equipamiento	Uso de infraestructura vial
2.2	Población		
	2.2.1	Dinámica poblacional	
		2.2.1.1	Movimientos migratorios
		2.2.1.2	Incidencia en cambio de radicación de grupos poblacionales



		2.2.1.3	Desplazamientos a sitios de mayor urbanización
	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	Estilo de vida
		2.2.3.2	Alteración en la calidad de vida
		2.2.3.3	Bienestar social
2.3	Economía		
	2.3.1		Estructura de la propiedad
		2.3.1.1	Expropiación y/o compra de los terrenos a utilizar por el proyecto
		2.3.1.2	Cambios en la tasación de los terrenos
		2.3.1.3	Actividad y relaciones económicas
		2.3.1.3.1	Actividades económicas afectadas
		2.3.1.3.2	Modificación del tipo de gasto energético en los procesos productivos locales

Fuente: Subsecretaría de Planificación e Inversión Pública Dirección Técnica de Proyectos,  
**SEGEPLAN. Guías Para La Evaluación Del Impacto Ambiental De Proyectos De  
 Desarrollo Local.**

**Tabla VII. Listado descriptivo de impacto de indicadores para la evaluación de un proyecto de desarrollo urbano**

1/2

Indicador Principal	Indicador Adicional	Bases de Datos Requeridos
<p>I. Economía Local</p> <p>Balance Público</p> <p>1. Cambio neto entre ingreso y gasto público</p> <p>Empleo</p> <p>2. Cambio en número y % de empleados, desempleados, subempleados, por nivel de calificación</p> <p>Riqueza</p> <p>3. Cambios en el valor del suelo urbano</p>	<p>2ª. Número de nuevos empleos a largo y corto plazo</p>	<p>Ingreso público: ingresos esperados de las familias por tipo de residencia, aumento de la plusvalía</p> <p>Gasto público: nueva demanda por servicio, gastos corrientes</p> <p>Datos proporcionados por nuevas actividades, estimaciones de concentración, mitigación esperada, perfiles de empleo</p> <p>Oferta y demanda en zonas similares; cambios ambientales en el área</p>
<p>II. Medio natural</p> <p>Calidad del aire (salud)</p> <p>4. Cambios en concentraciones de contaminantes por frecuencia de ocurrencia y riesgo a las personas</p> <p>Molestias</p> <p>5. Cambios en aspectos visuales, olfatorios, y número afectado</p> <p>Calidad del agua</p> <p>6. Cambios en la tolerancia de uso del agua y número de personas afectadas</p> <p>Ruido</p> <p>7. Cambios en niveles de ruidos y números de afectados</p> <p>Fauna y flora</p> <p>8. Cambios en diversidad y tamaños de poblaciones animales y vegetales</p>	<p>4ª. Cambios en las concentraciones de contaminantes en relación a las normas</p> <p>4º. Cambios en las emisiones de contaminantes en relación a las normas de calidad del aire</p> <p>5ª. Cambios en la probabilidad que las molestias ocurran o se intensifiquen</p> <p>6ª. Cambios en las concentraciones de contaminantes del agua en relación a las normas</p> <p>6º. Cambios en las cantidades descargadas en cuerpos de agua</p> <p>7ª. Cambios en niveles de tráfico y otros factores</p> <p>8ª. Cambios en cantidad y calidad del hábitat por tipo de animal, espacios verdes, número de árboles</p>	<p>Concentraciones actuales, emisiones actuales y esperadas, modelos de dispersión, distribución de la población</p> <p>Encuestas a la población, procesos industriales previstos, volúmenes de tráfico</p> <p>Efluentes actuales y esperados, concentraciones actuales, modelo de calidad del agua</p> <p>Encuestas al público, modelos de propagación de ruido</p> <p>Inventarios de fauna y flora esperados en la cubierta vegetal y hábitat animal</p>

**Continuación**

**2/2**

<p>9. Cambios en números de especies raras o en peligro</p> <p>Desastres Naturales</p> <p>10. Cambios en números de personas y propiedades dañadas por inundaciones, terremotos, deslizamientos, etc.</p>	<p>9ª. Id. a 8ª.</p> <p>10ª. Cambios en frecuencia de inundaciones</p> <p>10b. Cambios en porcentajes de suelos con cubierta impermeable</p>	<p>Id. a 8ª.</p> <p>Mapas de inundaciones y otros riesgos, cambios en topografía local, cambios en % de cubierta permeable, modelos de corriente e hidráulicos</p>
<p>11. Valores estéticos y culturales</p> <p>Paisaje</p> <p>Visitas</p> <p>Hitos, históricos, culturales o científicos</p>	<p>Cambios en % de áreas verdes, etc.</p> <p>Cambios en las perspectivas libres</p> <p>Cambios en acceso y disponibilidad de dichos lugares</p>	<p>Fotografías históricas, literatura disponible, documentos, testimonios, etc.</p>

Fuente Comisión Nacional del Medio Ambiente – **CONAMA, Manual de Evaluación de Impacto Ambiental.**

**TABLA VIII. Listado escalonado de impactos de un proyecto de desarrollo forestal**

<b>Elemento</b>	<b>Criterio</b>	<b>VMA Unidades</b>	<b>SA VV</b>	<b>IAN</b>	<b>IM VV</b>	<b>IAN</b>	<b>IG VV</b>	<b>IAN</b>
Calidad del aire	Normas	3	4	SÍ	4	SÍ	4	SÍ
Economía	Beneficio/ costo	1:1	3:1	NO	4:1	NO	4.5:1	NO
Empleo	Puestos de trabajo	Nivel actual	9.000	NO	9:500	NO	10.000	NO
Recreación	Lugares de campo	5.000	2.800	SÍ	5.000	NO	6.000	NO
	Deportes de temporada	1 millón visitas	700.000	SÍ	1.000.000	NO	2.000.000	NO
Especies amenazadas	Martín pescador	35 pares	50	NO	35	NO	20	SÍ
Calidad del agua	Normas	3	3	NO	3	NO	4	SÍ
Vida silvestre	Ciervos	25% menos	10%	NO	10%	NO	30%	SÍ
<p>Nomenclatura  Lista de VMA – Valores mínimos aceptables  VV – Variaciones de Valores  SA – Sin Acción  IM – Inversión Media  IG – Inversión Grande  IAN – Impacto Ambiental Negativo</p>								

Fuente Comisión Nacional del Medio Ambiente – **CONAMA, Manual de Evaluación de Impacto Ambiental.**

**Tabla IX. Listado – cuestionario parcial de impacto para un proyecto de desarrollo rural**

a. ¿Hay algún ecosistema terrestre de los tipos que se indican más abajo que pudiera ser clasificado como significativo por su tamaño, abundancia o tipo?			
Bosque	Sí ___	No ___	? ___
Sabana	Sí ___	No ___	? ___
Estepa	Sí ___	No ___	? ___
Desierto	Sí ___	No ___	? ___
b. ¿Cómo calificaría a estos ecosistemas?			
Prístinos	Sí ___	No ___	? ___
Moderadamente degradados	Sí ___	No ___	? ___
Muy degradados	Sí ___	No ___	? ___
c. ¿Hay una tendencia actual hacia la alteración de estos ecosistemas vía corta, quema, etc., a fin de transformar el suelo para usos agrícolas, industriales, urbanos, etc.?			
	Sí ___	No ___	? ___
d. ¿Utiliza la población local estos ecosistemas para su provecho? Por ejemplo en:			
Alimentación	Sí ___	No ___	? ___
Plantas medicinales	Sí ___	No ___	? ___
Madera	Sí ___	No ___	? ___
Fibras	Sí ___	No ___	? ___
Pieles	Sí ___	No ___	? ___
Alimentos para animales	Sí ___	No ___	? ___
e. ¿En qué dimensión requerirá el proyecto la limpieza o alteración del suelo ocupados por estos ecosistemas?			
Un área pequeña	Sí ___	No ___	? ___
Un área mediana	Sí ___	No ___	? ___
Un área grande	Sí ___	No ___	? ___
f. ¿Descansa el proyecto en la utilización de materias primas provenientes de estos ecosistemas?			
	Sí ___	No ___	? ___
g. ¿Significara el proyecto un uso decreciente de ciertos recursos de esos ecosistemas debido a la producción de materiales sustitutos?			
	Sí ___	No ___	? ___
h. ¿Provocará el proyecto un mayor crecimiento de la población en el área, que pueda significar mayores exigencias a los ecosistemas?			
	Sí ___	No ___	? ___
i. Estimación global del impacto sobre ecosistemas terrestres:			
	ND	Número Determinado	
	AN	Altamente Negativo	
	MN	Medianamente Negativo	
	LN	Levemente Negativo	
	I	Insignificante	
	LP	Levemente Positivo	
	MP	Medianamente Positivo	
	AP	Altamente Positivo	

Fuente Comisión Nacional del Medio Ambiente – **CONAMA, Manual de Evaluación de Impacto Ambiental.**

## APÉNDICE

**Tabla X. Resumen del Reglamento de Evaluación, Control, y Seguimiento Ambiental, Acuerdo Gubernativo 23-2003 del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, MARN**

Objetivo	Normar la evaluación y seguimiento ambiental, estableciendo los procedimientos de carácter técnico, aplicable a ese propósito, definiendo y desarrollando las acciones necesarias para el cumplimiento de la ley			
Capítulo	Contenido general del capítulo	Título de capítulo	Artículo	Descripción del artículo
<b>1/5</b>				
I	Este capítulo introduce el reglamento y explica la normatividad y aplicabilidad del mismo	Del ámbito material del reglamento	1	Norma los procedimientos para el proceso de evaluación, control y seguimiento ambiental
			2	La aplicación del reglamento compete al MARN por la Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales
II	Muestra el glosario de términos para interpretación y aplicación del reglamento	Definiciones	3	Se definen los términos: Ambiente o medio ambiente Área de localización del proyecto Área ambientalmente frágil Conflicto potencial Consultor o proveedor de servicios ambientales Gestión ambiental Impacto Ambiental Impacto ambiental potencial Licencia Listado taxativo Manual específico Medidas de mitigación Plan de contingencia Plan de gestión ambiental Proponente Incidencia de impacto ambiental Términos de referencia Viabilidad ambiental Código de buenas prácticas ambientales

**Continuación**

**2/5**

III	Presenta la estructura, organización y atribuciones del Sistema de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental que será coordinado por la Dirección General Ambiental y Recursos Naturales de MARN	Sistema de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, su estructura y funciones de componentes	4	Establecimientos del sistema
			5	Estructura del Sistema, conformado por direcciones del MARN
			6	Organización operativa de la Dirección General Ambiental y Recursos Naturales
			7	Atribuciones de la Dirección General Ambiental y Recursos Naturales
			8	Funciones de apoyo de la Dirección General de Coordinación Nacional con las delegaciones regionales, departamentales y municipales
			9	Atribuciones de la Dirección General de Coordinación Nacional
			10	Asesoría técnica de expertos extragubernamentales
IV	Esté capítulo presenta las definiciones y descripción de los instrumentos de evaluación ambiental del reglamento	De la evaluación ambiental	11	Definición de los instrumentos de evaluación ambiental
			12	Descripción de los instrumentos de evaluación ambiental
			13	Definición de la evaluación ambiental estratégica
			14	Definición de la evaluación ambiental inicial
			15	Definición de estudio de evaluación de impacto ambiental
			16	Definición de la evaluación de riesgo ambiental
			17	Definición de la evaluación de impacto ambiental
			18	Definición de la evaluación de efectos acumulativos
V	Muestra las definiciones y descripción de los Instrumentos de control y seguimiento ambiental	Del control y seguimiento ambiental	19	Definición de los Instrumentos de control y seguimiento ambiental
			20	Descripción del diagnóstico ambiental
			21	Descripción de los instrumentos de control y seguimiento ambiental
			22	Definición de auditorias ambientales
			23	Definición de seguimiento y vigilancia ambiental
			24	Definición de instrumentos complementarios
			25	Descripción de los compromisos ambientales

			26	Definición de requisitos mínimos de los compromisos ambientales
VI	Se aborda el sistema de clasificación por Categorías que toman como referencia el estándar internacional del Código Internacional Industrial Uniforme de todas las actividades productivas	De las categorías de los proyectos, obras , industrias o cualquier otra actividad	27	Descripción de las categorías básicas
VII	Se describe con detalle el proceso a seguir hasta la aprobación o improbación de la evaluación de la evaluación o el diagnóstico ambiental, de los compromisos ambientales	De los procedimientos administrativos aplicables a proyectos, obras, Industriales o actividades nuevas, así como a obras, industrias o actividades ya existentes	29	Inicio del trámite administrativo para todos los proyectos, obras, industrial o actividades nuevas
			30	Diagnósticos ambientales a las obras, industrial o actividades ya existentes cuando éstas no cuenten con la aprobación respectiva por parte del MARN
			31	Revisión y análisis de las evaluaciones ambientales iniciales
			32	Protocolo de la presentación de la evaluación ambiental a realizar
			33	Información al público para recabar observaciones o incluso la manifestación de oposición
			34	Revisión, análisis e inspecciones a realizar
			35	Opinión de otras entidades gubernamentales
			36	Ampliaciones a la información presentada
			37	Justificaciones para suspensión del procedimientos de evaluación
			38	Recomendación técnica de los asesores de la Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales
			39	Recomendación del Comité de Apoyo Técnico Interno
			40	Resolución final aprobando o improbando la evaluación o el diagnóstico ambiental



			41	Vigencia de la resolución por fianza y compromisos ambientales
			42	Reducción de fianza de acuerdo al avance del cumplimiento de los compromisos
			43	Cumplimiento de todas las autorizaciones, aprobaciones o licencias establecidas exigidas por cualquier otra institución o autoridad competente
			44	Plazos de cumplimiento de los compromisos ambientales
VIII	Se describe el procedimiento de recaudación, utilización y administración de los ingresos que la Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales perciba	De los ingresos propios	45	Costos para formularios, términos de referencia y licencias de los instrumentos de control y seguimiento ambiental
			46	Fondo de ingresos propios
			47	Creación del fondo de Ingresos Propios
			48	Usos y administración de los recursos del fondo de ingresos propios
IX	Se describe la participación pública durante el proceso de elaboración de los instrumentos de evaluación ambiental y diagnósticos ambientales	De la participación pública	49	Fomento de la participación pública
			50	Elaboración y ejecución de un plan de participación pública
			51	Participación Pública durante el proceso de elaboración de los instrumentos de evaluación y diagnósticos ambientales
			52	Observaciones u opiniones al Artículo 33
			53	Consideraciones de la Participación Pública
X	Procedimiento para prestar los servicios profesionales como consultor	Del registro de consultores	54	Registro de técnicos que pueden realizar estudios de evaluación de impacto ambiental
			55	Requisitos para inscripción
			56	Selección de los Consultores
			57	Impedimentos para trabajar como consultores
			58	Requisitos para cancelar inscripción en el Registro de Consultores
			59	Vigencia de la inscripción

**Continuación**

**5/5**

XI	Se describen las Infracciones y sanciones de acuerdo a la Ley de Protección y Mejoramiento Ambiental, Decreto 68-86 del Congreso de la Republica	De las Infracciones y sanciones	60	Sanciones de acuerdo a los Artículos 32 y 33 del Decreto 68-86
			61	Multas de acuerdo al Artículo 8 del Decreto 68-86
			62	Monto de las multas
			63	Cálculo del monto de las multas
			64	Cuantificación de la multa
			65	Incumplimiento en el pago de la multa
			66	Imposición de sanciones de acuerdo al artículo 33 del Decreto 68-86
			67	Fianza del cumplimiento
			68	Grado de sanción administrativa
		69	Actuación en casos no previstos	
XII	Se presenta un misceláneo de aspectos importantes como alcance, casos no previstos y entrada en vigencia del reglamento así como lo referente a evaluaciones, control y seguimiento ambiental transnacionales e incentivos	Disposiciones finales	70	Alcance del reglamento
			71	Otros procedimientos administrativos necesarios
			72	Evaluaciones, control y seguimiento ambiental transnacional, en el ámbito de SICA
			73	Declaración jurada de EIA's aprobados para obtener licencias
			74	Cambio de dirección para notificar
			75	Requisitos de empresas objeto de incentivos
			76	Mecanismos provisionales para desarrollar los instrumentos de evaluación, control y seguimiento
			77	Casos no previstos por el reglamento
			78	Entrada en vigencia del Acuerdo Gubernativo 23-2003