



PROGRAMA DE CONVERSIÓN DE DEUDA  
DE HONDURAS FRENTE A ESPAÑA



Ingeniería en  
**Energías**  
Renovables

**EVALUACIÓN DE  
IMPACTO AMBIENTAL  
APLICABLE A PROYECTOS  
ENDOENERGÉTICOS:  
HERRAMIENTA HACIA UN  
DESARROLLO SOSTENIBLE**



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE CIENCIAS  
FORESTALES



BCIE

**EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL APLICABLE A PROYECTOS  
ENDOENERGÉTICOS HERRAMIENTA HACIA UN DESARROLLO  
SOSTENIBLE**

**AUTORES:**

**IGOR ZÚÑIGA GARITA, M.Sc.**

**RECONOCIMIENTO TÉCNICO:**

**CÉSAR AUGUSTO ALVARADO  
SANDRA ELIZABETH CERRATO**

**DICIEMBRE 2017**

# CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	5
MARCO CONCEPTUAL DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA).....	9
EL PROCESO DE EIA.....	9
PROCESO TEÓRICO DE LA EIA.....	10
CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO DE EIA EN EL MARCO DE LA TOMA DE DECISIONES.....	12
CRITERIOS PARA EXIGIR UNA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	14
ACTIVIDADES QUE REQUIEREN EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	17
CONCEPTOS DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	21
EL INVENTARIO AMBIENTAL.....	21
IMPACTO AMBIENTAL.....	22
CONCEPTOS BÁSICOS EN LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	24
LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) EN EL CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO.....	31
EL CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO.....	31
LA EIA DENTRO DEL CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO.....	33
LOS INVOLUCRADOS EN EL PROCESO DE EIA.....	37
LA DIMENSIÓN SOCIECONÓMICA Y FINANCIERA DENTRO DEL PROCESO DE EIA.....	38
MÉTODO PRÁCTICO DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	43
ETAPA 1. INICIAL.....	45
ETAPA 2. IMPACTOS.....	48
ETAPA 3. TOMA DE DECISIONES.....	49
ETAPA 4. SEGUIMIENTO.....	49
ETAPA 5. DOCUMENTACIÓN.....	49
LA GESTIÓN DENTRO DEL PROCESO DEL EIA.....	50

EL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL EN LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	55
PREPARACIÓN DE UN DIAGNÓSTICO AMBIENTAL .....	56
LOS ELEMENTOS AMBIENTALES .....	62
LA PARTICIPACIÓN PÚBLICA DENTRO DEL PROCESO DE EIA.....	73
LA PARTICIPACIÓN PÚBLICA EN LA EIA.....	73
LA ORGANIZACIÓN DE UNA PARTICIPACIÓN PÚBLICA EN LA EIA.....	74
MOMENTO DE APLICACIÓN PARTICIPACIÓN PÚBLICA EN LA EIA.....	78
ASPECTOS BÁSICOS EN LA PARTICIPACIÓN PÚBLICA.....	79
CLAVES EN LA DIRECCIÓN DE UNA SESIÓN PÚBLICA.....	81
MÉTODOS DE IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	85
DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS .....	85
MÉTODOS DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	92
MÉTODOS DE DIAGRAMAS DE REDES .....	94
MÉTODOS DE LISTAS DE CONTROL.....	95
METODOLOGÍAS DE MATRICES INTERACTIVAS.....	95
MÉTODO: MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTO AMBIENTAL (MIIA)...	102
EL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL (PGA).....	111
SEGUIMIENTO AMBIENTAL.....	127
LAS INSPECCIONES AMBIENTALES.....	127
NIVELES DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL.....	128
ACTORES DEL SEGUIMIENTO AMBIENTAL.....	129
CONTEXTO DEL SEGUIMIENTO AMBIENTAL.....	129
MODELO CONCEPTUAL PARA EL ANÁLISIS DEL SEGUIMIENTO.....	130
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	133

# INTRODUCCIÓN

---

## ANTECEDENTES

En 1969, nace Estados Unidos, la Ley de la Política Ambiental Nacional, conocida como NEPA (En Inglés National Environmental Policy Act), la cual se hizo efectiva en 1970. Esta Ley fue la primera firmada en los años 70, considerándose uno de los primeros pasos hacia la incorporación del medio ambiente en las políticas de desarrollo

Es en esta década que se da la necesidad de incorporar la variable ambiental como factor de garantía del progreso, ya que se empezaba a detectar el incremento de los problemas ambientales, tanto globales como regionales, nacionales y locales (Canter, 1998)

Lo que se genera a raíz de esto, es que la toma de decisiones no estaba enfocada únicamente en los aspectos técnicos y económicos, sino que la se incluía fuertemente la variable ambiental. Esta iniciativa (NEPA) hace que muchos países establezcan dentro de su Legislación el medio ambiente, siendo parte de un desarrollo estable y continuo, cuyo fin era resaltar la necesidad de incorporar las variables ambientales en una concepción global y para postular que no puede haber progreso sólido y estable si no existe una preocupación de la sociedad en su conjunto por la conservación ambiental.

La primera Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, fue realizada en Estocolmo en 1972 y llevo a la creación del Programa de las Naciones Unidas para el medio ambiente (PNUMAS). Esto es un precedente importante porque sería el Programa creado por las Naciones Unidas relacionado con la variable ambiental de mayor importancia. Este programa inspira a Legislaciones posteriores a incorporar temas como la preservación de la flora y la fauna, el mejoramiento y restauración de los ecosistemas y la planificación racional de los recursos.

La Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, en su Informe del año 1987, denominado "Nuestro Futuro Común" da paso a un término de gran relevancia

El informe de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo denominado "Nuestro Futuro Común" de abril de 1987 define el Desarrollo Sostenible como un "desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades" lo cual conlleva a que el desarrollo se compone de tres dimensiones, la Social, la Económica y la Ambiental.

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo se reunió en Río de Janeiro en el año de 1992, donde se reafirmó la Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente, aprobada en Estocolmo el 16 de junio de 1972, y tratando de basarse en ella, con el objetivo de establecer una alianza mundial nueva y equitativa mediante la creación de nuevos niveles de cooperación entre los Estados, los sectores claves de las sociedades y las personas. Se procuraba en esta conferencia alcanzar acuerdos internacionales respetando los intereses de todos y protegiendo la integridad del sistema ambiental y de desarrollo mundial.

A raíz de la creación de estas conferencias nace la necesidad de crear herramientas que permitan identificar los efectos que producen ciertas actividades y posteriormente incorporar las medidas ambientales hacia un desarrollo sustentable. La Evaluación de Impacto Ambiental llega a ser desde entonces la base técnica que permite que los tomadores de decisiones en el ámbito público y privado establezcan la viabilidad ambiental de los proyectos o actividades productivas.

## **LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN EL CONTEXTO MUNDIAL**

Volviendo a los antecedentes, notaremos que la obligatoriedad de la Evaluación de Impacto Ambiental nace en Estados Unidos, en enero de 1969, con la Ley Napa. En los países de la Unión Europea, se convierte en una norma preceptiva a partir de 1975, cuando comenzó a discutirse a nivel de expertos, siendo finalmente aprobada la Directiva 85/337 de junio de 1985, especificándose su obligatoriedad para determinados proyectos, aunque no para Planes y Programas.

En la Declaración de Río, el principio 27 se dedica a la EIA al igual que el Convenio sobre Evaluación del Impacto en el Medio Ambiente en un contexto transfronterizo hecho en Espoo (Finlandia) el 25 de febrero de 1991. Por lo que respecta a la Agenda para el Siglo XXI, aprobada también en Río, que es un documento de referencia para aquellos que pretendan realizar una adecuada planificación empresarial del medio ambiente, en un voluminoso programa de actuaciones, una sección completa, el capítulo 8, está dedicado a integrar el medio ambiente y desarrollo en la toma de decisiones.

Al acercarse al siglo XXI, muchos de los gobiernos ya tienen dentro de su Legislación y su política la variable ambiental como uno de los requisitos a cumplir dentro de su desarrollo, siendo la Evaluación de Impacto Ambiental la herramienta que defina la viabilidad ambiental sobre una actividad productiva.

En la actualidad, la gerencia ha tomado conciencia de que el proceso Evaluación de Impacto Ambiental debe ser parte fundamental en la formulación y ejecución de los proyectos, partiendo de la base de una responsabilidad socio-ambiental, permitiendo que los Proyectos de Desarrollo se realicen de una forma sostenible.

## **¿QUÉ ES LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL?**

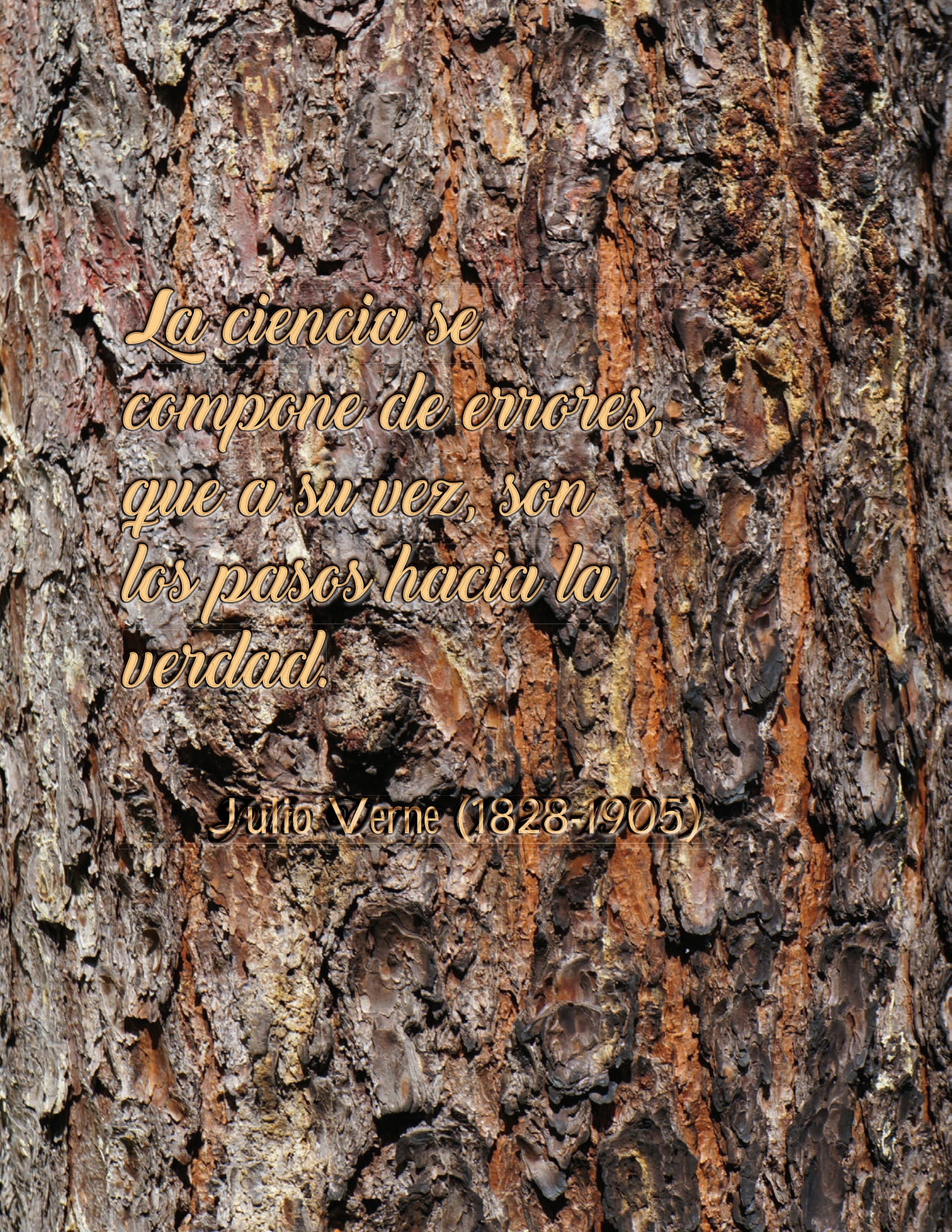
Larry Canter, de la Universidad de Oklahoma, define la Evaluación de Impacto Ambiental como “la identificación y valoración de los impactos (Efectos) potenciales de proyectos, sobre los componentes naturales y humanos” (Canter, L, 1998). Por otro lado, en el Reglamento General sobre Procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental de Costa Rica (No.

31489, Costa Rica) creado en el año 2004, se define este proceso de una forma mucho más amplia: “Procedimiento administrativo científico-técnico que permite identificar y predecir cuáles efectos ejercerá sobre el ambiente, una actividad, obra o proyecto, cuantificándolos y ponderándolos para conducir a la toma de decisiones”.

En ambas definiciones, el objetivo principal de la EIA es la identificación de los impactos que generarían una actividad en específico en el medio ambiente, donde es muy importante tener en cuenta que los proyectos son únicos y que el medio donde se desarrolla cada uno, es diferente. Esto conlleva a que un evaluador estudie con mucho detalle cada uno de estos dos componentes.

## **OBJETIVO DE LA GUÍA**

En la presente guía, lo que se busca es aportar el conocimiento básico y práctico del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, desde el marco conceptual hasta sus técnicas y herramientas para evaluar y valorar los impactos potenciales de una actividad productiva, en este caso los proyectos de producción de biomasa para energía, lo que permite a los tomadores de decisiones validar un proyecto desde el punto vista ambiental. Adicionalmente se describe el método para elaborar el Plan de Gestión Ambiental, cuya herramienta es la referencia principal de un seguimiento ambiental exitoso.



*La ciencia se  
compone de errores,  
que a su vez, son  
los pasos hacia la  
verdad.*

*Julio Verne (1828-1905)*



# MARCO CONCEPTUAL DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

## EL PROCESO DE EIA

Antes de incorporar en esta guía una serie de conceptos que facilitan el entendimiento de la Evaluación de Impacto Ambiental, es de suma importancia conocer algunas definiciones de lo que es este proceso, por ejemplo Alfonso Mata (1992) en su diccionario Didáctico de Ecología, define la EIA como el procedimiento destinado a identificar e interpretar, así como a prevenir, las consecuencias o efectos que acciones o proyectos públicos o privados, puedan causar al equilibrio ecológico, al mantenimiento de la calidad de vida y a la preservación de los recursos naturales existentes.

Si tomamos en cuenta que la EIA es uno de los estudios que permiten determinar la factibilidad de un proyecto, el Instituto Centroamericano de Administración Pública (ICAP), define este proceso en su Libro de Formulación y Evaluación de Proyectos como un Estudio de todos los efectos relevantes, positivos y negativos, de una acción propuesta sobre el medio ambiente (Rosales, 2008). De ahí que se deben analizar cualquier situación con proyecto y sin proyecto.

Al Glosario Ambiental (1995), la EIA se define como un procedimiento jurídico administrativo que tiene por objetivo la identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que un proyecto o actividad produciría en caso de ser ejecutado, así como la prevención, corrección y valoración de los mismos, todo ello con el fin de ser aceptado, modificado o rechazado por parte de las distintas Administraciones Públicas Competentes. Es un procedimiento analítico orientado a formar un juicio objetivo sobre las consecuencias de los impactos derivados de la ejecución de una determinada actividad.

Esta definición hace mención de dos vertientes complementarias. Por un lado establece el procedimiento jurídico-administrativo para la aprobación, modificación o rechazo de un Proyecto o actividad, por parte de la Administración. Por el otro, trata de elaborar un análisis encaminado a predecir las alteraciones que el Proyecto o actividad puede producir en la salud humana y el medio ambiente (EsIA)."<sup>3</sup>

# PROCESO TEÓRICO DE LA EIA

Una vez definida la EIA, es de suma importancia conocer su esquema funcional, por lo que en el siguiente diagrama se muestra el procedimiento

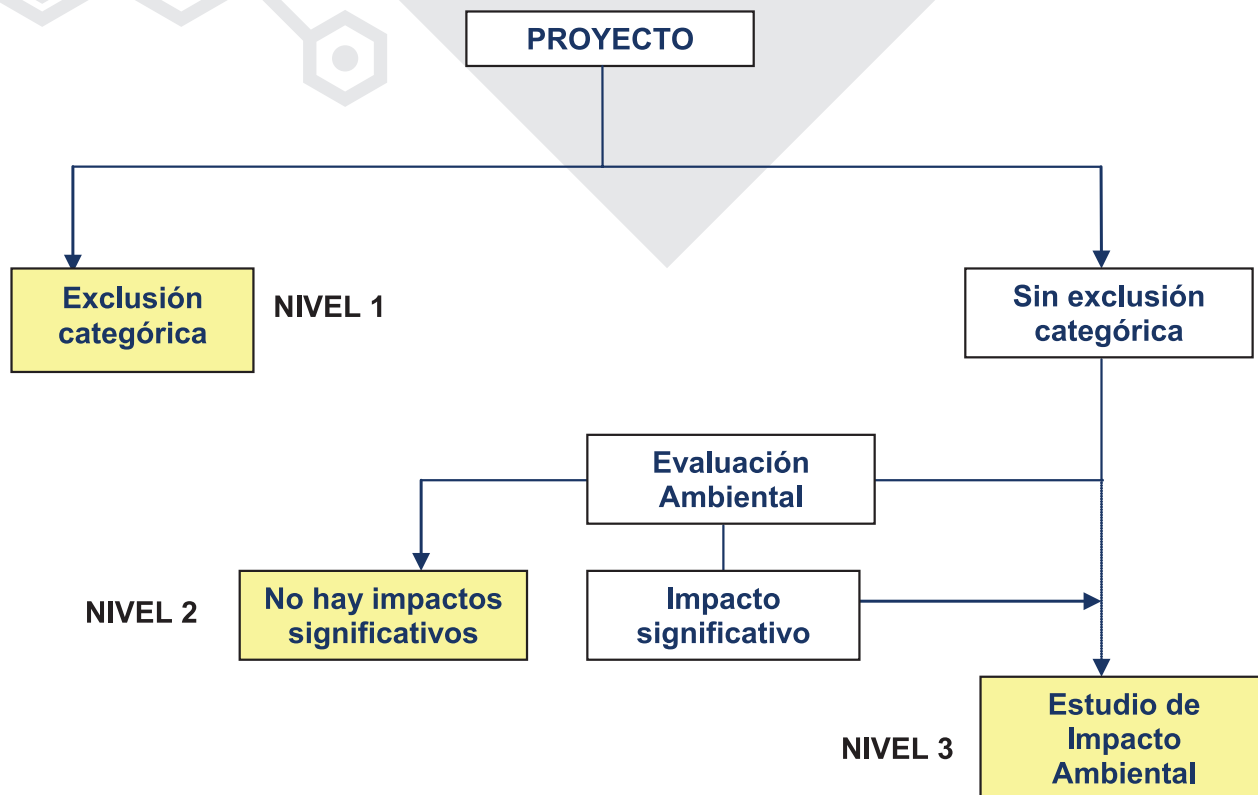


FIGURA 1. ESQUEMA DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (CANTER, 1998).

El esquema tomado de Canter (1998), muestra como el paso para iniciar el proceso de EIA es la existencia de un proyecto, donde en el primer nivel se determina si por sus características y por el entorno en que se desarrollaría requiere de pasar por una Evaluación en específico.

Al no excluirse el proyecto de una Evaluación Ambiental, el siguiente paso es identificar el Impacto Ambiental Potencial que este generaría sobre el ambiental, creándole una categoría que definiría el tipo de instrumento a aplicar para una eventual evaluación. En el esquema se determina el Estudio de Impacto Ambiental como el Instrumento de mayor relevancia en el proceso.

Desde el punto de vista práctico, este esquema puede ser modificado aplicando dos componentes más, uno de ellos es la Evaluación Ambiental Estratégica, la cual está referida a Evaluaciones a nivel Regional, que permiten a organizaciones del gobierno planificar el uso del suelo con base en la variable ambiental, el otro componente es el seguimiento ambiental, cuya actividad es parte del Proceso de EIA en su grado de ejecución, sobre este tema hay un capítulo más adelante.

A continuación se muestra el Esquema planteado por Canter en 1998 con la incorporación de estos dos componentes citados anteriormente:

En la Figura 2 se amplía el esquema de Canter, donde se incluye un Nivel 4 en cuanto al detalle de la Evaluación de Impacto Ambiental y además se demuestra que el proceso de EIA no llega finaliza en una Evaluación ó un documento, sino, que es un proceso continuo, y dependerá mucho su finalización del Ciclo de Vida del Proyecto.

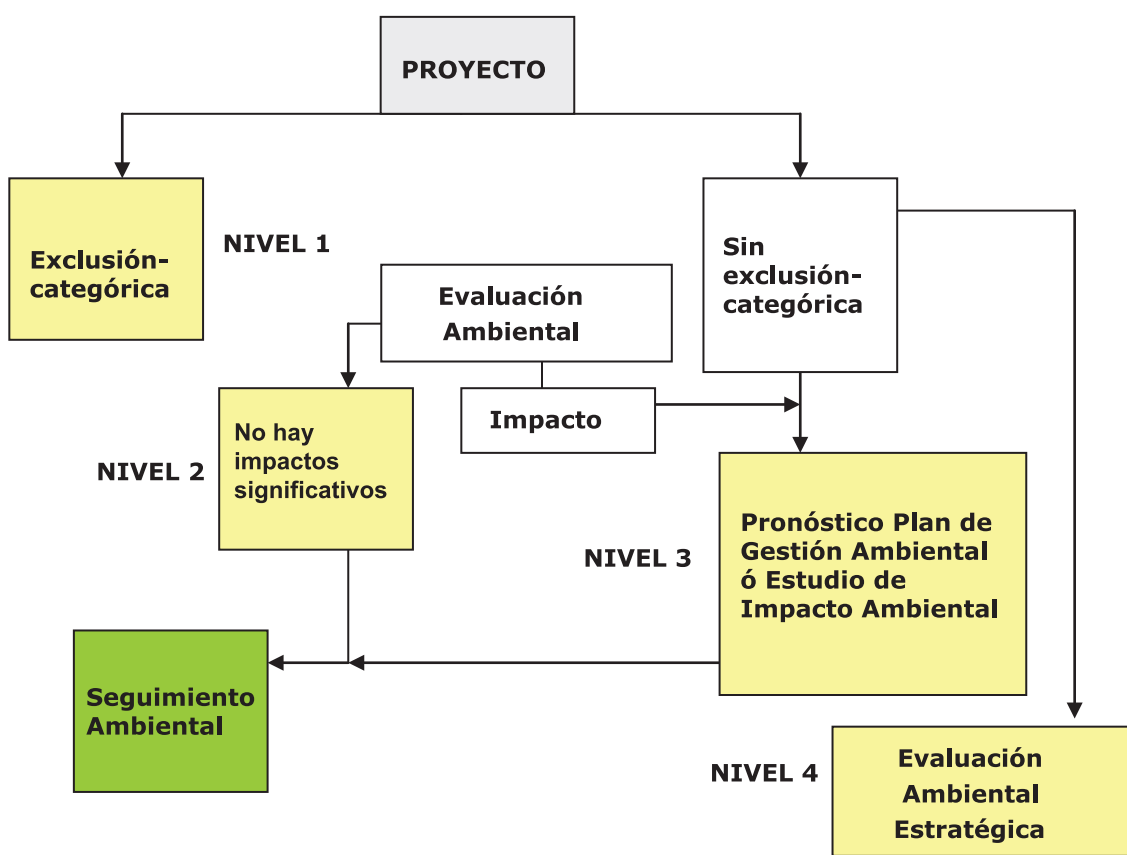


FIGURA 2. ESQUEMA DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL CON LA INCORPORACIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA Y EL SEGUIMIENTO AMBIENTAL.

# CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO DE EIA EN EL MARCO DE LA TOMA DE DECISIONES<sup>4</sup>.

Un proceso de evaluación de impacto ambiental para proyectos de inversión debe ser diseñado para compatibilizar la protección ambiental y la ejecución de actividades humanas con el propósito de no deteriorar la calidad de vida de la población, permitir un uso sostenido de los recursos naturales y, al mismo tiempo, no constituir un impedimento o traba de acciones que contribuyan al desarrollo de un país.

El proceso debe estar sustentado por una ley y/o reglamento ya que la experiencia demuestra que, si bien existe a cabo un proceso de evaluación de impacto ambiental, éste debe realizarse utilizando bases conceptuales homogéneas. Cualquier herramienta jurídica debe establecer procedimientos administrativos únicos que establezcan las formas de llevar a cabo el proceso, los roles y responsabilidades institucionales involucradas, la coordinación de actividades, los plazos límites para llevarlo a cabo y las formas de participación ciudadana, entre otras.

Cabe resaltar en el Manual de EIA de CONAMA (Congreso Nacional del Medio Ambiente) lo siguiente: “Un proceso de

evaluación orientado a la toma de decisiones debe ser llevado a cabo en forma previa a la implementación de la acción en cuestión. En este sentido existe un malentendido más o menos generalizado respecto al proceso de evaluación de impacto ambiental, según el cual existirían evaluaciones ex ante y ex post. **Las evaluaciones de impacto ambiental son siempre desarrolladas ex ante. No tiene sentido pensar en llevar a cabo una evaluación de impacto ambiental para un proyecto ya realizado o en etapas avanzadas de desarrollo.** Las evaluaciones de impacto ambiental son herramientas de predicción, y como tales adquieren sentido sólo si pueden influir en el desarrollo futuro de un proyecto. Por ello su aplicación debe hacerse en las etapas de **pre factibilidad** o de diseño de los proyectos de inversión”.

Esto se ve claramente en los procedimientos que se han generado en los distintos países, donde las herramientas están hechas para realizar predicciones y valoraciones de los impactos basados en estudios del sitio y proyectando las actividades que generan impactos al medio.

En caso de evaluaciones ex post, se cuenta con otro tipo de herramientas, como las auditorías ambientales o llamado también seguimiento ambiental, que son procedimientos hechos con el fin de verificar el cumplimiento de lo establecido por instrumentos como el Plan de Gestión Ambiental, Leyes, Reglamentos o Normas. A este nivel, los diagnósticos ambientales son también útiles para conocer las condiciones en que el medio ambiente se encuentra desde el punto de vista de sus funciones o recursos naturales.



**EVALUACIÓN EX ANTE**

En las fotografías anteriores, en la superior izquierda se puede observar un sitio previo al desarrollo de un Hotel de Montaña, y en la otra fotografía (debajo) el proyecto ya construido (Hotel construido a finales del año 2006, en Fortuna de San Carlos, Costa Rica).

La EIA al ser incluida en la toma de decisiones acerca de una acción determinada se incorpora variables que de otra manera no son consideradas. Normalmente las decisiones se realizan sobre la base de aspectos económicos, la rentabilidad y las necesidades a corto plazo.



**EVALUACIÓN EX POST**

En este sentido, incorporar un proceso de evaluación de impacto ambiental a la gestión de una acción propuesta complementa las decisiones, permitiendo que ellas sean transparentes, informadas y consensuadas.

Algunas de las funciones principales del Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental en la toma de decisiones según CONAMA (1994) en su Manual de EIA son las siguientes

- Previsión de los impactos negativos y positivos de una acción sobre la población y el medio ambiente.
- Conocimiento o entendimiento de la acción humana para lograr una comprensión profunda y extensa en una determinada localización. Esto se produce al facilitar una información integrada de los posibles impactos sobre el medio natural, construido y social.
- Racionalización de la toma de decisiones, ya que se orienta a la definición de un curso de acción futuro para resolver problemas, satisfacer necesidades y aprovechar oportunidades de un determinado sistema territorial.



- Coordinación adecuada, puesto que conocer los impactos ambientales de una acción permite una interacción multidisciplinaria que requiere de una coordinación intersectorial para abordarlos desde un punto de vista global.
- Flexibilidad para estudiar los efectos ambientales de una acción concreta en una determinada localización y aplicar medidas correctivas ajustadas a un entorno dado, optimizando el uso de los recursos utilizados. Esto supone una mayor flexibilidad que la rígida aplicación de la legislación general en forma independiente de las particularidades de cada caso. Por lo tanto, facilita una mejor adaptabilidad a las necesidades ambientales locales.
- Eficiencia en el uso de los recursos públicos y privados, por cuanto se analizan las alternativas de acción que evitan o disminuyen impactos en el medio ambiente, reduciendo la necesidad de destinar recursos en acciones correctivas posteriores.
- Participación Ciudadana ya que a través de su incorporación en un proceso de evaluación de impacto ambiental la comunidad se interioriza sobre los impactos, tanto ambientales como socioeconómicos y culturales, de una determinada acción, evitando los de carácter negativos sobre su entorno inmediato y conflictos posteriores.

## CRITERIOS PARA EXIGIR UNA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

En el CONAMA 1994, se deja muy claro que no existe una característica, o conjunto de ellas, única de una actividad o proyecto de inversión que permita establecer la necesidad de realizar una Evaluación de Impacto Ambiental.

Esto implica que no solo con las características de una actividad es que se define el tipo de Evaluación de Impacto Ambiental que requiere un proyecto, sino que influye también el medio ambiente donde se desarrollará.

Otro componente de importancia es el Legal, ya que en muchos países se han dado la tarea de normar ciertas actividades, donde se exige un tipo de Evaluación Ambiental, independientemente del medio en el que se desarrolle. Por ejemplo, en Costa Rica, los Proyectos Mineros se encuentran normados bajo el Código de Minería, que sin tomar en cuenta el tamaño o el medio ambiente se exige un Estudio de Impacto Ambiental, con el afán de obtener una concesión por parte de la Dirección General de Geología y Minas.

**CODIGO DE MINERIA**  
**Ley No. 6797 de 4 de octubre de 1982**  
**Publicado en La Gaceta No. 230 de 3 de diciembre de 1984**

**Artículo 36.-**

El MINAE podrá otorgar concesiones de explotación de materiales en cauces de dominio público por un plazo máximo de diez años, prorrogable hasta cinco años mediante resolución debidamente fundamentada, de acuerdo con el procedimiento que se establezca en el Reglamento de esta Ley. El plazo se contará a partir de la aprobación del respectivo estudio de impacto ambiental.

**Artículo 105.-**

Para garantizar un aprovechamiento racional y sostenible de los recursos nacionales y proteger sus futuros usos, los concesionarios, en forma previa y pública, deberán efectuar estudios de impacto ambiental de sus actividades.

El análisis del impacto ambiental deberá incluir los siguientes aspectos:

- a) Impacto de la acción propuesta sobre el ambiente natural y humano y sobre la biodiversidad.
- b) Efectos adversos inevitables si la actividad se lleva a cabo.
- c) Otras alternativas existentes relativas a la actividad.
- d) Costos y beneficios ambientales en el corto, mediano y largo plazos, en el nivel local, regional o nacional.
- e) Otros recursos que serían afectados irreversiblemente.
- f) Posibilidades de alcanzar el mayor beneficio con el mínimo riesgo.

**Artículo 106.-**

El análisis del impacto ambiental de la actividad minera incluirá, como mínimo, los siguientes aspectos:

- a) Efectos sobre la vegetación y áreas que se verán deforestadas por la actividad.
- b) Efectos sobre los suelos, y programas de control de erosión.
- c) Efectos sobre la calidad del agua, y programas de control de contaminación.
- d) Impacto sobre las vías de acceso hacia las minas, en función de factores climatológicos y topográficos.
- e) Efectos sobre la flora y la fauna.
- f) Efectos sobre las poblaciones y los asentamientos humanos.
- g) Efectos sobre la riqueza arqueológica y cultural.
- h) Cantidades de desechos producidos, planes de manejo y efectos en el régimen hidrológico que pudiera afectar los usos del agua para riego; abastecimiento municipal e industrial, y generación hidroeléctrica.

Las consideraciones más importantes para determinar la necesidad de un informe se relacionan no sólo con las normas de calidad y la legislación existente, sino que deben considerarse aspectos subjetivos o difíciles de normar, tales como el paisaje y las costumbres lugareñas. Generalmente estas consideraciones se relacionan al tipo de variables afectadas y/o la magnitud del impacto ambiental producido por el proyecto. Algunos de los criterios que pueden utilizarse cuando se trata de decidir la necesidad de un estudio de impacto ambiental son los siguientes:

- **Magnitud de la actividad según superficie involucrada**, tamaño de la obra, volumen de producción, número de trabajadores, etc.
- **Modificaciones importantes de las características del medio ambiente**, tanto en extensión como en intensidad, especialmente si afectan su capacidad de recuperación, o reversibilidad después del impacto.
- **Localización próxima a áreas protegidas a recursos naturales** que tengan categoría de patrimonio ambiental o población humana susceptible de ser afectada de manera negativa.
- Utilización de recursos no renovables.
- **Cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos que genere el proyecto** y que estén próximas a alcanzar los máximos límites permitidos.
- **Probabilidad de riesgo para la salud** de la población humana.
- **Reubicación permanente o transitoria**, u otras alteraciones de poblaciones humanas.
- **Introducción de cambios en las**

**condiciones** sociales, económicas y culturales.

- Existencia en el medio de atributos ambientales que hagan deseable evitar su modificación de valores históricos y culturales.

La experiencia demuestra que no todas las acciones requieren evaluación de impacto ambiental. Esta herramienta se debe usar sólo cuando se prevea que el ambiente se verá modificado o en que no exista certeza previa de las variables que serán afectadas, ni de la magnitud de los cambios que se producirán.

## ACTIVIDADES QUE REQUIEREN EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Partiendo de lo citado anteriormente, no hay características únicas de las actividades o proyectos que definan el requerimiento de una Evaluación de Impacto Ambiental. Sin embargo, por la experiencia a nivel mundial de este proceso, se citarán a continuación el tipo de actividad que ha requerido pasar por este proceso, que le de al lector una idea leve en que actividades se puede estar sujeto a realizar estudios específicos para determinar la factibilidad desde el punto de vista ambiental:

- **Agricultura:** Planes de ordenación rural; traspaso de terrenos no cultivados o seminaturales a la explotación agrícola intensiva; proyectos de regadío agrícola; actividades forestales, incluidas forestaciones, reforestaciones y explotaciones; actividades de producción animal, aves, cerdos, ganado, etc; pisciculturas; recuperación de tierras del mar; etc.



- **Industria Extractiva:** Perforaciones en profundidad, geotérmicos, para el almacenamiento de residuos nucleares y para abastecimiento de agua; extracción e instalaciones para procesamiento de turba, hulla, lignito, pizarras bituminosas, carbón, petróleo, gas, minerales metálicos y no metálicos, fábricas de cemento; etc.
- **Industria Energética:** Instalaciones industriales para la producción y transporte de pellets y briquetas, vapor y agua caliente; instalaciones para almacenar combustibles; aglomeración industrial de carbón; instalaciones para la producción, enriquecimiento y reelaboración de combustibles, residuos radioactivos; etc.
- **Elaboración y Uso de Metales:** Fábricas siderúrgicas incluidas las fundiciones; instalaciones de producción; instalaciones para la construcción, ensamble y reparación de automóviles, trenes, y aeronaves, astilleros y fabricación de motores; etc.
- **Industria Química:** Fabricación y tratamiento de productos químicos, plaguicidas, productos farmacéuticos, pinturas, barnices, elastómeros y peróxidos; instalaciones de almacenamiento de petróleo, productos petroquímicos y químicos; etc.
- **Industria de Productos Alimenticios:** Industria de grasas vegetales y animales; fábricas de conservas, productos lácteos, cervezas, jarabes, de harina y de aceite de pescado, azúcar, confites; instalaciones para sacrificio y faenado de animales, etc.
- **Industrias Varias:** Industrias de procesamiento de lanas, textiles, fabricas de tableros de maderas aglomeradas, de celulosa, papel, cartón vidrio, tinturas y plásticos; curtiembres; etc.
- **Proyectos de Infraestructura:** Planes de ordenación de zonas industriales y urbanas; carreteras, líneas de ferrocarril, puertos y aeródromos; tranvías, metros



aéreos y subterráneos para el transporte de personas; presas y canalización de aguas; oleoductos y gasoductos; etc.

- **Otros Proyectos:** Urbanizaciones turísticas y complejos hoteleros; pistas de carreras y pruebas de automóviles y motocicletas; bancos de pruebas de motores, turbinas y reactores; instalaciones para procesamiento y eliminación de residuos industriales y urbanos; almacenamiento de chatarra; depósitos de lodos; plantas de tratamiento de aguas; instalaciones para fabricar, cargar o almacenar explosivos; saneamientos urbanos; etc.

Esta lista es una idea de los proyectos en términos generales que pasan por una Evaluación de Impacto Ambiental, sin

embargo, si se le deja claro al lector sobre la importancia de que previo a definir si un proyecto requiere de Evaluación de Impacto Ambiental, analizar los componentes citados en punto 1.4.

Por otro lado, dependiendo del país en que esté evaluando un proyecto, hay que tomar en cuenta la Legislación vigente o normativas específicas de las diferentes actividades. Un ejemplo claro se da en México, donde por Norma se solicita Evaluación de Impacto Ambiental en ciertas actividades como se muestra a continuación:

...Conforme al **artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**, las obras o actividades que requieren autorización previa en materia de impacto ambiental son las siguientes: obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos; industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica; exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear; instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos; aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración; plantaciones forestales; cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas; parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas; desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros; obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales; obras en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación; actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies, o causar daños a los ecosistemas y

obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.

Las excepciones respecto a dichas obras y actividades se indican en el artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. También se establece otra excepción relevante en el penúltimo párrafo del artículo 6° de dicho reglamento, conforme al cual las «ampliaciones, modificaciones, sustitución de infraestructura, rehabilitación y el mantenimiento de instalaciones relacionadas con las obras o actividades señaladas en el artículo 5° así como con las que se encuentren en operación y que sean distintas a las que se refiere el primer párrafo de este artículo, podrán ser exentadas de la presentación de la manifestación de impacto ambiental cuando se demuestre que su ejecución no causará desequilibrios ecológicos ni rebasará los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas...»<sup>5</sup>

Además, en este ejemplo se citan las excepciones de actividades que requieren pasar por un proceso de EIA, partiendo de que no se generan impactos significativos hacia el medio ambiente.

5) Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, publicada en el Diario Oficial de la Federación del 28 de enero de 1988. Reformada por el «Decreto que por el que se reforma, adiciona, y deroga diversos artículos del Código Penal para el Distrito Federal en Materia de Fuero Común, y para toda la República en materia de Fuero Federal» y por el «Decreto que reforma, adiciona y deroga diversas disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente» publicados en el Diario Oficial de la Federación el 13 de diciembre de 1996. Reformas publicadas en dicho Diario el 7 de enero del 2000 y el 31 de enero de 2001.

En la República de Chile, en el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental también se citan las actividades que serán sujetas a una EIA, dando un detalle amplio en cada una de éstas:

**REGLAMENTO DEL SISTEMA  
DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**Publicado en el Diario Oficial el sábado 07 de diciembre de 2002 (Chile)<sup>6</sup>**

**Artículo 3.-**

Los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualesquiera de sus fases, que deberán someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, son los siguientes:

- a) Acueductos, embalses o tranques y sifones que deban someterse a la autorización establecida en el artículo 294 del Código de Aguas.
- b) Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje y sus subestaciones.
- c) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW.
- d) Reactores y establecimientos nucleares e instalaciones relacionadas
- e) Aeropuertos, terminales de buses, camiones y ferrocarriles, vías férreas, estaciones de servicio, autopistas y los caminos públicos que puedan afectar áreas protegidas.}
- f) Puertos, vías de navegación, astilleros y terminales marítimos.
- g) Proyectos de desarrollo urbano o turístico, en zonas no comprendidas en alguno de los planes a que alude la letra h) del artículo 10 de la Ley.
- h) Planes regionales de desarrollo urbano, planes intercomunales, planes reguladores comunales y planes seccionales
- i) Proyectos de desarrollo minero, incluidos los de carbón, petróleo y gas, comprendiendo las prospecciones, explotaciones, plantas procesadoras y disposición de residuos y estériles.
- j) Oleoductos, gasoductos, ductos mineros u otros análogos.
- k) Instalaciones fabriles, tales como metalúrgicas, químicas, textiles, productoras de materiales para la construcción, de equipos y productos metálicos y curtiembres, de dimensiones industriales
- l) Agroindustrias, mataderos, planteles y establos de crianza, lechería y engorda de animales, de dimensiones industriales.
- m) Proyectos de desarrollo o explotación forestales en suelos frágiles, en terrenos cubiertos de bosque nativo, industrias de celulosa, pasta de papel y papel, plantas astilladoras, elaboradoras de madera y aserraderos, todos de dimensiones industriales.
- n) Proyectos de explotación intensiva, cultivo, y plantas procesadoras de recursos hidrobiológicos.
- ñ) Producción, almacenamiento, transporte, disposición o reutilización habituales de sustancias tóxicas, explosivas, radioactivas, inflamables, corrosivas o reactivas.
- o) Proyectos de saneamiento ambiental, tales como sistemas de alcantarillado y agua potable, plantas de tratamiento de agua o de residuos sólidos de origen domiciliario, rellenos sanitarios, emisarios submarinos, sistemas de tratamiento y disposición de residuos industriales líquidos o sólidos.
- p) Ejecución de obras, programas o actividades en parques nacionales, reservas nacionales, monumentos naturales, reservas de zonas vírgenes, santuarios de la naturaleza, parques marinos, reservas marinas o en cualquier otra área colocada bajo protección oficial, en los casos en que la legislación respectiva lo permita.
- q) Aplicación masiva de productos químicos en áreas urbanas o zonas rurales próximas a centros poblados o a cursos o masa de aguas que puedan ser afectadas.
- r) Cotos de caza, en virtud del artículo 10 de la Ley N° 4.601.
- s) Obras que se concionen para construir y explotar el subsuelo de los bienes nacionales de uso público, en virtud del artículo 37 del D.F.L. N° 1/19.704 de 2001, del Ministerio del Interior, que fija el texto refundido de la Ley N° 18.695.

En Costa Rica, el Reglamento General Sobre Procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental<sup>7</sup> hace mención al Anexo 2, donde se citan las actividades que requieren de aplicar el proceso de EIA, las cuales dependerán a la vez del Impacto Ambiental Potencial (IAP) que generen al medio ambiente para así definir la Categoría (A, B1, B2 ó C). Definiendo esta categoría se establecen los Instrumentos de EIA que deberán aplicar, como bien se explica en el Esquema de las Figuras 1 y 2.

6) [http://www.ist.cl/acerca\\_ley/leyes/ds30.pdf](http://www.ist.cl/acerca_ley/leyes/ds30.pdf). (En caso de querer revisar el detalle de cada actividad puede consultar en la siguiente dirección electrónica donde viene el documento completo).

7) Decreto Ejecutivo Número 31849-MINAE-SALUD-MOPT-MAG-MEIC, Reglamento General sobre los procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), del 28 de junio del 2004.

# CONCEPTOS DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

## EL INVENTARIO AMBIENTAL

Antes de entrar a definir el Inventario Ambiental, es de suma importancia tener claridad del concepto de medio ambiente:

**Canter (1998)** define medio ambiente como “Todo aquello que rodea el ser humano y que comprende componentes del medio natural, tanto físicos como biológicos, del medio modificado (Construcciones, equipamientos e infraestructura) y del medio socio-cultural, que se interrelacionan formando un sistema de alta complejidad.

**EL INVENTARIO AMBIENTAL** es una descripción completa del medio y se estructura a partir de una lista de control de parámetros de los medios físico-químico, biológico, cultural y socioeconómico. Cada medio se constituye de las siguientes áreas (Canter, 1998):

- **MEDIO FÍSICO QUÍMICO:** Incluye áreas como suelos, la geología, la topografía, los recursos hídricos superficiales y subterráneos, la calidad del agua, la calidad del aire y la climatología.
- **MEDIO BIÓTICO:** En este caso se refiere a la flora y a la fauna de un área específica, no obstante, debe hacerse referencia específica a cualquier especie animal y vegetal amenazada o en peligro de extinción. Además deben indicarse aspectos biológicos globales como la diversidad de especies y la estabilidad del ecosistema general.

- **MEDIO CULTURAL:** Incluye los lugares arqueológicos e históricos y los recursos estéticos, tales como la calidad visual.
- **MEDIO SOCIOECONÓMICO:** Está referido a una serie de aspectos relacionados con el ser humano y el medio, entre los que se pueden citar: tendencias demográficas y la distribución de la población, indicadores económicos del bienestar humano, los sistemas educativos, las redes de transporte, y otras infraestructuras, como el abastecimiento de agua, el saneamiento y la gestión de residuos sólidos; servicios públicos como la policía, la protección contra incendios, las instalaciones médicas, entre otros.

Según el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental (Real Decreto 1131/1988, del 30 de setiembre-por el que se aprueba el Reglamento para ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación del Impacto Ambiental-España) hace mención que el inventario ambiental debe incluir:

- Estudio del Estado del Lugar y de sus condiciones ambientales antes de la realización de la obra, así como de los tipos existentes de ocupación del suelo y aprovechamientos de otros recursos naturales, teniendo en cuenta las actividades preexistentes.
- Identificación, censo, inventario, cuantificación y, en su caso, cartografía, de todos los aspectos ambientales que puedan ser afectados por las actuaciones proyectadas.
- Descripción de las interacciones ecológicas clave y su justificación.
- Delimitación y descripción cartográfica del territorio o cuenca especial afectada por el proyecto, para cada uno de los aspectos ambientales definidos.

- Estudio comparativo de la situación ambiental actual y futura, con y sin la actuación derivada del proyecto objeto de evaluación, para cada alternativa examinada.

Por consiguiente, el Inventario Ambiental sirve como base para evaluar los impactos potenciales de una actuación propuesta, tanto los de carácter beneficioso como perjudicial y representa el primer paso en el proceso de evaluación de impacto ambiental.

## IMPACTO AMBIENTAL

Larry Canter (1998) define el Impacto Ambiental como la ALTERACIÓN que se produce en el ambiente cuando se lleva a cabo un proyecto o una actividad. Las obras públicas como la construcción de una carretera, un centro deportivo; las ciudades; las industrias; una zona de recreo para pasear por el campo o hacer escalada; una granja o un campo de cultivo; un proyecto turístico, cualquier actividad de estas tienen un impacto sobre el medio.

Por otro lado, Se define impacto ambiental a *“la MODIFICACIÓN neta (positiva o negativa) de la calidad del medio ambiente. Esta modificación puede afectar tanto sus componentes como los procesos que se desarrollan en el sistema ambiental considerado.”*

*“... Es la diferencia entre la situación del medio ambiente futuro modificado, tal y como se manifestaría como consecuencia de la realización del proyecto, y la situación del medio ambiente futuro tal como habría evolucionado normalmente sin tal actuación; es decir, lo que se registra es la alteración neta positiva o negativa tanto en la calidad del medio ambiente como en la calidad de vida del ser humano.*

*El impacto ambiental puede ser positivo o negativo; alto, mediano o bajo; puntual,*

*parcial o total o de ubicación crítica; latente. Inmediato o de momento crítico; temporal o permanente; irrecuperable, irreversible, reversible, mitigable, recuperable o fugaz; directo o indirecto; simple, acumulativo o sinérgico; continuo, discontinuo, periódico o de aparición irregular; moderado, severo o crítico; etc.”<sup>8</sup>*

Entre el Inventario Ambiental y el Impacto Ambiental como una alteración, hay un concepto indispensable que es “La Calidad Ambiental”. La calidad del ambiente está referida al estado en que se encuentra el medio desde el punto de vista de salud ambiental, salud humana y la integridad de los ecosistemas. El Inventario Ambiental como línea base define la calidad del medio previo al desarrollo de un proyecto, lo que permite identificar los impactos ambientales y su significancia.

Hay que tener en cuenta que no todas las alteraciones al medio que puedan ser medidas van a ser consideradas como impactos ambientales, ya que esto puede crear que el proceso de EIA sea inoperante, en el sentido de que hay alteraciones de tipo natural por efecto de la estacionalidad del año o por algunas perturbaciones cíclicas como por ejemplo terremotos, incendios, maremotos, entre otros (Garmendia, A, et al, 2005).

Las características de los impactos y su valoración se establecen en el Capítulo 4.

8) GLOSARIO AMBIENTAL, SRN y AH, 1995. <http://www.vialidad.gov.ar/legislacion%20ambiental/matrices1.htm>. Diciembre, 2005.



TOMADO DE [WWW.UY.KALIPEDIA.COM](http://WWW.UY.KALIPEDIA.COM)

**Impacto Ambiental**  
**Contaminación atmosférica**



TOMADO DE [WWW.DEFINICIONABC.COM](http://WWW.DEFINICIONABC.COM)

**Impacto Ambiental**  
**Contaminación de Ríos**



TOMADO DE [HTTP://WWW.ECOLOGISMO.COM](http://WWW.ECOLOGISMO.COM)

**Impacto Ambiental**  
**Afectación de Flora y Fauna**

## CONCEPTOS BÁSICOS EN LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

A continuación se definirán algunos de los conceptos básicos fundamentales en el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental:

**EXCLUSIÓN CATEGÓRICA:** Canter (1998) define este término como actuaciones que tanto individual como acumuladamente no llegan a provocar efectos significativos en el medio ambiente, en este caso no hace falta una evaluación ambiental ni un estudio de impacto ambiental para justificar esta exclusión.

**IMPACTO SIGNIFICATIVO:** Es el término clave en el proceso de EIA<sup>9</sup>, ya que las actividades propuestas cuyos efectos sobre el medio ambiente son significativos, requieren de un estudio de impacto ambiental. El concepto "SIGNIFICATIVO" requiere consideraciones sobre el Contexto (Significa que debe ser analizado en relación a la sociedad en su conjunto, la región afectada, los intereses afectados, la localidad y la duración de los efectos a corto y largo plazo) y la Intensidad que está referida a la gravedad del impacto por lo que se debe considerar los siguientes aspectos:

- La existencia de impactos que pueden ser tanto beneficiosos como adversos.
- El grado en que una actividad propuesta afecta a la salud pública o a la seguridad.
- Características singulares de un área geográfica (Cercanía a recursos históricos, parques nacionales, humedales, entre otros)
- El grado de conflicto social que impliquen los efectos sobre la calidad del medio humano.
- El grado de incertidumbre, de singularidad o de riesgos desconocidos de los posibles efectos sobre el medio humano.

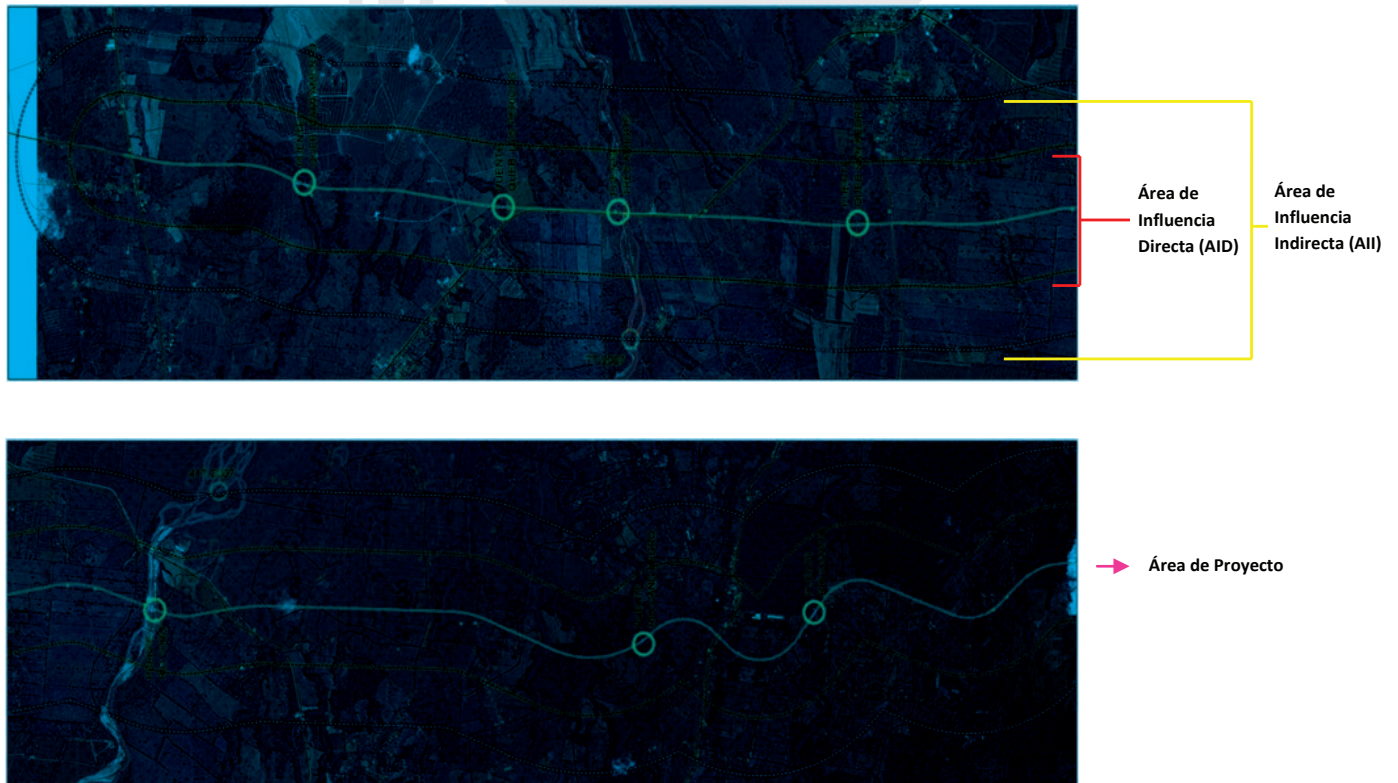
- El grado en que la actividad establezca precedentes sobre actividades futuras con efectos significativos
- Decreto 31849. 2004.
- Si una actividad está relacionada con otras que poseen impactos no significativos aisladamente pero sí acumuladamente.
- El grado en que una actividad puede afectar adversamente infraestructura de interés público.
- El grado en que una acción puede afectar adversamente a una especie en peligro de extinción.
- Si una actividad puede incumplir los contenidos de las leyes nacionales ambientales.

**AREAS IMPORTANTES A EVALUAR EN EL PROCESO DE EIA :** En el proceso de EIA se involucran varias áreas que estarán sujetas a evaluación, las cuales se citan a continuación:

- **Área de Proyecto (AP):** Espacio geográfico en el que se circunscriben las edificaciones o acciones de la actividad, obra o proyecto, tales como las obras de construcción, instalaciones, caminos, sitios de almacenamiento y disposición de materiales y otros. El AP puede ser neta cuando el espacio ocupado por las edificaciones y acciones es igual al área de la finca a utilizar, y se dice que es total cuando el área de la finca a utilizar es mayor que el espacio de las obras o acciones a desarrollar.
- **Área de Influencia de un Proyecto:** El área de influencia es el territorio donde potencialmente se manifiestan los impactos de la obra vial sobre la totalidad del medio ambiente o sobre alguno de sus componentes naturales, sociales o económicos, frecuentemente derivados de los cambios de accesibilidad, costos de transporte, efectos físicos de la ruta

9) Reglamento sobre Procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental de Costa Rica.

como barrera y otros. Incluye al Área Operativa y su delimitación debe realizarse a través de un equipo interdisciplinario que evalúe la extensión del espacio donde se manifiestan en forma significativa los impactos de la obra. Se han definido dos áreas de Influencia: Área de Influencia Directa (AID) y Área de Influencia Indirecta (AII), donde ambas serán definidas por el equipo profesional interdisciplinario.

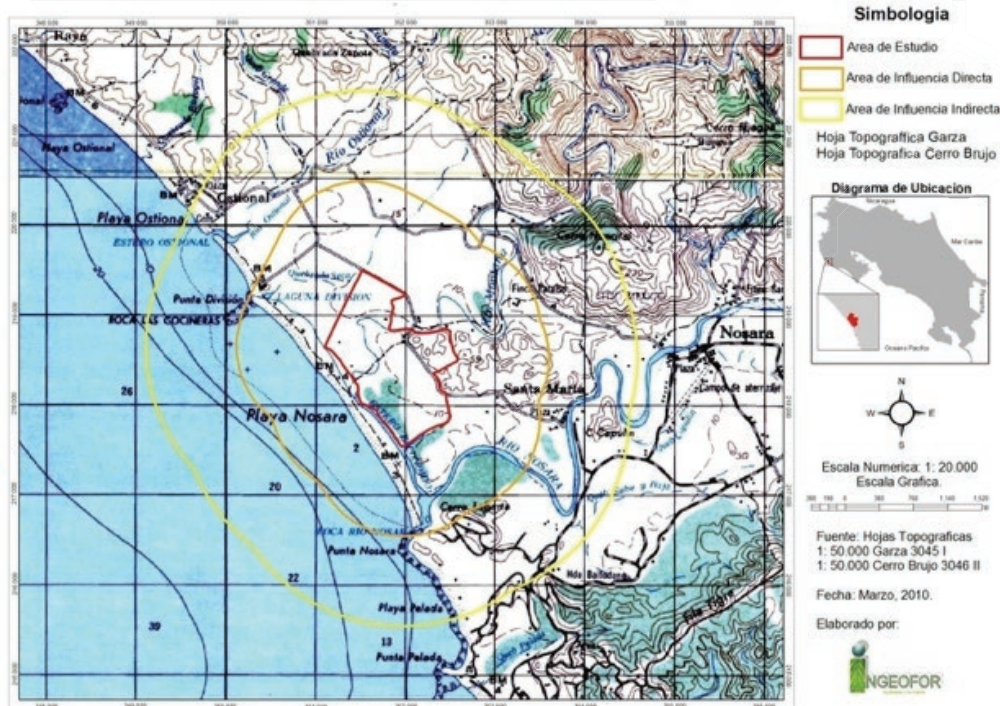


**FIGURA 3. EJEMPLO DE ÁREA DE PROYECTO, ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA Y ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CARRETERA.**

**EN ESTE CASO LAS ÁREAS DE INFLUENCIAS ESTÁN DEFINIDAS DESDE EL PUNTO DE VISTA BIOLÓGICO.**

*(PROYECTO DE CARRETERA CHILAMATE-VUELTA KOOPER-27 KM, SAN CARLOS-SARAPIQUÍ, COSTA RICA. 2010-2011)*





**FIGURA 4. ÁREAS DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA DEL COMPONENTE BIOFÍSICO EN UN PROYECTO.**



**FIGURA 5. ÁREAS DE INFLUENCIA DEL COMPONENTE SOCIOECONÓMICO EN UN PROYECTO.**

- **Área Operativa o Área Neta del Proyecto:** El área operativa o también llamada en la literatura como área neta del proyecto, comprende “el territorio necesario para la construcción y operación de la obra vial, tanto de las obras principales como complementarias. En ella se concentran los impactos ambientales producidos en forma directa e inmediata, vinculados fundamentalmente a la etapa de construcción.” Se diferencia del Área de Proyecto en que el área operativa solo incluye las zonas donde involucra la construcción y el área de proyecto incluye tanto el área de construcción como áreas verdes o de protección.



**FIGURA 6. EJEMPLO DE UN CASO DONDE SE MUESTRAN LAS ÁREAS QUE NO SON OPERATIVAS DENTRO EL ÁREA DE PROYECTO. CASO DE UN PROYECTO PUBLICADO EN INTERNET.**

- **Área de Protección:** Porción de terreno que presenta restricciones de uso debido a aspectos técnicos o jurídicos en la medida de que sirve para proteger un recurso natural dado.
- **Área Ambientalmente Frágil (AAF):** Espacio geográfico que en función de sus condiciones de geoaptitud, de capacidad de uso del suelo, de ecosistemas que lo conforman y su particularidad sociocultural; presenta una capacidad de carga restringida y con algunas limitantes técnicas que deberán ser consideradas para su uso en actividades humanas. También comprende áreas para las cuales, el Estado, en virtud de sus características ambientales ha emitido un marco jurídico especial de protección, reserva, resguardo o administración.



**FIGURA 7. LOS HUMEDALES Y MANGLARES POR LO GENERAL SON ECOSISTEMAS DE ALTA FRAGILIDAD, POR LO QUE IMPACTOS GENERADOS POR LA ACTIVIDAD HUMANA PODRÍAN ALTEARLOS SIGNIFICATIVAMENTE O INCLUSIVE LLEGAR A DESAPARECEROS.**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA):** Es un documento de naturaleza u orden técnico y de carácter interdisciplinario, que constituye un instrumento de evaluación ambiental, que debe presentar el desarrollador de una actividad, obra o proyecto, de previo a su realización y que está destinado a predecir, identificar, valorar, y corregir los impactos ambientales que determinadas acciones puedan causar sobre el ambiente y a definir la viabilidad (licencia) ambiental del proyecto, obra a actividad objeto del estudio.<sup>10</sup>

El EsIA es un elemento de análisis que interviene de manera esencial en cuanto a dar información en el procedimiento administrativo que es la EIA, y que culmina con la Declaración de Impacto Ambiental (DIA). Implica, básicamente, la predicción de efectos sobre el sistema ambiental y su valoración cualitativa-cuantitativa, la formulación de acciones alternativas o complementarias para la mitigación de los Impactos Negativos y la optimización de los Impactos Negativos del proyecto, y la propuesta de un Plan de Gestión Ambiental.<sup>11</sup>

**PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL (PGA):** Es la herramienta en el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental que establece las medidas ambientales de los impactos

ambientales más relevantes, donde se define en cada una de estas sus costos, momento de aplicación y los plazos respectivos, los y las responsables, y los indicadores de desempeño para verificar el cumplimiento. Las medidas están destinadas a prevenir, mitigar, corregir, compensar o restaurar el efecto que dicha actividad generará sobre el medio ambiente.

**MEDIDAS DE MITIGACIÓN (MM):** “Es el conjunto de acciones de prevención, control, atenuación, restauración y compensación de impactos ambientales negativos que deben acompañar el desarrollo de un proyecto para asegurar el uso sostenible de los recursos naturales y la protección del medio ambiente. Surgen del Estudio de Impacto Ambiental y se incorpora su seguimiento en el Plan de Gestión Ambiental. Las medidas de mitigación pueden ser de implementación previa, simultánea o posterior a la ejecución del proyecto o acción.

10) Reglamento sobre Procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental de Costa Rica. Decreto 31849. 2004.

11) GLOSARIO AMBIENTAL, SRN y AH, 1995. <http://www.vialidad.gov.ar/legislacion%20ambiental/matrices1.htm>. Diciembre, 2005.

## ALGUNAS ACCIONES DE CORRECCIÓN O MITIGACIÓN SON:

- Evitar el impacto por completo al no realizar una cierta acción o parte de una actividad
- Reducir el impacto limitando el grado o magnitud de la acción y su realización.
- Rectificar el impacto reparado, rehabilitando o restaurando el medio afectado.
- Reducir o eliminar el impacto tras un período de tiempo, mediante las tareas de protección y mantenimiento durante el ciclo de vida de la actividad.
- Compensación del impacto al reemplazar o proporcionar recursos o ambientes sustitutos.

En las fotografías se muestran dos ejemplos de aplicación de medidas de mitigación para controlar la erosión.

En la fotografía **a** se utiliza un geotextil para evitar el deslizamiento del terreno por la construcción de un camino, además de que el geotextil tiene adherido semillas de gramíneas las cuales crecen en el momento que caen las primeras lluvias y mejoran considerablemente el paisaje.

La fotografía **b** muestra la colocación de tablas de bambú al final de los drenajes en los cultivos de piña, con el fin de retener los sedimentos y que estos no lleguen a ríos o quebradas cercanas. En la fotografía **c** se realizó la siembra de más de 3000 plántulas en un área que fue afectada por la expansión agrícola donde se eliminaron árboles de bosque ripario. En este caso se aplicó una medida de compensación, y se estableció una plantación con especies forestales y herbáceas nativas de la zona, con el fin de llegar a simular un bosque Ripario. El área plantada estaba compuesta del doble del área afectada.



**FIGURA 8. MEDIDAS AMBIENTALES APLICADAS EN PROYECTOS DIVERSOS.**

En esta última fotografía (Figura 9) se observan a los trabajadores utilizando el equipo de seguridad como el casco y el chaleco. Cuando se trabajan en alturas de más de 1,8 m se utiliza arnés. Estas medidas se consideran de tipo preventivo (Previendo cualquier accidente durante las labores).




**FIGURA 9. MEDIDAS DE PREVENCIÓN APLICADA EN PROYECTO CONSTRUCTIVO.**

**VIABILIDAD AMBIENTAL:** Representa la condición de armonización o de equilibrio aceptable, desde el punto de vista de carga ambiental, entre el desarrollo y ejecución de una actividad, obra o proyecto y sus impactos ambientales potenciales, y el ambiente del espacio geográfico donde se desea implementar. Desde el punto de vista administrativo y jurídico, corresponde al acto en que se aprueba el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, ya sea en su fase de Evaluación Ambiental Inicial, o de Estudio de Impacto Ambiental o de otro documento de EIA<sup>12</sup>.

**RESPONSABLE AMBIENTAL:** Es la persona física o jurídica, que velará por cumplimiento de los compromisos ambientales adquiridos por la actividad, obra o proyecto, el Plan de Gestión Ambiental (PGA) y la normativa vigente. Tiene la obligación de informar oficialmente al desarrollador y a la autoridad ambiental de cada país los resultados del seguimiento y control conforme a lo establecido en la Normativa vigente y el PGA.

12) Reglamento sobre Procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental de Costa Rica. Decreto 31849. 2004



*Los conceptos  
y principios  
fundamentales  
de la ciencia son  
invenciones libres del  
espíritu humano.*

*Albert Einstein (1879-1955)*

# LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) EN EL CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO

---

## EL CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO

Rosales (2008) define un proyecto como una tarea innovadora, que involucra un conjunto ordenado de antecedentes, estudios y actividades planificadas y relacionadas entre sí, que requiere la decisión sobre el uso de recursos que apuntan a alcanzar objetivos definidos, efectuada en un cierto período, en una zona geográfica delimitada y para un grupo de beneficiarios, solucionando problemas, mejorando una situación o satisfaciendo una necesidad y de esta manera contribuir a los objetivos de desarrollo de un país.

El mismo autor en su libro “Formulación y Evaluación de Proyectos” menciona que pueden haber diferentes tipos de proyectos, inversiones de diversos montos,

tecnologías y metodologías con varios enfoques, sin embargo, todas estas acciones están destinadas a resolver la necesidad del ser humano en todas sus facetas, como educación, alimentación, salud, ambiente y cultura.

El Ciclo de Vida de un Proyecto esta referido a un sistema dinámico compuesto por un conjunto de fases las cuales suceden progresivamente. Un proyecto inicia con una Idea o una necesidad por resolver. Una vez establecida la idea de proyecto se inician las etapas las cuales muchos autores las determinan de la siguiente manera: Etapa de Pre inversión, Etapa de promoción, negociación y financiamiento, Etapa de inversión o ejecución y Etapa de operación o funcionamiento.

**La Fase de Pre inversión** es la etapa donde se elabora el documento del proyecto. También denominada Fase de la Planificación del Proyecto. Aquí es donde se realizan los estudios y estimaciones que permitirán determinar la factibilidad y viabilidad de un proyecto (Rosales, 2008). Dentro de esta etapa hay cuatro subprocesos:

- Identificación del Proyecto
- Perfil del Proyecto
- Pre factibilidad
- Factibilidad

**La Fase de Promoción, Negociación y Financiamiento** está relacionada con la forma de adquirir los recursos necesarios para realizar un proyecto, principalmente cuando se habla de financiamiento. En esta fase como ya se cuenta con un perfil de proyecto, se promueve ante distintas instituciones y la sociedad de ahí la importancia de contar con una factibilidad y potencial financiamiento.

Una Evaluación Ambiental detallada de un proyecto es fundamental en esta fase, ya que esta evaluación se pondría a prueba ante instituciones que al fin al cabo tomarán la decisión de aprobarlo, dando una licencia o viabilidad ambiental.

Dentro de la fase de promoción, negociación y financiamiento hay cuatro subproceso (Rosales, 2008):

- Viabilidad política e institucional
- Identificación de Organismos financieros
- Elaboración del documento de proyecto
- Estrategia de Negociación

Entre la fase de Promoción, Negociación y Financiamiento y la Fase de Ejecución (Inversión), hay una inter-fase denominada Etapa de Diseño definitivo. Es de mucha importancia previo a la etapa de inversión, ya que con este diseño se definen muchos de los aspectos de planificación.

El diseño final del proyecto debe incluir ya muchos de los componentes de las etapas previas, por ejemplo, debe cumplir con aspectos técnicos, ambientales, legales, financieros y socioeconómicos, además de la aprobación de instituciones relacionadas con el proyecto. Como actividades dentro de esta etapa están la contratación de firmas consultoras que elaboren del diseño, desarrollo del diseño del proyecto y ajustes finales al diseño.

Con el diseño definido, se da inicio a la Fase de Inversión o Ejecución, que según Rosales (2008) está referida a todas las acciones tendentes a ejecutar físicamente el proyecto. Es la etapa en que se ejecutan los proyectos seleccionados y priorizados en la preinversión y a los cuales se les asignó recursos. En esta fase se distinguen cuatro subprocesos: La elaboración del manual de ejecución (EL Plan), la contratación del personal y empresas proveedoras, la realización del proyecto y la recepción del mismo. El Manual de ejecución o también llamado por muchos autores de la administración de proyectos como Plan, conlleva aspectos tales como: La descripción detallada del Proyecto donde se incluyen planos en caso de proyectos constructivos, el análisis de la viabilidad, la planificación y programación del proyecto, la planificación organizativa y estilo de dirección para la ejecución del proyecto y planificación del sistema de información y control.



Por último está la Fase de Operación o Funcionamiento, que implica la puesta en marcha del proyecto, esto quiere decir que por lo general en proyectos constructivos, la fase de ejecución e inversión corresponde a la construcción de una obra y el uso de las instalaciones dependiendo de su tipo (Residencial, comercial, industrial, entre otros) corresponde a la fase de operación o funcionamiento. Si volvemos al contexto del Ciclo de Vida del Proyecto, esta fase es la que resuelve al final la necesidad o el problema que dio origen al proyecto.

Un Evaluador debe conocer la vida útil de un proyecto, ya que es de suma importancia incluir dentro de la planificación de un proyecto la Evaluación durante y ex post, que permita determinar el cumplimiento de los objetivos propuestos desde el punto de vista financiero, técnico, ambiental, socioeconómico y de mercado, sin dejar de lado el componente legal o normativo. Muchos autores llaman esta fase Evaluación sobre la Marcha o ex post.

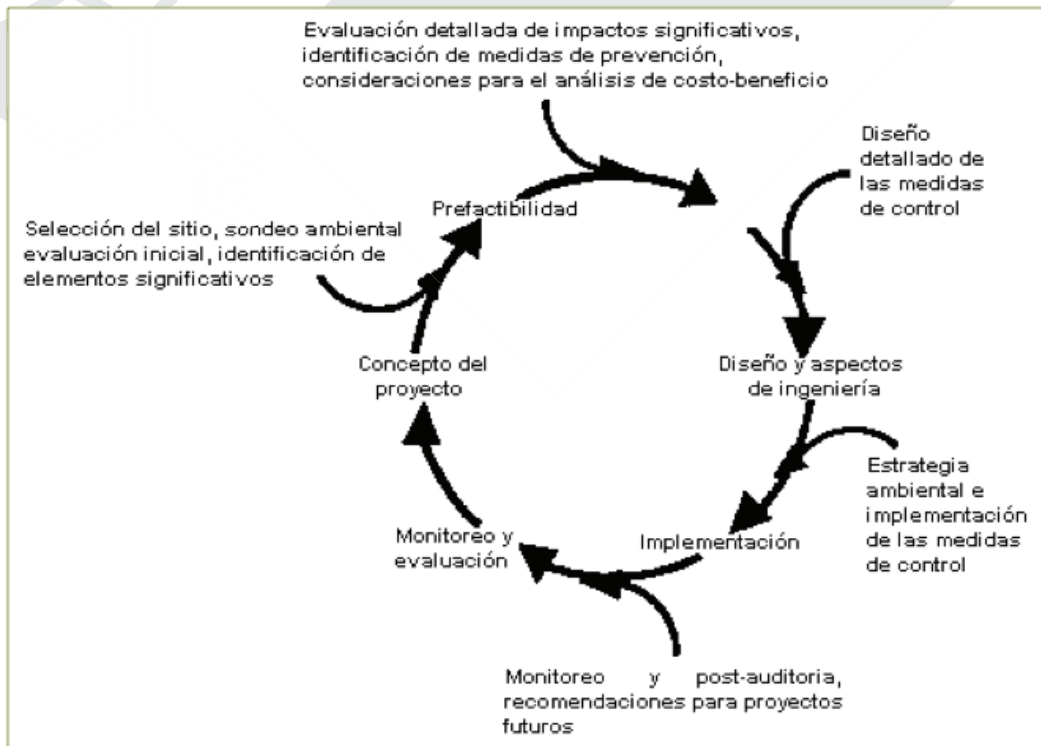
## LA EIA DENTRO DEL CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO

Actualmente, la mayoría de los gobiernos son conscientes de los impactos que trae consigo el desarrollo a gran escala. En 1970, Estados Unidos fue el primer país en establecer la Evaluación del Impacto Ambiental como requisito legal para la autorización de grandes proyectos de desarrollo. Desde entonces, los demás países y las agencias internacionales como la Organización de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, siguen utilizando las EIA como instrumento gerencial para las decisiones cotidianas que cimientan

la economía de un país. La clave parece residir en el manejo y diseño de las EIA, de tal forma que provean información útil y oportuna a quienes toman decisiones a lo largo del proyecto. En otras palabras, las EIA deben enriquecer la fase de planificación del proyecto<sup>13</sup>.

El Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (1998), establece el siguiente esquema, donde presenta el ciclo de vida de un proyecto y la participación de la EIA, con el fin de contribuir positivamente en el desarrollo del mismo.

13) PNUMA.1998. Evaluación del impacto ambiental; procedimientos básicos para países en desarrollo.



**FIGURA 10. FUNCIÓN DE LA EIA DENTRO DEL CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO.**

Al incorporar la Variable Ambiental de forma temprana en el proceso de toma de decisiones, permite que los recursos se puedan preservar en pro de nuestro equilibrio ecológico, sin querer detener el desarrollo. Además, se minimizan o evitan los posibles retornos negativos del ambiente sobre el proyecto y se reducen considerablemente los costos en medidas de prevención, mitigación y corrección.

La susceptibilidad ambiental de ciertas áreas, acompañado al alto grado de intervención, la presencia de múltiples recursos, su grado de accesibilidad, entre otros aspectos, son factores indispensables de analizar para definir la ejecución de un proyecto determinado (IICA-GTZ, 1995).

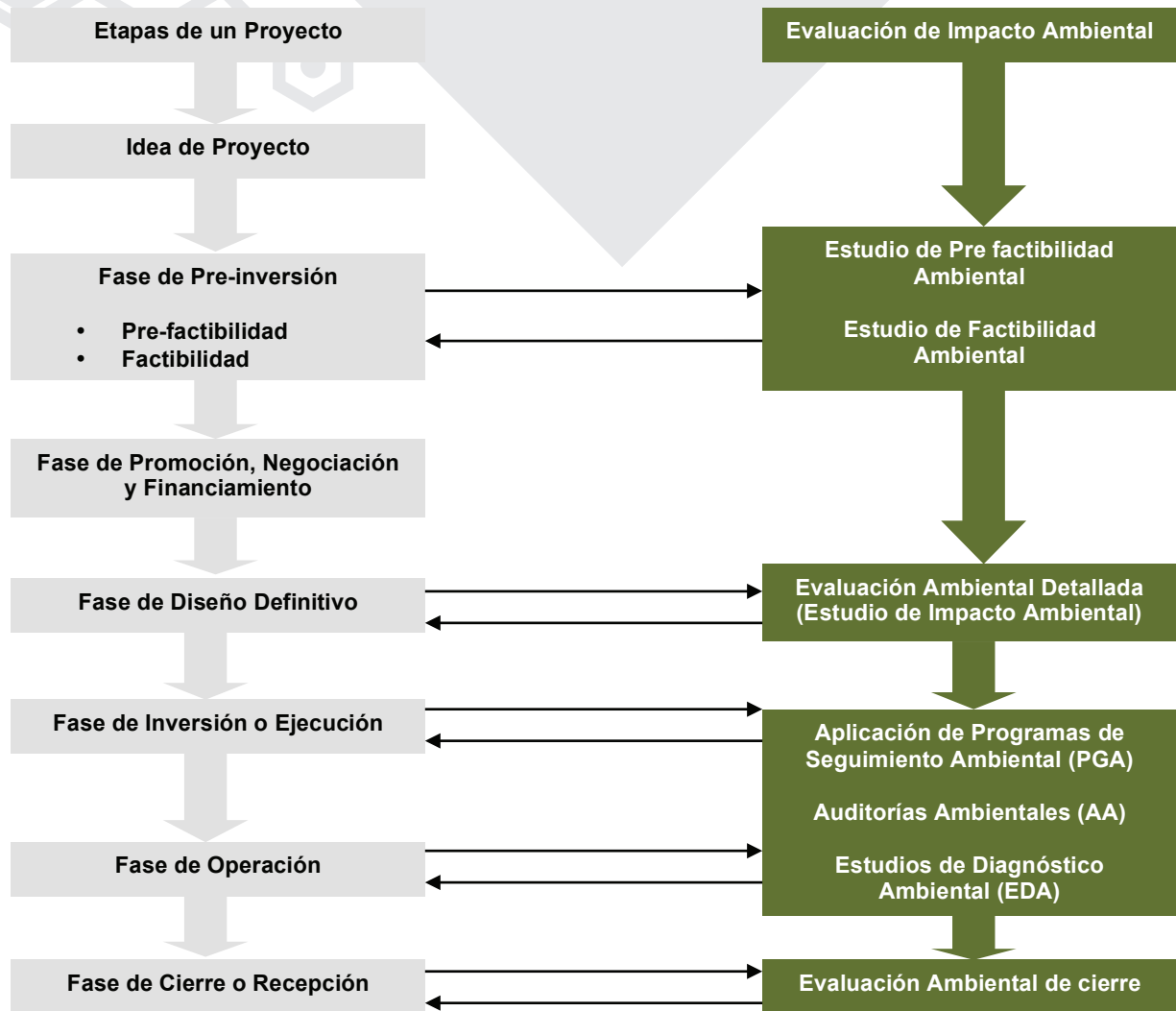
En muchas ocasiones y lo ha demostrado la experiencia de proyectos en ejecución, la variable ambiental y social están por encima de aspectos financieros y técnicos de ahí la importancia que la Evaluación de Impacto Ambiental se realice de la forma más oportuna. En la Figura 10 se muestran los momentos dentro del Ciclo de Vida de un proyecto donde debe darse participación la EIA. Sin embargo a continuación se describen los tipos de evaluaciones y sus secuencias de acuerdo a las fases de un proyecto (IICA-GTZ, 1995):

- **.Pre factibilidad Ambiental (PFA):** Es la etapa donde se obtienen criterios muy generales sobre la posible incidencia del proyecto en la producción de degradación importante en el ambiente y su potencial control.

- **Estudio de Factibilidad Ambiental (EFA):** En términos generales, estos instrumentos constituyen el Instrumento para verificar la compatibilidad entre los usos del espacio propuestos por el proyecto y su uso potencial o las previsiones del ordenamiento del territorio. Con estos estudios se pueden identificar las variables ambientales por ser estudiadas, las sensibilidades naturales y los problemas ambientales más relevantes.
- **Evaluación detallada de Evaluación de Impacto Ambiental (EDEIA):** Por lo general esta Evaluación se transcribe en un Instrumento denominado Estudio de Impacto Ambiental (EslA), en el cual se evalúan de forma más detallada que el Estudio de Factibilidad Ambiental, los impactos potenciales que generarán las actividades de un proyecto, con la utilización de métodos de identificación y valoración de impactos. Además, esta Evaluación incluyen dentro de su estructura el Plan de Gestión Ambiental como herramienta fundamental para un seguimiento y control adecuado en la fase de ejecución y operación del proyecto. Esta Evaluación es la que permite determinar la viabilidad ambiental final de un proyecto, donde se dan las siguientes opciones: El proyecto es viable ambientalmente, no es viable, o en su efecto se puede rediseñar con el fin de que los impactos que lo hacen no viable se minimicen o se desaparezcan.
- **Programas de Seguimiento y monitoreo (PGA):** Este Programa normalmente se denomina Plan de Gestión Ambiental (PGA), el cual se elabora como parte del Estudio de Impacto Ambiental. El PGA se implementa en la etapa de ejecución y operación del proyecto, donde incluso es fundamental en el cierre o recepción del mismo.
- **Estudio de Diagnóstico Ambiental (EDA) y Auditorías Ambientales (AA):** Es importante dejar claro que muchos de los proyectos en la práctica no pasan por varias fases del Ciclo de Vida, así igual no pasan por el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental ya sea desde el punto de vista de pre factibilidad o factibilidad. Es así como estos dos instrumentos (EDA y AA) llegan a ser una herramienta importante en la Evaluación de Proyectos que se encuentran en Ejecución u Operación, que por sus características están generando efectos negativos al ambiente. El EDA funciona como un instrumento que describe el ambiente actual en función de un proyecto en ejecución u operación, y la Auditoría Ambiental es el proceso de seguimiento de un Plan de Adecuación Ambiental (PAA) que ha sido creado en el EDA como parte de las recomendaciones de mitigación, compensación y prevención sobre los efectos negativos que están generando las acciones del proyecto.
- **Evaluaciones Ambientales de Cierre:** Como lo dice su nombre, son evaluaciones que se realizan en proyectos donde hay un cierre claro o que por sus condiciones hay un momento donde los impactos son tan poco significativos que no requiere de un proceso de seguimiento ambiental.

*EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL APLICABLE A PROYECTOS ENDOENERGÉTICOS:  
HERRAMIENTA HACIA UN DESARROLLO SOSTENIBLE*

En el siguiente esquema se puede observar donde se ubican estas Evaluaciones dentro de las Fases del Ciclo de Vida de un Proyecto:



**FIGURA 11. LOS TIPOS DE EVALUACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL APLICADOS AL CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO.**

En la Figura 11, se deja clara la relación entre el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y el Ciclo de Vida de un Proyecto. Las flechas entre los dos procesos muestran una constante retroalimentación, lo cual significa que durante las Evaluaciones de Impacto Ambiental se puedan determinar acciones que impedirán que el proyecto se desarrolle. Esto hace que el proyecto se rediseñe o reubique o en su efecto no podría continuar.

# LOS INVOLUCRADOS EN EL PROCESO DE EIA

Los responsables del proyecto del desarrollo (Los proyectistas), son quienes generalmente se encargan de la realización de las Evaluaciones de Impacto Ambiental. En algunos casos, los responsables son compañías privadas, en otros, son autoridades de distintos sectores del gobierno. El proyectista debe contar en este sentido con un equipo interdisciplinario, que conozcan del tema de EIA, además de diversas especialidades relacionadas con los componentes físicos, bióticos y socio-culturales.

Cada vez es más frecuente que los gobiernos y las agencias internacionales exijan como requisito legal un estudio de EIA por parte del proyectista. En tales casos, el informe de EIA tiene que ser sometido a la autoridad competente para que el gobierno otorgue el permiso correspondiente. Sin embargo, muchos proyectistas por propia iniciativa están incorporando el proceso de EIA dentro de su rutina. Ellos reconocen que los problemas ambientales pueden ocasionar riesgos y costosos impedimentos y también pueden originar dudas sobre la efectividad del proyectista para asumir sus responsabilidades. Un proyectista prudente utiliza anticipadamente todos los instrumentos gerenciales disponibles que le aseguren el éxito del proyecto (PNUMA, 1998).

Aunque usualmente el proyectista es el responsable de llevar a cabo la EIA con su equipo interdisciplinario, la autoridad competente también debe intervenir ya sea brindando asesoría general, formatos anteriores de EIA o ejemplos a seguir, además de utilizar los resultados alcanzados para decidir sobre el proyecto y luego asegurar que se cumplan todas las medidas de minimización de impactos negativos.

Las preocupaciones y puntos de vista de los diferentes grupos interesados y afectados por el proyecto deben ser tomados en cuenta a lo largo del proceso de la EIA. Cada uno de estos grupos tendrá una manera diferente de usar los resultados de la EIA (PNUMA, 1998):

- **EL RESPONSABLE DEL PROYECTO** necesita ubicar el proyecto y reducir los impactos ambientales adversos (Por lo general dentro de los proyectos hay un Responsable Ambiental contratado por el Proyectista)
- **EL INVERSIONISTA** necesita saber cómo los impactos afectan la viabilidad del proyecto y qué problemas ocasiona.
- **LA AUTORIDAD COMPETENTE** utiliza los resultados de la EIA para decidir la aprobación del proyecto sobre otros proyectos que ellos desean promocionar.
- **OTRAS AUTORIDADES DEL GOBIERNO** necesitan saber las consecuencias de los impactos negativos sobre otros proyectos que ellos desean promocionar.
- **EL LEGISLADOR** necesita conocer la extensión del impacto y determinar su aceptación.
- **EL PLANIFICADOR REGIONAL** necesita determinar la interferencia del proyecto con programas adyacentes y con el uso del terreno.
- **LA COMUNIDAD O SUS REPRESENTANTES** necesitan saber si el proyecto afecta su calidad de vida.
- **EL POLÍTICO** necesita saber quiénes están afectados, en qué forma y cuáles son las áreas de interés y preocupación.

# LA DIMENSIÓN SOCIECONÓMICA Y FINANCIERA DENTRO DEL PROCESO DE EIA

El medio ambiente proporciona al ser humano el agua, el aire, la luz y otros bienes y servicios ambientales en cantidades limitadas. Debido al deterioro ambiental que ha sufrido el planeta la disponibilidad en cuanto a calidad y cantidad de muchos de estos bienes y servicios ambientales se ha visto afectada. Por ejemplo muchos bosque se han perdido, el suelo se ha deteriorado por el uso intensivo de los cultivos, las aguas de los ríos se han contaminado por el desfogue de residuos provenientes de actividades industriales y muchos ejemplos más.

Una de las soluciones que plantean algunos autores especialistas en la materia es mostrar el costo económico de los recursos físicos, biológicos, sociales y culturales que podrían verse afectados por la ejecución de proyectos de desarrollo. Los impactos que se generarían sobre los recursos pueden ser negativos o positivos, por lo que al valorarse deberían ser considerados como costos o beneficios ambientales (IICA-GTZ, 1995).

Una vez que estos impactos son valorados posibilita la incorporación en la evaluación económica, lo que ayuda a mostrar como puede verse afectada la rentabilidad de un proyecto.

En la actualidad hay poca información sobre el valor en términos físicos y monetarios de los recursos naturales, sin embargo, se han dado ejemplos en países como Costa Rica, donde por ejemplo el valor de un árbol se establece por su precio a nivel comercial y dependerá del tipo de madera y su escasez (Se valora

el precio por metro cúbico aprovechable, desde leña hasta aserrío grueso). El suelo es un recurso que se ha valorado por el precio del metro cúbico de material que vende un Proyecto minero no metálico (Un Tajo). En algunos casos el recurso marino se ha valorado por el precio de mercado de algunas especies que se venden como alimento (EL caso de algunos peces comerciales).

Esta es una iniciativa que se debe ir afinando y perfeccionando, logrando que el valor no esté sujeto a un uso comercial, ya que muchos recursos que son de importancia ecológica y que no son utilizados comercialmente no tienen un valor monetario en un mercado específico.

En la Evaluación económica de proyectos, para realizar el cálculo de las medidas de rentabilidad como el valor actual neto (VAN) y la relación beneficio-costos (B/C), es necesario utilizar una tasa de actualización o descuento. Cuanto mayor sea esta tasa, los valores monetarios descontados percibidos en el largo plazo son menores. Esto es relevante en el momento que se incorpora la variable ambiental en la evaluación económica ya que los daños o beneficios que un proyecto provoca sobre el medio ambiente por lo general se presentan en el medio y largo plazo. Si el evaluador en el campo económico-financiero selecciona una tasa de descuento que no considere este aspecto, corre el riesgo de subvalorar el impacto que tienen estos costos y beneficios ambientales sobre la rentabilidad del proyecto (IICA-GTZ, 1995)

En este tipo de análisis financiero de mediano y largo plazo, es muy importante determinar los plazos en que se determinarán los impactos o beneficios ambientales, ya que por ejemplo un proyecto que se ejecute en 10 años podría tener su mayor impacto o daño ambiental a los 5 años, por lo que es muy importante en el proceso de EIA proyectarlos y valorarlos.

Esta relación entre el Medio Ambiente y la Economía, ha creado la disciplina denominada Economía Ambiental, que pretende redefinir la relación entre el ser humano y la naturaleza mediante la reorganización de las actividades humanas con el fin de lograr que estas sean sinérgicas con los procesos y los servicios de los ecosistemas (Colby, 1991, citado por IICA-GTZ, 1995).

La Economía Ambiental por consiguiente propone incorporar dentro del análisis económico los costos y beneficios ambientales generados por los proyectos de desarrollo, cuyo fin es incluir en la asignación de recursos el objetivo de la sostenibilidad de los recursos naturales renovables. (Constanza, 1991<sup>a</sup>, citado por IICA-GTZ, 1995)

## LAS EXTERNALIDADES AMBIENTALES

Se entiende por externalidades todos los costos o beneficios que recaen sobre la sociedad y el medioambiente como consecuencia de una actividad económica y que no están introducidos en el precio del producto que los ocasiona. Los costos externos o externalidades no repercuten en los costos y beneficios del empresario pero si suponen un costo para la sociedad, generalmente en forma de efectos medioambientales y socioeconómicos (Martínez, 2004).

Por otro lado, Vukina (1992) citado por el programa IICA-GTZ (1995), define una externalidad como un efecto generado en el proceso de producción de otras actividades económicas y no recae sobre el productor. Este efecto puede ser negativo o positivo y cuando incide sobre el medio físico, biológico, cultural y socioeconómico se le denomina externalidad ambiental

Las externalidades actualmente se clasifican en positivas; **negativas y posicionales.**

- **Externalidad positiva:** se produce cuando las acciones de un agente aumentan el bienestar de otros agentes de la economía. Por ejemplo, supongamos que existe un cultivo de árboles frutales en un lugar determinado. Vecino a éste se encuentra una empresa que extrae miel de abejas. Las abejas, para producir miel, necesitan del néctar de las flores; a su vez, para que los árboles den frutas, es necesario que exista una polinización, la cual se facilita por el movimiento de insectos de flor en flor. Por lo tanto, sin haber pagado por ello, el dueño de los árboles está beneficiándose de una externalidad positiva por el hecho de que el vecino produzca miel de abejas y tenga abejas cercanas a su cultivo. De la misma forma, el vecino está recibiendo una externalidad positiva, producida por el cultivo de árboles, por el hecho de tener cerca las flores de estos.

- **Externalidad negativa:** se produce cuando las acciones de un agente reducen el bienestar de otros agentes de la economía. Supongamos, por ejemplo, que existe un criadero de truchas en un lugar determinado. Para que las truchas crezcan y se desarrollen correctamente, deben mantenerse en aguas limpias libres de contaminación. Sin embargo, en un lugar cercano, existe un cultivo de flores que utiliza sustancias químicas para controlar las plagas de las flores. Por el viento y las condiciones climáticas, estos compuestos químicos contaminan las fuentes de agua cercanas, por lo tanto, el criador de truchas se ve seriamente afectado por las acciones del cultivo de flores cercano; es decir, está sufriendo un efecto negativo externo a él (una externalidad negativa).

## **LAS TÉCNICAS DE VALORACIÓN Y CONTABILIDAD AMBIENTAL**

Una vez definida una teoría del valor económico total hay que aplicar sistemas de valoración económica para cuantificar cada uno de los aspectos económicos contemplados en la teoría. Para ello es necesario disponer de técnicas que permitan cuantificar preferencias en ausencia de un mercado que indique precios y cantidades tales como los métodos de la productividad, de los precios hedónicos, del coste de viaje, del coste evitado o del reemplazo o la valoración y evaluación contingente.

El siguiente paso es integrar las externalidades medidas dentro de sistemas contables que incluyan tanto valores de preferencias expresadas (de mercado) como no expresadas (externalidades). Son varios los intentos que se han hecho de contabilizar valores económicos ambientales a escala regional. Investigadores europeos y americanos (United Nations, 1993; Van Dieren, 1995; Nordhaus y Kokkelenberg, 1999) han propuesto incluir dentro de un Sistema Verde de Cuentas Económicas (Green Economic System of Account o GESA) bienes ambientales y comerciales que se derivan de los bienes y servicios procedentes del territorio no incluidos en las rentas comerciales incluidas en las estadísticas (Martínez, 2004).




En 1994 el Parlamento Europeo recomendó elaborar a partir del sistema GESA la inclusión de las variaciones de recursos y bienes ambientales en las mediciones y estadísticas regionales y nacionales económicas (Comisión Europea 1994). Dentro de estos sistemas de cuentas es de destacar el esfuerzo hecho para cuantificar el valor de los ecosistemas terrestres, fundamentalmente los ecosistemas forestales por su alto contenido económico de externalidades. En 1995, la Comisión Europea organizó un grupo de trabajo, el Forest Task Force (FTF), con el propósito de proponer adaptaciones del GESA a los ámbitos forestales.

El resultado fue la propuesta denominada The European Framework for Integrated Environmental and Economic Accounting for Forests (IEEAF), basada en el European System of Accounts (ESA-95) (Eurostat 1996, 1999a, 1999b y 2000). Basados en las técnicas de valoración de bienes no incluidos en el mercado algunos economistas han tratado de armonizar dichos valores e integrarlos en un sistema más completo. Así, investigadores como Bergen (1999 y 2001), Campos, (1999), Caparrós et al., (2001a y b), Merlo y Jöbstl (1999), Merlo y Boschetti (2001), Nordhaus y Kokkelenberg (1999), Peyron (1998), Vanoli (1998) o Vincent, (1999) han desarrollado distintas metodologías para incluir todos los bienes ambientales en un marco común (Martínez, 2004).

## LA CUANTIFICACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD

Los economistas ambientales concuerdan en que para alcanzar la sostenibilidad, es necesario incorporar en las cuentas económicas los bienes y servicios proporcionados por el ecosistema (Constanza, 1991, citado por Martínez, 2004). A partir de las técnicas de valoración de bienes ambientales y el desarrollo de contabilidades se han comenzado a desarrollar contabilidades a escala micro y macro para bienes ambientales. El objeto de estos sistemas de cuentas económicas del uso de los recursos naturales de un espacio natural persigue la estimación de lo que se denomina renta directa.



*La ciencia más útil  
es aquella cuyo  
fruto es el más  
comunicable.*

*Leonardo Da Vinci  
(1452-1519)*



# MÉTODO PRÁCTICO DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Para efectos de describir el Procedimiento para elaborar una Evaluación de Impacto Ambiental para proyectos en general, se va a utilizar como base la metodología citada por Larry Canter (1998). De igual forma se citarán otros autores que hacen mención dentro de su literatura del proceso de EIA en proyectos específicos.

Antes de entrar al Modelo de Canter, el IICA en convenio con GTZ (2005) citan que para considerar la variable ambiental con objetivos que incorporan eficiencia económica, mejoramiento de la calidad ambiental, desarrollo regional y bienestar social, es necesario:

- Ordenar las actividades del proyecto. Este aspecto es muy importante, ya que el Evaluador debe hacerse participe dentro del grupo administrador del proyecto, y llegando a ser un conocedor del mismo hasta el punto que pueda cumplir con esta primera actividad dentro del proceso de EIA.

- Identificar los efectos incrementales por actividad (Comparación con o sin proyecto).
- Implementar modelos de predicción adaptados a las condiciones físico-naturales del área de influencia de las actividades y de acuerdo con la información básica disponible.
- Evaluar los Impactos desde el punto de vista técnico así como socioeconómico.
- Rediseñar el proyecto con tecnologías alternativas que minimicen los impactos ambientales negativos, cuando así se requiera en el proyecto.
- Diseñar el plan de Monitoreo, que se traduce según lo que se ha venido citando en los capítulos I y II como Plan de Gestión Ambiental (PGA)
- Implementar el Plan de Monitoreo o PGA.

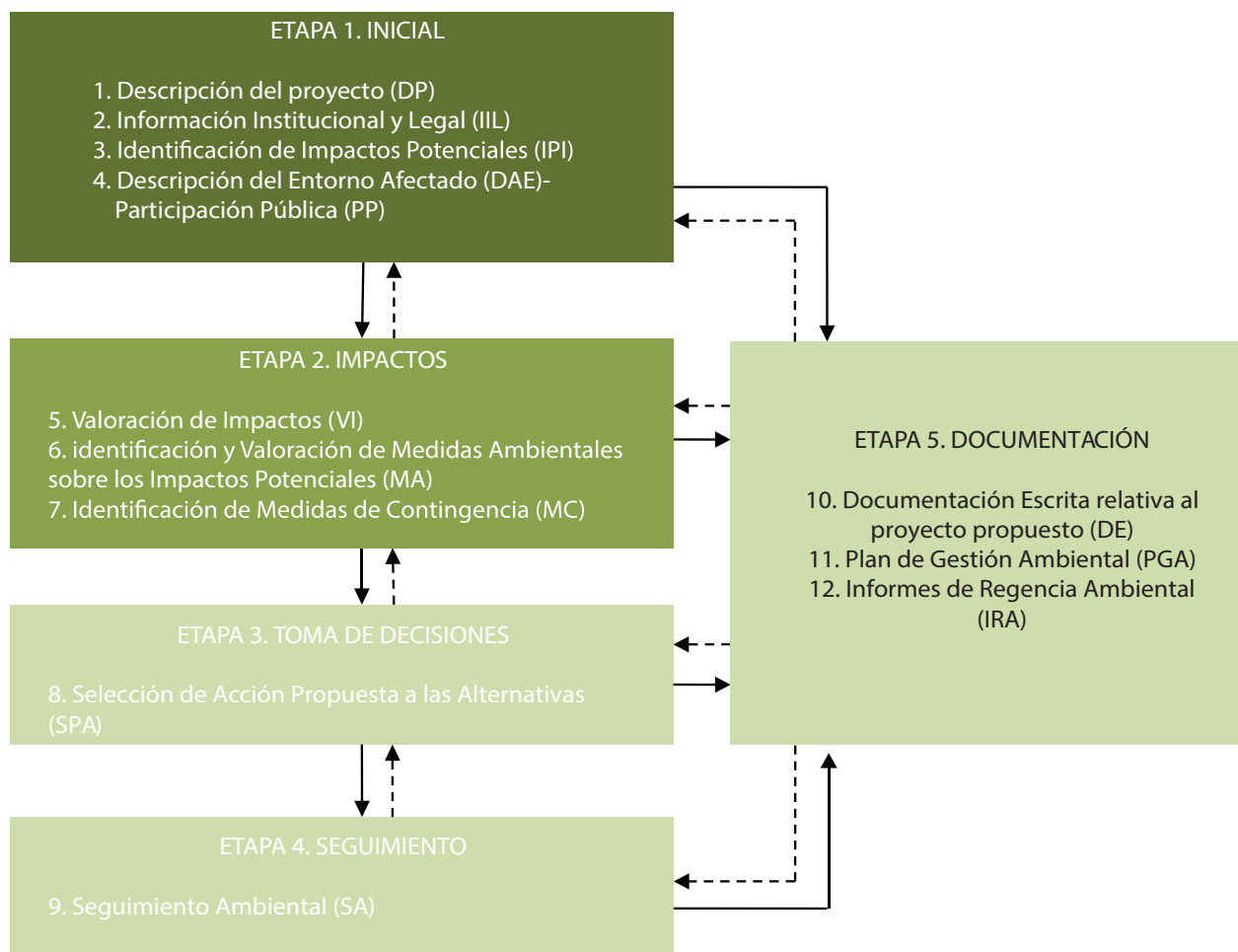
Estos aspectos es en grandes rasgos los puntos centrales dentro de un proceso de

Evaluación de Impacto Ambiental, sin embargo, con el fin de que el lector tenga una idea más estructurada del proceso se hará mención del modelo de Canter con algunas modificaciones propias del autor de esta Guía.

Partiendo de que el proceso de EIA se documenta en la mayor parte de los casos (Principalmente en Evaluación de Proyectos de Mediano a Alto Impacto Ambiental Potencial), algunos autores hacen mención de Estudio de Impacto Ambiental (EslA), sin embargo es muy importante tener clara esta diferencia entre la EIA y el EslA. Canter por ejemplo el proceso lo enfoca en el Método para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, no obstante, en esta guía se toma como método para el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, ya que la documentación es parte de este proceso, pero no es todo en sí.

El Modelo de Canter (1998) modificado se compone de 12 actividades distribuidas en 5 etapas. A continuación se muestra el esquema:

A continuación se muestra un esquema del proceso de EIA citado anteriormente.



**FIGURA 12. ESQUEMA DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (MODIFICACIÓN DEL MODELO DE CANTER, 1998).**

Como se observa en el Esquema, el modelo de Canter con modificaciones está conformado por 5 Etapas, las cuales llevan una secuencia lógica, hasta llegar a una Etapa de Seguimiento de la propuesta avalada desde el punto de vista ambiental. La Etapa de Documentación se desarrolla de forma paralela a todas, ya que el Estudio de Impacto Ambiental así como los informes de Regencia Ambiental, se van elaborando conforme se vaya produciendo información de cada una de las actividades.

Las flechas que separan cada una de las etapas son bidireccionales, lo que significa que este proceso de EIA es dinámico y flexible, y conforme se vayan obteniendo productos cabe la posibilidad que se presenten resultados que impliquen el regreso a una etapa anterior.

Por ejemplo, en la Etapa 1, el principal producto es el Perfil del Proyecto el cual pasó por un proceso de revisión legal e institucional y donde se evaluó el entorno donde se desarrollará el proyecto, sin embargo, una vez que se realice la predicción de impactos y su respectiva valoración y a la vez sea analizado por la comunidad mediante el Proceso de Participación Pública, cuyas actividades corresponden a la Etapa 2, cabe la posibilidad de un ajuste al Perfil del Proyecto debido a que hay impactos que no puedan ser mitigables, o recuperables, esto hace que dentro del proceso se requiera devolverse a la Etapa 1.

## ETAPA 1. INICIAL

**En esta etapa como se cita en el esquema, hay cuatro actividades:**

**A. Descripción del proyecto:** Este punto está relacionado con la recopilación de toda la información del proyecto que se irá a evaluar. Aquí juega un papel muy importante el Director del Proyecto que conozca los componentes del

mismo desde el punto de vista técnico y administrativo. Por ejemplo, aquí es muy importante contar con información del siguiente tipo:

- Conocimiento de las diferentes fases del Proyecto: Construcción y Operación
- Conocer todas las actividades de cada etapa, desde su funcionamiento así como aspectos de personal a involucrar (Mano de Obra), equipo, maquinaria, entre otros.
- Se debe conocer los sistemas de tratamiento de aguas residuales a utilizar y el tipo de residuo ya sea este líquido, sólidos y gaseoso.
- Tiempos establecidos para cada fase dentro del proyecto, mediante la aplicación de un cronograma.

Como Producto final de esta etapa, esta la Integración de todos estos aspectos en un plan de trabajo que se puede plasmar en un cronograma o un flujograma. Es muy importante para efectos del Evaluador contar con toda esta información para poder seguir con las siguientes etapas.

**B. Información Institucional y Legal:** De forma paralela a la descripción de proyecto, el evaluador debe ir analizando toda la tramitología relacionada con el tipo de proyecto, ya que dependiendo del país, región o localidad, hay diferentes tipos de restricciones por aspectos como:

- Uso Conforme del Suelo (En acorde con el Plan Regulador de la Localidad respectiva)
- Disponibilidad de Agua ya sea esta para consumo humano, industrial o agrícola.
- Disponibilidad de Alcantarillado o Sistemas de Tratamiento locales o Regionales.
- Acceso a energía eléctrica, y si está acorde el servicio con el tipo de proyecto.

- Disponibilidad de servicio de recolección de desechos sólidos por parte de gobiernos locales.
- Entre otros aspectos indispensables para el funcionamiento y operación del proyecto.
- Restricciones en localidades por aspectos tales como: protección de mantos acuíferos, vedas en el uso de recursos naturales (veda de especies forestales por su escasez o veda en el uso de aguas subterráneas para diferentes usos por fragilidad de manto acuífero), retiros en ríos, lagos, mares, entre otros cuerpos de agua superficiales según gobiernos locales o legislación, entre muchos aspectos más que puedan influir en el desarrollo de un proyecto.

Además del análisis de restricciones por acuerdos institucionales, el incluir a ciertas agencias de desarrollo, o ministerios, entre otros dentro del proceso de EIA, es de suma importancia, por el aporte que puedan dar en la identificación de impactos ambientales potenciales o en la solución de problemas que pueda traer algún proyecto por efecto de su desarrollo. Además es una forma de comunicar y hacer partícipe a la comunidad, a pesar de que el proceso de la Participación Pública se intensifica en la Etapa 2.

Además del componente institucional está el legal. De igual forma a nivel de país o región, hay normas que establecen criterio a los cuales hay que apegarse, por lo que el Evaluador debe tener conocimiento de causa. Además, dependiendo del tipo de proyecto hay regulaciones específicas las cuales deben ser acogidas tanto por el Director de Proyecto como el Evaluado en el proceso de EIA.

**C. Identificación de Impactos Potenciales:**  
Esta actividad está referida a la valoración cualitativa de los impactos potenciales

que el proyecto pueda generar. Esto es un primer ejercicio que el evaluador debe hacer una vez conocido en detalle el proyecto y la legislación existente. Esta identificación es el producto de la interacción del proyecto versus el entorno y permite que el Evaluador vaya estableciendo los términos de referencia para determinar el tipo de valoración que requiere el proyecto y el tipo de detalle que conlleva el Estudio de Impacto Ambiental. En esta actividad es donde se empieza a definir el equipo interdisciplinario que actuará dentro del proceso de EIA a partir de este momento. Hay métodos para identificar los impactos, los cuales se describen en el Capítulo 6.

**D. Descripción del Entorno Afectado:** Esta actividad representa la Línea Base dentro del Proceso de EIA. En esta sección de la Etapa 1, es donde cada uno de los profesionales expertos realizan sus respectivos diagnósticos de acuerdo a su área de interés. Como se estableció en el Capítulo 1, con respecto al Inventario Ambiental, hay tres ambientes fundamentales: Ambiente Físico, Ambiente Biológico y Ambiente Socio-Cultural.

En cada Ambiente hay una gama de aspectos que hace que dependiendo del proyecto se requiera una cantidad equis de profesionales expertos. Por ejemplo, si un proyecto Hotelero se va a desarrollar en una propiedad ubicada a 50 metros de la pleamar, es de suma importancia involucrar dentro del equipo de profesionales a un Biólogo Marino que analice aspectos de flora y fauna marina que pueda ser afectada a raíz del desarrollo del proyecto (En el Capítulo 4 de la Guía se detallará este tema).

En esta etapa hay una diferencia con el modelo que establece Canter, ya que según en el esquema original la Participación Pública se incluye en la Etapa 2, durante la Valoración de Impactos. Según la Experiencia y principalmente en proyecto de gran

envergadura y de interés público como por ejemplo Hidroeléctricos, Acueductos, Mineros, entre otros, la Participación Pública debe ir ligada a la descripción del Entorno, ya que se debe ir realizando una descripción del ambiente Socio-cultural, además de un análisis de la percepción de las comunidades con respecto a un perfil de proyecto. Durante este proceso de recolección de información social se da inicio al acercamiento con las comunidades y su interrelación con el proyecto.

Esto no quiere decir que en las distintas etapas se prosiga con la participación de las comunidades, no obstante esta actividad se debe establecer como parte de la Etapa Inicial. El Tema de Participación Pública será desarrollado en el Capítulo 5.



A continuación se muestra un flujo grama de las actividades que conforman la Etapa 1 y sus respectivos productos.



**FIGURA 13. FLUJOGRAMA DE LAS ACTIVIDADES QUE COMPONEN LA ETAPA INICIAL DENTRO DEL PROCESO DE EIA.**

## ETAPA 2. IMPACTOS

Esta etapa está relacionada principalmente con la Valoración de los Impactos Identificados en la Etapa 1, además de la definición de las medidas ambientales y de contingencia referidos a los impactos. Las actividades de esta Etapa son:

**A. Valoración de Impactos:** Una vez definido el perfil del proyecto y la descripción del Entorno donde se desarrollará el mismo y ya identificados los principales impactos, se hace una Valoración de estos últimos. Esta valoración será cuantitativa, por lo que dependiendo del impacto y el medio afectado hay métodos de valoración que utilizan como referencia datos de índices de calidad del recurso afectado. En el Capítulo 6 de la Guía se dará más detalle del Tema.

Esta Valoración de Impactos es desarrollada por el Equipo Interdisciplinario, donde cada experto evaluara los impactos generados sobre el medio que evaluó.

**B. Identificación y Valoración de Medidas de Corrección de los Impactos:** Con la Valoración de los Impactos, el equipo de profesionales junto al Coordinador del Proceso de EIA establecerá una serie de Medidas Ambientales cuya función va desde evitar el impacto, hasta mitigarlo o compensarlo. Las medidas son incorporadas al Plan de Gestión Ambiental, en el cual se establece el costo, el responsable, el momento y los indicadores de desempeño de cada una de estas.

**C. Identificación de Medidas de Contingencia:** Las medidas de Contingencia están dirigidas a minimizar y prevenir el impacto que se genere a raíz de fenómenos naturales o actividades de origen Antrópico y que afecta tanto al ambiente como al proyecto. Estas medidas están asociadas a la Probabilidad de Ocurrencia, la cual ha sido evaluada anteriormente por el equipo interdisciplinario. Estas medidas también son incorporadas al Plan de Gestión Ambiental, y en muchos casos se separa y se cataloga como Plan de Contingencia.



FIGURA 14. FLUJOGRAMA DE LAS ACTIVIDADES QUE COMPONEN LA ETAPA DE IMPACTOS DENTRO DEL PROCESO DE EIA.



## ETAPA 3. TOMA DE DECISIONES

Esta etapa está conformada por una sola actividad, la cual está relacionada con la selección de la Alternativa que desde el punto de vista Ambiental establece la mejor opción. La selección de la mejor alternativa la realiza tanto el Desarrollador, así como las instancias que tengan que ver con la definición de la Viabilidad Ambiental de un Proyecto.

Si las etapas 1, 2 y 5 se realizan de una forma adecuada y a partir de estas se establece una propuesta viable desde el punto de vista ambiental, la decisión será sencilla para todas las partes involucradas. Este proceso al ser flexible por la dinámica del mismo permite dar vuelta atrás a una Alternativa no viable con el fin de realizar ajustes al perfil del proyecto y que por consiguiente se adapte al entorno, logrando minimizar los impactos o en muchos casos evitarlos.

## ETAPA 4. SEGUIMIENTO

La fase de seguimiento da inicio una vez que un proyecto obtiene su Viabilidad Ambiental, que en muchos países se le denomina Licencia Ambiental. El Seguimiento Ambiental que se traduce como Inspección Ambiental en distintas literaturas, se define según el Reglamento de Procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental en Costa Rica como el procedimiento técnico y formal de verificación y recolección de datos e información ambiental que se realiza en el sitio en el que se desarrollará una actividad, obra o proyecto. En el capítulo 8 se ampliará el tema de Seguimiento Ambiental.

## ETAPA 5. DOCUMENTACIÓN

La Etapa de Documentación está inmersa en todas las Etapas, desde la 1 hasta la 4, ya que todas las actividades que conllevan las etapas generan información que es de suma importancia documentar. El Documento principal dentro del Proceso de EIA es el Estudio de Impacto Ambiental (EslA), que consta de toda la información establecida en las diferentes Etapas. El Plan de Gestión Ambiental debe estar incluido en el EslA ya que es la Herramienta de mayor importancia dentro de la Etapa de Seguimiento.

**En el EslA debe contener como mínimo los siguientes componentes:**

- Descripción Detallada del proyecto.
- Diagnóstico del Entorno (Incluyen, mapas, figuras, gráficos, imágenes, entre otros aspectos que den una mayor confianza de los datos.
- Identificación y Valoración de Impactos (Matriz de Valoración de impactos).
- Plan de Gestión Ambiental (Se detallará en el Capítulo 7).
- Plan de Contingencia.
- Plan de Monitoreo o Seguimiento.

Los Estudios deben contener las firmas de los profesionales que participaron en el proceso de EIA ya que esto da un respaldo importante hacia la Etapa de Toma de Decisiones.

La documentación también está incluida en la Etapa de Seguimiento, ya que el Informe de Regencia Ambiental o de Seguimiento Ambiental es el documento que plasma el cumplimiento o en su efecto incumplimiento de las medidas propuestas en el Plan de Gestión Ambiental y el Plan de Contingencia. Además este documento permite realizar los ajustes a las medidas en caso de que se justifique.

# LA GESTIÓN DENTRO DEL PROCESO DEL EIA

Dentro del Proceso de EIA es muy importante para un Gerente de Proyectos, así como un Coordinador-Evaluador Ambiental conocer sobre los aspectos administrativos, de tiempo, costos y personal que conforma el equipo interdisciplinario. Por ejemplo, la programación y el presupuesto son aspectos que pueden llegar a ser críticos dentro de la planificación de una EIA, por lo que ambos deben ser revisados previamente y utilizando herramientas como PERT CPM, Diagrama de Gantt, WBS, entre otros, permite que se haga de la forma más efectiva.

Otros aspectos como el tiempo y los costos dentro del proceso de EIA van a variar de acuerdo a los siguientes factores: tipo, tamaño y complejidad del proyecto y cantidad y calidad de los datos disponibles tanto del proyecto así como del entorno.

Algunas situaciones que también pueden influir en aumento del costo o del tiempo son (Según Canter, 1998):

- **ELEVADO PERÍODO DE TIEMPO DEDICADO A REUNIR INFORMACIÓN:** (Asignándose una gran parte de este tiempo a la realización de múltiples llamadas telefónicas)
- **CAMBIOS DE CARACTERÍSTICAS DEL DISEÑO DEL PROYECTO DURANTE LA CONDUCCIÓN DEL ESTUDIO** (Esto hace recalcular o reconsiderar los impactos previstos)
- **NECESIDAD DE PLANIFICAR Y CONDUCIR UN PROGRAMA BÁSICO DE CONTROL AMBIENTAL PARA LOS RECURSOS AMBIENTALES CRÍTICOS**
- **EXISTENCIA DE UN CASO DE CONTROVERSA CON RESPECTO AL PROYECTO PROPUESTO** (Conduciendo esta controversia a encuentros adicionales entre los entes reguladores y otros entes gubernamentales, incluyendo los que se oponen al proyecto)
- **EL HALLAZGO DE RIESGOS ESPECIALES NO IDENTIFICADOS ANTES DE INICIAR EL ESTUDIO** (Los cuales podrían estar relacionados con la construcción y operación del proyecto)

## EL EQUIPO INTERDISCIPLINARIO

Como se mencionó anteriormente, los Procesos de EIA, principalmente para Grandes Proyectos o Megaproyectos son realizados por varios profesionales de distintas ramas y un Coordinador que será el encargado de dirigir a este equipo. Larry Canter define a un equipo interdisciplinario como:

“Un grupo de dos o más personas expertas en diferentes campos de conocimiento con diferentes conceptos, métodos y términos, que han sido organizadas para abordar un problema común con comunicación continua entre los participantes de las distintas disciplinas”.

Este mismo equipo según Canter (1998) se considera a la vez como una entidad temporal que ha sido reunida, y posiblemente específicamente designada, para cumplir el propósito identificado de realizar un Estudio de Impacto Ambiental de un proyecto propuesto”.

**De acuerdo a la experiencia en el proceso de EIA, un equipo básico debe estar conformado por:**

- Un Director del proyecto o director del equipo de una carrera afin en el campo ambiental y muy importante la experiencia en la elaboración de Estudios de impacto Ambiental.
- Un ecólogo o biólogo.
- Un sociólogo o antropólogo.
- Especialista en suelos (Geólogo, geógrafo, edafólogo, hidrólogo, entre otros).
- Planificador urbano o regional.
- Un Profesional del área afín al proyecto, por ejemplo, si el proyecto es un cultivo de piña, es muy importante la participación de un Ingeniero Agrónomo, o si el proyecto es constructivo, se incluiría un Ingeniero Civil o Arquitecto.

En el siguiente cuadro, se pueden ver dependiendo del tema dentro de una Evaluación de Impacto Ambiental los profesionales que podrían participar:

Aspecto Ambiental	Subcomponente	Especialista
Aire	Calidad del aire	Gestor o Ingeniero Ambiental
	Precipitación/Humedad/ Temperatura	Meteorólogo
	Ruido	Experto en ruido
Suelo	Capacidad del Suelo/ Estructura y recursos del suelo	Edafólogo, Geólogo, Geotecnista
	Recursos minerales	Geólogo (Experto en minería)
	Actividad tectónica	Geólogo, Vulcanólogo
Agua	Aguas Superficiales	Hidrólogo, Ingeniero Hidráulico
	Aguas Subterráneas	Hidrogeólogo
	Balance Hídrico	Ingeniero Hidráulico
	Inundación/Sedimentación	Hidrólogo, Ingeniero Hidráulico
Flora y Fauna	Zonas de Vida	Biólogo, Ecólogo, Ingeniero Forestal
	Inventario de especies	
	Productividad	
	Ciclo biogeoquímico/nutrientes	
Social-Cultural	Infraestructura	Ingeniero Civil-Arquitecto
	Instituciones	Sociólogo, Antropólogo
	Características culturales	Sociólogo, Antropólogo, Arqueólogo
	Salud	Sociólogo, Antropólogo
	Recursos económicos	Sociólogo, Economista Ambiental

**CUADRO 1. PROFESIONALES ESPECIALISTAS QUE PARTICIPAN EN UNA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.**

Hay otros aspectos complementarios donde se requieran de profesionales en áreas como: Geografía, planificación, agronomía, legislación ambiental, salud ocupacional, higiene ambiental, entre otros.

Canter (1998) menciona 7 criterios que hay que tomar en cuenta a la hora de elegir al equipo profesional para la ejecución de una EIA:

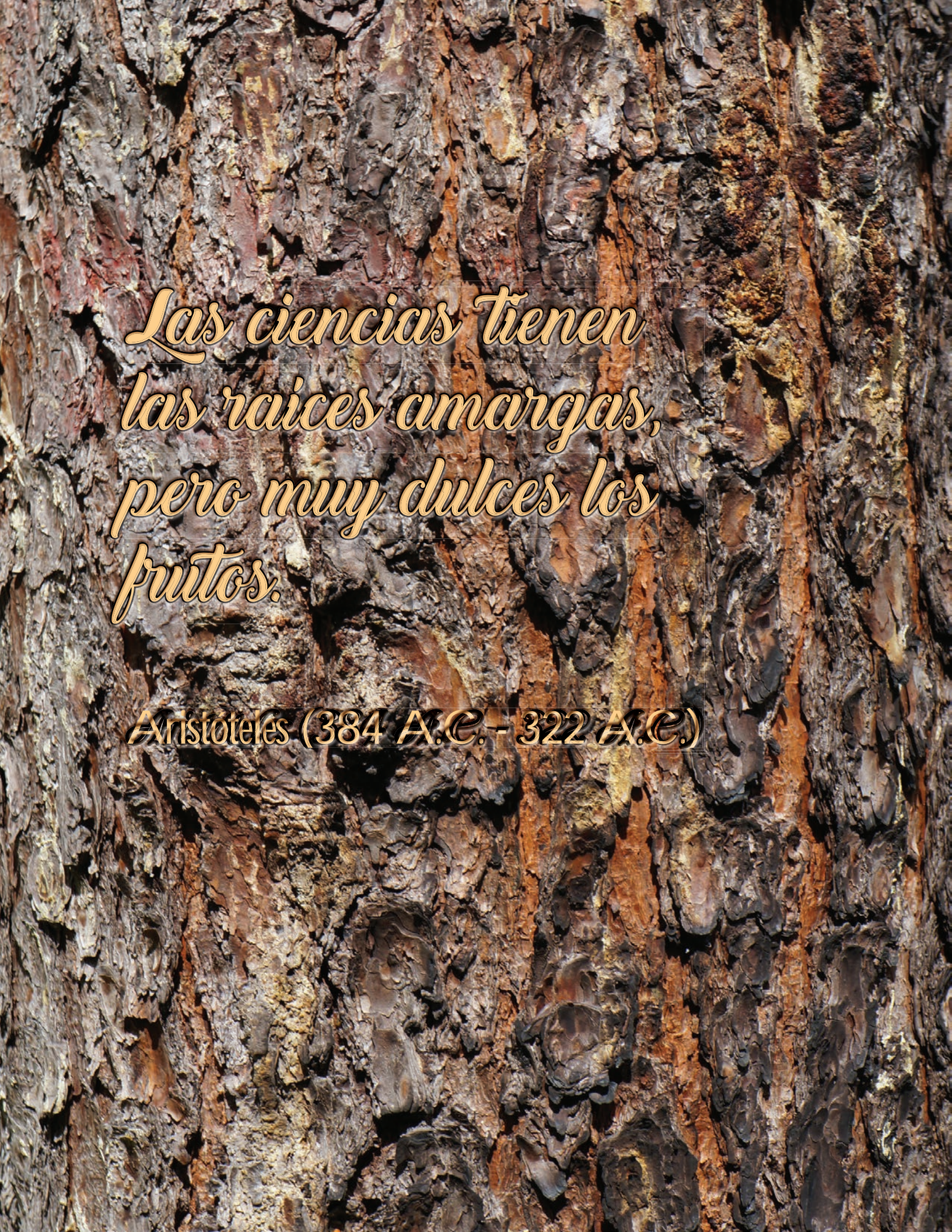
- El tipo de expertos necesitados en relación al estudio de impacto ambiental.
- La experiencia de los futuros miembros del equipo en proyectos similares o en otros tipos de proyectos.
- La orientación del individuo con respecto a trabajar junto a otros individuos en un trabajo de grupo.
- La receptividad de los individuos a los puntos de vista de otras disciplinas.
- La amplitud de conocimientos del individuo siendo mejor para el éxito del estudio aquel con conocimientos más amplios y generales que el que los tenga más limitados y concretos.
- La disponibilidad, dentro de la unidad de tiempo de trabajo programado, para trabajar en equipo.
- Alguna indicación de las características personales y de trabajo.

Por otro lado, el mismo autor hace mención de 10 aspectos importantes para la selección de un director de equipo:

- Conocimiento demostrado y capacidad de liderazgo en un campo profesional especializado.
- Actitud positiva para soportar la dirección del estudio de impacto ambiental.
- Compenetración con los individuos.
- Capacidad para conectar tanto con el personal técnico como con el no técnico.
- Estar orgulloso de su área técnica de especialidad.
- Seguridad en sí mismo.
- Iniciativa, con autonomía.
- Reputación como persona que concluye los trabajos.
- Capacidad para encargarse con éxito del desafío de hacer un trabajo de calidad.
- Buena voluntad para asumir la responsabilidad del estudio total y de liderazgo del equipo.

Ahora, entre la selección de un coordinador del proceso de EIA y el equipo de profesionales, es fundamental tener en cuenta los siguientes seis factores para una gestión exitosa entre estas partes (Cleland y Kerzner (1986) citados por Canter (1998)):

- Un planteamiento claro, conciso de la misión o propósito del equipo.
- Un resumen de los objetivos que se espera alcance o realice el equipo para planificar y conducir el estudio de impacto ambiental.
- Una identificación significativa de los principales trabajos requeridos para cumplir los propósitos del equipo, con cada trabajo desglosado por tarea individual.
- Una descripción resumida de la estrategia del equipo relativa a normativas, programas, procedimientos, planes, presupuestos y otros métodos de reparto de recursos necesitados en la conducción del estudio.
- Un informe del diseño organizativo del equipo incluyendo información del papel, autoridad y responsabilidad de todos los miembros del equipo, incluido el director del mismo.
- Una descripción clara de los recursos disponibles de apoyo, tanto humanos como para el equipo interdisciplinario.



*Las ciencias tienen  
las raíces amargas,  
pero muy dulces los  
frutos.*

*Aristóteles (384 A.C. - 322 A.C.)*

# EL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL EN LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

El Diagnóstico Ambiental dentro del Proceso de EIA está relacionado con la identificación y descripción de los principales aspectos ambientales que conforman el entorno donde un proyecto se va a desarrollar. El Inventario Ambiental como se mencionó en el capítulo 1 sería la fase inicial dentro de esta Etapa de Diagnóstico ya que el evaluador con su equipo interprofesional realizarán la lista de aspectos ambientales sujeta a descripción.

Según el Reglamento de EIA (Real Decreto 1131/1988, de 30 de setiembre, España), citado por Garmendia (2005), el Inventario Ambiental debe contener lo siguiente:

- Estudio del estado del lugar y de sus condiciones ambientales antes de la realización de la obra, así como de los tipos existentes de ocupación del suelo y aprovechamientos de otros recursos naturales, teniendo en cuenta las actividades preexistentes.
- Identificación, censo, inventario, cuantificación y, en su caso, cartografía, de todos los aspectos ambientales que puedan ser afectados por las actuaciones proyectadas.
- Descripción de las interacciones ecológicas claves y su justificación.
- Delimitación y descripción cartográfica del territorio o cuenca espacial afectada por el proyecto, para cada uno de los aspectos ambientales definidos.
- Estudio comparativo de la situación ambiental actual y futura con y sin la actuación derivada del proyecto objeto de evaluación, para cada alternativa examinada.

**El mismo Reglamento cita los elementos ambientales en términos generales:**

*“Fauna, flora, vegetación, gea, suelo, agua, aire, clima, paisaje, estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada, patrimonio histórico-artístico, relaciones sociales y condiciones de sosiego público.”*

Este Reglamento da una idea en forma general de lo que se debe analizar en un Diagnóstico del Medio Ambiente. Hay que dejar claro que muchos de los términos de referencia para la realización de un Diagnóstico va depender tanto del entorno así como el tipo de proyecto.

A continuación el capítulo se dividirá en dos puntos, en primera instancia se describe el marco conceptual para la preparación de un Diagnóstico del Medio, en segundo lugar, se describirán los principales aspectos ambientales a evaluar desde el punto de vista teórico por lo que se utilizará como referencia el Manual de Instrumentos de EIA para el caso específico de Costa Rica.



## PREPARACIÓN DE UN DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Con el objetivo de preparar un Diagnóstico que esté acorde con la Realidad, es muy importante contar con cuatro actividades fundamentales:

- a) Identificación de varias listas de aspectos ambientales.
- b) Seleccionar los aspectos ambientales de acuerdo al proyecto y al entorno.
- c) Recolección de información de cada uno de los aspectos ambientales.
- d) Documentación del Diagnóstico.

El esquema que describe este proceso se plantea a continuación:



**FIGURA 15. FLUJOGRAMA DE LAS ACTIVIDADES QUE COMPONEN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE UN DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.**



## A. IDENTIFICACIÓN DE LISTAS DE ASPECTOS AMBIENTALES

Hay varias fuentes que permiten a un Evaluador tener una idea clara de los aspectos ambientales a evaluar, esto previo a una visita al sitio con el fin de verificar el Entorno. Algunas de las listas que se podrían tener de antemano son:

- **Normas o Reglamentos Locales.** Por lo general, la legislación ambiental de cada país, cuenta con una serie de normas que permiten a un evaluador ambiental o un profesional en un área específica identificar cuáles son los principales aspectos ambientales que analizarán. Además, a nivel internacional, Normas que rigen sobre actividades en específico. En la página 11 del capítulo 1, se da el ejemplo del Código de Minería en Costa Rica, que define de antemano los aspectos ambientales que se deben analizar para una Evaluación de un Proyecto Minero, esto además de ser términos de referencia que se tienen que aplicar siendo una Ley, pueden ser utilizados por otros países como referencia en proyectos de este tipo. La Comisión de Energía Atómica, (1973), definió como Norma la siguiente lista de Aspectos ambientales a analizar para una Central Nuclear:

### TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA PROYECTOS NUCLEARES:

#### a. Localización y topografía del Sitio

**b. Demografía, suelo y uso del agua a nivel regional.** Determina la distribución de la población en radios de 15 y 75 km (10 y 50 millas); identifica los usos del suelo actuales y proyectados y las restricciones por zona cada 8 km (5 millas); indica el uso del agua y los recursos superficiales y subterráneos en radios de 75 km (50 millas); señala las localizaciones de cualquier tipo de vertido en el área.

**c. Referencias históricas, singulares, culturales y naturales a nivel regional.** Inspecciona registros a nivel nacional y estatal de sitios históricos; realiza un estudio arqueológico.

**d. Geología (Topografía, estratigrafía, suelos y litología).** La Geología es importante para potenciales terremotos y estanques de refrigeración.

**e. Hidrología.** Describe las características físicas, químicas, biológicas e hidrológicas (Y sus variaciones estacionales) de las aguas superficiales y subterráneas del sitio y del entorno próximo; anota las fuentes de contaminación existente; señala el mínimo caudal; cita cualquier estándar de calidad del agua aplicable.

**f. Meteorología.** Describe diaria y mensualmente las temperaturas medias y extremas, punto de rocío y humedad, velocidad y dirección del viento, estabilidad atmosférica, altura de la mezcla, precipitación y tormentas como huracanes y tornados; también incluye datos de calidad y fuentes de contaminación del aire y los estándares de calidad atmosférica aplicables.

**g. Ecología.** Identifica la Flores y fauna importante de la región y sus hábitats, distribución y relaciones con otras especies; señala las especies poco frecuentes o en peligro; muestra los mapas de distribución, y define cualquier tipo de alteración ambiental preexistente.

**h. Características radiológicas existentes.**

- **Experiencia del Equipo Profesional.** El equipo profesional interdisciplinario al contar con experiencia, tendrá como tarea dar una lista de aspectos ambientales que podrían ser afectados. Esta lista se basará en las experiencias que se han tenido en las áreas específicas de los proyectos a evaluar, además del conocimiento de las áreas de potencial afectación (Entorno). En muchos casos, los profesionales que evaluarán un proyecto tienen conocimiento y/o son nativos de los sitios en análisis, esto facilita la identificación de aspectos ambientales. Por ejemplo, si el proyecto a evaluar es agrícola, en un área en específico, lo ideal sería contar con un Ingeniero Agrónomo con especialidad en materia ambiental y que conozca o haya tenido experiencias en proyectos situados en el la misma zona, o en su efecto habite en la zona.
- **Revisión de Estudios de Impacto Ambiental.** A lo largo del tiempo se han desarrollado proyectos en todas las áreas posibles, donde la mayor parte de ellas principalmente en las dos últimas décadas han sido sujetas de un Estudio de Impacto Ambiental. Es a raíz de esto que hay una gran cantidad de fuentes bibliográficas que permiten a un Evaluador tener diagnósticos de referencia, donde como recomendación principal es utilizar Estudios de proyecto de la misma actividad o similares.

Además es muy importante aprender de las buenas experiencias de los Estudios de Impacto Ambiental que se utilicen como referencia y a la vez partir de errores o malas experiencias para utilizarlas como lecciones aprendidas y no cometer los mismos errores.

- **La Participación Pública e Institucional.** Si se retoma el Esquema del Proceso de EIA del capítulo 3, el Diagnóstico del Medio Ambiente va paralelo a la Participación Pública. Además como parte de la primera etapa se incluye la Participación Institucional.

Estas dos partes aportan información importante del entorno en el cual se desarrollará el proyecto, ya que tanto la población como las instituciones locales tienen un gran conocimiento del mismo, por lo que aplicando una metodología adecuada, se podrá obtener una lista importante de aspectos ambientales. En el capítulo siguiente, se detallan los métodos utilizados en una participación pública.

- **Matrices de Valoración de Impactos Ambientales.** Hay otros medios para identificar listas de aspectos ambientales, por ejemplo Lepold et al, realizó una matriz de Evaluación de Impacto Ambiental donde define 90 factores ambientales. Esta matriz además de utilizarme como una forma de identificar impactos y su valoración, permite utilizar estos 90 factores como referencia. Así como esta matriz se puede utilizar, hay muchas otras matrices aplicadas a proyectos específicos, las cuales pueden utilizarse como listas previas a la elaboración de un Diagnóstico Ambiental.

## B. SELECCION DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES

Canter y otros autores definen varios métodos para seleccionar los aspectos ambientales a analizar según las listas identificadas en el punto anterior. A continuación se describen las más utilizadas:

- **Visita al Sitio.** Es en principio la primera actividad a realizar dentro del proceso de selección de aspectos ambientales. El equipo interdisciplinario en conjunto con el Coordinador de la EIA, deben realizar una visita al sitio con el fin de seleccionar los aspectos ambientales a analizar y descartar de la lista los aspectos que no estarán sujetos a un diagnóstico, lo cual se puede dar por la inexistencia de ese aspecto o por grado de afectación del mismo (Medios muy alterados).



**FIGURA 16. VISITA DE EQUIPO PROFESIONAL EN SITIO DONDE SE DESARROLLARÁ UN PROYECTO EÓLICO.**

(Como se observa, el sitio no cuenta con una cobertura boscosa y ya se observan proyectos similares).

En el primer caso, en que el medio es inexistente, se refiere a que por ejemplo al tener en una lista previa el componente Bosque como un aspecto a evaluar, pero al visitar el sitio no se pudo detectar dicho ecosistema, este mismo se descarta de la lista. Por otro lado, cuando se habla de sitios alterados, se refiere a que los aspectos ambientales a evaluar se encuentran en grado de deterioro tal que los mismos se descartan o su análisis no sería tan exhaustivo.

Es muy importante que previo a las visitas al sitio, se planifiquen y se prepare documentación relacionada con el proyecto y el entorno, dicha documentación puede ser información bibliográfica, mapas, fotos aéreas, diseños del proyectos, entre otros. Además hay métodos de recolección de información que permite facilitar las visitas, los cuales se detallarán más adelante.

- **Discusión del Equipo Interdisciplinario.**  
El Coordinador de la EIA, debe promover la discusión entre los profesionales que participarán en la construcción del Diagnóstico del Entorno. Por lo que tanto en la visita al sitio como previo a esta, el equipo de profesionales con la información existente de las listas de aspectos ambientales discutirá factores de mayor importancia a evaluar, excluyendo aspectos que por su grado de alteración, así como su inexistencia no tengan que ser analizados. Algo muy importante que el equipo interdisciplinario discutirá, será el nivel de impacto que recibirán los aspectos generando una priorización a la hora de analizar el entorno.

En la Discusión del Equipo Interdisciplinario se dan tres métodos para priorizar los aspectos ambientales a evaluar:

- **El Scoping:** Es un proceso rápido y abierto tanto para determinar el alcance de las acciones de un proyecto incorporado al proceso de EIA, como para identificar los efectos significativos relativos a la actividad propuesta (Garmendia, et al, 2005)
- **Criterio Experto:** El criterio de experto permite priorizar los aspectos ambientales de mayor significancia en cuanto al efecto que el proyecto le vaya a ocasionar. Cada profesional con su respectiva experiencia dará el criterio para así elegir los aspectos a evaluar.

## C. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Una vez que se tienen claros los aspectos ambientales, se prosigue a la recolección de datos relacionados con estos mismos. En el caso de la visita de campo, los profesionales evaluadores deberían contar con herramientas tales como Listas de Chequeo, entrevistas, mapas, matrices de identificación de impactos, entre otros. Esto



permite que la visita sea efectiva, evitando costos y tiempo innecesario debido a que no se obtenga la información requerida y se tengan que programar más visitas.

Las **FUENTES BIBLIOGRÁFICAS** son muy importantes para la recolección de información, estas fuentes deben ser confiables y respaldadas por profesionales o instituciones con conocimiento en la materia, y dependiendo del aspecto a evaluar es muy importante si la información es actualizada.

El uso de la **TECNOLOGÍA** permite obtener datos de campo que difícilmente se pueda obtener de fuentes secundarias, por ejemplo, los sonómetros son instrumentos que permitan obtener información de los decibeles y así el ruido en el sitio sin proyecto, o en el caso de los Sistemas de Posicionamiento Geográfico (GPS), los cuales permiten captar las coordenadas de las áreas de estudio de una forma más exacta, hasta el punto de ubicar manantiales, pozos, árboles en peligro de extinción, entre otros. Otro equipo importante son las estaciones climatológicas o equipos que permitan obtener datos como Temperatura, altitud, presión atmosférica, dirección y velocidad del viento, o tecnología especializada en la identificación de parámetros que determinen la calidad del agua como Acidez, turbidez, temperatura, entre otros.



**FIGURA 17. GPS UTILIZADO PARA GEOREFERENCIAR UN MOJÓN QUE DELIMITA LA ZONA PÚBLICA DE LA ZONA MARÍTIMO TERRESTRE.**

**FOTOGRAFÍAS AÉREAS** en la actualidad es una herramienta de gran importancia, que dependiendo de la resolución y escala de la misma permite analizar el uso del suelo y los tipos de cobertura vegetal o cuerpos de agua. Además identifica si el área de estudio se ubica en zonas urbanas o rurales. Es muy importante tener la fuente y fecha de la fotografía, por lo que entre más actualizada es más aprovechado su uso.

Los **SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG)**, permiten hacer lectura de datos obtenidos tanto en la visita de campo, así como información existente a nivel Local, Regional o Nacional. Desde la creación de estos Sistemas se ha generado gran cantidad de información la cual en muchos de los casos está disponible.



**FIGURA 18. UTILIZACIÓN DE UNA FOTOGRAFÍA AÉREA PARA DELIMITAR UN MANGLAR.**

Por ejemplo, en la actualidad se puede contar con Información de la Geología e Hidrogeología Regional en muchos países. Otra información disponible es la cobertura boscosa, ríos y quebradas, lagunas, manglares, entre otros, lo que permite al Evaluador hacer uso de gran cantidad de información que da una idea muy clara del Área de Proyecto.

En el campo Socio-Cultural, LA ENCUESTA es una de los principales medios para obtener datos de la población, los cuales pueden ser de tipo socioeconómico o cultural. Para efectos de la Encuesta se utilizan cuestionarios con preguntas abiertas y cerradas que posteriormente serán procesadas. Otros medios para obtener información de este tipo son el TALLER O REUNIONES, principalmente con líderes o representantes comunales que en muchos casos la figura se resume en una Asociación o Comités local.

## D. DOCUMENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Durante la documentación es muy importante que la información sea citada tanto por su autor así como la fecha, principalmente si es obtenida de fuentes secundarias, y con respecto a la información primaria, esta va acompañada del proceso metodológico utilizado para su recolección, ya que esto permite al lector o al tomador de decisiones tener un respaldo técnico.

La documentación se basará en los términos de referencia establecidos desde un principio, en el momento que se tenga la lista de Aspectos Ambientales y se debe categorizar por área temática: Medio Físico, Medio Biótico y Medio Socio-Cultural.

El Diagnóstico Ambiental contiene además de información escrita; mapas, figuras, gráficos y fotografías, que complementen y faciliten la interpretación de muchos datos, y que ayuden al lector a ubicar de una mejor forma el Área de Proyecto y Área de Influencia y los efectos que los aspectos ambientales pueden sufrir.

# LOS ELEMENTOS AMBIENTALES

Como se ha venido citando en los capítulos anteriores, el Medio Ambiente se divide en tres componentes generales: Medio Físico-Químico, Medio Biológico y Medio Socio-Cultural. Además, cada uno de estos componentes se divide en subcomponentes, donde la cantidad de éstos en cada Medio dependerá del entorno y su alteración antropogénica.

A raíz de esto, en esta guía utilizaré como referencia el Manual de Instrumentos Técnicos para el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental de Costa Rica, el cual fue creado el 4 de mayo del 2006 (Decreto 32967-MINAE)<sup>14</sup> para determinar los principales aspectos ambientales a tomar en cuenta en un Diagnóstico Ambiental.

A continuación se muestran los diferentes medios y los elementos ambientales de cada uno para el caso de Costa Rica:

**AMBIENTE FÍSICO-QUÍMICO**

ASPECTO AMBIENTAL	SUBCOMPONENTE	INDICADOR
<b>Geología</b>	Geología Regional	Aspectos más relevantes para la ubicación regional y caracterización general del Proyecto. Se da la importancia de presentar mapas geológicos.
	Geología Local	Unidades geológicas, incluyendo tanto las rocas como formaciones superficiales. Se debe incluir descripción técnica básica y atributos geológicos fundamentales, así como niveles de alteración y sistemas de fracturas.
	Análisis Estructural y evaluación	Análisis de la estructura geológica de las unidades locales y una evaluación neotectónica básica del AP (geometría de las unidades, contactos, buzamientos, fallas, alineamientos, pliegues y otras).
	Caracterización geotécnica	Caracterización geotécnica de los suelos y formaciones superficiales, en función de la susceptibilidad a los procesos erosivos, características de estabilidad, capacidad soportante y permeabilidad. Lo anterior debe estar fundamentado con los datos de ensayos de laboratorio realizados a las muestras
	Estabilidad de taludes	Presentar un estudio de estabilidad de taludes aportando los datos de los ensayos de laboratorio practicados a las muestras en el caso de que no hayan sido incluidos como parte de la evaluación ambiental inicial del proyecto, obra o actividad.
<b>Geomorfología</b>	Descripción geomorfológica regional	Descripción del relieve y su dinámica, para el entendimiento de los procesos de erosión, sedimentación y de estabilidad de pendientes.
	Descripción geomorfológica local	Descripción en el AP y AID del relieve y su dinámica, para el entendimiento de los procesos de erosión, sedimentación y de estabilidad de pendientes.
<b>Suelos</b>	Para proyectos agrícolas, agropecuarios y forestales	<p>Estudio de suelos georeferenciado, que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Escala 1:10.000 o mayor</li> <li>· Densidad de observaciones de 40 a 60 por km<sup>2</sup> (barrenadas y/o calicatas)</li> <li>· Descripción morfológica de cada una de las observaciones.</li> <li>· Clasificación taxonómica, hasta nivel de subgrupo, según las normas de 1999, que establece USDA.</li> <li>· Capacidad de uso de las tierras, a nivel de unidad de Manejo.</li> <li>· Recomendaciones de uso, manejo, conservación y recuperación de suelos derivado del estudio y relacionadas con la obra, actividad o proyecto.</li> </ul>
<b>Clima</b>		Descripción regional y local de las características climáticas (viento, temperatura, humedad relativa, nubosidad, pluviometría, etc) para el entendimiento de los factores que influyen los procesos de rehabilitación y dimensionamiento de sistemas de drenaje y estructuras hidráulicas (apoyar con figuras y cuadros). Utilizar la información de la estación meteorológica más cercana al sitio.

ASPECTO AMBIENTAL	SUBCOMPONENTE	INDICADOR
Hidrología	Aguas Superficiales	<p>Descripción de la red hidrográfica regional que se encuentre ligada al AID. Se analizará:</p> <p><b>Calidad del agua:</b> Caracterización bacteriológica, fisicoquímica y biológica de las aguas superficiales que podrían ser directamente afectadas por el Proyecto, analizando los parámetros que potencialmente pueden llegar a ser alterados por la implementación de la actividad de desarrollo (por ej.: <i>temperatura, conductividad eléctrica, sólidos totales en suspensión y disueltos, DQO, DBO, oxígeno disuelto, aceites y grasas, metales pesados, nitrógeno, sulfatos, cloro, flúor y coliformes totales</i>). Evaluación de estas características. Para la variable biológica se deberá realizar un estudio de organismos bentónicos o de perifiton con la metodología de la EPA u otra similar.</p> <p><b>Cotas de inundación:</b> Determinar la frecuencia histórica de inundaciones en el sitio del Proyecto, con base en el conocimiento de las poblaciones locales e informes de las Autoridades correspondientes. Presentar en un mapa o figura, las zonas inundables, superpuestas a las obras del proyecto.</p> <p><b>Caudales (máximos, mínimos y promedio):</b> En caso de modificaciones de caudal o de cauce a raíz de la implementación del proyecto, realizar un estudio hidrológico para la sub-cuenca que incluya posibilidades de inundación. Utilizar datos actuales, cuando exista.</p> <p><b>Corrientes, mareas y oleaje:</b> Para aquellos proyectos localizados en la zona costera, presentar los datos sobre la dinámica hídrica de la zona costera, incluyendo eventos máximos. Presentar en figura o mapa.</p>
	Aguas Subterráneas	<p>Ubicar y caracterizar los acuíferos que estuvieran localizados en el AP y AID. Señalar la profundidad del manto freático. Utilizar información de las autoridades relacionadas con la materia o de elaboración propia.</p> <p><b>Vulnerabilidad a la contaminación:</b> Análisis de la susceptibilidad a la contaminación (con proyecto y sin proyecto). Se recomienda la utilización de alguna metodología especializada para tales efectos, por ejemplo: GOD, DRASTIC u otra similar que se adapte a las condiciones e información disponible.</p>
Aire	Ruidos y Vibraciones	Caracterización del nivel de ruido y vibraciones en el área de estudio, frente a los valores indicados por normas específicas o generales (conforme a las normativas vigentes), relacionados con características de viento y otros factores..
	Olores	Caracterización de los olores en el área de estudio, relacionados con características de viento y otros factores.
	Gases	Caracterización de emanaciones gaseosas en el área de estudio, frente a los valores indicados por normas específicas o generales (conforme a las normativas vigentes), relacionados con características de viento y otros factores.



ASPECTO AMBIENTAL	SUBCOMPONENTE	INDICADOR
<b>Amenazas Naturales</b>	Amenaza sísmica	Indicar las generalidades de la sismicidad y tectónica del entorno: fuentes sísmicas cercanas al AP, sismicidad histórica, magnitudes máximas esperadas, intensidades máximas esperadas, periodo de recurrencia sísmica, resultado de la amenaza con base en la aceleración pico para el sitio, periodos de vibración de sitio, microzonificación en función del mapa geológico. Este análisis debe realizarse de forma concordante con lo establecido en el Código Sísmico vigente.
	Fallas Geológicas activas	Analizar con criterios de neotectónica el potencial de ruptura en superficie por fallamiento geológico activo, localizado en el AP o AID.
	Amenaza volcánica	Identificar los centros activos de emisión volcánica, que se encuentren en un radio de 30Km. de distancia del AP. De existir algún centro activo en ese rango de los 30 Km., determinar la susceptibilidad del AP por: flujos piroclásticos, avalanchas volcánicas, flujos de lodo, coladas de lava, apertura de nuevos conos volcánicos, caídas de ceniza, dispersión de gases volcánicos y lluvia ácida.
	Movimientos en masa	Analizar, en el AP, los movimientos en masa (deslizamientos, desprendimientos, derrumbes, reptación de suelos, etc.). Deberá ser presentado para todos aquellos Proyectos, obras o actividades, que se desarrollen en terrenos con pendientes mayores al 15 %.
	Erosión	Analizar la susceptibilidad del AP, a otros fenómenos de erosión (lineal, laminar).
	Inundaciones	Definir la vulnerabilidad de inundación del AP, y en caso de zonas costeras a tsunamis y huracanes.
	Licuefacción, subsidencias y hundimientos	Analizar la susceptibilidad del terreno a fenómenos de licuefacción, subsidencias y hundimientos.
	Mapa de susceptibilidad	Presentar un mapa de susceptibilidad del terreno a la amenaza natural, incluyendo todos los factores mencionados anteriormente. Utilizar mapas regionales solamente como consulta. El mapa de susceptibilidad debe ser de elaboración propia, de acuerdo a las características locales encontradas. Ubicar en dicho mapa las obras del proyecto



**AMBIENTE BIOLÓGICO**

ASPECTO AMBIENTAL	SUBCOMPONENTE	INDICADOR
<b>Biología Terrestre</b>	Estatus de protección del AP	Indicar la categoría de protección que asigna el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) al AP.
	Zonas de vida	Describir el bioclima para cada zona de vida en el AP y el AID. Relacionar el AP y AID del proyecto con respecto a la provincia de humedad, región latitudinal y pisos altitudinales a que pertenecen.
	Asociaciones naturales presentes	Identificar cada asociación natural (ecosistema) presente en el AP y AID. Indicar la respectiva potencialidad para la conservación y dar su extensión en hectáreas. Si dos o más asociaciones están presentes indicarlas en un mapa a escala apropiada.
	Cobertura vegetal actual por asociación natural	Describir la cobertura actual en el AP y AID, a asociar la información obtenida con respecto a la fauna presente. Calcular el número de árboles (DAP mayor o igual a 15 cm) por hectárea en el AP.
	Especies indicadoras por ecosistema natural	En el AP y AID identificar especies de flora y fauna que tipifican o caracterizan los ecosistemas analizados. Identificarlas por su nombre científico y vernáculo.
	Especies endémicas, con poblaciones reducidas o en vías de extinción	Presentar una lista de la flora y fauna situada en el AP y AID que se encuentren protegidas por la legislación vigente, incluyendo el convenio internacional CITES. Identificarlas por su nombre científico y vernáculo.
	Fragilidad de ecosistemas	Calificar la fragilidad de ecosistemas analizados en el AP y AID, en función de su capacidad intrínseca de recuperación (por ejemplo: fragilidad alta cuando cualquier alteración no permita recuperar su estado original; en fragilidad baja cuando cualquier alteración pueda revertirse de manera natural en un periodo menor a un año, justificando técnicamente la calificación otorgada). Definir la necesidad de áreas de amortiguamiento en el AP.
<b>Biología Marina</b>	Estatus de protección del AP	Indicar categoría de protección que asigna el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) al AP.
	Poblaciones y comunidades marinas presentes	Describir la composición y estructura trófica en comunidades y poblaciones marinas presentes en el AP y AID. (arrecifes, comunidades asociadas a rocas del fondo marino etc.) Describir el AP con respecto a su utilización como sitio de reproducción, alimentación, paso y/o refugio de especies, y determinar su importancia.
	Especies indicadoras por ecosistema marino	En el AP y AID identificar las especies que tipifican o caracterizan el ecosistema presente. Identificarlas por su nombre científico y vernáculo.
	Especies endémicas, con poblaciones reducidas o en vías de extinción	Presentar una lista de especies identificadas en el AP y AID que se encuentren protegidas por la legislación vigente, incluyendo el convenio internacional CITES. Identificarlas por su nombre científico y vernáculo.
	Fragilidad del ambiente marino	Calificar la fragilidad de ecosistemas analizados en el AP y AID, en función de su capacidad intrínseca de recuperación (por ejemplo: fragilidad alta cuando cualquier alteración no permita recuperar su estado original; en fragilidad baja cuando cualquier alteración pueda revertirse de manera natural en un periodo menor a un año, justificando técnicamente la calificación otorgada). Definir la necesidad de áreas de amortiguamiento en el AP.

ASPECTO AMBIENTAL	SUBCOMPONENTE	INDICADOR
<b>Biología de Aguas Continentales</b>	Fauna acuática	Describir el ecosistema en términos de las especies existentes, tomando en cuenta las especies mayores como nutrias, cocodrilos, zorro de agua, dantas, tortugas, peces etc
	Ecosistema ripario	Caracterizar las zonas aledañas a los ecosistemas acuáticos existentes en términos generales como potreros, tacotal, bosque, cultivos etc. e identificar las especies de flora y presentar la lista con nombre científico y vernáculo.
	Especies indicadoras	Caracterizar la estructura de las comunidades acuáticas tomando como base el macrobentos o el perifiton y utilizar para dicha caracterización algún índice reconocido.
	Especies endémicas, con poblaciones reducidas o en vías de extinción	Presentar una lista de especies identificadas en el AP y AID que se encuentren protegidas por la legislación vigente, incluyendo el convenio internacional CITES. Identificarlas por su nombre científico y vernáculo.
	Fragilidad del ambiente Acuático continental	Calificar la fragilidad del ecosistema analizado en el AP y AID, en función de su capacidad intrínseca de recuperación (por ejemplo: fragilidad alta cuando cualquier alteración no permita recuperar su estado original; en fragilidad baja cuando cualquier alteración pueda revertirse de manera natural en un periodo menor a un año, justificando técnicamente la calificación otorgada). Definir la necesidad de áreas de amortiguamiento en el AP.



**AMBIENTE SOCIO-CULTURAL**

ASPECTO AMBIENTAL	SUBCOMPONENTE	INDICADOR
<b>Uso actual de la tierra en sitios aledaños</b>		<p>Presentar un mapa con los patrones de uso de la tierra en el AP y en los sitios aledaños al Proyecto (AID), y determinar cómo el proyecto podría inducir cambios en los patrones actuales de uso o bien como dichos patrones podrían afectar al proyecto, obra o actividad.</p> <p>Analizar la congruencia del uso propuesto por parte del proyecto, con los patrones existentes, según el tipo de relación que se establezca (por ejemplo: dependencia, complementariedad, antagonismo, si no existe relación) es decir, la forma en la cual se vincularía el uso propuesto con el patrón existente.</p>
<b>Tenencia de la Tierra en Sitios Aledaños</b>		<p>Caracterizar de forma general los patrones de tenencia de la tierra del AID y el AP, y analizar el efecto del proyecto, obra o actividad, sobre tales patrones</p>
<b>Características de la población</b>	Demográficas	<p>Incluye variables sobre población, tales como tamaño, estructura, tasas y principales tendencias de crecimiento, indicadores de salud y los movimientos migratorios de la población y otras características demográficas.</p>
	Culturales y sociales	<p>Incluye una caracterización general de los principales patrones o tendencias culturales que puedan verse directamente afectadas por el proyecto, obra o actividad.</p> <p>Además, una breve caracterización de las organizaciones sociales con incidencia en la zona, así como las estructuras de organización social predominantes en la zona, identificando y analizando grupos de interés alrededor del proyecto, sus intereses, necesidades, posición sobre el proyecto. Deberá presentarse además, un análisis de las fuerzas impulsoras y obstructoras del proyecto, así como de la combinación de varios grupos, que pudieran interactuar simultáneamente en la ejecución del proyecto. También la identificación de la problemática comunal existente, por parte de las personas de las comunidades. Otras características culturales y sociales.</p>
	Económicas	<p>Incluye la identificación de actividades económicas en la zona, actividades económicas de la población en estudio, indicadores de empleo, tasa de desempleo abierto de la población del AID, de manera que se establezca que el requerimiento de mano de obra del proyecto puede ser satisfecha en la zona (o en su defecto indicar cómo se satisfacen éstas demandas del proyecto), condiciones de pobreza e ingreso de la población en estudio, así como otras características económicas de relevancia y la influencia del proyecto, obra o actividad en las condiciones económicas del área de influencia social.</p>

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL APLICABLE A PROYECTOS ENDOENERGÉTICOS:  
HERRAMIENTA HACIA UN DESARROLLO SOSTENIBLE

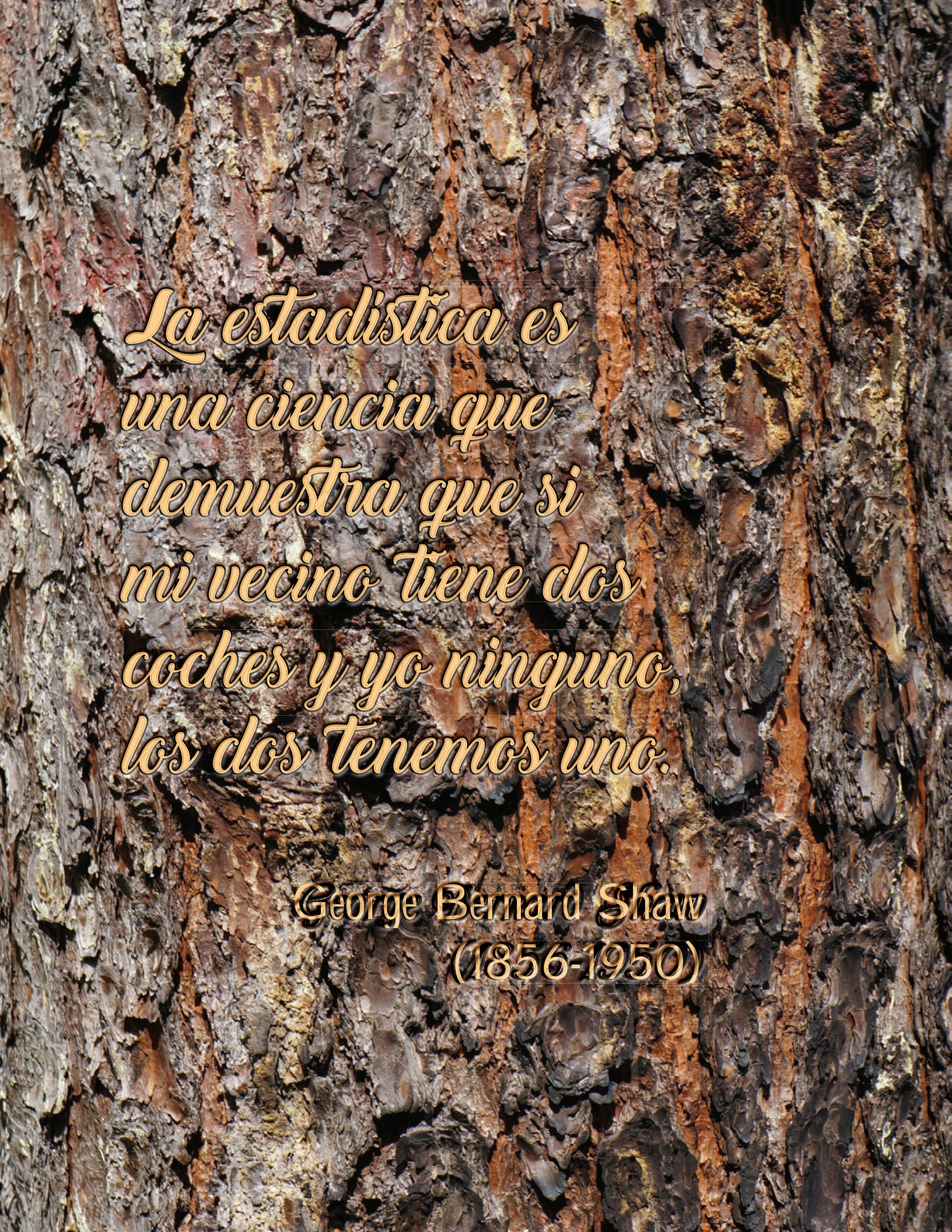
ASPECTO AMBIENTAL	SUBCOMPONENTE	INDICADOR
Seguridad vial y conflictos actuales de circulación vehicular	Análisis de Vialidad	Demostrar mediante documento que en lo referente a los efectos en el tránsito vial se tiene el criterio o aval técnico de la autoridad correspondiente del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT). Los resultados de este análisis de vialidad, deben ser considerados desde la perspectiva de su impacto sobre el medio biofísico y social, de manera que la metodología a utilizar es la misma requerida por el MOPT, pudiendo presentar este mismo estudio a dicha institución, pero los objetivos del análisis son diferentes.
	Análisis funcional en el área de influencia social directa del proyecto (ESCENARIOS SIN PROYECTO, no incorpora el desarrollo de otras obras, proyectos o actividades)	Debe incluir: Descripción de la situación actual (incluye: descripción geométrica de las vías, seguridad vial, señalamiento, aceras, facilidades peatonales en general, estado de las vías, entre otras)  Volúmenes actuales y a 5 años  Análisis de la capacidad, niveles de servicio, cálculo de demoras y longitudes de cola, promedio por acceso y movimiento para la situación actual, en las horas pico de la mañana y de la tarde, del día más crítico entre semana y en fin de semana. Cualquier otra condición de tránsito
	Análisis de atracción y generación de viajes para el proyecto (Flujo vehicular esperado) Redistribución de flujos vehiculares	Análisis de las rutas y frecuencia de movilización de vehículos generada por la operación del Proyecto, incluyendo usuarios, servicios y otros. Indicar si las rutas de vehículos de emergencia son afectadas. Caracterización de la redistribución de flujos vehiculares en el área de influencia social directa y en el o los accesos al proyecto. Esto hace referencia a la incorporación del proyecto en el análisis funcional en el área de influencia social directa.
Seguridad vial y conflictos actuales de circulación vehicular	Análisis funcional del área de influencia del proyecto (ESCENARIOS CON ESTE PROYECTO, incorpora el desarrollo de otras obras, proyectos o actividades, así como proyectos viales y posibles soluciones propuestas)	Debe incluir: Descripción de situación con proyectos (viales otras obras, proyectos o actividades) y a 5 años (incluye: descripción geométrica de las vías, seguridad vial, señalamiento, aceras, facilidades peatonales en general, estado de las vías, entre otras)  Volúmenes con proyectos (viales y otras obras, proyectos o actividades), -incluye los valores de la redistribución de vehículos para las soluciones propuestas- y a 5 años  Análisis de capacidad, niveles de servicio, cálculos de demoras y longitudes de cola, promedio por acceso y movimiento, para la situación con proyectos (viales y otras obras, proyectos o actividades) y las posibles soluciones, en las horas pico de la mañana y de la tarde del día más crítico entre semana y en las horas pico generadas por el proyecto, ya sea entre semana o fin de semana.
	Cuadro comparativo resumen	Resumen mediante cuadro de los resultados de las demoras promedio por movimiento, por acceso o intersección, deben ser elaborados para cada uno de los escenarios analizados previamente
	Conclusiones y recomendaciones	Conclusiones y recomendaciones de mejoras viales propuestas en cada uno los escenarios analizados. Las recomendaciones de los escenarios con proyectos que efectivamente serán implementadas por el desarrollador, deben especificarse claramente en el Plan de Gestión Ambiental
Servicios de emergencia disponibles		Analizar y caracterizar los servicios existentes: estación de bomberos, Cruz Roja, Policía, hospitales, clínicas y otros, que den cobertura a las eventuales necesidades generadas por el proyecto, obra o actividad. Percepción de la población sobre los potenciales impactos que puede generar el proyecto, obra o actividad sobre los servicios de emergencia disponibles.

ASPECTO AMBIENTAL	SUBCOMPONENTE	INDICADOR
Servicios básicos disponibles		Identificar la disponibilidad de los servicios básicos: agua potable, alcantarillado, electricidad, transporte público, recolección de basura, centros educativos, servicios de salud y otros. Además, analizar el acceso, cantidad y calidad de los servicios que tiene la población en estudio. Percepción de la población sobre los potenciales impactos que puede generar el proyecto, obra o actividad sobre los servicios básicos disponibles.
Percepción local sobre el Proyecto y sus posibles impactos  Indicar cuál es la percepción, posición, actitudes y preocupaciones de los habitantes del área de influencia social sobre la ejecución del proyecto, obra o actividad, las transformaciones generadas a partir de éste, así como la percepción de potenciales impactos ambientales que podría generar dicha ejecución. Además identificar las necesidades de información que tiene la población sobre el proyecto, obra o actividad. Identificar y caracterizar los posibles conflictos sociales que se puedan derivar de la ejecución. Para realizar este apartado, debe utilizarse según corresponda, los siguientes estudios:	Estudio cualitativo	Realizado mediante un instrumento de recolección de información cualitativa aplicado a informantes clave (políticos, económicos, institucionales, comunales, entre otros) del área de influencia – directa e indirecta- (entrevistas a profundidad, grupos focales u otras). Se aplicará este estudio para proyectos cuya ÁREA DE INFLUENCIA contiene poblaciones de zona rural dispersa o concentrada. Los principales impactos determinados en el estudio deberán ser analizados en la evaluación de impactos y establecer medidas de mitigación y/o compensación para los mismos.
	Estudio cuantitativo	Realizado mediante una encuesta de percepción local sobre el proyecto, que deberá aplicarse en el AID y el AIJ definida a una muestra representativa de su población, con un nivel de confianza del 90%. Se aplicará esta encuesta en los proyectos cuya ÁREA DE INFLUENCIA contiene poblaciones consideradas como de zona urbana, rural en transición a urbana o bien urbana periférica. Los principales impactos determinados en la encuesta deberán ser analizados en la evaluación de impactos y establecer medidas de mitigación y/o compensación para los mismos.
	Proceso participativo interactivo	El equipo consultor realizará un proceso participativo interactivo en los proyectos cuya ÁREA DE INFLUENCIA definida cuenta con población indígena o bien en proyectos que tengan probabilidad de generar un alto nivel de conflicto social en los grupos o comunidades del AID (el nivel de conflicto se puede prever ya sea por conocimiento histórico o manifestaciones directas). Para la ejecución de este proceso, el EQUIPO CONSULTOR deberá organizar un programa participativo de reuniones y actividades con miembros de las comunidades. Se les presentará el proyecto y se analizarán los alcances y las posibles afectaciones. Como parte de este proceso de interacción, el equipo incluirá en el análisis de impactos, los temas o puntos específicos que las comunidades consideren relevantes con relación al proyecto. El equipo consultor levantará un registro o memoria-sistematización, de todas estas reuniones y actividades, mismo que se presentará como parte de la EIA.
<b>Infraestructura comunal</b>		Caracterizar la infraestructura comunal: entre otras, caminos, puentes, centros educativos y de salud, parques, viviendas, sitios de recreación, que pueden ser afectados por el Proyecto, obra o actividad. Percepción de la población sobre los potenciales impactos que puede generar el proyecto, obra o actividad sobre la infraestructura comunal. Debe señalarse de forma específica y detallada, si el desarrollo del proyecto implica el desplazamiento de personas, familias o comunidades, en cuyo caso se debe hacer un inventario o censo de esos actores sociales y su opinión respecto a la situación que les plantea el proyecto, obra o actividad.

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL APLICABLE A PROYECTOS ENDOENERGÉTICOS:  
HERRAMIENTA HACIA UN DESARROLLO SOSTENIBLE

ASPECTO AMBIENTAL	SUBCOMPONENTE	INDICADOR
<p>Sitios Arqueológicos</p> <p>Realizar la inspección arqueológica preliminar, según los términos de Informe de Inspección Arqueológica y su Manual. Describir claramente la metodología utilizada y los principales conceptos usados para la elaboración del apartado.</p>	Sitios registrados	Indicar si existen sitios arqueológicos registrados en el AP y AID. Detallar las características de dichos sitios.
	Materiales o rasgos Culturales identificados en el AP	Identificar y caracterizar claramente los materiales o rasgos culturales, entendidos como cualquier evidencia de material de actividad prehispánica, incorporando sus características básicas tales como: tipo de material; tipo de rasgo; temporalidad, unicidad y otras características.
	Densidad de material encontrado y extensión del sitio en el AP	Determinar la densidad por metro cuadrado del material encontrado. Establecer la dispersión del material en superficie y otros datos que puedan conducir a una tendencia en el tamaño del sitio. Presentar gráficamente la ubicación del depósito arqueológico con respecto a las obras del proyecto (Plano básico del proyecto)
	Análisis de la información Arqueológica recuperada en el AP	Analizar y detallar claramente la importancia del hallazgo en términos de su contribución relativa tanto para el conocimiento arqueológico, el patrimonio cultural, el aporte social en general de la información.
	Posibilidades de recuperación de información adicional en el AP	Describir la tendencia esperada en términos de la expectativa de información arqueológica que se podría recuperar con la información de la inspección preliminar. Incluir en el Plan de Gestión Ambiental, las recomendaciones técnicas de las acciones específicas a realizar en etapas posteriores.
	Sitios históricos, culturales	Señalar y caracterizar estos sitios en el área de influencia y analizar el efecto del proyecto, obra o actividad sobre los mismos. Se debe abarcar: lugares, edificaciones, estructuras, formas tradicionales de cultivo y toda manifestación de la actividad humana que represente la historia nacional o local; lugares donde ocurrieron sucesos históricos de relevancia; lugares, edificios, árboles o evidencias relacionadas con personalidades importantes para la historia. Deberá coordinarse con las autoridades correspondientes establecidas en la legislación vigente e incluir la percepción de la población sobre los potenciales impactos que puede generar el proyecto, obra o actividad sobre los sitios históricos y culturales.
Paisaje	Identificar y caracterizar los principales recursos paisajísticos que existen en el área de influencia social, incluyendo los valores recreativos, comerciales y estéticos del recurso, que pueden ser afectados por el proyecto, obra o actividad. Percepción de la población sobre los potenciales impactos que puede generar el proyecto, obra o actividad sobre los recursos del paisaje del área de influencia social. Esta presentación debe apoyarse, en lo posible, con fotografías u otros medios gráficos de las condiciones existentes.	





*La estadística es  
una ciencia que  
demuestra que si  
mi vecino tiene dos  
coches y yo ninguno,  
los dos tenemos uno.*

*George Bernard Shaw  
(1856-1950)*



# LA PARTICIPACIÓN PÚBLICA DENTRO DEL PROCESO DE EIA

## LA PARTICIPACIÓN PÚBLICA EN LA EIA

La principal función de incluir programas o actividades de participación pública en el proceso de toma de decisiones es aprovechar los aportes de Instituciones, pobladores, grupos locales, asociaciones, entre otros para mejorar la calidad de vida de las mismas comunidades. Entre los grupos de interés en una comunidad están los que representan a la industria, la promoción, la conservación y la protección.

La incorporación de la participación pública en la EIA según la UICN (2004) es un tema que va adquiriendo alta significancia conforme las dos partes (Comunidad-Desarrollo) van tomando conciencia de la importancia de establecer vínculos y a la vez solucionar cualquier conflicto o problema de forma conjunta.

Según Larry Canter (1998), la Participación Pública es un proceso bidireccional y continuo de comunicación que implica:

- a. Facilitar a los ciudadanos que entiendan los procesos y mecanismos a través de los cuales la agencia responsable investiga y resuelve los problemas y necesidades ambientales;

- b. Mantener al público completamente informado sobre el estado y progresos de los estudios y de las implicaciones de las actividades de evaluación y formulación del proyecto, plan, programa o política.
- c. Solicitar a los ciudadanos afectados que expresen de forma activa sus opiniones y percepciones, acerca de sus objetivos necesidades y sus preferencias acerca de la utilización de los recursos, y de las estrategias de desarrollo y o gestión alternativas y cualquier otra información y ayuda relativa a la decisión.

En el Manual de Participación Pública para la EIA elaborado por la UICN en el año 2004, se establecen seis razones fundamentales por las cuales se debe aplicar:

- Mejora el entendimiento de impactos potenciales tanto ambientales como socioeconómicos.
- Identifica sitios o diseños alternativos y medidas de mitigación para los impactos que traería el proyecto de desarrollo, sean estos ambientales o sociales.
- Identifica asuntos controvertidos y crea un foro potencial para resolverlos
- Determina la necesidad de compensar a grupos afectados por la llegada de un proyecto de desarrollo.

- Aclara valores y prioridades de una comunidad al tiempo que abre el proceso para la formulación de alternativas más equitativas y sostenibles.
- Establece procedimientos transparentes

Los Elementos principales de la Participación Pública son:

- Acceso a la Información
- Acceso a la Justicia
- Derecho a Participar.

## LA ORGANIZACIÓN DE UNA PARTICIPACIÓN PÚBLICA EN LA EIA

Según Ineke Steninhauer, de la Secretaría Técnica de Evaluación de Impacto Ambiental de Holanda (NCEIA), citado por la UICN (2004), hay siete pasos para generar un Plan de Participación Pública los cuales se citan textualmente de la siguiente manera:

### PASO 1: DETERMINAR OBJETIVOS

La determinación de los objetivos es un paso trascendental en el diseño del plan de participación pública. De los objetivos dependerá no solo la profundidad y alcance de la participación pública en la EIA, sino que también ayudará a definir las herramientas seleccionadas: audiencia pública, envío de comunicados, grupos focales.

Los objetivos pueden ser de varios tipos, los más frecuentes son: brindar información, identificar problemas, recibir ideas o resolver problemas, recibir comentarios sobre ideas existentes, lograr conocimiento local (correctivo/informativo), incrementar la

confianza pública (votantes), lograr consenso, evitar conflictos (menos retraso para obras) y valorar impactos para beneficiarios y no-beneficiarios.

### PASO 2: IDENTIFICAR ACTORES IMPLICADOS Y AFECTADOS

La identificación de los actores que deben estar vinculados a un plan de participación pública, deberá contemplar un estudio de los diferentes grupos y fuerzas que intervienen en las decisiones de una comunidad y que son agentes activos en el desarrollo de las actividades de la población, entre ellas podemos encontrar a uniones de obreros o trabajadores, gremios, asociaciones de desarrollo, líderes comunales, grupos de género, organizaciones de base u organizaciones no gubernamentales, cooperativas y si es el caso, implicados transfronterizos.

### PASO 3: IDENTIFICAR LÍMITES Y OPORTUNIDADES EN TÉRMINOS FINANCIEROS Y DE TIEMPO

Cuando se establece la necesidad de realizar una participación pública, tanto el proponente como la autoridad ambiental deben estar conscientes de que realizarla implicará una inversión de tiempo y dinero. En este sentido, el triángulo presupuesto/ tiempo/organización, se convierte en un factor clave en el logro de los objetivos planteados. Antes de iniciar una tarea de esta magnitud, se debe estar consciente de:

- Si la población está informada acerca de su posibilidad de participar públicamente
- Si la población está dispuesta a utilizarla.
- Si hay suficiente tiempo disponible para la lectura y discusión de informes
- Si hay suficiente conocimiento local y comprensión sobre la escala y características de los impactos del

proyecto para la gente local.

- Si hay suficiente tiempo disponible para desarrollar ideas, opiniones y posiciones
- Si la selección y la planificación de la convocatoria ha sido pensada de tal manera que logre la máxima asistencia y un libre intercambio de ideas.
- Si existe un monto reservado para costos extras para asuntos como la contratación de un sociólogo y viáticos para poder hacer frente a audiencias públicas.

#### **PASO 4: IDENTIFICAR LAS TÉCNICAS APROPRIADAS**

Este paso viene a ser de mucha importancia para el alcance de los objetivos planteados para la incorporación de la participación pública en las Evaluaciones de Impacto Ambiental. La apropiada escogencia de las técnicas para extraer información aumenta la posibilidad de alcanzar las metas esperadas.

Por ejemplo, cuando el objetivo es simplemente brindar información, algunas de las técnicas más útiles son las reuniones públicas informativas, el uso de medios de comunicación masivos como la radio y la televisión, folletos, libritos informativos y panfletos.

Cuando lo que se persigue es obtener ideas, los comentarios por escrito resultan efectivos, así como lo son las audiencias públicas para brindar información e identificar posibles conflictos o problemas. Las visitas al sitio y las inspecciones de campo, también suelen ser oportunas para la identificación de problemas, la recepción de ideas y opiniones y la evaluación de propuestas.

Los comités de asesoramiento y oficinas de campo, incluyen la entrega y recepción de información junto con acciones asociadas a alcanzar el consenso, lo mismo que los talleres y el contacto con el defensor de los habitantes. Por último, las reuniones informales de grupos, llegan a alcanzar

múltiples objetivos al mismo tiempo.

A continuación se presentan algunas de las técnicas más frecuentes para la incorporación de la participación pública:

- Audiencias públicas
- Foro/comité de asesoramiento
- Entrevistas
- Cuestionarios
- Técnicos de sondeo rural rápido
- Grupos pequeños de discusión estructurada
- Medios de comunicación/difusión
- Materiales de imprenta
- Investigación de opiniones
- Seminarios
- Talleres
- (Materiales) de exposiciones
- Internet web-sites
- Líneas de consulta
- Resolución de conflictos
- Jurado ciudadano
- Apartado postal específico
- Simulaciones/escenarios
- Referendum

A continuación, se muestra un cuadro, el cual, en la columna central despliega un conjunto de técnicas que pueden ser aplicadas en el proceso de participación pública. La columna de la derecha presenta seis de los principales objetivos que se busca alcanzar con dicha participación. La columna de la izquierda, por su parte, muestra las características de la comunicación que posee cada técnica utilizada.

A manera de ejemplo y de acuerdo con ésta matriz, se puede decir que la técnica “Audiencias públicas” sirve para identificar problemas y valores así como para retroalimentar; sin embargo, su versatilidad para activar un mecanismo de comunicación en dos sentidos es bajo, al igual que su capacidad para negociar intereses divergentes. Por otra parte, es capaz de generar un mediano nivel de contacto con los públicos participantes.

Técnicas para la comunicación con el público									
Características de la comunicación			Participación pública y técnicas de comunicación	Objetivos de la participación pública					
Nivel de contacto público logrado	Capacidad para negociar intereses diversos	Grado de comunicación en dos líneas		Informar y educar	Identificar problemas y valores	Recibir ideas y soluciones	Retroalimentación	Evaluar	Resolver conflictos / alcanzar consensos
2	1	1	Audiencias públicas		•		•		
2	1	2	Reuniones públicas	•	•		•		
1	2	3	Reuniones informales de grupos pequeños	•	•	•	•	•	•
2	1	2	Reuniones de información pública general	•	•				
1	2	2	Presentaciones a la comunidad organizada	•	•		•		
1	3	3	Coordinación de seminarios informativos	•			•		
1	2	1	Oficinas de campo		•	•	•	•	
1	3	3	Visitas planeadas al lugar		•		•	•	
2	2	1	Brochures y panfletos informativos	•					
1	3	3	Investigaciones de campo y visita a lugares.	•	•				
3	1	2	Kioscos de información	•		•	•		
2	1	2	Proyectos modelo de demostración	•			•	•	•
3	1	1	Material para medios de comunicación	•					
1	3	2	Respuesta a inquietudes comunales	•					
3	1	1	Comunicados de prensa invitando a discusión	•			•		
1	3	1	Cartas de respuesta a comentarios			•	•		
1	3	3	Talleres		•	•	•	•	•
1	1	3	Comites de consejería		•	•	•	•	
1	1	3	Grupos de trabajo		•	•		•	
1	1	3	Empleo a residentes comunales		•	•			•
1	3	3	Defensores de intereses comunales			•		•	•
1	3	3	Defensor de los habitantes o representante		•	•	•	•	•
2	3	1	Revisión pública de la Evaluación Ambiental Preliminar	•	•	•	•	•	•

Nivel de participación: 1= bajo, 2= medio, 3= alto

Fuente: Comisión Holandesa de Evaluación de Impacto Ambiental

## **PASO 5: IDENTIFICAR ESTRUCTURAS DE AUTORIDAD TRADICIONAL Y PROCESOS DE LA TOMA DE DECISIÓN**

Es necesario conocer qué estructuras tradicionales o sistemas legales pueden entrar en conflicto con los mecanismos de participación planteados y causar confusión sobre derechos y responsabilidades de las partes.

## **PASO 6: GARANTIZAR LA SUFICIENTE DEVOLUCIÓN DE RESPUESTA**

Uno de los componentes principales de la participación pública consiste en asegurar a los participantes que sus inquietudes van a ser escuchadas y van a tener una respuesta. Responder a asuntos, problemas planteados y comentarios legítimos del proceso de la participación pública e incrementa la credibilidad del desarrollador y las autoridades ambientales.

## **PASO 7: DESARROLLAR MECANISMOS PARA CONSIDERAR LOS RESULTADOS DE LA PARTICIPACIÓN PÚBLICA.**

Es una manera de establecer mecanismos que aseguren a la población que los resultados de la participación pública serán documentados en forma pública. Su objetivo es clarificar cómo los resultados de la participación fueron tomados en cuenta en el EsIA y cómo influyeron en el proceso de la toma de decisiones o porque razón fueron descartados.

# **MOMENTO DE APLICACIÓN PARTICIPACIÓN PÚBLICA EN LA EIA**

La Participación Pública dentro del Proceso de EIA se puede aplicar en las siguientes fases:

**Evaluación Ambiental Preliminar:** En la fase de Evaluación preliminar, la participación pública es básica para ir teniendo información que permita dirigir un proyecto que vaya de la mano con las necesidades de las comunidades. Esto permite ir definiendo los términos de referencia relacionados con el componente Socio-Cultural.

### **Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental:**

Durante la fase del Estudio de Impacto Ambiental, ya se tiene una idea de los indicadores a evaluar por lo que el proceso va mucho más depurado. El hecho de brincarse la Fase preliminar hace que en esta segunda etapa se requiera de más esfuerzo y tiempo por el desconocimiento de mucha información relacionada con las comunidades aledañas.

**Revisión del EsIA:** Una vez que se realiza el Estudio de Impacto Ambiental, los pobladores pueden formar parte de la revisión del mismo y aportando ideas para la fase de la definición de las medidas ambientales (Plan de Gestión Ambiental). Una comunidad puede ser una de los actores principales en la toma de decisiones. Por lo general en este caso se utilizan Audiencias Públicas con el fin de dar a conocer los resultados del Estudio de Impacto Ambiental.

**Ejecución y Monitoreo:** Durante la Ejecución del proyecto y monitoreo por parte del Gestor Ambiental o instituciones públicas, la población juega un papel importante y en muchas ocasiones es parte fundamental. Por

ejemplo un proyecto donde se requiere del traslado de una comunidad por la creación de un Embalse, la comunidad es objeto de constante Estudio y participación en toma de decisiones y recomendaciones.

## ASPECTOS BÁSICOS EN LA PARTICIPACIÓN PÚBLICA

Los principales problemas que se pueden dar en una participación Pública son:

- PROBLEMAS DE COORDINACIÓN.
- PROBLEMAS DE CONTROL.
- PROBLEMAS DE REPRESENTATIVIDAD (Cuando los que llegan a implicarse no representan la mayoría).
- DESACUERDO (Conflictos entre los intereses políticos y los técnicos en la toma de decisiones).

Además, los principales aspectos a tomar en cuenta en una Participación Pública son:

- La participación pública debe ser una comunicación en ambos sentidos.
- La mayoría de los procesos de decisión se beneficiarán de cierta participación pública.
- Público es cualquier persona o grupo de personas con un interés determinado en un asunto,
- El público interesado será diferente para cada proyecto.
- Utilice diferentes técnicas para la participación pública.

- Para desarrollar una comunicación abierta con el público debe desarrollarse una comunicación abierta dentro de la organización.
- Controlar los asuntos que preocupan al público en la actualidad.
- Si debe alcanzarse el consenso, es esencial la implicación inmediata del público.

Es importante en este proceso de Participación Pública tomar en cuenta que hay 4 tipos de públicos, principalmente en el momento de aplicar cualquiera de las técnicas:

- Personas que son afectadas de forma inmediata por el proyecto y que viven próximas al mismo.
- Ecologistas, desde los conservacionistas hasta los que aseguran que desarrollo y medio ambiente están tan integrados como es posible.
- Empresarios y comerciantes que se beneficiarían de la iniciación de la actuación propuesta.
- La parte del público que comprende a aquellos que disfrutan de un alto nivel de vida y que no están dispuestos a sacrificar este nivel para conservar zonas paisajísticas o naturales o para tener aire o agua sin contaminación

Ahora, si se clasifican por Grupos, Canter (1998) define 4 grupos:

- **EL PÚBLICO:** De acuerdo a la tradición y doctrina democráticas, el poder político pertenece al pueblo; en general, el público tiene un conocimiento muy pequeño en muchos temas ambientales.
- **LOS POLÍTICOS:** Son los representantes del pueblo, en las elecciones democráticas reciben el mandato político del pueblo.

- **LOS PROFESIONALES:** Juegan un papel fundamental en el proceso de comunicación de impactos. Son expertos en un amplio rango de pequeñas pero bien de-finidas áreas.
- **LOS PROMOTORES:** Pertenecen a una categoría de personas con una gran variedad de oficios. Generalmente un promotor está especializado en llevar a cabo las decisiones políticas.

Hay varias formas de que un proyecto afecte a la comunidad:

- **PROXIMIDAD:** La gente que vive en el área inmediata al proyecto que puede estar afectada por el ruido, olores, polvo o incluso llegar a tener que desplazarse.
- **ECONOMÍA:** La gente con posibilidades de empleo o ventajas competitivas que ganar son también un punto de partida en cualquier análisis.
- **UTILIZACIÓN:** Aquellas personas cuya utilización del área quede afectada de cualquier forma por las consecuencias del estudio probablemente también estarán interesadas en participar.
- **SOCIAL:** Las personas que ven los proyectos como una amenaza a la tradición y a la cultura de la comunidad local están cada vez en mayor medida interesadas en los proyectos.
- **VALORES:** Aunque algunos grupos pueden sentirse solo parcialmente afectados por los primeros 4 motivos pueden considerar que alguno de los aspectos que aparecen en el estudio afecten directamente a sus valores.

## CLAVES EN LA DIRECCIÓN DE UNA SESIÓN PÚBLICA

Canter (1998) hace mención de varios aspectos que hay que tomar en cuenta para que en una sesión pública se pueda llegar a consenso:

- Tomarse tiempo al principio para que los miembros del grupo reciban a los otros miembros como colegas y no como antagonistas en la mesa de negociación.
- Cada miembro debe escribir una declaración de lo que espera conseguir del grupo de trabajo y luego discutir estas expectativas en una reunión informativa.
- Debe asegurarse que cada uno de los miembros comprende los términos de referencia finales del grupo y el tipo de resultados consistentes con dichos términos.
- Antes de abordar los asuntos, debe existir la seguridad de que está claro cuáles son dichos asuntos y que han sido elegidos de forma satisfactoria para todos.
- Cuando las propuestas para la decisión vayan a realizarse, hay que buscar unas cuantas opiniones en lugar de intentar diseñar un planteamiento único. Las opciones representarán los diferentes puntos de vista de los participantes. Después, cada uno examinará los pros y los contras.
- Cuando se presenten diferentes opciones o puntos de vista, debe tomarse el tiempo necesario para escuchar a cada participante, sin juzgar o condenar la propuesta previamente. La mayor parte de los vacíos de comunicación comienzan con los problemas a la hora de escuchar y en la falta de voluntad de dejar que el orador exponga su punto de vista.

- Todos deben estar dispuestos a reabrir asuntos que ya han sido decididos si un nuevo compromiso hace variar la opinión de un miembro sobre el balance de los intereses que se va creando la tolerancia de esta revisión debe compensarse con un respeto de cada miembro trabajo realizado por el grupo.
  - El consenso no sobrevivirá si cualquier miembro del grupo trabaja para un objetivo oculto una estrategia de manipulación. Los asuntos deben ser explícitos y deben ponerse todas las cartas sobre la mesa.
  - A veces, el compromiso no es aceptado por uno o más participantes del grupo de trabajo. En estos casos puede no ser posible alcanzar el consenso para una propuesta determinada. En esta situación, la solución es presentar un informe minoritario o un grupo de alternativas. En cada planteamiento es esencial dar las razones para las alternativas, de forma que puedan ser abordadas por la agencia. Es necesario recordar que cuanto más cerca del consenso llegue el grupo más probablemente se aceptarán y llevarán a cabo sus recomendaciones.
- Solo aquellas personas que tienen la habilidad de hablar en términos generales, además de contar con experiencia técnica, deben de considerarse para tratar con el público; además este no es el único punto la persona debe de responder a las preguntas rápidamente y de forma segura a una audiencia en la que el sentimiento es de oposición, o mezclado, puede establecer una relación positiva.

La ayuda audiovisual de cualquier tipo, sea digital o mediante métodos más tradicionales en las sesiones públicas deben procurar ser:

- Las presentaciones utilizando métodos visuales extremadamente complicadas, particularmente con el uso de información detalla como por ejemplo mapas, figuras, tablas por lo tanto cualquier método audiovisual que vaya a ser utilizado **debe ser simple y preparado de forma concisa y clara para que la información pueda ser comunicada de la forma más efectiva.**
- Los tipos principales de métodos audiovisuales son rotafolios, pizarras, mapas, transparencias mostradas en proyectores, diapositivas, películas, videos y folletos.

Ahora, es muy importante a la hora de realizar una Sesión Pública, las siguientes claves (Canter, 1998 y UICN 2004)

- Estar interesado en los detalles de la reunión.
- Planificar cuidadosamente el orden del día de la reunión.
- Hacer las presentaciones de los datos de forma simple. El propósito de las presentaciones de los datos es informar, no confundir o desilusionar, con ayuda de métodos audiovisuales.
- Ser sincero y tener la voluntad de trabajar en los problemas con cada uno de los grupos.
- Estar familiarizado con el tema.






TOMADO DE: [HTTP://ELARTEDEPRESENTAR.COM](http://elartedepresentar.com)



TOMADO DE: [HTTP://ELARTEDEPRESENTAR.COM](http://elartedepresentar.com)



*Ciencia es todo  
aquello sobre lo  
cual siempre cabe  
discusión.*

*José Ortega y Gasset  
(1883-1955)*

# MÉTODOS DE IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

## DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS

Con el fin de aplicar métodos de identificación de impactos, es importante, tener caracterizados y clasificados los impactos. Esto facilita la confección de matrices o listas de control, ya sean estos métodos cualitativos o cuantitativos. A continuación se realizará una categorización de los Impactos Ambientales de acuerdo a sus características:

### A. SEGÚN SU EFECTO

Los impactos se clasifican según su efecto en positivos y negativos.

- Impactos positivos: Son aquéllos que implican un mejoramiento de las condiciones de sustentabilidad y/o subsistencia de un ecosistema o de sus componentes.

#### Algunos ejemplos de impactos positivos

- Mejoramiento de la calidad de vida por la instalación de un emprendimiento

relacionado con servicios a la comunidad (Un polideportivo, un hospital, una escuela)

- Mejoramiento de las comunicaciones por la instalación de una autopista
- Mejoramiento de la calidad de aire a causa de algún proceso de reforestación
- Mejoramiento del Turismo y de servicios asociados a causa de la restauración de edificios históricos.
- Mejoramiento de la calidad del agua por el saneamiento de cursos hídricos contaminados
- Mejoramiento de la calidad de vida por la instalación de obras de infraestructura, como por ejemplo red de agua.
- Mejoramiento de la calidad del suelo y napas por instalación de cloacas con tratamiento con la consiguiente eliminación de pozos ciegos.
- Impactos negativos: Son aquéllos que implican un empeoramiento de las condiciones de sustentabilidad y/o subsistencia de un ecosistema o de sus componentes.

### Algunos ejemplos de impactos negativos

- Empeoramiento de la calidad de la atmósfera por la emisión de contaminantes de chimeneas de establecimientos industriales
- Empeoramiento de la calidad del agua por el vuelco de efluentes cloacales sin tratamiento.
- Empeoramiento de la calidad del suelo por la sobreexplotación agrícola
- Empeoramiento de la calidad de suelo por derrames accidentales
- Empeoramiento de las condiciones de vida de especies acuáticas por derrames de petróleo.
- Empeoramiento de las condiciones de vida de especies nativas por ruidos provocados por un aeropuerto.
- Empeoramiento de la calidad de vida por el deterioro edilicio a causa del smog.

- Disminución de la biodiversidad
- Cambio del clima por caídas de grandes meteoritos o catástrofes naturales como fue la explosión del volcán Krakatoa

### Algunos ejemplos de impactos regionales

- Accidentes nucleares
- Contaminación de cursos hídricos  
Cambio de fertilidad del suelo por tallas indiscriminadas

### Algunos ejemplos de impactos locales

- Molestias ocasionadas por el ruido
- Afectación del tránsito por movimientos vehiculares
- Cambios en a valoración de los bienes
- Contaminación del suelo por derrames
- Contaminación de la atmósfera local por emisión de contaminantes

## B. SEGÚN SU ALCANCE ESPACIAL

Los impactos se clasifican según su alcance espacial en locales, regionales o globales.

- **Impactos de alcance local:** Son aquéllos en los que el impacto involucra sólo las zonas aledañas al origen del mismo.
- **Impactos de alcance regional:** Son aquellos cuyos efectos se extienden a una región determinada más allá del ámbito local.
- Son aquéllos cuyos efectos se extienden a todo el globo

Es muy difícil establecer cuál es el límite entre un impacto local y uno regional, pues esto está asociado a la definición de región, la cual depende del objetivo que busca la misma definición.

### Algunos ejemplos de impactos globales

- Efecto invernadero
- Disminución de ozono atmosférico



## C. SEGÚN SU TEMPORALIDAD

Los impactos se clasifican según su alcance temporal en permanentes y transitorios

- **Los impactos permanentes** son aquellos cuyos efectos perduran en el tiempo, salvo que se tomen medidas correctoras de remediación.
- **Los impactos transitorios** son aquellos que desaparecen cuando desaparece la causa de su generación.

### Algunos ejemplos de impacto permanente

- Contaminación del suelo por derrames
- Agotamiento de recursos, por ejemplo, fertilidad del suelo
- Modificación del paisaje por asentamientos urbanos
- Desaparición de especies

### Algunos ejemplos de impacto transitorio

- Contaminación por ruidos molestos
- Contaminación por emisiones gaseosas
- Afectación al tránsito por movimiento vehicular
- Afectación de la calidad de vida de los vecinos por actividad de obradores de construcciones
- Afectación de la calidad de vida por la afluencia turística.



## D. SEGÚN SU FORMA DE ACCIÓN

Los impactos se clasifican según su forma de acción en directos e indirectos

- **Los impactos directos** son aquellos que actúan directamente sobre el medio afectado
- **Los impactos indirectos** son aquellos que no actúan directamente sobre el medio afectado

### Algunos ejemplos de impacto directo

- Emisiones de efluentes gaseosos (Impacto Directo hacia el aire)
- Vuelco de contaminantes a cursos de agua
- Ruidos molestos (Aire)
- Afectación del recurso suelo por derrames

### Algunos ejemplos de impacto indirecto

- Afectación a una especie por cambio en las condiciones de su medio.
- Afectación de la calidad del suelo por tala indiscriminada
- Modificación de la fauna del lugar por la instalación de un emprendimiento (por ejemplo el aumento de los peces y las aves por la instalación de un puerto cerealero.



**FIGURA 19. EN ESTA FOTOGRAFÍA SE OBSERVA EL IMPACTO DIRECTO SOBRE EL RÍO, Y EL IMPACTO INDIRECTO EN LA MUERTE DE LOS PECES.**

## E. SEGÚN SU CAPACIDAD DE RECUPERACIÓN

- **Impacto irrecuperable:** aquel en que la alteración del medio o pérdida es imposible de reparar, tanto por la acción natural como por la humana. Ejemplo: Extinción de una especie.
- **Impacto irreversible:** aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medios naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce. Ejemplo: Zonas que se van degradando por erosión.
- **Impacto reversible:** aquel en que la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a corto, mediano o largo plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales y de los mecanismos de autodepuración del medio. Ejemplo: Contaminación de un río.
- **Impacto mitigable:** efecto en que la alteración puede paliarse o mitigarse de una manera ostensible, mediante el establecimiento de medidas correctoras. Ejemplo: Control de derrames o Diseño del recorrido de las autopistas según las rutas migratorias de las aves.
- **Impacto recuperable:** efecto en que la alteración puede eliminarse por acción humana, estableciendo las oportunas medidas correctoras, y, asimismo, aquel en el que la alteración que supone puede ser reemplazable. Ejemplo: Hornos de cemento clinker para la eliminación de determinados residuos.
- **Impacto fugaz:** aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas correctoras o protectoras. Es decir, cuando cesa la actividad, cesa el impacto. Ejemplo: Repoblación de una especie determinada luego del cierre de una planta.

## F. SEGÚN SU INTENSIDAD (GRADO DE DESTRUCCIÓN)

- **Impacto notable o muy alto:** con efecto importante sobre el medio ambiente o sobre los recursos naturales. Expresa una destrucción parcial sustantiva del factor considerado. Si la destrucción es completa, se la denomina total. Ejemplo: El impacto que producen los clorofluorcarbonados de todo el mundo sobre la capa de ozono.
- **Impacto mínimo o bajo:** expresa una destrucción mínima del factor considerado. Ejemplo: El impacto que produce mi heladera sobre la capa de ozono.
- **Impacto medio o alto:** expresa una alteración del medio ambiente con repercusiones que están comprendidas en los dos puntos anteriores. Ejemplo: El impacto que produce toda la república Argentina sobre la capa de ozono

## G. SEGÚN SU EXTENSIÓN

- **Impacto puntual:** con efecto muy localizado. Ejemplo: Impacto que produce un determinado emplazamiento
- **Impacto parcial:** con incidencia apreciable en el medio. Ejemplo: Impacto que produce una zona industrial determinada
- **Impacto extremo:** efecto detectado en una gran parte del medio. Ejemplo: Por el impacto que se genera, muere toda la población de una determinada especie arbórea.
- **Impacto total:** efecto manifestado de manera generalizada. Ejemplo: Por el impacto que se genera muere toda flora y fauna linderas a la zona del emplazamiento.
- **Impacto crítico:** donde la situación en que se produce es crítica. (impactos puntuales) Ejemplo: Debido a la

contaminación de arsénico en un determinado río por una determinada industria la población cercana presenta casos de hidroarsenismo.

## H. SEGÚN LA NECESIDAD DE APLICACIÓN DE MEDIDAS MITIGADORAS

- **Impacto ambiental crítico:** efecto cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Produce una pérdida permanente de la calidad ambiental, sin recuperación con adopción de medidas correctoras o protectoras. Se trata de un impacto irreparable. Ejemplo: Creación de una autopista sobre un parque nacional donde habita una colonia de alguna especie de fauna.
- **Impacto ambiental severo:** efecto en que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa de un período de tiempo dilatado. Solo los impactos recuperables, posibilitan la introducción de medidas correctoras. Ejemplo: Vertido de efluentes líquidos tóxicos de una planta a un cuerpo receptor.
- **Impacto ambiental moderado:** efecto cuya recuperación no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas y en el que el retorno al estado inicial del medioambiente no requiere un largo espacio de tiempo. Ejemplo: Instalación de una planta industrial pequeña.

## I. SEGÚN EL MOMENTO EN QUE SE MANIFIESTA

- **Impacto latente:** el que se manifiesta al cabo de cierto tiempo desde el inicio de la actividad, con aporte progresivo de sustancias o agentes que se encuentran inicialmente en el umbral permitido y que por sinergia y/o acumulación, permite que el límite sea sobrepasado.

Ejemplo: Algún contaminante que se vertía en dosis permitidas pero luego de un tiempo determinado se sobrepasó la capacidad de depuración del cuerpo donde era vertido.

- **Impacto inmediato:** aquel en el que el plazo entre el inicio de la acción y el de manifestación del impacto es nulo. Ejemplo: Contaminación del cuerpo en el momento de vertido del contaminante.
- **Impacto de momento crítico:** aquel en que el momento en que tiene lugar la acción impactante es crítico, independientemente del plazo de manifestación. Ejemplo: Pesca en época de veda.

## J. SEGÚN SU INTERRELACIÓN DE ACCIONES Y/O EFECTOS

- **Impacto simple:** cuyo impacto se manifiesta sobre un solo componente ambiental o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de sus sinergia. Ejemplo: Extinción de una especie
- **Impacto acumulativo:** cuyo efecto al prolongarse en el tiempo, incrementa progresivamente su gravedad por carecer el medio de mecanismos de eliminación efectivos similares al incremento del impacto. Ejemplo: Acumulación del nivel de plomo en la sangre.
- **Impacto sinérgico:** cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes o acciones supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales aisladas. Ejemplo: Contaminación de monóxido de carbono y de óxidos nítricos en la atmósfera.

## K. SEGÚN SU PERIODICIDAD

- **Impacto continuo:** aquel cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones

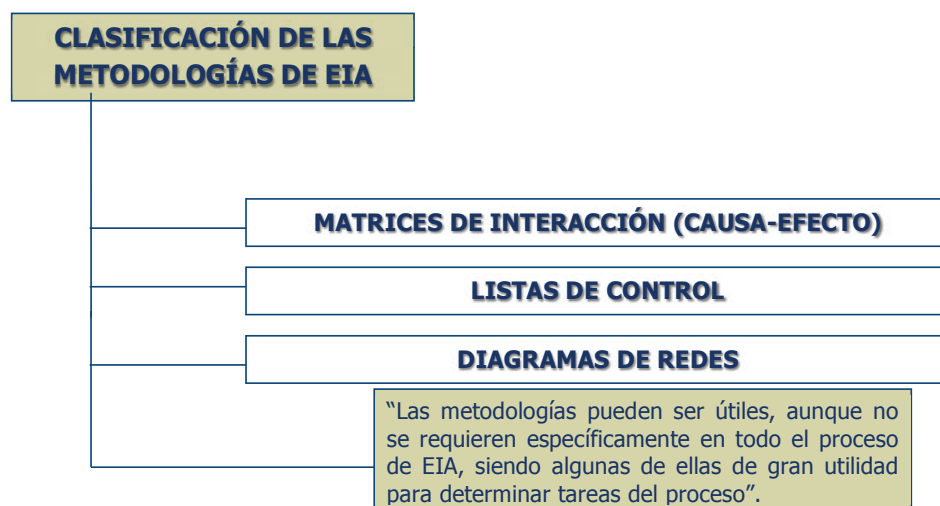


regulares en su permanencia. Ejemplo: Calentamiento global

- **Impacto discontinuo:** cuyo efecto se manifiesta en forma irregular.
- Ejemplo: Vuelco de un establecimiento fabril de residuos líquidos a un cuerpo receptor
- **Impacto periódico:** cuyo efecto se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo. Ejemplo: Salida del sol, Corriente del niño y las estaciones.
- **Impacto de aparición irregular:** cuyo efecto se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias ni periódicas ni continuas, pero de gravedad excepcional. Ejemplo: Manchas solares, erupción volcánica, inundación y movimientos sísmicos

## MÉTODOS DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Según Canter (1998), los métodos para la identificación de impacto ambiental de un proyecto se clasifican de la siguiente forma:



### CARACTERÍSTICAS DESEABLES EN EL METODO DE EIA QUE SE VA ADOPTAR<sup>15</sup>

- Adecuado a las tareas que hay que realizar como la identificación de impactos o la comparación de opciones
- Debe ser lo suficientemente independientes de los puntos de vista personales del evaluador y sus sesgos
- Económico en términos de costos y requerimientos de datos, tiempo de investigación, personal, equipo e instalaciones.

15) Canter, 1998 y Garmendia, 2005.

Nota 1: “No hay una metodología UNIVERSAL, que pueda aplicarse a todos los tipos de proyectos en cualquier medio en el que se ubique.

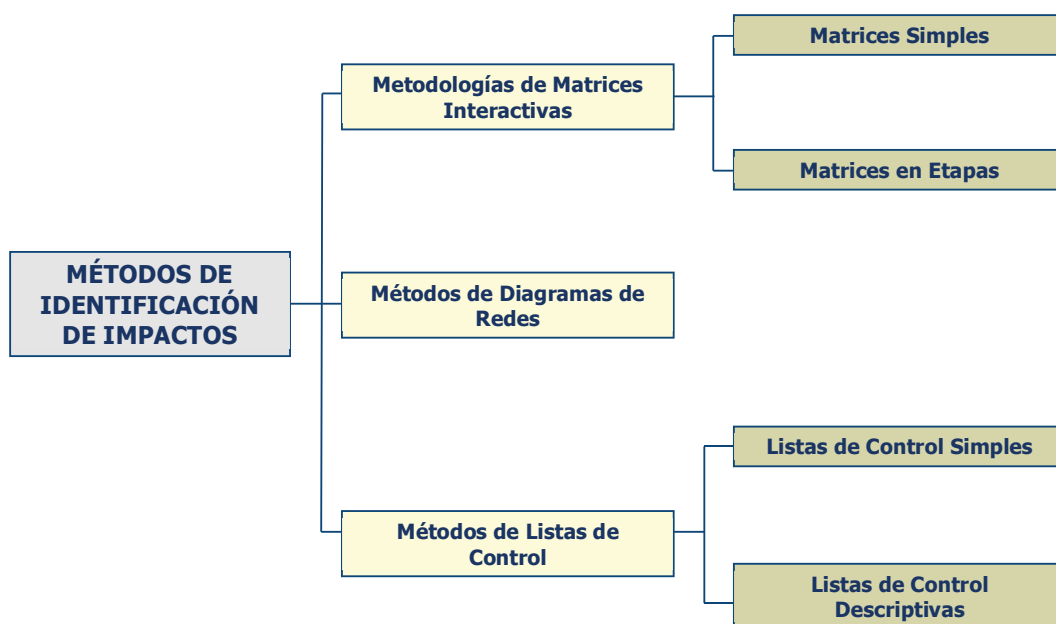
En este sentido, cada metodología que se utilice debe ser específica para ese proyecto y esa localización con los conceptos básicos derivados de las metodologías existentes.

Nota 2: “Las metodologías deben seleccionarse a partir de una valoración apropiada y de la experiencia profesional, debiendo utilizarse con la aplicación continuada de juicio crítico sobre los insumos de datos y el análisis e interpretación de resultados”.

## FUNCIONES PRINCIPALES DE LOS MÉTODOS

- Asegurar que se han incluido en el estudio todos los factores ambientales pertinentes.
- Ayudar a la planificación de los estudios de reconocimiento de aquellos emplazamientos en los que se da una carencia importante de datos ambientales.
- Proporcionan un medio de síntesis de la información y de la valoración de alternativas sobre una base común.
- Son útiles en la valoración de costo-eficacia de las medidas correctoras del impacto.

A continuación se muestra un esquema de los principales métodos de Identificación de Impactos:



## MÉTODOS DE DIAGRAMAS DE REDES

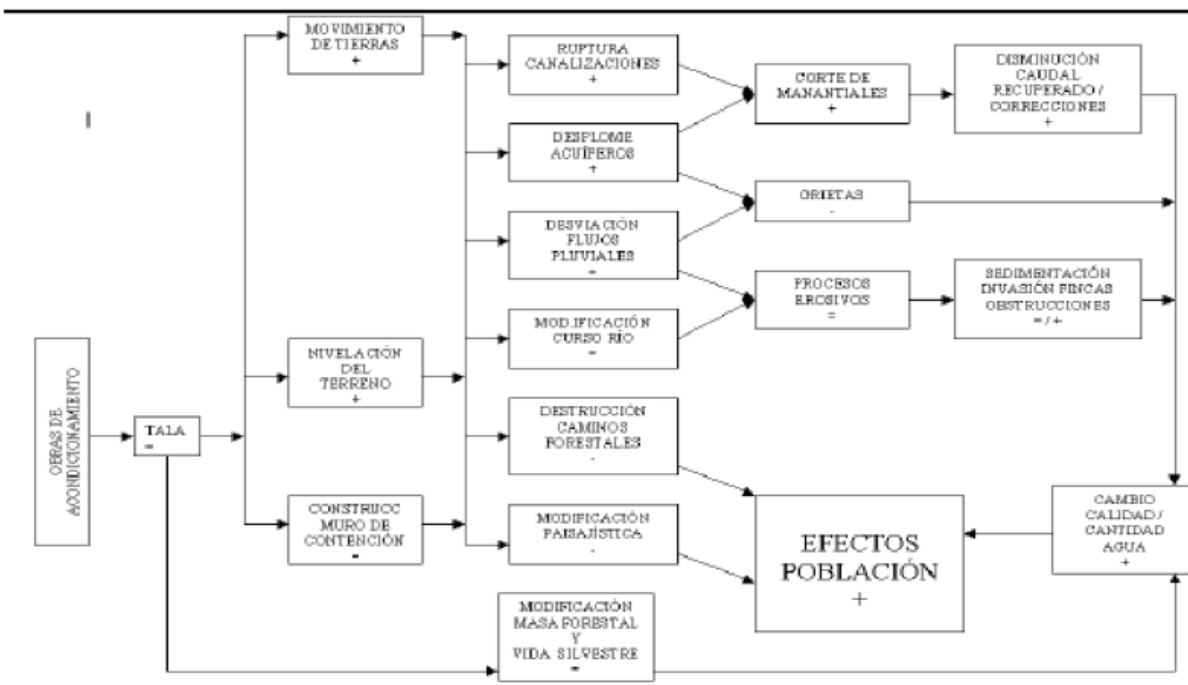
Son aquellos métodos que integran las causas de los impactos y sus consecuencias a través de la identificación de las interrelaciones que existen entre las acciones causales y los factores ambientales que reciben el impacto, incluyendo aquellas que representan sus efectos secundarios y terciarios. También se les llama DIAGRAMAS DE SECUENCIAS.

### UTILIZACIÓN DE DIAGRAMAS DE REDES

- Son muy útiles para identificar los impactos previstos asociados a posibles proyectos.
- Pueden ayudar a organizar el debate sobre los impactos previstos del proyecto.
- Son de mucha utilidad a la hora de comunicar al público interesado la información sobre un impacto ambiental.

### LIMITANTE:

- La limitación principal de este método es la mínima información que proporciona sobre los aspectos técnicos de la predicción de los impactos y sobre los medios para evaluar y comparar los impactos de las alternativas.
- Otra es que la representación gráfica de estas redes puede volverse muy compleja.



9.4. DIAGRAMA DE FLUJOS CAUSA - EFECTO DE LA OBRA DE ACONDICIONAMIENTO EN LOS TERRENOS DE SANTA MARIÑA. VALORACIÓN CUALITATIVA DE LOS ELEMENTOS: Alto +, Medio =, Bajo -

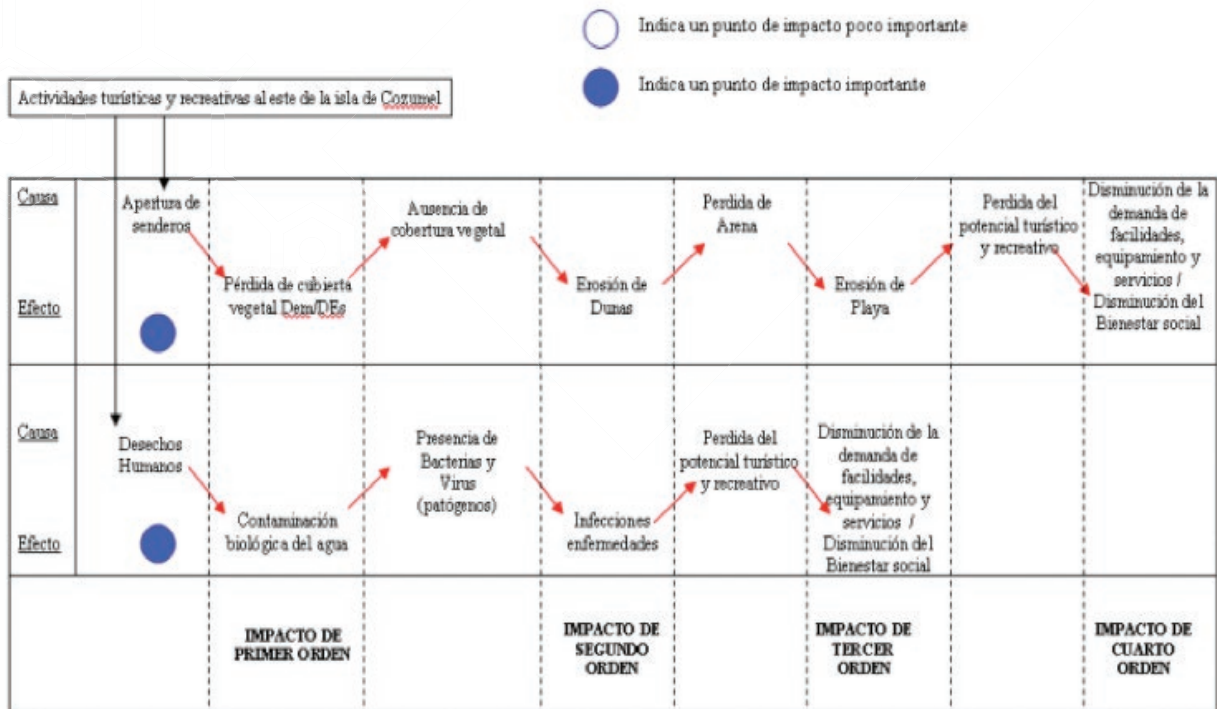


FIGURA 21. EJEMPLOS DE DIAGRAMAS DE REDES.

## MÉTODOS DE LISTAS DE CONTROL

### A. LISTAS DE CONTROL SIMPLES

Son listas de los factores ambientales que deben ser estudiados, sin embargo, no proporcionan información sobre los datos específicos que se requieren, los métodos de estimación o la predicción y evaluación de impactos.

### B. LISTAS DE CONTROL DESCRIPTIVAS

Se refieren a métodos que incluyen listas de factores ambientales junto con información sobre cómo realizar las estimaciones, la predicción y la evaluación de impactos.

## METODOLOGÍAS DE MATRICES INTERACTIVAS

Una **MATRIZ INTERACTIVA** muestra las acciones del proyecto o actividades en un eje y los factores ambientales pertinentes a lo largo del otro eje de la matriz. Cuando se espera que una acción determinada provoque un cambio en un factor ambiental, este se apunta en el punto de intersección de la matriz y se describe en términos de consideraciones de magnitud e importancia.

### A. MATRICES SIMPLES

Se va a utilizar como ejemplo práctico el método de matriz Interactiva desarrollado por Leopold et al. (1971).

- Esta matriz recoge aproximadamente 100 acciones y 90 elementos ambientales
- Al utilizar la matriz de Leopold, hay que considerar cada ACCIÓN y su POTENCIAL DE IMPACTO sobre cada ELEMENTO AMBIENTAL.
- El concepto de la matriz, se enmarca en la magnitud e importancia del IMPACTO que causa cada ACCIÓN, sobre los ELEMENTOS AMBIENTALES, Como se muestra en la siguiente figura:

Acciones que causan impacto		
Elementos Ambientales	Magnitud	Importancia

## MAGNITUD:

Extensión o escala y se describe mediante la asignación de un valor numérico comprendido entre 1 y 10, donde 1, representa una pequeña magnitud y 10 una gran magnitud. En este caso, valores cercanos a 5, representan una magnitud intermedia.

## IMPORTANCIA:

La importancia de una interacción, está relacionado con lo significativa que ésta sea, o con una evaluación de las consecuencias probables del impacto previsto. La escala también varía entre 1 y 10, donde 10 es una interacción muy importante y 1 es poco importante.

## ALGUNOS ASPECTOS IMPORTANTES DE LA MATRIZ DE LEOPOLD:

- a. La matriz de Leopold puede utilizarse también para identificar impactos beneficiosos y adversos mediante el uso de símbolos adecuados como el + y el -.
- b. La matriz se puede utilizar en varias fases temporales del proyecto, como por ejemplo la fase de construcción y la fase de operación.
- c. Otro planteamiento de para la puntuación de impactos en una matriz es el que consiste en utilizar un código que denota las características de los impactos, por ejemplo:
  - SB = Impacto significativo Beneficioso
  - SA = Impacto significativo adverso
  - B = Impacto Beneficioso
  - A = Impacto Adverso
  - NA = No aplicable
  - Entre otros.

A continuación se muestra un ejemplo de la aplicación de la Matriz de Leopold:

Actuaciones propuestas causantes de posibles impactos ambientales			Modificación del régimen		Transformación del suelo			Cambios en el tráfico		Localización de vertidos		
			Tala y desbroce	Pavimentación	Construcción de edificios	Líneas comunicación eléctrica	Desmonte y terraplén	Efectos mecánicos del pisoteo	Ruidos y emanaciones de vehículos	Descarga de efluentes líquidos	Construcción de fosas sépticas	
Características físicas y químicas	Tierra	Suelos	3	2	1	1	3	7		1	18	21
		Factores físicos singulares	5	10	10	1	7	2		8	43	
	Agua	Calidad agua superficial	1				1		6		8	93
		Calidad agua subterránea	2							6	3	12
Condiciones biológicas	Flora	Erosión	3	6			2	4			9	17
		Árboles	2	10			1	3			6	27
		Arbustos	3	10			1	5	1		10	16
	Fauna	Estrato herbáceo	3	8			7	1	2		11	15
		Aves	3	8	1	1			3		8	38
		Especies terrestres	3	7	2	1	2	3	3	1	14	13
		Especies acuáticas	7	2			1	1		6	6	8
Factores culturales	Usos del suelo	Especies en peligro	3	10	1	10	3		3	8	2	10
		Agricultura de secano	2	10	10		3	10	5		7	35
		Paisaje (vistas)	5	4	3	2	5	3	2		22	44
Magnitud del Impacto	Importancia	Naturalidad	3	2	7	8	4	4	4	4	3	22
			2	7	8	4	4	4	4	3	22	36
			32	14	10	7	21	40	15	14	2	
			75	45	60	19	35	30	17	19	11	
			46		38		55		16			155
				120		114		47		30		311

FIGURA 22. VALORACIÓN DE IMPACTOS DERIVADOS DE UNA URBAIZACIÓN MEDIANTE LA MATRIZ DE LEOPOLD (RAMOS Y COL., 1979)

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL APLICABLE A PROYECTOS ENDOENERGÉTICOS:  
HERRAMIENTA HACIA UN DESARROLLO SOSTENIBLE

	Hierbas	Arbustos	Duna	Playa	Zonas turísticas y recreativas	Calidad del agua	Salud humana	TOTAL
Apertura de senderos	- 1 / 10	- 1 / 10	- 1 / 5	- 1 / 3	- 1 / 1			- 5 / 26
Desechos humanos					- 2 / 1	- 2 / 10	- 10 / 6	- 14 / 17
<b>TOTAL</b>	<b>- 1 / 10</b>	<b>- 1 / 10</b>	<b>- 1 / 5</b>	<b>- 1 / 3</b>	<b>- 3 / 2</b>	<b>- 2 / 10</b>	<b>- 10 / 6</b>	

IMPACTO AMBIENTAL DE PROYECTOS CARRETEROS MATRIZ BANCO DE MATERIALES								
INSTRUCCIONES	Selección y preparación del banco				Operación			Abandono
	Localización	Exploración, análisis y muestreo	Despalme y limpieza	Afije de material	Excavación con equipo	Excavación con explosivos	Explotación de material	Carga y transporte de material
1. Indicar todas las acciones que tienen lugar en el proyecto. 2. Trazar una barra diagonal en cada intersección, en caso de que haya un posible impacto. 3. En la esquina superior izquierda de cada cuadro, calificar de 1 a 5 la MAGNITUD del posible impacto. 5 representa la máxima magnitud y 1 la mínima (poner en negritas si el impacto es benéfico). En la esquina inferior derecha, calificar de 1 a 5 la IMPORTANCIA del posible impacto; 5 representa la máxima importancia y 1 la mínima. 4. Sumar ambos valores y si el resultado es mayor o igual a 5, considerar el impacto SIGNIFICATIVO, describirlo a detalle y proponer una medida de mitigación.								
<b>MEDIO SOCIOECONOMICO</b>								
<b>USOS DEL TERRITORIO</b>								
a. Espacios abiertos y silvestres	1/1		2/2		2/2		2/2	2/2
b. Silvicultura								
c. Pecuario								
d. Agrícola								
e. Zona residencial								
f. Zona comercial								
g. Zona industrial								
<b>RECREATIVOS</b>								
a. Caza								
b. Balnearios								
c. Campamentos								
d. Zonas de excursión	2/3							
<b>ESTETICO Y DE INTERES HUMANO</b>								
a. Vistas panorámicas y paisajes					2/2		2/2	2/2
b. Ecosistemas únicos								
c. Parques, reservas y monumentos								
d. Sitios históricos y arqueológicos								
<b>CALIDAD DE VIDA</b>								
a. Estilos de vida (patrones culturales)								
b. Salud y seguridad								
c. Empleo	2/2	2/2	4/3	4/3	4/3	4/3	4/3	1/1
d. Densidad de población								
<b>SERVICIOS</b>								
a. Infraestructura								
b. Red de transportes							3/2	
c. Red de servicios								
d. Eliminación de residuos								

FIGURA 23. EJEMPLOS DE APLICACIÓN DE MATRIZ DE LEOPOLD

A continuación se muestra otro ejemplo de una Matriz Simple:

**EVALUACIÓN AMBIENTAL EN UNA ESTACIÓN DE SERVICIO EN COSTA RICA**  
**INFORMACIÓN UTILIZADA PARA LA MATRIZ**

PARÁMETRO	CARACTERIZACIÓN	VALORACIÓN	OBSERVACIÓN
Tipo de Impacto	Positivo	+	Se refiere en forma cualitativa a si el impacto ambiental es positivo (+) o negativo (-).
	Negativo	-	
Nivel de Impacto	Bajo	1	El nivel de impacto caracteriza la magnitud del impacto ambiental en forma cualitativa.
	Medio	2	
	Alto	3	
Probabilidad de Ocurrencia	Baja	1	La probabilidad de ocurrencia del impacto ambiental, considera en forma cualitativa la probabilidad de que el impacto ocurra en las condiciones ambientales actuales para determinada actividad del proyecto. La probabilidad de ocurrencia del impacto ambiental se basa en la experiencia profesional del equipo profesional que realizó el EsIA Proyecto Estación de Servicio
	Media	2	
	Alta	3	
Temporalidad de Impacto	Temporal	T	La temporalidad se refiere a la evaluación cualitativa del carácter de permanencia del impacto ambiental una vez que se han aplicado medidas de prevención y mitigación
	Permanente	p	
Espacialidad	Puntual	p	Área del Proyecto
	Local	l	Área de Influencia Directa
	Regional	r	Fuera del Área de Influencia del Proyecto
Contexto Ecológico	Alterado	1	Se refiere en forma cualitativa a las condiciones actuales de los componentes ambientales considerados en el EsIA.
	Poco Alterado	2	
Nivel de Confianza de la Información suministrada	Baja	1	Se refiere a una valoración cualitativa que define el criterio profesional del equipo interdisciplinario en términos de la seguridad con que se evalúan los impactos ambientales



A continuación se muestra la Matriz aplicada a un caso real:

**EsIA Estación de Servicio**  
**Evaluación de los impactos en el Movimiento de Tierra del proyecto.**

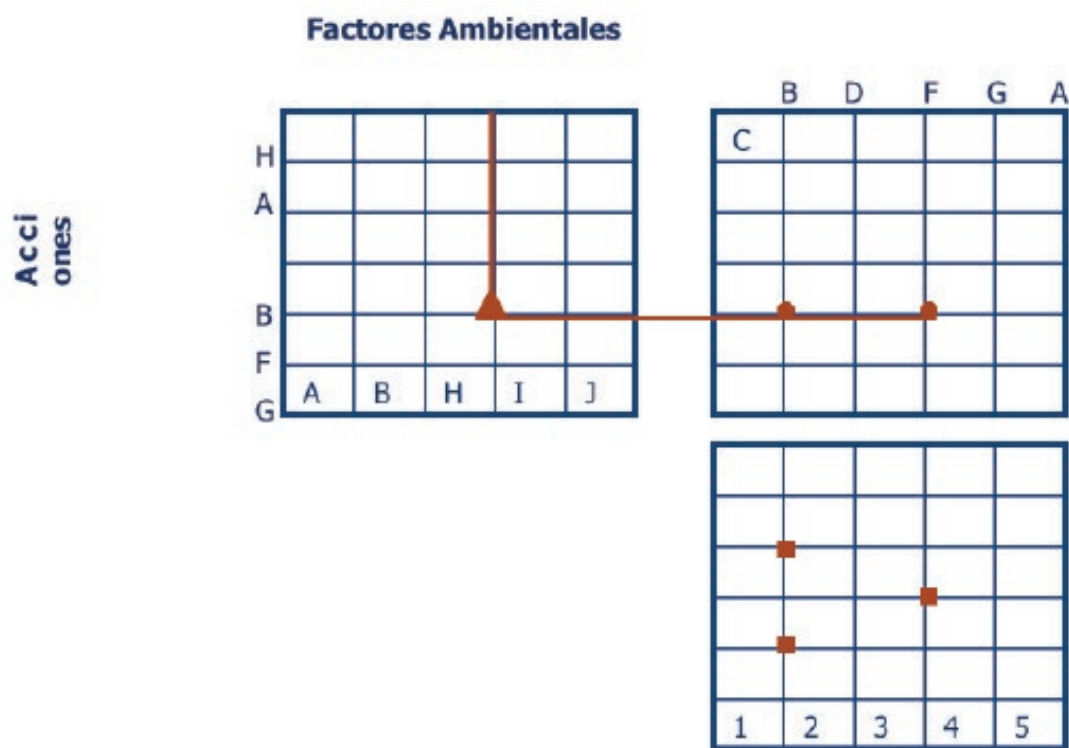
Medio Impactado	Impacto	Tipo de Impacto	Nivel de Impacto	Probabilidad de Ocurrencia	VALORACIÓN				Contexto Ecológico	Confianza de Información
					Temporalidad	Espacialidad	Temporabilidad	Probabilidad de Ocurrencia		
Físico	Pérdida de suelo	-	1	3	T	P		1	3	
	Estrés en la flora	-	1	2	T	I		1	3	
Biológico	Alteración de comportamiento de la fauna	-	1	2	T	I		1	3	
	Afectación por ruido	-	1	3	T	I		1	3	
Social	Afectación por polvo	-	1	2	T	I		1	2	
	Desarrollo inducido	+	1	2	T	I		1	1	

## B. MATRICES EN ETAPAS

Este tipo de matrices tienen las siguientes características:

- Son útiles para analizar los impactos secundarios y terciarios que derivan de las acciones de proyecto puede utilizarse una MATRIZ EN ETAPAS, también llamada MATRIZ DE IMPACTOS CRUZADOS.
- Esta matriz es aquella donde los factores ambientales se muestran contrastados frente a otros factores ambientales.
- Esta matriz es una combinación entre la matriz simple y el diagrama de redes.
- Las matrices por etapas facilitan la identificación de las cadenas de efectos que dan lugar a impactos y también favorecen una visión del medio ambiente como un sistema

A continuación se muestra un esquema de cómo funciona este tipo de matrices:



- La acción 3 produce un impacto sobre el factor D.
- Alteraciones en factor D provocan cambios en los factores A y F.
- Alteraciones inducidas en A provocan cambios al final en los factores B e I.
- Los cambios del factor F, provocan alteraciones en el factor H.

Los métodos más utilizados para identificar y Valorar los impactos ambientales, son las Matrices Simples, por lo que en el siguiente Capítulo se detallará el Método de Importancia de Impacto Ambiental (MIIA), que es utilizada en Costa Rica.

## **METODO: MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTO AMBIENTAL (MIIA)**

La Metodología que se analizará en este capítulo permite estandarizar la Valoración del proceso de EIA a nivel Nacional, sin embargo, la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA) de Costa Rica, deja claro que no será la única opción a utilizar en la fase de Identificación y Valoración de Impactos Ambientales.

La metodología propuesta establece la denominada Matriz de Importancia de Impacto Ambiental (MIIA) utilizada en Costa Rica desde el año 1997, dada por SETENA según Resolución 588 - 1997. No obstante, en el Manual de Instrumentos de Evaluación de Impacto Ambiental (Decreto 32967-MINAE, 6 de mayo, 2006) dicha metodología se moderniza y complementa según datos recientes publicados en la bibliografía disponible sobre el tema, en particular en Europa.

La Metodología en principio hace una categorización de los impactos Ambientales y da una valoración a cada uno:

(+ -): Signo	El signo de efecto, y por lo tanto del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que actúan sobre los distintos factores considerados.
IN: Intensidad	Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico que actúa. La escala de valoración estará comprendida entre 1 y 12, en la que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto (A <sub>Ptotal</sub> ), y el 1 una afectación mínima.
EX: Extensión	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad. Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter Puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno de la actividad, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será Total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto Parcial (2) y Extenso (4).
MO: Momento	El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t <sub>o</sub> ) y el comienzo del efecto (t <sub>j</sub> ) sobre el factor /aspecto ambiental considerado. Cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor (4). Si es un periodo de tiempo que va de 1 a 5 años, medio plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años, largo plazo, con valor asignado de (1).
PE: Persistencia	Se refiere al tiempo que, permanecería el efecto desde su aparición. Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor (1). Si dura entre 1 y 5 años, temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 5 años, consideramos el efecto como permanente asignándole un valor (4).
RV: Reversibilidad	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia de la acción acometida, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio. Si es corto plazo, es decir menos de un año, se le asigna un valor (1), si es a medio plazo, es decir un período que va de 1 a 5 años (2) y si el efecto es irreversible, o dura más de 5 años, le asignamos el valor (4).
SI: Sinergia	Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor de 1, si presenta un sinergismo moderado, toma el valor de 2 y si es altamente sinérgico deberá asignarse un valor de 4.
AC: Acumulación	Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4)
EF: Efecto	Este atributo se refiere a la relación causa-efecto en términos de su direccionalidad. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta, se le asigna un valor de 4. En caso de que se presente un efecto indirecto o secundario, es decir que tiene lugar a partir de un efecto primario, y no existe un efecto directo asociado a esa misma acción, se le asigna al impacto un valor de 1.
PR: Periodicidad	La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma esporádica en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (continuo). A los efectos continuos se les asigna un valor de 4, a los periódicos un valor de 2, y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, así como a los discontinuos un valor de 1.
MC: Recuperabilidad	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia de la actividad acometida, es decir las posibilidades a retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras). Si el efecto es totalmente recuperable, y si lo es de manera inmediata, se le asigna un valor de 1, o un valor de 2, si lo es a mediano plazo, si la recuperación es parcial y el efecto es mitigable, toma un valor de 4; cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por acción natural como por la humana) le asignamos el valor de 8. En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor será de 4.
I: Importancia	La importancia del impacto viene representado por un número que se deduce mediante el modelo propuesto en la siguiente Tabla, en función del valor asignado a los símbolos considerados.

Ya se ha apuntado que la importancia del impacto, o sea, la importancia del efecto de una acción sobre el factor o aspecto ambiental, no debe confundirse con la importancia del factor ambiental afectado. La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el siguiente modelo, en función del valor asignado a los símbolos considerados. A continuación se muestra la fórmula que da un valor ponderado final que define un valor que representa el Impacto que generó una Actividad a un medio específico:

$$I = +/- (3 IN + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100. Presenta valores intermedios (entre 40 y 60) cuando se da alguna de las siguientes circunstancias:

- Intensidad total, y afección mínima de los restantes símbolos.
- Intensidad muy alta o alta, y afección alta o muy alta de los restantes símbolos.
- Intensidad alta, efecto irrecuperable y afección muy alta de alguno de los restantes símbolos.
- Intensidad media o baja, efecto irrecuperable y afección muy alta de al menos dos de los restantes símbolos

De acuerdo al Valor de Importancia resultante, así va a ser su calificación, de acuerdo a esta escala:

- Valor de Importancia Inferior a 25: Impactos Irrelevantes
- Valor de Importancia Entre 25 y 50: Impactos Moderados
- Valor de Importancia Entre 51 y 75: Impactos Severos
- Valor de Importancia Superior a 75: Impactos Críticos

A continuación se mostrarán ejemplos reales de la aplicación de la MIIA, donde se Valoran los Impactos de una actividad de un proyecto específico sobre un aspecto ambiental:

FACTOR IMPACTADO	FASE CONSTRUCTIVA
Naturaleza	Negativo
Intensidad (IN)	Media
Extensión (EX)	Parcial
Momento (MO)	Inmediato
Persistencia (PE)	Temporal
Reversibilidad (RV)	Mediano plazo
Sinergia (SI)	Sin sinergismo
Acumulación (AC)	Simple
Efecto (EF)	Directo
Periodicidad (PR)	Continuo
Recuperabilidad (MC)	Recuperable parcialmente, mitigable y/o compensable
Importancia (I)	-32
Calificación del impacto	Moderado



+/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
-1	2	2	4	2	2	1	1	4	4	4	-32

**Impacto:** Disminución en la infiltración de agua hacia el subsuelo por cobertura del terreno y modificación de la dinámica hidráulica del acuífero. Se estima un impacto potencial negativo de extensión parcial, ya que la construcción de la infraestructura y las edificaciones, derivarán en una impermeabilización del terreno.

Elemento de Valoración						
	Movimiento de Tierra	Valor	Construcción de Infraestructura	Valor	Construcción de Edificaciones	Valor
Signo	Negativo	-1	Negativo	-1	Negativo	-1
Intensidad (IN)	Alta	4	Alta	4	Alta	4
Extensión (EX)	Puntual	1	Puntual	1	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4	Inmediato	4	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Temporal	2	Temporal	2	Temporal	2
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	Corto plazo	1	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Simple	1	Simple	1	Simple	1
Acumulación (AC)	Simple	1	Simple	1	Simple	1
Efecto (EF)	Indirecto	1	Indirecto	1	Indirecto	1
Periodicidad (PR)	Discontinuo	1	Discontinuo	1	Discontinuo	1
Recuperabilidad (MC)	Recuperable Inmediato	1	Recuperable Inmediato	1	Recuperable Inmediato	1
Importancia (I)	Moderado	-26	Moderado	-26	Moderado	-26

**Impacto:** *Afectación de la fauna en las distintas etapas del proyecto*



Elemento de Valoración	Movimiento de Tierra	Valor	Construcción de Infraestructura	Valor	Construcción de Edificaciones	Valor
Signo	Positivo	+1	Positivo	+1	Positivo	+1
Intensidad (IN)	Media	2	Alta	4	Muy Alta	4
Extensión (EX)	Extenso	4	Extenso	4	Extenso	4
Momento (MO)	Mediano Plazo	2	Crítico	4	Crítico	4
Persistencia (PE)	Temporal 2	T	emporal	2	Temporal	2
Reversibilidad (RV)	Mediano plazo	2	Mediano plazo	2	Mediano plazo	2
Sinergia (SI)	Simple	1	Simple	1	Simple	1
Acumulación (AC)	Simple	1	Simple	1	Simple	1
Efecto (EF)	Indirecto	1	Indirecto	1	Indirecto	1
Periodicidad (PR)	Discontinuo	1	Discontinuo	1	Discontinuo	1
Recuperabilidad (MC)	Recuperable Inmediato	1	Recuperable Inmediato	1	Recuperable Inmediato	1
<b>Importancia (I)</b>	Moderado	<b>25</b>	Moderado	<b>33</b>	Moderado	<b>33</b>

**Impacto:** Afectación del factor socioeconómico, el cual como se puede observar es positivo.





En el siguiente Ejemplo, se hace la integración de todos los impactos ambientales que generan las distintas actividades de un proyecto contra los aspectos ambientales:

Componente ambiental	Actividad	+/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	Valoración cualitativa
Suelo	Movimientos de tierra	-1	8	1	4	2	4	4	4	4	1	8	-57	Severo
Suelo	Construcción de infraestructura	-1	2	1	4	2	4	2	4	4	1	8	-37	Moderado
Suelo	Construcción de edificaciones	-1	2	1	4	2	4	2	4	4	2	8	-38	Moderado
Agua superficial	Movimientos de tierra	-1	4	2	4	2	1	2	4	1	1	1	-32	Moderado
Agua superficial	Construcción de infraestructura	-1	2	2	4	2	1	2	4	1	1	1	-26	Moderado
Agua superficial	Construcción de edificaciones	-1	1	2	4	2	1	2	4	1	2	1	-24	Irrelevante
Agua subterránea <sup>(1)</sup>	Construcción de edificaciones e infraestructura	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	4	4	-32	Moderado
Agua subterránea <sup>(2)</sup>	Construcción de edificaciones e infraestructura	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	4	4	-33	Moderado
Agua subterránea <sup>(3)</sup>	Construcción de edificaciones e infraestructura	1	2	1	4	4	4	1	1	4	4	4	34	Beneficioso
Aire	Movimientos de tierra	-1	2	1	4	2	2	2	4	1	1	1	-25	Moderado
Aire	Construcción de edificaciones e infraestructura	-1	1	1	4	2	4	2	4	1	2	1	-25	Moderado
Flora	Movimientos de tierra	-1	2	1	4	2	2	2	4	4	1	4	-31	Moderado
Flora	Construcción de edificaciones e infraestructura	-1	1	1	4	2	2	2	4	4	2	4	-29	Moderado
Flora	Implementación Plan Manejo Forestal	1	8	1	4	2	4	2	4	4	2	4	52	Beneficioso
Flora	Creación de Refugio Mixto de Vida Silvestre	1	8	1	4	4	4	2	4	4	4	4	56	Beneficioso
Fauna	Movimientos de tierra	-1	8	1	4	2	4	2	4	4	1	4	-51	Severo
Fauna	Construcción de edificaciones e infraestructura	-1	2	1	4	2	4	2	4	4	2	8	-38	Moderado
Fauna	Creación de Refugio Mixto de Vida Silvestre	1	8	2	4	4	4	4	4	4	4	1	57	Beneficioso
Ecosistema acuático	Movimientos de tierra	-1	8	2	4	2	4	4	4	1	1	4	-52	Severo
Ecosistema acuático	Construcción de edificaciones e infraestructura	-1	4	2	4	2	4	4	4	1	2	4	-41	Moderado
Ecosistema acuático	Creación de Refugio Mixto de Vida Silvestre	1	8	2	4	4	4	4	4	4	1	57	Beneficioso	
Tortugas marinas	Creación de Refugio Mixto de Vida Silvestre	1	8	2	4	4	4	4	4	4	4	1	57	Beneficioso
Tortugas marinas	Construcción del proyecto	-1	4	2	4	2	4	2	4	1	1	4	-38	Moderado
Salud	Construcción del proyecto	-1	2	1	4	2	4	2	4	1	1	1	-27	Moderado
Salud	Mejoramiento a sistema salud comunitario	1	8	4	4	4	4	1	4	4	4	1	58	Beneficioso
Seguridad vial	Construcción del proyecto	-1	2	1	4	2	4	1	1	4	1	1	-26	Moderado
Seguridad ocupacional	Construcción del proyecto	-1	4	1	4	2	4	1	1	1	1	2	-30	Moderado
Economía local	Generación de impuestos	1	8	4	4	2	4	2	4	1	1	8	58	Beneficioso
Economía local	Empleos directos	1	8	2	4	2	4	4	4	4	4	4	58	Beneficioso
Economía local	Empleos indirectos	1	4	2	2	2	4	4	4	1	4	4	41	Beneficioso
Economía local	Capacitación	1	8	4	4	4	4	4	4	4	4	8	68	Beneficioso
Economía local	Mejoras a infraestructura comunal (calles, EBALS, escuelas, etc.)	1	8	2	4	2	4	4	4	4	4	2	56	Beneficioso
Economía local	Actividades culturales	1	8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	64	Beneficioso
Uso de suelo y paisaje	Construcción del proyecto	-1	4	1	4	2	4	2	1	1	4	2	-34	Moderado
Uso de suelo y paisaje	Reforestación y obras de paisajismo	1	4	1	4	4	4	1	4	4	4	8	47	Beneficioso
Uso de suelo y paisaje	Creación de Refugio Mixto de Vida Silvestre	1	8	2	4	4	4	4	4	4	4	1	57	Beneficioso
													Sumatoria total	389

Componente ambiental	Actividad	+/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	Valoración cualitativa
Suelo	Operación del proyecto	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Irrelevante
Agua superficial	Operación del proyecto	-1	1	2	4	4	1	1	1	4	1		-24	Irrelevante
Agua subterránea <sup>(4)</sup>	Operación del proyecto	-1	2	2	4	2	2	2	1	4	4	4	-33	Moderado
Agua subterránea <sup>(2)</sup>	Operación del proyecto	-1	4	2	4	2	2	2	1	4	4	4	-39	Moderado
Agua subterránea <sup>(3)</sup>	Operación del proyecto	1	2	1	4	4	4	2	1	4	4	4	35	Moderado
Aire	Operación del proyecto	-1	1	1	4	4	4	2	4	1	4	4	-32	Moderado
Flora	Operación del proyecto	1	8	1	4	4	2	2	4	4	4	4	54	Beneficioso
Flora	Implementación Plan Manejo Forestal	1	8	1	4	4	2	4	4	2	4	4	54	Beneficioso
Flora	Creación de Refugio Mixto de Vida Silvestre	1	8	1	4	4	4	2	4	4	4	4	56	Beneficioso
Fauna	Operación del proyecto	-1	2	1	4	4	4	2	4	1	4	4	-35	Moderado
Fauna	Creación de Refugio Mixto de Vida Silvestre	1	8	2	4	4	4	4	4	4	4	1	57	Beneficioso
Ecosistema acuático	Operación del proyecto	-1	4	2	4	4	4	4	4	1	4	4	-45	Moderado
Ecosistema acuático	Creación de Refugio Mixto de Vida Silvestre	1	8	2	4	4	4	4	4	4	4	1	57	Beneficioso
Tortugas marinas	Creación de Refugio Mixto de Vida Silvestre	1	8	2	4	4	4	4	4	4	4	1	57	Beneficioso
Tortugas marinas	Operación del proyecto	-1	8	2	4	4	4	2	4	1	4	4	-55	Severo
Salud	Operación del proyecto	-1	2	1	4	4	4	2	4	1	1	1	-29	Moderado
Salud	Mejoras a sistema de salud comunitario	1	8	4	4	4	4	1	4	4	4	1	58	Beneficioso
Seguridad vial	Operación del proyecto	-1	2	2	4	4	4	1	1	1	4	1	-30	Moderado
Seguridad ocupacional	Operación del proyecto	-1	1	1	4	4	4	1	1	1	1	2	-23	Irrelevante
Economía local	Generación de impuestos	1	8	4	4	4	4	4	4	1	4	8	65	Beneficioso
Economía local	Empleos directos	1	8	2	4	2	4	4	4	4	4	2	56	Beneficioso
Economía local	Empleos indirectos	1	4	2	2	2	4	4	4	1	4	2	39	Beneficioso
Economía local	Capacitación	1	8	4	4	4	4	4	4	4	4	8	68	Beneficioso
Economía local	Mejoras a infraestructura comunal (calles, EB AIS, escuelas, etc.)	1	8	2	4	2	4	4	4	4	4	2	56	Beneficioso
Economía local	Actividades culturales	1	8	4	4	4	4	4	4	4	4	8	68	Beneficioso
Uso de suelo y paisaje	Operación del proyecto	1	4	1	2	4	4	2	1	4	4	8	43	Beneficioso
Uso de suelo y paisaje	Reforestación y obras de paisajismo	1	4	1	2	4	4	2	1	4	4	8	43	Beneficioso
Uso de suelo y paisaje	Creación de Refugio Mixto de Vida Silvestre	1	8	2	4	4	4	4	4	4	4	1	57	Beneficioso
Sumatoria total													559	
(1) Se refiere al impacto: Disminución en la infiltración de agua hacia el subsuelo por cobertura del terreno y modificación de la dinámica hidráulica del acuífero (2) Se refiere al impacto: Modificación en la cantidad del recurso por explotación (3) Se refiere al impacto: Aumento en la infiltración de agua en las áreas recuperadas (4) Se refiere al impacto: Modificación de la dinámica hidráulica del acuífero														

Este tipo de método es llenado por un equipo interdisciplinario que ha realizado diagnósticos exhaustivos de los aspectos ambientales y la interrelación con el desarrollo del Proyecto. Los Valores a pesar de que se muestran subjetivos, los profesionales a cargo de valorar deben contar con la suficiente información que respalde el número que le dará a cada impacto.

Por lo tanto, es claro que un método de este tipo es solamente una representación de un trabajo realizado previamente por parte de un Grupo integrado de profesionales en diferentes ramas dirigidos por un Coordinador, como se ha venido citando en los capítulos anteriores.

# EL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL (PGA)

## DEFINICIÓN Y FUNCIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

El Plan de Gestión Ambiental corresponde a la última acción dentro del proceso de documentación en la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). El PGA es una herramienta que tiene como función cumplir con los siguientes objetivos:

- Comprobar el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y compensación establecidas durante la implementación de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) para cada una de las fases de un proyecto.
- Proporcionar los indicadores de desempeño y legales, que permiten la verificación del cumplimiento de las medidas.
- Controlar la magnitud de los impactos valorados durante el proceso de EIA.
- Programar, registrar y gestionar los recursos tanto logísticos como humanos destinados para el seguimiento ambiental.

Por otro lado, desde el punto de vista institucional o externo de un proyecto, el PGA

es una forma de controlar el cumplimiento de las medidas ambientales y legales que fueron establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental, y que mediante una Declaración Jurada, el Desarrollador se comprometió a cumplir.

### EL PGA ESTÁ CONSTITUIDO DE LOS SIGUIENTES COMPONENTES:

- a. Acción Generadora del Impacto Ambiental.
- b. Medio que será sujeto del Impacto Ambiental ocasionado por la Acción.
- c. Impacto Ambiental.
- d. Medida Ambiental.
- e. Regulación o Norma que rige sobre la acción y el medio impactado.
- f. Indicador de Desempeño.
- g. Responsable de aplicar la o las medidas.
- h. Tiempo de ejecución de la o las medidas.
- i. Costo de la o las medidas ambientales.

A continuación se describe cada uno de los componentes antes citados.

## ACCIÓN GENERADORA DEL IMPACTO AMBIENTAL

Este punto está referido a las acciones que generan una interacción con el medio ambiente, produciendo un efecto ya sea positivo o negativo dentro del desarrollo de un proyecto. Estas acciones según la Norma ISO 14001-2004 se denominan “Aspectos Ambientales” y los definen de la siguiente manera:

*“Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que pueda interactuar con el medio”.*

## MEDIO AMBIENTE

El medio Ambiente se define según la Norma ISO 14001-2004 como el “Entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones”. En el capítulo de Diagnóstico Ambiental, el Evaluador definirá cuales serán los medios que por efecto de las acciones estarán sujetos a impactos tanto negativos como positivos. Estos medios serán definidos por el equipo interdisciplinario durante el proceso de Valoración de Impactos Ambientales.

## IMPACTO AMBIENTAL

El impacto ambiental, se define en el capítulo anterior, durante el proceso de identificación y valoración de los impactos. Es muy importante durante este proceso preliminar realizar una priorización de los impactos de mayor significancia, evitando que impactos de muy baja significancia (A nivel de magnitud, intensidad, extensión, etc..) sea incluido dentro de un PGA, disminuyendo los recursos destinados a prevenir, mitigar o compensar impactos de alta a muy alta significancia.

## MEDIDA AMBIENTAL

Las medidas ambientales se definen como la implementación o aplicación de cualquier política, estrategia, obra y/o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos que puedan presentarse durante las etapas de ejecución de un proyecto (Construcción, operación y terminación) y mejorar la calidad ambiental aprovechando las oportunidades existentes (OMS, 2012<sup>16</sup>)

El siguiente gráfico obtenido de Internet (OMS), define claramente como una actividad que no es aceptable por el impacto que genera, puede llegar a ser aceptable con la implementación de medidas ambientales efectivas.

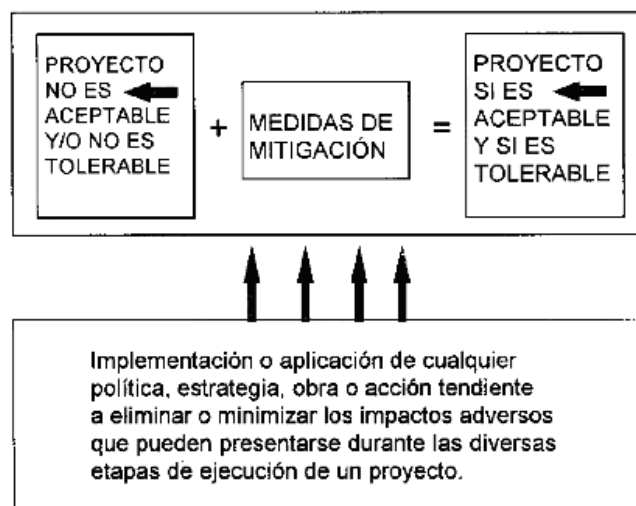


FIGURA 24. ESQUEMA DE APLICACIÓN DE MEDIDAS AMBIENTALES.

En un principio se planteó que las medidas de mitigación de impactos pueden incluir una o varias de las siguientes acciones (OMS, Tomado y traducido de *Regulations for implementing the National Environmental Policy Act*. 40 Code of Federal Regulations, 1508.20):

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

La tendencia actual es no sólo disminuir los impactos adversos sino incluir la maximización de los impactos benéficos.

## **EVITAR**

Evitar proyectos o actividades que pueden resultar en impactos adversos y ciertos tipos de recursos o áreas consideradas como ambientalmente sensibles. Este enfoque, que es el más apropiado es las fases iniciales de la planeación del proyecto, es considerado en general como el más importante de las medidas de mitigación. El éxito de este enfoque depende de la disponibilidad de la información y datos ambientales, como del consenso en relación a la significancia de los temas ambientales.

## **PRESERVAR**

Para preservar se debe prevenir cualquier acción que pueda afectar adversamente un recurso o atributo ambiental. Esta meta se logra extendiendo la jurisdicción legal más allá de las necesidades del proyecto en la selección de recursos. Sin embargo, a muchas agencias de gobierno se le está prohibido tomar tierras que no son requeridas específicamente para el desarrollo del proyecto.

## **MINIMIZAR**

Implica limitar el grado de extensión, magnitud o duración del impacto adverso. Este enfoque es probablemente el más común y requiere consideraciones cuidadosas de una amplia gama de técnicas y métodos de ingeniería y administración del proyecto.

## **REHABILITAR**

Rectificar los proyectos adversos a través de la reparación o mejoramiento del recurso afectado. Muchos ecosistemas pueden ser rehabilitados para mejorar atributos selectos, como son productividad biológica y hábitat de la vida silvestre. Este enfoque es apropiado cuando desarrollos y contaminación previos han resultado en una disminución significativa de funciones y atributos ambientales de un recurso en particular.

## **RESTAURAR**

Esta medida de mitigación considera rectificar los impactos adversos a través de la restauración de los recursos afectado a su estado inicial, posiblemente más estable y productivo. Restauración es en esencia el extremo de rehabilitación. Este método requiere extensas e intensas acciones sobre un recurso seleccionado para lograr lo que podría considerarse condiciones "prístinas".

## REEMPLAZAR

Esto se realiza compensando la pérdida de un recurso ambiental en un lugar con la creación o protección de este mismo tipo de recurso en otro lugar. Practicado ampliamente, este enfoque se acopla con el objetivo de preservación, en estos casos involucra la transferencia de la propiedad legal del recurso reemplazado, a una agencia u organización para el propósito expreso de preservarlo de cualquier desarrollo futuro.

## SOBRE IMPACTOS BENÉFICOS

En relación a los impactos benéficos tenemos las siguientes acciones positivas que es puedan realizar.

## MEJORAR

Mejorar significa incrementar la capacidad de un recurso existente con respecto a sus funciones ambientales. AL igual que minimizar, mejorar requiere consideraciones de una amplia gama de acciones técnicas para el diseño y la administración que pueden ser implementados para aumentar una función o atributo ambiental particular.

## AUMENTAR

Incrementar el área o tamaño de un recurso ambiental existente. Aumentar como una forma de mejorar, se centra en el atributo geográfico (área) o morfológico (profundidad, configuración) de recurso acuático, terrestre o humedales.

## DESARROLLAR

Crear recursos ambientales específicos en un área donde actualmente están ausentes. Ampliamente ejemplificado por el desarrollo de excavaciones como nuevos recursos de humedales, este enfoque se incrementó en aplicación a ecosistemas terrestres y acuáticos. Sin embargo, la creación de un nuevo recurso requiere consideraciones cuidadosas de la interacción del nuevo recurso y su ambiente para asegurar que el recurso será autosustentable.

## DIVERSIFICAR

Incrementar la mezcla o diversidad de hábitats, especies, u otros recursos ambientales en un área circunscrita. Aunque diversificación puede incluir la creación de un nuevo recurso, involucra primordialmente la introducción de una nueva oportunidad de hábitat y/o nuevas especies de flora o fauna. Debido a la complejidad involucrada, tanto científica como política, en la introducción de nuevas especies, este enfoque se restringe a proyectos grandes con cantidad importante de fondos y tiempo que puedan ser utilizados para estudios ambientales detallados.

A continuación se muestra un ejemplo de medidas ambientales en un sistema de captación de desechos sólidos:

## EJEMPLO DE IMPACTOS DE SISTEMAS DE CAPTACIÓN Y EVACUACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS Y POSIBLES MEDIDAS DE MITIGACIÓN

(Tomado y adaptado de, Aplicación de los Procedimientos Ambientales en el sector del Saneamiento y el Desarrollo Urbano. Directrices BID. Washington D.C. Abril de 1991. Primera edición sujeta a revisión).

IMPACTOS NEGATIVOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
IMPACTOS DIRECTOS	
<b>CONTAMINACIÓN DEL AIRE</b>	
La carga de desperdicios que se dejan en recipientes comunales estacionarios produce polvos.	Reducir al mínimo la manipulación adicional y aumentar al máximo la capacidad en la medida de lo posible
Producción de polvo y residuos en las rutas seguidas por los vehículos de recolección de residuos.	Suministrar vehículos cerrados para la recolección de residuos o lonas para cubrir los vehículos abiertos.
Producción de polvo a causa de las operaciones de descarga en las estaciones de transferencia.	Cubrir los puntos de carga y descarga, ventilar y filtrar el aire.
Producción de polvo en las operaciones de descarga y distribución/clasificación en los puntos de evacuación.	Establecer un cinturón de salvaguardia en torno del vaciadero. Pavimentar los caminos de acceso. Diseñar la ubicación del frente de la labor para minimizar el tráfico de camiones. Rociar con agua los lugares de trabajo para suprimir el polvo.
La quema a cielo abierto de desperdicios no recogidos produce humos.	Prestar un servicio integral de recolección de residuos en el medio urbano.
Producción de humos por la quema a cielo abierto de los residuos en los vaciaderos.	Distribuir y compactar los desperdicios que se retiren, cubriéndolos diariamente con tierra, e instalar sistemas de control de gases.
Producción de olores en los vaciaderos.	idem. Anterior.
Producción de olores en los sistemas de elaboración de fertilizantes orgánicos.	Mantener condiciones aeróbicas durante la operación de elaboración de fertilizantes orgánicos.
Contaminación atmosférica debido a la actividad de incineradores o plantas de recuperación de recursos.	Establecer sistemas de control para evitar la contaminación atmosférica.
<b>CONTAMINACION DE AGUA</b>	
Contaminación de aguas subterráneas o superficies por lixiviación de los vaciaderos.	Ubicar los vaciaderos en lugares en los que los suelos sean relativamente impermeables, tengan propiedades atenuantes, permitan que haya una profundidad adecuada entre el piso del vaciadero y las aguas superficiales más cercanas.
Las aguas receptoras contaminadas por lixiviación sólo se pueden usar en aplicaciones benéficas.	No ubicar los vaciaderos lateras arriba de fuentes de agua subterráneas o superficiales cuya utilización pueda verse afectada por la contaminación, salvo cuando la distancia entre el vaciadero y el agua receptora sea adecuada para diluir, dispersar o atenuar la contaminación.
Los desperdicios que no se recogen obstruyen los drenajes abiertos y las alcantarillas.	Prestar un servicio integral de recolección de residuos en el medio urbano.
<b>CONTAMINACIÓN DEL SUELO</b>	
Pérdida de vegetación de raíces profundas (por ejemplo, árboles) por la acción de los gases del vaciadero.	Establecer sistemas de control de gases en los vaciaderos.

IMPACTOS NEGATIVOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Contaminación del suelo y posible absorción biológica de productos químicos tóxicos (por ejemplo, metales pesados) por la aplicación de fertilizantes orgánicos (compostaje)	Sobre la base de los cultivos que recibirán la aplicación del fertilizante orgánico y de las concentraciones químicas que pueden tolerar, se determinará que elemento constituyente puede producir perjuicios a la tierra. Sobre esta base se determinará la cantidad del fertilizante orgánico que se podrá aplicar antes de llegar a niveles fitotóxicos.
SALUD OCUPACIONAL	
Accidentes de trabajo (por ejemplo, lesiones dorsales) cuando los recipientes de desperdicios están sobrecargados.	Suministrar recipientes de desperdicios de tamaño apropiado (por ejemplo, con capacidad de 80 a 100 litros) Suministrar tapas para los recipientes de modo que la lluvia no aumente el peso de los desperdicios.
Riesgos para los trabajadores cuando no se manipulan debidamente los desechos de origen hospitalario.	Efectuar la recolección de desechos médicos por separado en vehículos dedicados especialmente a ese uso; reservar un área especial para la evacuación de estos residuos en el vaciadero.
Riesgos para los trabajadores cuando no se manipulen debidamente los desechos peligrosos.	Encuestar a las industrias para determinar la naturaleza y cantidad de desechos peligrosos. Efectuar una recolección y evacuación por separado en sistemas especialmente diseñados. Efectuar pruebas para determinar la compatibilidad de los desechos antes de efectuar la evacuación.
SALUD DE LA POBLACIÓN	
Producción de humos por la quema a cielo abierto de los residuos en los vaciaderos.	Distribuir y compactar los desperdicios que se retiren, cubriéndolos diariamente con tierra, e instalar sistemas de control de gases.
ASPECTOS ESTÉTICOS	
Producción de olores en los vaciaderos.	idem. Anterior.
IMPACTOS INDIRECTOS	
PROBLEMAS SOCIALES	
Declinación del orgullo cívico y la motivación pública cuando los desperdicios degradan visiblemente el medio urbano.	Sensibilizar al público para lograr que coopere en la observancia de las reglamentaciones ambientales respecto del abandono de desperdicios y las descargas clandestinas. Prestar un servicio adecuado de recolección y evacuación.
Los recipientes comunales de desperdicios que no están bien ubicados absorben el tiempo y las energías de los residentes.	Examinar los patrones de movimiento de los residentes y encuestarlos para saber que distancia estarían dispuestos a recorrer.
Falta de Cooperación de los residentes con los sistemas de recolección que no se adaptan a sus pautas sociales y culturales	Encuestar a los residentes para determinar sus pautas sociales y culturales, por ejemplo, ¿quién se ocupa de la evacuación de residuos?, ¿a qué horas se encuentran en su hogar? ¿cuánto tiempo pueden dedicar a esta tarea? ¿en qué medida aceptan la autorresponsabilidad y qué pueden costear?
Se plantean conflictos sobre el uso de la tierra cuando las plantas de tratamiento y disposición final de desechos sólidos no están bien ubicadas.	Planificar las ubicaciones de estos servicios a fin de conformarse a los usos actuales y previstos de la tierra. Establecer zonas de protección para reducir al mínimo el impacto estético de estas obras. Tratar de limitar el tráfico de camiones a las rutas principales sin construcción residencial



IMPACTOS NEGATIVOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Contaminación del suelo y posible absorción biológica de productos químicos tóxicos (por ejemplo, metales pesados) por la aplicación de fertilizantes orgánicos (compostaje)	Sobre la base de los cultivos que recibirán la aplicación del fertilizante orgánico y de las concentraciones químicas que pueden tolerar, se determinará que elemento constituyente puede producir perjuicios a la tierra. Sobre esta base se determinará la cantidad del fertilizante orgánico que se podrá aplicar antes de llegar a niveles fitotóxicos.
<b>SALUD OCUPACIONAL</b>	
Accidentes de trabajo (por ejemplo, lesiones dorsales) cuando los recipientes de desperdicios están sobrecargados.	Suministrar recipientes de desperdicios de tamaño apropiado (por ejemplo, con capacidad de 80 a 100 litros) Suministrar tapas para los recipientes de modo que la lluvia no aumente el peso de los desperdicios.
Riesgos para los trabajadores cuando no se manipulan debidamente los desechos de origen hospitalario.	Efectuar la recolección de desechos médicos por separado en vehículos dedicados especialmente a ese uso; reservar un área especial para la evacuación de estos residuos en el vaciado.
Riesgos para los trabajadores cuando no se manipulen debidamente los desechos peligrosos.	Encuestar a las industrias para determinar la naturaleza y cantidad de desechos peligrosos. Efectuar una recolección y evacuación por separado en sistemas especialmente diseñados. Efectuar pruebas para determinar la compatibilidad de los desechos antes de efectuar la evacuación.
<b>SALUD DE LA POBLACIÓN</b>	
Producción de humos por la quema a cielo abierto de los residuos en los vaciaderos.	Distribuir y compactar los desperdicios que se retiren, cubriéndolos diariamente con tierra, e instalar sistemas de control de gases.
<b>ASPECTOS ESTÉTICOS</b>	
Producción de olores en los vaciaderos.	dem. Anterior.

**IMPACTOS INDIRECTOS**

**PROBLEMAS SOCIALES**

Declinación del orgullo cívico y la motivación pública cuando los desperdicios degradan visiblemente el medio urbano.	Sensibilizar al público para lograr que coopere en la observancia de las reglamentaciones ambientales respecto del abandono de desperdicios y las descargas clandestinas. Prestar un servicio adecuado de recolección y evacuación.
Los recipientes comunales de desperdicios que no están bien ubicados absorben el tiempo y las energías de los residentes.	Examinar los patrones de movimiento de los residentes y encuestarlos para saber que distancia estarían dispuestos a recorrer.
Falta de Cooperación de los residentes con los sistemas de recolección que no se adaptan a sus pautas sociales y cul-	Encuestar a los residentes para determinar sus pautas sociales y culturales, por ejemplo, ¿quién se ocupa de la evacuación de residuos?, ¿a qué horas se encuentran en su hogar? ¿cuánto tiempo pueden dedicar a esta tarea? ¿en qué medida aceptan la autorresponsabilidad y qué pueden costear?

IMPACTOS NEGATIVOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
<p>El público se opone a la construcción de las plantas de desechos sólidos propuestas.</p>	<p>Velar por el funcionamiento adecuado de las plantas existentes. Dar una demostración de la forma en que funcionarán las obras propuestas. Realizar actividades de relaciones públicas en etapa temprana del proceso de planificación de la obra, incluidas presentaciones visuales que muestren plantas similares en otros lugares.</p>
<p>El pueblo pierde confianza en el régimen político cuando se construyen y no funcionan apropiadamente obras de evacuación de desechos sólidos (por ejemplo incineradores).</p>	<p>Establecer mecanismos institucionales para que todos los proyectos grandes sean sujeto de una EIA y económicos que se presente a la consideración de las autoridades nacionales antes de que se apruebe su ejecución.</p>
<p>PROBLEMAS ECONÓMICOS</p>	
<p>Pérdidas de ingresos para los recolectores y pérdidas de materias primas de bajo costo para la industria cuando se impide la recuperación de materiales secundarios.</p>	<p>Diseñar los sistemas de recolección, transferencia y/o evacuación de modo de permitir la continuación del reciclaje. Aumentar la separación de productos en la fuente y la recuperación de materiales secundarios antes de que los desechos sean descargados para la recolección. Dar adiestramiento en el empleo y asistencia para el empleo de los recolectores de residuos que pierden sus trabajos.</p>
<p>Desvalorización de las propiedades por la presencia de desperdicios y el abandono clandestino de desperdicios.</p>	<p>Prestar un servicio integral de recolección de residuos en el medio urbano.</p>
<p>Pérdidas en el sector turismo cuando los desperdicios degradan visiblemente el medio urbano.</p>	<p>idem. Además, efectuar una limpieza periódica de calles, caminos y lugares urbanos frecuentados comúnmente por los turistas.</p>
<p>Derroche de las rentas municipales cuando el equipo de recolección es inapropiado y el servicio de recolección es ineficiente.</p>	<p>Poner a prueba antes de implementar los diversos sistemas de recolección. Evaluar regularmente los costos de recolección en diversos vecindarios mediante distintas técnicas y aplicar medidas para reducir los costos y mejorar el servicio. Velar por el diseño de rutas óptimas de recolección de residuos. Utilizar sistemas de transferencia cuando el transporte directo no sea económico (por ejemplo, cuando el tiempo de viaje sea superior a 30 minutos o 15 km.).</p>
<p>El desarrollo industrial se ve impedido cuando las industrias atentas a sus obligaciones ambientales carecen de instalaciones adecuadas para la disposición de residuos peligrosos.</p>	<p>Construir instalaciones especiales para recibir desechos potencialmente peligrosos. Reglamentar y aplicar en forma equitativa las disposiciones relativas al medio ambiente, en el plano nacional, para que todas las industrias estén sujetas al mismo régimen ambiental.</p>
<p>Se incrementa el desequilibrio de la balanza comercial del país y el consumo de energía cuando disminuye el reciclaje de materiales derivados de los desechos que se podrían usar como materias primas en las industrias.</p>	<p>Dar incentivos al sector privado para recuperar materiales del reciclaje. Sensibilizar al público para alentar el reciclaje. Facilitar la separación en la fuente, de productos reciclables y efectuar su recolección por separado. Diseñar sistemas de transferencia y/o disposición para separar el reciclaje de los residuos mezclados.</p>

Según la OMS hay una categorización de Medidas más relacionadas con la programación: (Sammy, GK., Environmental Impact Assesment in Developing Countres Ph.D. dissertation, University of Oklahoma, Norman, 1982, cutado por la OMS):

- Medidas de ingeniería o estructurales
- Medidas de manejo o no estructurales
- Revisión de políticas

Las dos primeras son las acciones más conocidas y tradicionales y las que se han venido utilizando en diversos proyectos; se basan en el concepto de que se puedan tomar medidas para reducir los efectos adversos por el desarrollo de un proyecto de forma que se cumplan las normas, criterios y/o políticas ambientales en vigor.

La revisión de políticas, por su parte, requiere de un enfoque diferente para cumplir con lo establecido en la normativa ambiental, la cual puede resultar muy controvertida. Básicamente, es una revisión cuidadosa de las normas o criterios, con el objeto de determinar si se puede otorgar una exención específica para el proyecto.

## MEDIDAS DE INGENIERÍA

Por lo general, las medidas de ingeniería han sido la solución más común para la mitigación de los impactos adversos debidos a un proyecto. Entre estas medidas se incluyen el tratamiento de desechos o el uso de equipo y/o material alternativos con objeto de mejorar el efluente que se descarga al ambiente.

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. A continuación se muestra un ejemplo de medidas de Ingeniería.

IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
<b>AMBIENTE AÉREO</b>	
2. Incremento en contaminantes durante inversiones atmosféricas.	Paro de la planta durante inversiones.
<b>AMBIENTE ACUÁTICO</b>	
5. Decremento del oxígeno disuelto durante el estiaje	Regulación de la descarga de desechos.
<b>OTROS AMBIENTES FÍSICOS</b>	
1. Erosión	Rotación en el uso del suelo para mantener la cubierta.
<b>AMBIENTE BIOLÓGICO</b>	
1. Separación entre el hábitat y el área de apareamiento.	Cerrado de carreteras durante la temporada de apareamiento.
<b>AMBIENTE SOCIOECONÓMICO</b>	
1. Sobrecarga en los servicios por los trabajadores.	Reducir el número de trabajadores aumentando el período de construcción.
2. Desplazamiento de trabajadores de tierras agrícolas.	Emplear a los trabajadores desplazados en nuevos proyectos.

## 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 o criterios ambientales existentes. Bajo estas circunstancias, puede ser conveniente la revisión de políticas que involucra una comparación entre la necesidad de instituir el proyecto y el deseo de cumplir con las normas y/o criterios ambientales existentes.

Los dos principios que se deben respetar cuando se adopta la revisión de políticas, normas y criterios ambientales, incluyen la imparcialidad y la franqueza. La evaluación de los beneficios de un proyecto debe ser imparcial, el objetivo debe ser el evaluar más que justificar. Algunos proyectos tiene un beneficio neto marginal, lo cual no justifica el no cumplir con las normas o criterios existentes, otros proyectos son de gran beneficio, por lo que se puede justificar el revisar el criterio o norma. Sin embargo, sólo la evaluación imparcial puede determinar cuál es el caso.

La franqueza, por su parte, es necesaria para informar al público y para evitar controversias. Muchas de las objeciones a las exenciones específicas de criterios o normas, en menor grado se relacionan con el proyecto mismo que con la forma en que fueron establecidas.

Con base en lo anterior, resulta necesario que el público tenga acceso a:

- Las normas o criterios que han sido revisados y el grado de justificación técnico-científica.
- Los efectos adversos que puedan resultar.
- Los beneficios que se anticipan.
- Las medidas de ingeniería y de manejo disponibles para reducir, aunque no eliminar, la violación a los criterios o normas vigentes.

Es importante señalar que las normas y criterios establecidos no son absolutos. Las normas y criterios generales pueden resultar sobre proteccionistas en áreas específicas. Las normas y criterios locales pueden ser adaptaciones de los establecidos en otras áreas, sin adecuarlos a sus condiciones. Algunas normas y criterios pueden requerir actualización.

Por lo anterior, la revisión de políticas puede ayudar a determinar estas limitaciones y a mejorar las normas y criterios establecidos. La revisión, imparcial y franca, de las normas, criterios y/o políticas no debe ser contraria a los objetivos de la administración ambiental.

Para efecto de determinar las medidas ambientales en el sitio de Evaluación, se propone la tabla práctica mostrada en la página siguiente (Tomada de la OMS, 2012).

## REGULACIÓN O NORMA ASOCIADA LA ACCIÓN

En este punto lo que se establece es identificar los artículos de Normas, reglamentos, Leyes, Guías, entre otros documentos de carácter legal que aplique sobre la acción impactante. Por ejemplo, si una acción específica de un proyecto afecta directamente al suelo, se deben definir cuales regulaciones recaen sobre dicho Recurso. Por ejemplo en Costa Rica hay una Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos que define criterios y parámetros que permiten una mejor en el recurso Suelo. Es importante aclarar que la Regulación puede ser a nivel local, regional, Nacional o Global.

## INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL

El indicador de desempeño es el punto de referencia que utilizará el Evaluador Ambiental o el auditor para determinar si la medida ambiental con su respectiva regulación se está cumpliendo.

Este es un término muy utilizado en el campo de las auditorías, ya que definen si hay una

no conformidad por un asunto de incumplimiento. Algunos ejemplos de Indicadores de desempeño son:

- a. Niveles de pH, DBO o DQO en el recurso agua que permiten establecer la calidad de la misma en un cuerpo de agua superficial o subterráneo.
- b. Diversidad de especies establecidas en un plan de revegetación. Se debe definir la cantidad y tipo de especies, con el fin de determinar si se cumple con el plan una vez que se audite el proyecto desde el punto de vista ambiental.

**AYUDA MEMORIA RESUMIDA DE ELEMENTOS BÁSICOS PARA:  
PLANEAMIENTO Y ELECCIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

FACTORES/ COMPONENTES Y ATRIBUTOS AMBIENTALES (*)	Medidas de mitigación	ETAPAS DEL PROYECTO			PROCEDIMIENTOS		
		Diseño	Construcción	Operación y mantenimiento	Término de vida útil	Técnicos	Administrativo
<b>FÍSICO-QUÍMICOS</b>							
AGUA							
Agua subterránea							
Agua Superficial							
AIRE							
SUELO							
<b>ECOLÓGICOS</b>							
ESPECIES Y POBLACIONES							
Terrestres							
-Flora							
-Fauna							
Acuáticas							
-Flora							
-Fauna							
<b>SOCIO- ECONÓMICAS</b>							
PERSONAL							
INTERPERSONAL							
INSTITUCIONAL							
<b>SALUD PÚBLICA</b>							
GRUPOS SUJETOS A RIESGO							
SERVICIOS DE ATENCIÓN							
INFRAESTRUCTURA SANITARIA							

## INDICADOR DE DESEMPEÑO

El indicador de desempeño es el punto de referencia que utilizará el Evaluador Ambiental o el auditor para determinar si la medida ambiental con su respectiva regulación se está cumpliendo.

Este es un término muy utilizado en el campo de las auditorías, ya que definen si hay una no conformidad por un asunto de incumplimiento. Algunos ejemplos de Indicadores de desempeño son:

- a. Niveles de pH, DBO o DQO en el recurso agua que permiten establecer la calidad de la misma en un cuerpo de agua superficial o subterráneo.
- b. Diversidad de especies establecidas en un plan de revegetación. Se debe definir la cantidad y tipo de especies, con el fin de determinar si se cumple con el plan una vez que se audite el proyecto desde el punto de vista ambiental.

## RESPONSABLES DE APLICACIÓN DE MEDIDAS AMBIENTALES

Una vez definidas las medidas ambientales y como parte del Plan de Gestión Ambiental se debe incorporar los responsables y responsabilidades hacia la aplicación de las medidas. Por lo general las partes responsables de la aplicación de las medidas son:

- **DESARROLLADOR:** El desarrollador es el encargado de poner en marcha el Plan de gestión ambiental y asignar los responsables en cada área.
- **RESPONSABLE TÉCNICO:** Dependiendo del tipo de proyecto, se define un responsable técnico. Por ejemplo, las construcciones tendrán como principal responsable el Ingeniero de Proyecto. En caso de procesos industriales específicos así tendrá la responsabilidad un Ingeniero

Industrial, ingeniero químico, agrónomo, ingeniero eléctrico, entre otros.

- **RESPONSABLE AMBIENTAL:** Con el fin de dar seguimiento al cumplimiento de las medidas ambientales, se contará con el responsable ambiental. Esta persona definirá las no conformidades o las actividades conformes, revisando cada uno de los indicadores de desempeño ambiental.
- **AGENTES EXTERNOS:** En la mayor parte de los países, hay instituciones que se encargan de controlar y verificar el cumplimiento de las medidas ambientales propuestas en el Plan de Gestión Ambiental. Además verificarán el cumplimiento de las regulaciones que rigen sobre la actividad. La Sociedad es uno de los principales agentes externos que forman parte de los responsables de una Gestión Ambiental adecuada de los proyectos. Hay comunidades muy organizadas que participan directamente o por lo contrario la participación es individualizada. Si hablamos de procesos de certificación ambiental internacionales, hay entes que controlan y verifican a nivel regional o mundial.

## TIEMPO Y COSTOS DE APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS

Cada una de las medidas ambientales conlleva la utilización de recursos y requiere de un tiempo estimado. Como cualquier plan de acción se debe incluir el costo de las medidas y el tiempo en que las mismas se van a ejecutar, además de establecer las fases en que se deben incluir.


A raíz de esto es que paralelo al Plan de Gestión Ambiental se debe realizar un Cronograma de las actividades a realizar en conjunto con las medidas ambientales y un presupuesto que el Desarrollador debe incorporar a su planificación de costos.

## PLAN DE CONTINGENCIA

Para proyectos, obras o actividades, que utilicen sustancias peligrosas, que se encuentren en áreas frágiles o que por su naturaleza representen peligro para el medio ambiente o poblados cercanos, así como los que sean susceptibles a las amenazas naturales, se debe presentar un plan de contingencia que indique las acciones que se tomarán en caso de accidente.

Para elaborar este plan hay que identificar las fuentes de riesgo, por lo que se utiliza esta plantilla:

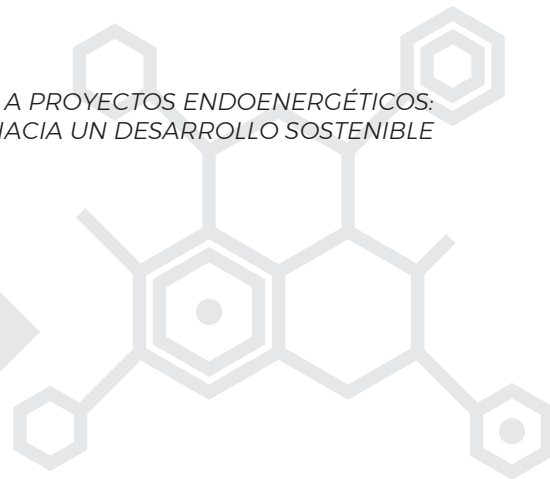
RIESGOS	FUENTES DE RIESGO	ETAPA DEL RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	EJECUTOR DE LAS MEDIDAS	RECURSOS
INCENDIOS					
DESLIZAMIENTOS					
SISMOS					
HURACANES					
TSUNAMI					
ACCIDENTES					
INTOXICACIÓN					



*La ciencia es una  
ecuación diferencial.  
La religión es  
una condición de  
frontera.*

*Alan Turing (1912-1954)*





# SEGUIMIENTO AMBIENTAL

El seguimiento Ambiental es el examen continuo o periódico de la aplicación de las medidas ambientales establecidas en el Plan de Gestión Ambiental de un proyecto en ejecución y de sus respectivas actividades.

El Plan de gestión ambiental, define la programación del seguimiento, siendo esta la etapa culminante del proceso de incorporación de la variable ambiental en los proyectos de desarrollo, siendo ésta la vigilancia y el control de las medidas.

El seguimiento ambiental permite a los Responsables, principalmente a la Gerencia, tomar decisiones oportunas con el fin de evitar cualquier impacto ambiental que genere un daño al ambiente irreparable o irreversible. Además, permite mantener los impactos ambientales dentro de los límites máximos exigidos por la normativa legal vigente.

## LAS INSPECCIONES AMBIENTALES

Es necesario realizar inspecciones directas en el área del proyecto para determinar los impactos que pueden haber sido ocasionados por su desarrollo. Antes de ir al sitio, se elaboran listas de chequeo de acuerdo con el tipo de proyecto ejecutado. Asimismo,

es necesario fijar sobre planos el área de influencia directa e indirecta del proyecto para confrontarla con los datos obtenidos en el campo.

Durante las inspecciones se revisan a la vez si existen reportes sobre accidentes, fallas de maquinarias y equipos empleados en la producción y fugas de sustancias o productos químicos que hayan generado algún impacto que se haya salido de los límites de una norma o regulación, o en su efecto si se ha controlado este tipo de sucesos.

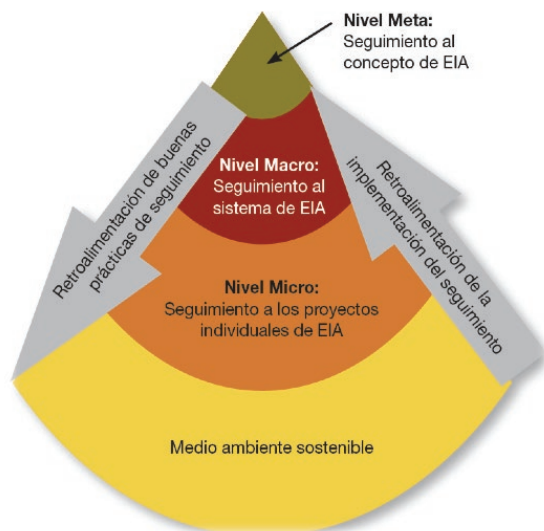
Arts et al. (2001), citado por la Alfaro, H (2008), enumeran cuatro elementos básicos del seguimiento ambiental:

- Monitoreo: Colección de datos y comparación con estándares, predicciones y expectativas.
- Evaluación: Valoración de la conformidad con estándares, predicción y expectativas, así como el rendimiento ambiental de las actividades.
- Administración: Toma de decisiones y acciones en respuesta a los hallazgos encontrados durante las actividades de monitoreo y evaluación.
- Comunicación: Información a los actores y sociedad civil sobre los resultados del seguimiento

## NIVELES DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL

Sin seguimiento no se pueden conocer las consecuencias de las actividades sometidas a Evaluación de Impacto Ambiental, pues el seguimiento provee evidencia concreta sobre la implementación de dichas actividades. Además, el seguimiento permite la retroalimentación entre las expectativas y predicciones teóricas de buenas prácticas y su implementación. Esta retroalimentación aplica no solo a nivel de proyecto sino también a nivel del sistema normativo de EIA.

La figura siguiente describe los tres niveles del seguimiento ambiental: (a) el nivel micro con el seguimiento de proyectos que responde a la pregunta: ¿se ha manejado correctamente el proyecto y su impacto en el medio ambiente; (b) el nivel macro, con el sistema jurídico que resuelve la cuestión: ¿qué tan eficiente ha sido el sistema de EIA en el país?; (c) y el nivel meta, el cual examina la utilidad del concepto de EIA, y responde a ¿funciona el EIA? (Morrison-Saunders. y Arts, 2004, citado por UICN, 2008)



**FIGURA 25. NIVELES DEL SEGUIMIENTO AMBIENTAL BASADO EN MORRISON-SAUNDERS. Y ARTS. (2004).**

## ACTORES DEL SEGUIMIENTO AMBIENTAL

Los actores principales del sistema de EIA y sus funciones son, según Morrison-Saunders, Baker et al. (2003):

- **Desarrolladores:** Comprende las compañías privadas, o gubernamentales que desarrollan un proyecto. Estas se encargan tanto de la administración del proyecto como de llevar a cabo la mayoría de las actividades de seguimiento. El seguimiento llevado a cabo por los desarrolladores se considera seguimiento de primer nivel.
- **Autoridad ambiental:** Es el ente regulador, hace énfasis en que los actores cumplan con las condiciones de EIA con que se aprobó el proyecto. Además, se encarga de administrar y evaluar la información de retroalimentación de seguimiento dada por el desarrollador. El seguimiento llevado a cabo por la autoridad ambiental se considera seguimiento de segundo nivel.
- **Comunidad:** Este nivel agrupa el público general, personas independientes, organizaciones, comunidades locales, entes contralores, financistas, y las ONG, que estén directa o indirectamente afectadas por el desarrollo del proyecto. Los actores locales tienen mucha de la información base de la zona donde se desarrolla un proyecto. También ejercen presión tanto a los desarrolladores como a la autoridad ambiental para que se cumpla con los compromisos de la EIA. El seguimiento llevado a cabo por la comunidad se considera seguimiento de tercer nivel.

El seguimiento ambiental permite a los actores del seguimiento pasar de una discusión teórica de posibles consecuencias ambientales a una discusión real sobre las consecuencias

## CONTEXTO DEL SEGUIMIENTO AMBIENTAL

Tanto el nivel del seguimiento como sus actores existen dentro de un contexto. Morrison-Saunders y Arts (2004) (Citado por la UICN, 2008), para describir el contexto, consideran los siguientes conceptos: regulaciones y arreglos institucionales, enfoques y técnicas, capacidad y recursos y tipo de proyecto. Estos se describen a continuación:

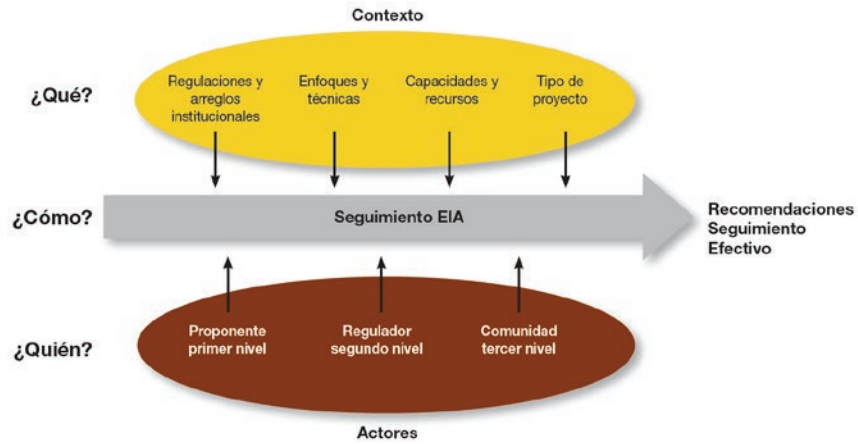
- **Regulaciones y arreglos institucionales:** incluyen los requerimientos administrativos y legales para llevar a cabo el seguimiento ambiental. Estos arreglos varían mucho de país a país y dependen del grado de desarrollo del sistema de EIA. Pueden ser desde obligatorios (comando y control), a voluntarios (reconocimientos por desempeño ambiental).
- **Enfoque y técnica:** Es la forma en que los actores del seguimiento recopilan los datos o información y los desarrollan para realizar el seguimiento, por ejemplo, protocolos de inspección ambiental u otros mecanismos que permiten la práctica del seguimiento ambiental.
- **Capacidades y recursos:** Son aquellos recursos financieros y personal capacitado, que se asignan por parte de los actores del sistema de EIA, para llevar a cabo el seguimiento ambiental. Dependiendo del tipo de proyecto el seguimiento ambiental puede tomar mucho tiempo, volviéndose complicado y oneroso. Esta complicación no debe ser

un freno para realizar el seguimiento. Los programas de seguimiento deben tomar un enfoque pragmático y de sentido común, de manera que compense los costos con los beneficios que conlleva.

- **Tipo de proyecto:** Las características de la actividad sujeta a EIA son claves para determinar el tipo de seguimiento que se va a realizar. Generalmente, se espera que los proyectos más grandes causen mayor impacto ambiental, a su vez, mayor será el presupuesto para las actividades del seguimiento ambiental.

## MODELO CONCEPTUAL PARA EL ANÁLISIS DEL SEGUIMIENTO

La base teórica de este estudio se basa en artículos científicos relacionados con el seguimiento EIA y los resultados obtenidos en las conferencias y talleres en seguimiento ambiental, donde los practicantes de seguimiento de EIA a nivel mundial dieron las pautas para un seguimiento de EIA exitoso. Morrison, Saunders, Baker et al (2003) sintetizan la teoría y las pautas prácticas mediante un modelo conceptual identificando en qué contexto se da el seguimiento de EIA, y también identificando quiénes son los actores involucrados en el seguimiento. La interacción entre el contexto y los actores ayudarán a entender cómo funciona el seguimiento.



**FIGURA 26. MODELO CONCEPTUAL DE ANÁLISIS DE SEGUIMIENTO DE EIA SEGÚN (MORRISON-SAUUNDER, BAKER ET AL, 2003 (CITADO POR UICN, 2008).**

A continuación se muestra un procedimiento práctico del Seguimiento Ambiental utilizado en Panamá, el cual se adapta muy bien a cualquier proceso de EIA a nivel mundial:

### FASE DE PREPARACIÓN DE UNA INSPECCIÓN AMBIENTAL



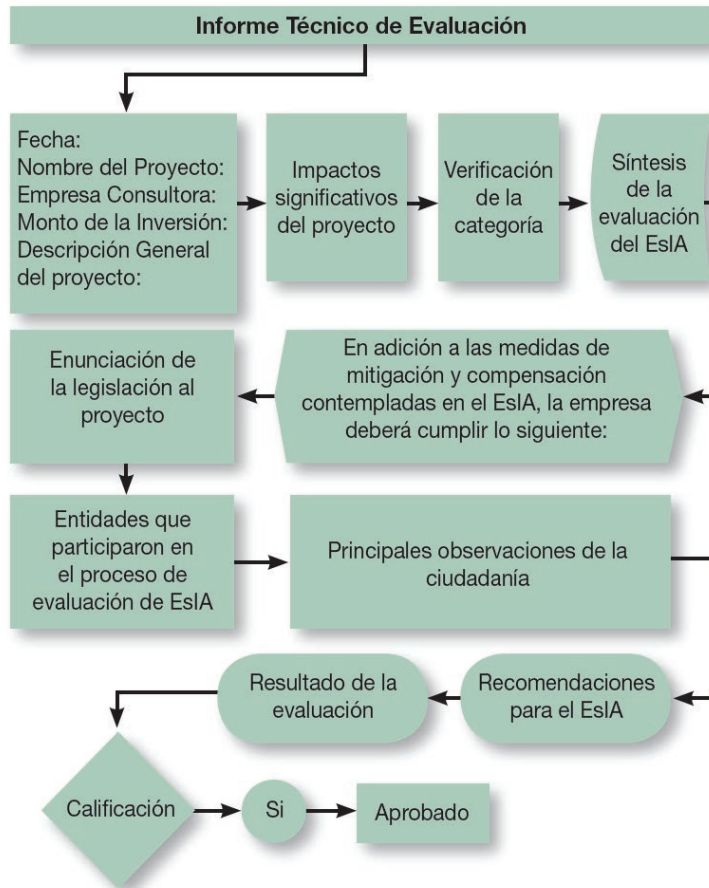
## FASE DE PLAN DE SEGUIMIENTO E INSPECCIÓN AMBIENTAL



### FASE DEL SEGUIMIENTO DESPUÉS DE LA INSPECCIÓN



### FASE DE PREPARACIÓN DEL INFORME (ESQUEMA DE INFORME)



# REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Azqueta, D. 2002. Introducción a la economía ambiental. Mc Graw Hill. España.
- Canter, L. 1998. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental: Técnicas para la elaboración de los estudios de impacto. Mc Graw Hill. Colombia
- CONAMA, 1994. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental.
- <http://www.ingenieroambiental.com>
- Gartmendis, A, et al. 2005. Evaluación de Impacto Ambiental. Edición Actualizada. Pearson Educación S.A. Madrid, España.
- Godoy, E. 2005. Diccionario de Ecología. Valleta Ediciones S.R.L. Buenos Aires, Argentina.
- Hudson, N. 1982. Conservación del Suelo. Editorial REVERTE S.A. Barcelona, España.
- IICA-GTZ. 1995. Evaluación y Seguimiento del impacto Ambiental en Proyectos de Inversión para el Desarrollo Agrícola y Rural. San José, Costa Rica.
- Martínez, P. 2004. Revista Ecosistemas: Economía Ambiental y Ordenamiento del Territorio. Asociación Española de Ecología Terrestre. Madrid, España.
- Mata, A y Quevedo, F. 1992. Diccionario didáctico de ecología. Editorial de la Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.
- MINAE-S-MOPT-MAG-MEIC. Reglamento General sobre los Procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA): N° 31849 -MINAE-S-MOPT-MAG-MEIC. Asamblea Legislativa. San José, Costa Rica.
- MINAE, 2006. Manual de Instrumentos Técnicos para el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental. La Gaceta No. 85 del 4 de Mayo, 2006. San José, Costa Rica.
- OMS, 2012. MEDIDAS DE MITIGACIÓN. <http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsaia/fulltext/basico/031171-13.pdf>
- Rosales, R. 2008. Formulación Y Evaluación de Proyectos. ICAP. San José, Costa Rica
- Sapag, N y Sapag, R. 2003. Preparación y Evaluación de Proyectos. Cuarta edición. Mc Graw Hill. México.
- Mozo, T. 1999. Ecología y Conservación de Recursos Naturales Renovables. Primera edición. Textos Universitarios. Bogotá, Colombia.
- UICN-Paniagua, H. 2008. Seguimiento ambiental en Centroamérica. Caso de estudio en Panamá, Costa Rica y El Salvador. San José, Costa Rica: UICN 71pp.
- UICN, 2004. Manual de Participación Pública para Evaluación de Impacto Ambiental. Oficina Regional para Mesoamérica. San José, Costa Rica.
- UICN, 2007. Participación de la Sociedad Civil en los procesos de EIA en Centroamérica. Oficina Regional para Mesoamérica. San José, Costa Rica.
- WALSS, R. 2001. GUÍA PRÁCTICA PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL. MC GRAW HILL. MÉXICO.
- Woodside, G y Aurrichio, P. 2001. Auditoría de sistemas de gestión medioambiental: Introducción a la norma ISO 14001. Mc Graw Hill. España.



Ingeniería en  
**Energías**  
Renovables