

guia de desarrollo para el diplomado DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL



Esta guía fue posible gracias al apoyo generoso provisto por el pueblo estadounidense mediante la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) y su receptor principal The Nature Conservancy (TNC), y su socio el Instituto Tecnológico de Santo Domingo, (INTEC), según los términos de Acuerdo de Cooperación No. 517-A-00-09-00106-00 (Programa de Protección Ambiental). El contenido y las opiniones aquí expresadas son responsabilidad del INTEC y no reflejan necesariamente la posición o la política de USAID o de (TNC), y no se deberá inferir ninguna adopción oficial de las mismas.



I N D I C E

Prólogo	
Evaluación de Impacto Ambiental en la Formación Académica.....	6
MÓDULO 1.ASPECTOS GENERALES	
DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	8
Desafíos ambientales globales:	9
Cumbre de Río 1992:.....	10
Segunda Cumbre de la Tierra en Johannesburgo, África.....	11
Desarrollo Sostenible:	13
LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL:.....	14
Antecedentes de la EIA:.....	15
Fases o Etapas de un Proyecto:	19
EIA y procesos de transformación del medio ambiente.	23
¿QUÉ SE EVALUA EN UNA EIA?	24
Componentes de un impacto ambiental.....	28
TEMA2:EL MARCO LEGAL ADMINISTRATIVO DE APLICACIÓN DE	
EVALUACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL	29
NORMAS ISO 14000. Estándares Ambientales Internacionales:	31
¿Qué es ISO 14000 e ISO 14001?	31
Sistemas Integrados de Gestión.	33
Procedimientos para requerir, elaborar y revisar Evaluaciones de Impacto Ambiental.	33
TÍTULO IV. DE LOS CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.	
TÍTULO V. DE LOS ESTUDIOS AMBIENTALES.	
TÍTULO V. DE LOS ESTUDIOS AMBIENTALES.	
TÍTULO V. DE LOS ESTUDIOS AMBIENTALES.....	37
TÍTULO VI. CONSULTAS PÚBLICAS.	
TÍTULO VII. DEL SEGUIMIENTO Y CONTROL.	
TÍTULO VIII. DE LOS PAGOS, FIANZAS Y SEGUROS	38

Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental para instalaciones existentes.....	41
Pasos metodológicos para la identificación, predicción y valoración de los impactos ambientales.....	45
ANALISIS SITUACIONAL DE LAS OFICINAS PROVINCIALES DE MEDIO AMBIENTE.....	46
UTILIZACION DEL MARCO CONCEPTUAL EN PROYECTOS ACTUALES MANEJADOS	
POR LAS OFICINAS PROVINCIALES DE MEDIO AMBIENTE.....	47
ANALISIS DE LOS INSTRUMENTOS DE ANALISIS PREVIO.....	48
Aspectos que inciden en el diseño y ejecución del proyecto:	54
ANÁLISIS DE RIESGOS	
MARCO LEGAL: Ley 64/00 CAPITULO XI	
DE LAS EMERGENCIAS Y DECLARACION DE AREA BAJO RIESGO AMBIENTAL	62
TECNICAS DE IDENTIFICACION DE RIESGO	65
DIMENSIÓN DE RIESGO	71
2-ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	78
MÉTODOS DE IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN	116
CARTOGRAFÍA AMBIENTAL O SUPERPOSICIÓN DE MAPAS	128
DESCRIPCIÓN VALORATIVA DEL IMPACTO	133

Prólogo

Evaluación de impacto ambiental en la formación académica.

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) se ha convertido en uno de los principales instrumentos preventivos para la gestión del medio ambiente. La EIA es una herramienta preventiva y por demás es un proceso clave para garantizar el desarrollo sostenible, ya que proporciona bases para el desarrollo institucional de Sistemas de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Inserta la temática ambiental al proceso de planificación y a la toma de decisiones en distintos niveles; evalúa impactos negativos y positivos, desarrolla enfoques y la integración de los análisis de costo-beneficio, integra análisis físicos, químicos, biológicos y socioculturales en la evaluación de proyectos, planes, programas y políticas.

Es importante observar que el proceso de EIA debería formar parte de las tareas de planificación, y no debe ser visto como una consideración posterior que se lleva a cabo para satisfacer las exigencias ambientales reglamentarias una vez que se han asumido las decisiones clave de la actuación o proyecto propuestos. La utilización óptima del proceso de la EIA radica en la determinación de la necesidad de un proyecto o actuación y en el diseño de opciones alternativas que satisfagan esa necesidad. Los que se conocen como EIA debería aplicarse a políticas, planes y programas, conocido como evaluación ambiental programática o estratégica.

Esta guía de desarrollo es el resultado de una revisión bibliográfica centrada en cuatro grandes temas:

1. Aspectos Generales en la Evaluación de Impacto Ambiental
2. Los Estudios Ambientales
3. El Plan de Manejo y Adecuación Ambiental y
4. El Monitoreo y Cumplimiento.

En su elaboración se han tomado en cuenta las experiencias de sus autores. En la vida universitaria, tanto en la docencia como en la dirección de proyectos de investigación relacionados con metodologías específicas o componentes del proceso de EIA, así como en la elaboración de evaluaciones ambientales y en estudios de impacto ambiental de proyectos e instalaciones existentes ejecutados. Esta guía aparecen elementos teóricos y prácticas que permiten al lector la comprensión sencilla de los alcances de la EIA en la ejecución de un proyecto. Los autores agradecen al Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC), The Nature Conservancy (TNC) y a la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), por su apoyo en la realización de esta guía para el posterior uso en la docencia de los diplomados de EIA.

Los autores, jóvenes profesionales y con una amplia experiencia en el diseño, ejecución y evaluación de proyectos ambientales, y comprometidos con la implementación rigurosa de los planes de manejos ambientales, introducen en la guía un marco teórico comprensible para todo profesional comprometido con la conservación de los Recursos Naturales y el Medio Ambiente en general. Proporcionan un conjunto de ejercicios prácticos para fomentar la investigación, la reflexión y el análisis en varios componentes de la EIA.

Licda. Geralda Díaz Cordero, MSC

MÓDULO 1.

ASPECTOS GENERALES DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



El diseño curricular del programa y de la guía consta de cuatro ejes que se distribuyen en igual número de módulos con la siguiente secuencia:

MODULO I.: ASPECTOS GENERALES DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODULO II. ESTUDIOS AMBIENTALES.
MODULO III. PLAN DE MANEJO Y ADECUACIÓN AMBIENTAL
MODULO IV: MONITOREO Y CUMPLIMIENTO

MÓDULO 1. ASPECTOS GENERALES DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Autores: Licda. Diana Mabel Salciccia Frezza de Lizardo, Msc e Ing. Carlos Manuel Lizardo Perez, Msc.

Tema 1. Aspectos teóricos conceptuales en las Evaluaciones de Impacto Ambiental.

1. La problemática ambiental

1.1 La problemática ambiental en la relación sociedad-naturaleza.

1.2 Desafíos Ambientales Globales.

1.3 Ética Ambiental.

1.4 Desarrollo Sostenible.

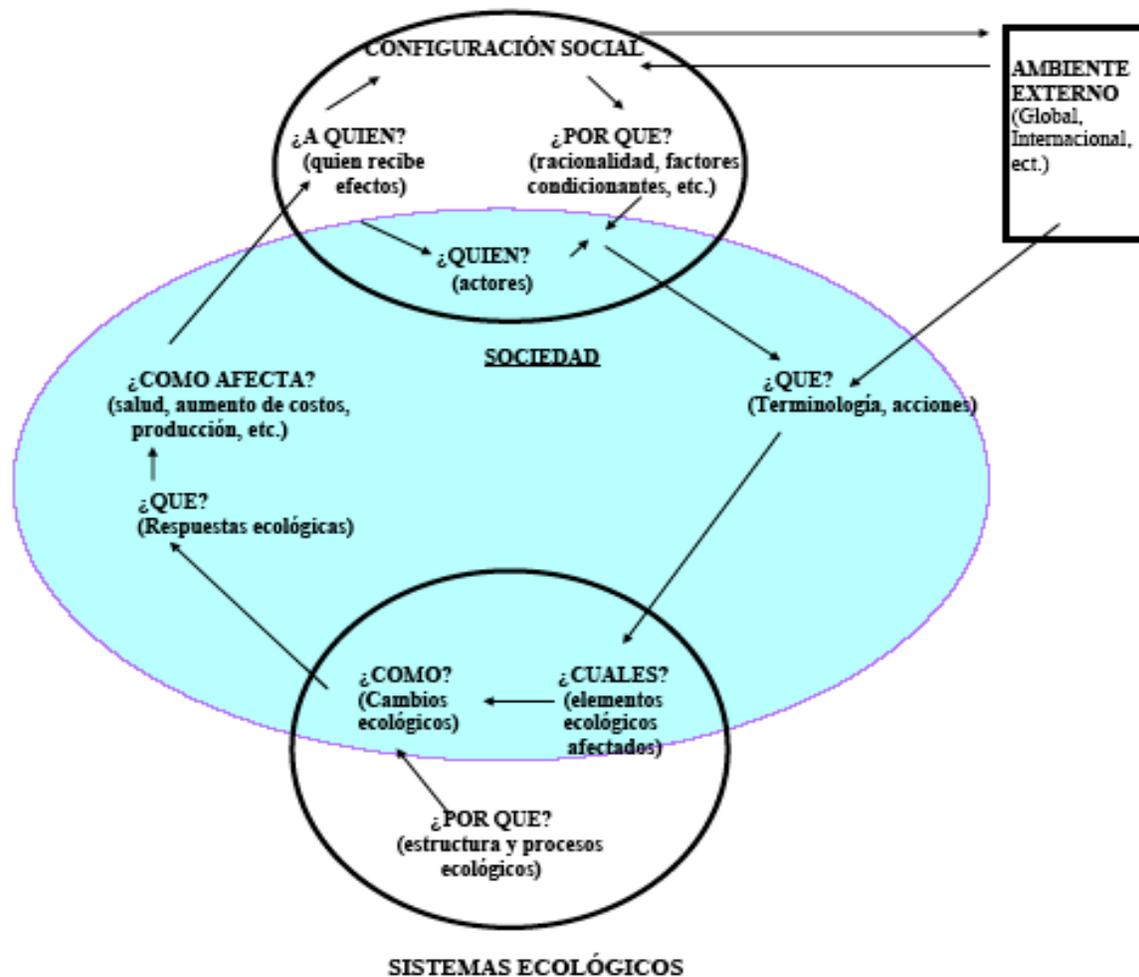
1.5 Antecedentes de la EIA. Objetivos y Metas de la EIA.

Objetivo:

Tomar conciencia de la situación ambiental global y la estrategia de sustentabilidad aplicada en los países.

La problemática ambiental en la relación sociedad-naturaleza:

- La generación de los problemas ambientales se da fundamentalmente en la interrelación dentro de un sistema social – ecológico determinado y para analizar entonces cualquier problemática en particular se debe aplicar un enfoque holístico que integre ese sistema.
- La Relación Sociedad – Naturaleza es un modelo de análisis de la realidad ambiental que aborda ese sistema complejo. En dicho modelo interactúan: el conjunto de acciones humanas que inciden en el sistema ecológico y el conjunto de respuestas ecológicas a dichas acciones en un espacio y tiempo determinado.



Desafíos ambientales globales:

- Crecimiento demográfico de la especie humana, la cual aumentó notablemente con el inicio de la agricultura y se aceleró a partir de la Revolución Industrial.
- A medida que aumenta la población se aumenta también la presión sobre el medio ambiente, no sólo por una mayor demanda de recursos naturales, sino por el inadecuado manejo de éstos, lo cual conlleva a la alteración del equilibrio de la naturaleza.

El efecto invernadero, la destrucción de la capa de ozono, la degradación ambiental de cuencas, áreas costeras y océanos; la desertificación y la pérdida de superficies arables, las crecientes tasas de extinción de especies de fauna y flora, entre otros, son una muestra de la insostenibilidad del estilo actual de desarrollo, poniendo también en tela de juicio los propios patrones culturales y los valores de relación entre seres humanos y naturaleza.

Cumbre de Río 1992:

La Conferencia Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, realizada en Río de Janeiro en 1992, conocida también como "Cumbre de la Tierra", se centró en el compromiso de más de 150 naciones, para ***ejecutar acciones relacionadas con las implicaciones de la actividad económica humana sobre el medio ambiente***, que han tomado proporciones globales, superando las fronteras políticas. La Declaración de Río reafirma lo dicho en Estocolmo.

De ésta reunión surge la Agenda Local 21, la cual señala la necesidad de "Pensar globalmente y actuar localmente". Adicionalmente se adopta el Convenio Marco de la ONU sobre Cambio Climático, por el cual se acuerda fijar el objetivo de volver a los niveles de CO2 de 1990 en el 2000 y el Convenio sobre la Diversidad Biológica.

Principales desafíos ambientales en América Latina y El Caribe:

La gestión ambiental como dimensión esencial del desarrollo sostenible demanda políticas públicas modernas acompañadas de conocimientos e instrumentos interdisciplinarios, lo que implica un reto sociopolítico de gran envergadura al estar marcada por el conflicto de intereses de múltiples actores económicos.

En 1997, se adopta el texto del protocolo sobre ***Cambio Climático*** en KIOTO, Japón, y se esperaba que entrara en vigor en el 2000; para el 2008 la producción de CO2 debía llegar al 5% por debajo de la de 1990.

Dentro del marco del Protocolo de Kyoto, la negociación del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) permitiría, a los países de la región tener mejores oportunidades para comercializar servicios ambientales globales asociados a la reducción/mitigación de emisiones de carbono.

Segunda Cumbre de la Tierra en Johannesburgo, África.

En este se reafirma la Declaración de Río y la Agenda 21 (1992).

Se insiste en mantener una visión hacia el desarrollo sostenible, mejorando la calidad de vida de todos los seres humanos y al mismo tiempo protegiendo el medio ambiente. Los cinco temas básicos de la cumbre fueron: Agua y Saneamiento; Energía; Salud; Agricultura y Diversidad Biológica.

Compromiso del poder ejecutivo (países miembros) con la creación en la última década de un mayor número de **Ministerios del Ambiente** o entidades equivalentes en varios países de la región, lo cual muestra que los gobiernos han **asumido como definitivo que los problemas ambientales** deben **ser encarados** por el Estado.

A pesar de la creación de dichas instituciones de alto nivel, los **principios de protección ambiental y de desarrollo sostenible** siguen siendo visualizados por gran parte de los **sectores productivos y económicos de los gobiernos** como una **restricción al desarrollo**.

Ética Ambiental:

La **ética ambiental** o **ética medioambientales** la parte de la filosofía y de la ética aplicada que considera las relaciones éticas entre los seres humanos y el ambiente natural o medio ambiente.

La primera revista internacional en este campo surgió en Estados Unidos: EnvironmentalEthics en 1979, y luego apareció en Canadá (1983) TheTrumpeter: Journal of Ecosophy. La primera revista británica EnvironmentalValues fue lanzada en 1992.

La ética ambiental: como la reflexión racional y práctica sobre los problemas derivados de la relación del hombre con la naturaleza.

- Valores y normas propias del ser humano.
- La ética era un asunto humano claramente delimitado, y no podía concebirse que hubiera problemas morales derivados de nuestra relación con la naturaleza.
- La ética ambiental, el concepto mismo de ética, su objeto y muchos de sus conceptos tradicionales, deben ser repensados para amoldarse a las exigencias de los nuevos problemas planteados.

Fuente: Resumen del libro *Ética ambiental*,

Alfredo Marcos Martínez, publicado por la Universidad de Valladolid en el año 2001.

Etimología de ética y moral. Psicología ambiental:

La palabra ética designa el hecho real que se da en la mentalidad de algunas personas, a saber, un conjunto de normas, principios y razones que un sujeto ha analizado y establecido como línea directriz de su propia conducta.

Diferencia:

La moral tiene una base social, normas establecidas en el seno de una sociedad.

La ética surge como tal en la interioridad de una persona, como resultado de su propia reflexión y su propia elección. La ética puede coincidir en su contenido con las normas morales recibidas en su educación, pero también puede la ética ofrecer una fuerte diferencia en alguna de sus normas. Esta crea una serie de conflictos internos en la mentalidad de una persona.

Psicología Ambiental:

La Psicología Ambiental, se ocupa del estudio de la conciencia ambiental del ser humano, incluyendo los diferentes procesos que conforman la misma; debe constituirse como instrumento clave en la promoción de la formación de una conciencia ambiental que permita a las personas, convivir con el entorno, preservarlo, y transformarlo en función de sus necesidades, sin comprometer con ello la posibilidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas, de preservar y desarrollar la riqueza cultural de la humanidad, de producir bienes y riquezas materiales, incrementar el potencial productivo, asegurando oportunidades equitativas para todos, sin que ello implique poner en peligro nuestro ambiente, incluidos los diferentes sistemas del mismo.

La Psicología Ambiental estudia la conciencia ambiental del ser humano. Estudia los procesos psicológicos que intervienen en la relación entre el ambiente físico y la conducta. Representa un instrumento imprescindible para fomentar el cuidado del medio ambiente, su preservación y su transformación adecuada y racional, evitando comprometer el futuro de las generaciones próximas.

La Psicología Ambiental trata de modificar las conductas tendientes a degradar el ambiente intentando concientizar sobre la relación vital, estrecha e indivisible entre el hombre y la naturaleza.

¿Cuál es la esencia para el uso y manejo sostenible de los recursos naturales y para preservación de un ambiente equilibrado?

¿A quién le corresponde evitar o corregir el daño producido y diseñar nuevas formas de transformación más respetuosas y equilibradas con su medio ambiente?

El compromiso ético y la responsabilidad con el medio ambiente no es únicamente del Estado, es de TODOS.

Desarrollo Sostenible:

DESARROLLO SOSTENIBLE

Informe sobre Nuestro futuro común (1987-1988) coordinado por Gro Harlem Brundtland en el marco de las Naciones Unidas, se fue poniendo de moda el objetivo del *desarrollo sostenible*, entendiendo por tal aquel que permite «satisfacer nuestras necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas».

Se extendía la preocupación por la *sostenibilidad*, se subrayaba implícitamente, con ello, la insostenibilidad del modelo económico hacia el que nos ha conducido la civilización industrial

preocupaciones por la *conservación* en la pasada década de los sesenta o por el *ecodesarrollo* de principios de los setenta

Fuente: **Sobre el origen, el uso y el contenido del término sostenible** [1]
José Manuel Naredo
Madrid (España), 1996.

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

En cualquier definición, sin embargo, se reconoce la necesidad de **compatibilizar el continuo crecimiento económico con la equidad social y con la protección y administración eficaz y eficiente del ambiente**.

Este **nuevo enfoque** implica desde la óptica ambiental diversos criterios de desarrollo, entre ellos:

- El **uso adecuado** de los recursos en el **tiempo** (uso actual y uso futuro).
- El **respeto por las funciones** de los ecosistemas.
- La inclusión y la valoración de la **sociedad** y sus potencialidades como eje del desarrollo local.
- Un sistema **institucional** eficiente.
- Unas **tecnologías** acordes a las capacidades y situaciones ambientales.

Ley 64-00, Cap. III, Definiciones Básicas, Art. 16:

Desarrollo sustentable es “El **proceso evaluable** mediante criterios e indicadores de carácter ambiental, económico y social que tiende a **mejorar la calidad de vida** y la **productividad de las personas**, que se funda en **medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del medio ambiente y aprovechamiento de recursos naturales**, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras”.

¿ES POSIBLE UN DESARROLLO SUSTENTABLE GLOBAL EN LA ACTUALIDAD?

LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL:

Evaluación de Impacto Ambiental. Antecedentes de la EIA. Objetivos y Metas de la EIA.

Ley 64-00, Cap. III, Definiciones Básicas, Art. 16:

Evaluación de Impacto Ambiental es el **instrumento** de política y gestión ambiental formado por el **conjunto de procedimientos, estudios y sistemas técnicos** que permiten estimar los **efectos que la ejecución** de una determinada obra, actividad o proyecto puedan causar **sobre el medio ambiente**.

El término Evaluación de Impacto Ambiental (E.I.A.) según Conesa (1993), es definido 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 LO MISMO UNA EIA QUE UN EsIA?

Es importante saber que las **EIAs son instrumentos de conocimiento al servicio de la decisión** y no un instrumento de decisión. En este sentido, el papel y la **función de la EIA es contribuir al proceso de adopción de decisiones** poniendo de relieve los aspectos ambientales y asegurando que los posibles efectos se ponderen a fondo y sistemáticamente.

TIENEN LA MISMA VISIÓN DEL PROCESO DE EIA

- **MINISTERIO AMBIENTE?**
- **PROMOTOR?**

Antecedentes de la EIA:

En **1970, Estados Unidos** fue el primer país en establecer la **Evaluación de Impacto Ambiental** como requisito legal para la autorización de grandes **proyectos de desarrollo** (PNUMA, 1988). 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 EIA en el Desarrollo Sostenible:

La EIA es un **proceso clave** para el **desarrollo sostenible**, ya que:

- Proporciona bases para el **desarrollo institucional** de sistemas de evaluación de impacto ambiental (SEIA);
- Proporciona **beneficios demostrables** para alcanzar un **desarrollo ambientalmente viable** y para promover nuevos principios de política;
- Pasa de la visión convencional que considera al ambiente como un elemento separado y aislado hacia un **análisis complementario** con el resto de las variables;
- Integra el tema **ambiental al proceso de planificación y a la toma de decisiones** a distintos niveles;
- **Evalúa** no sólo las **alteraciones negativas** sino que también promueve el análisis de los impactos **positivos** de los proyectos, planes, programas y políticas;
- Integra los **análisis físicos, biológicos y socioculturales** en la evaluación de proyectos, planes, programas y políticas; y
- Desarrolla **enfoques para la integración** de los análisis de **costo-beneficio**.

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

EIA en el Contexto Global de la Gestión:

La EIA es un **instrumento de gestión** que permite que las **políticas ambientales puedan ser cumplidas** y, más aún, que ellas se incorporen tempranamente en el proceso de desarrollo y de toma de decisiones. Por ende, evalúa y permite corregir las acciones humanas y evitar, mitigar o compensar sus eventuales impactos ambientales negativos, actuando de manera preventiva en el proceso de gestión.

EIA y los Procesos de Transformación del Medio Ambiente:

- La EIA permite hacer uso de los espacios y recursos, manejando los elementos y variables ambientales que se afectan a través de prácticas eficientes.
- En esta línea se enfatizan tres aspectos importantes que deben considerarse en la EIA desde un punto de vista global, como ayuda para alcanzar la sustentabilidad ambiental. Ellos son:
 - a) La Visión Estratégica;
 - b) La gestión y Toma de Decisiones; y
 - c) La Participación Ciudadana.

¿CÓMO INCORPORA LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA NUESTRO EIA?

PROPÓSITOS DE LA EIA

- Asegurar que los recursos de un proyecto en particular sean utilizados de la manera más eficaz y eficiente posible.
- Favorecer la interacción entre actores a través de un enfoque común que acerque agendas divergentes y desarrolle el sentido real del propósito y finalidad de la EIA.
- Desarrollar una base sólida de conocimiento para obtener la cantidad y tipo de información adecuada y necesaria para tomar una decisión, incluyendo un conocimiento institucional multidimensional que aproveche las ventajas y oportunidades que presentan los temas ambientales.
- Conducir al desarrollo de habilidades para llegar a un consenso y a la resolución de conflictos, donde muchos problemas ambientales pueden ser abordados de mejor manera cuando se entienden todos los ángulos del problema y se conduce a una solución razonable y práctica.
- Buscar la prevención y alivio de problemas relacionados con la degradación ambiental, que demandan el uso de recursos gubernamentales.
- Aplicar de manera eficaz y eficiente las exigencias ambientales establecidas por los propios países.

Es Decir...

- Economía Del Proyecto.
- Coherencia Institucional.
- Eias Bien Elaborados.
- Concertacion Entre Actores Sociales.
- Pmaa Eficientes.

PRINCIPIOS GUÍAS DE LA EIA

- Participación ciudadana amplia
- Transparencia en las decisiones
- Acuerdo en los procedimientos
- Responsabilidad en las decisiones
- Credibilidad en las instituciones y los estudios
- Efectividad de las medidas de protección
- Retroalimentación de las decisiones
- Apoyo a la toma de decisiones

Marco conceptual fundamental para la comprensión de las EIAs.

Proyecto.

Tipos de Proyectos.

Relación de acciones del proyecto Vs. Factores ambientales en la EIA.

Medio ambiente/Ambiente.

Medio Físico o Medio Natural

Medio Socio-económico.

Factores ambientales.

Calidad Ambiental.

Evaluación de Impacto Ambiental (E.I.A.).

Impacto Ambiental.

Definiciones de Evaluación de Impacto Ambiental.

Importancia de las EIAs.

Procedimientos básicos para Evaluaciones de Impacto Ambiental en países en desarrollo.

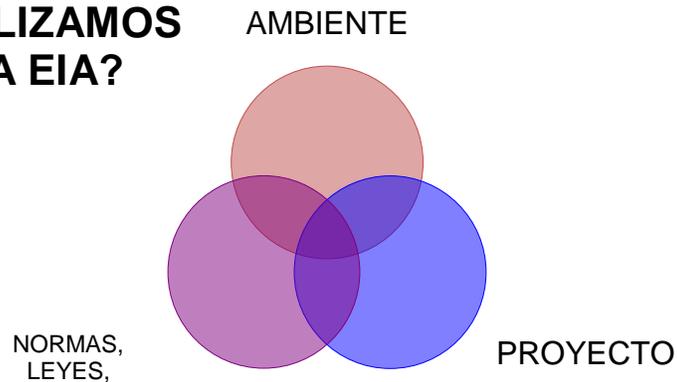
Tipos de Evaluaciones de Impacto Ambiental.

Objetivo:

Conocer el objetivo, función y aplicación de las EIAs.

Marco conceptual fundamental para la comprensión de las EIAs.

QUÉ ANALIZAMOS EN UNA EIA?



Proyecto:

A efectos de la EIA se define como todo **documento técnico** que **define o condiciona la localización** y la **realización de planes y programas**, la realización de **construcciones o de otras instalaciones y obras**, así como de otras intervenciones en el medio natural o en el paisaje, incluidas las destinadas a la explotación de los recursos naturales renovables y no renovables, y la ordenación del territorio (Conesa, 1993).

Tipos De Proyectos:

PÚBLICOS

- Carreteras
- Presas Hidroeléctricas.
- Rellenos Sanitarios
- Acueductos

PRIVADOS

- Complejos Turísticos
- Urbanizaciones
- Estaciones De Combustibles/glp
- Complejos Industriales

Fases o Etapas de un Proyecto:

ETAPAS	DESCRIPCIÓN
IDEA	Propuestas de inversión tentativas basadas en la identificación y evaluación de la demanda o de los recursos. No se realizan análisis de costo -beneficio, pero las propuestas deben responder a un problema o una necesidad.
PERFIL	Propuestas preliminares en las cuales se estiman costos y beneficios. Es una fase sucesivamente más detallada que la idea.
PRE-FACTIBILIDAD	Evaluación de la viabilidad técnica y económica de las propuestas. Se estiman costos de desarrollo y operación y se hace una evaluación de los beneficios previstos a fin de poder calcular algunos criterios económicos preliminares de evaluación.
FACTIBILIDAD	Etapa de determinación final de la viabilidad de un proyecto de inversión propuesto. Abarca los aspectos económicos, institucionales, sociales y de ingeniería de un proyecto.
DISEÑO	Se realizan los estudios finales de ingeniería, planos de construcción, manuales de procedimientos, especificaciones de equipos, contratación de personal, cronograma de metas, unidades ejecutoras y coordinación interinstitucional.

Incorporación de la dimensión ambiental en cada fase del proyecto.

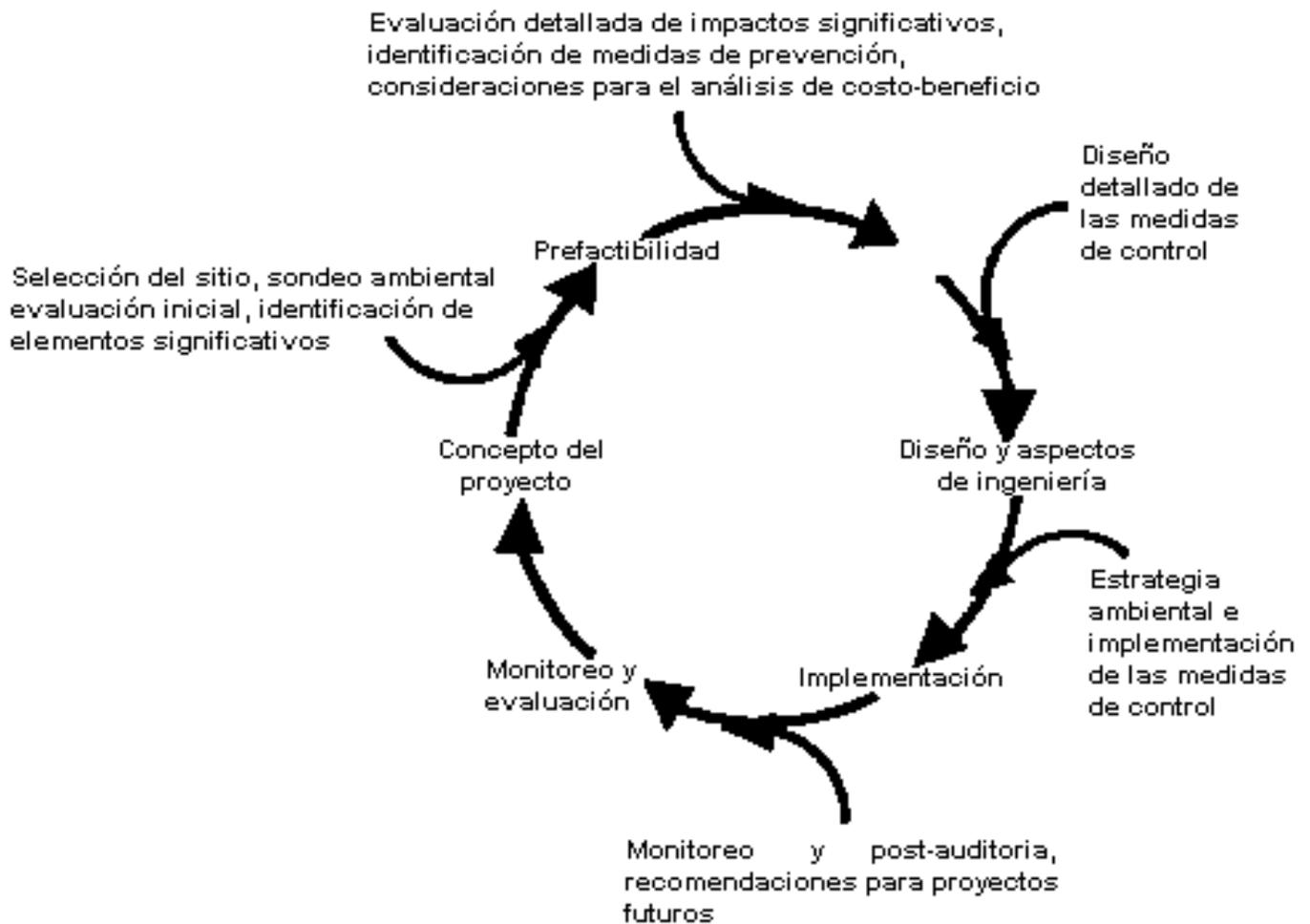


Tabla 7 Alcances del análisis ambiental en función de las fases planificación, formulación y análisis de proyectos.

Fase	Alcances del Análisis Ambiental
Políticas	Identificación de efectos potenciales y de la capacidad de control ambiental del país.
Planes	Identificación de efectos potenciales y de la capacidad de control ambiental del país a un mejor nivel de detalle de la fase anterior. Consultas públicas.
Programas	Identificación de efectos potenciales y de la capacidad de control ambiental del país a un mejor nivel de detalle de la fase anterior. Consultas públicas.
Idea	Identificación de efectos potenciales y de la capacidad de control ambiental del país a un mejor nivel de detalle de la fase anterior. Consultas públicas.
Perfil	Identificación de efectos potenciales y de la capacidad de control ambiental del país a un mejor nivel de detalle de la fase anterior. Consultas públicas.
Prefactibilidad	Análisis cualitativo de los efectos ambientales de cada alternativa, análisis preliminar de costos y beneficios ambientales. Consultas públicas. Análisis institucional.
Factibilidad	Análisis cuantitativo de los efectos ambientales de la mejor alternativa, análisis de costos y beneficios ambientales a un mejor nivel de detalle de la fase anterior. Análisis institucional. Consultas públicas.
Diseño	Diseño de medidas de control ambiental, análisis de costos y beneficios ambientales a un mejor nivel de detalle de la fase anterior, presentación de programa de vigilancia y control ambiental. Consultas públicas.
Construcción	Ejecución de las medidas de control ambiental, implementación del programa de vigilancia y control ambiental fase construcción. Documentación de actividades ambientales realizadas.
Operación y mantenimiento	Ejecución de las medidas de control ambiental, implementación del programa de vigilancia y control ambiental fase operación y mantenimiento. Documentación de actividades ambientales realizadas.
Desmantelamiento	Ejecución de las medidas de control ambiental, implementación del programa de vigilancia y control ambiental fase de desmantelamiento. Documentación de actividades ambientales realizadas.
Auditoría y evaluación ex-post	Documentación, retroalimentación y ajustes al programa de vigilancia y control ambiental. Evaluación ex-post de las políticas, los planes, los programas y los proyectos. Consultas públicas

FUENTE: Miguel Cabeza, trabajo de ascenso en edición

¿QUÉ ANALIZAMOS EN UNA EIA?

Definición de Medio Ambiente/ Ambiente.

Es el entorno vital; es el conjunto de factores físico-naturales, sociales, culturales, económicos y estéticos que interactúan entre sí, con el individuo y con la comunidad en la que vive, determinando su forma, carácter, relación y supervivencia.

El medio ambiente/ ambiente no debe considerarse como el medio envolvente del hombre, sino como algo indisociable de él, de su organización y de su progreso (Conesa, 1993). Este está constituido por elementos o procesos interrelacionados, los cuales pertenecen a los sistemas Medio Físico y Medio Socio-económico, y subsistemas: Medio Físico, Medio Biótico, Medio Perceptual, Medio Socio Cultural y Medio Económico.

Factores Ambientales.

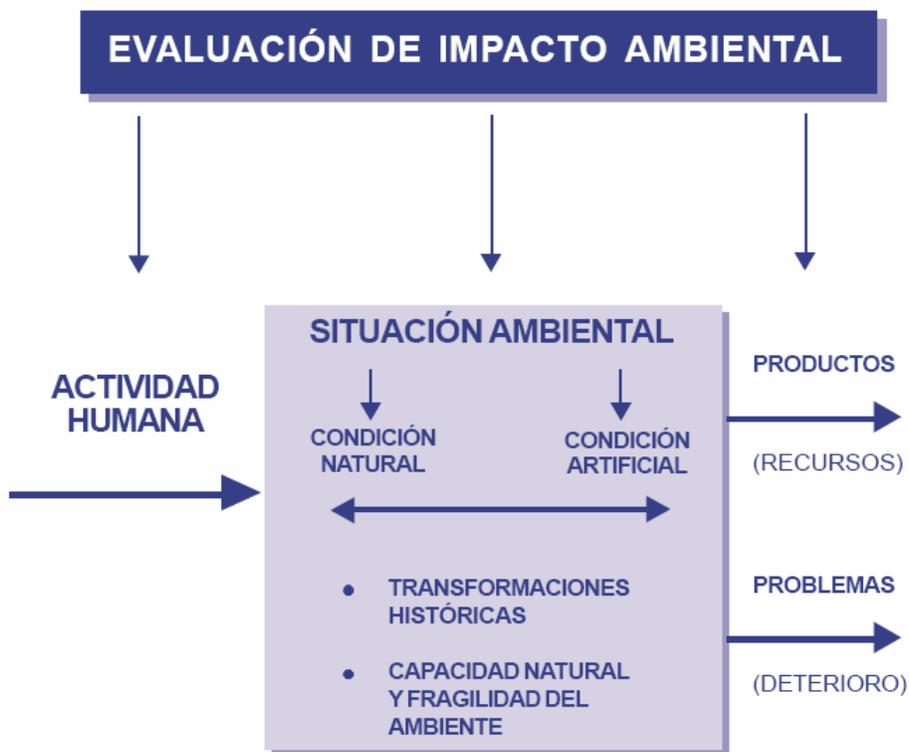
Con el nombre de factores ambientales o parámetros ambientales, englobamos los diversos componentes del *medio ambiente* entre los cuáles se desarrolla la vida en nuestro planeta, siendo el soporte de toda actividad humana. Son susceptibles de ser modificados por los humanos, estas modificaciones pueden ser grandes y ocasionar graves problemas. En la generalidad de los casos son difíciles de valorar o cuantificar, o bien problemas menores y entonces son fácilmente soportables (Conesa, 1993).

Entorno de un Proyecto.

SEGÚN CONESA (2000):

“Es el ambiente que interacciona con el proyecto en términos de entradas (recursos, mano de obra, espacio...) y de salidas (productos, empleos, rentas...) y, por tanto, en cuanto provisor de oportunidades, generador de condicionantes y receptor de efectos”.

EIA y procesos de transformación del medio ambiente.



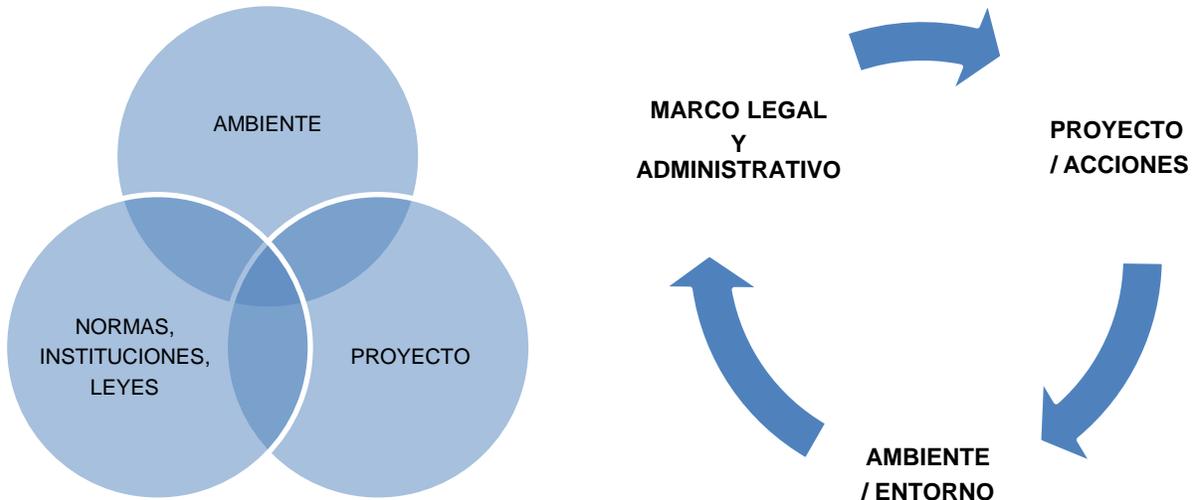
¿QUÉ ANALIZAMOS EN UNA EIA: medio o factores ambientales?

MEDIO SISTEMA	O	SUBSISTEMA	COMPONENTE	FACTOR O PARÁMETRO AMBIENTAL
<i>FÍSICO NATURAL</i>	O	Medio Físico o Inerte	Agua Aire Tierra y Suelo	Calidad de agua Calidad del aire Estabilidad de laderas
		<i>Medio Biótico</i>	Flora Fauna	Diversidad Especies endémicas
		Medio Perceptual	-Unidades de Paisaje	Vistas panorámicas
<i>SOCIO-ECONÓMICO</i>		<i>Medio Socio-cultural</i>	Usos del territorio Cultural Infraestructura Humanos	% de áreas verdes Yacimientos paleontológicos existentes Sistema de saneamiento de la zona Calidad de vida
		<i>Medio Económico</i>	Economía y población Sistema territorial	Nivel de empleo Vías de comunicación

¿QUÉ SE EVALUA EN UNA EIA?

- 1) ¿AMBIENTE?
- 2) ¿PROYECTO?
- 3) ¿PROYECTO VS. AMBIENTE?
- 4) ¿INTERSECCIÓN PROYECTO-AMBIENTE?

SE EVALUA LA INTERACCION



Relación de acciones del proyecto Vs. Factores ambientales en la EIA.

Cada acción o proyecto de desarrollo se manifiesta a través de un conjunto de operaciones y actuaciones que directa o indirectamente producen diversos efectos sobre los factores ambientales del entorno del mismo.



FASE	ACTIVIDADES	ACCIONES	PARÁMETROS POTENCIALMENTE AFECTADOS (positiva o negativamente)
CONSTRUCCIÓN	Contratación de personal.	Reclutamiento del personal Selección según habilidades Pago de jornales	Calidad de vida de los trabajadores Expectativas laborales Economía local y regional Economía formal e informal
	Desmante, descapote y limpieza para acondicionar el área para las fundaciones	Extracción de la capa vegetal. Corte y movimiento de la capa superficial del suelo. Generación de residuos sólidos de la construcción	Cobertura vegetal Erodabilidad del suelo Litoral costero Biodiversidad Calidad del aire Paisaje Tránsito de vehículos y personas
	Construcción de las vías internas.	Extracción de la capa vegetal. Corte y movimiento de tierras. Zanjeo e instalación de tuberías de drenaje Generación de residuos sólidos de la construcción.	Cobertura vegetal Paisaje Calidad del aire Tránsito y movimiento de maquinaria pesada Empleo
	Formación de microrelieves (colinas)	Relleno de 3 metros Construcción de muros de contención Establecimiento de taludes de 27° con la horizontal. Fijación de taludes con gramíneas. Construcción de cunetas para encauzar aguas de lluvia.	Calidad del aire. Erosión de suelo. Geoforma Esguerrimiento superficial. Cobertura vegetal
	Transporte y almacenamiento de materiales.	Transporte de materiales de construcción	Calidad del aire Tránsito de camiones

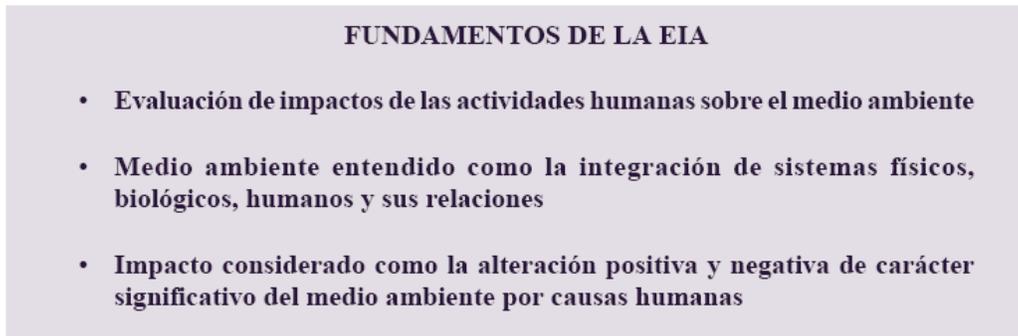
		Acopio de materiales	Economía regional y local
	Operación de maquinarias.	Funcionamiento de maquinarias Mantenimiento de maquinarias	Calidad del aire Calidad del suelo Empleos
	Construcción del hotel Boutique y apartamentos de hotel	Construcción de zapatas, muros estructurales. Colocación de vigas de amarre y armaduras. Sistema de impermeabilización Generación de residuos sólidos de la construcción. Consumo de agua. Terminación de interiores y exteriores.	Calidad del aire Paisaje Empleos Economía local y regional Disponibilidad de agua Tránsito

Existen **diversas tipologías de acciones** desarrolladas en los proyectos que posiblemente **pueden producir impactos**. Estas se pueden estructurar tomando en cuenta algunos de los siguientes aspectos (Conesa, 1993):

- Acciones que modifican el uso del suelo.
- Acciones que implican emisión de contaminantes.
- Acciones que implican sobreexplotación de recursos.
- Acciones que actúan sobre el medio biótico.
- Acciones que implican deterioro del paisaje.
- Acciones que repercuten sobre las infraestructuras.
- Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural.

La Evaluación de Impacto Ambiental.

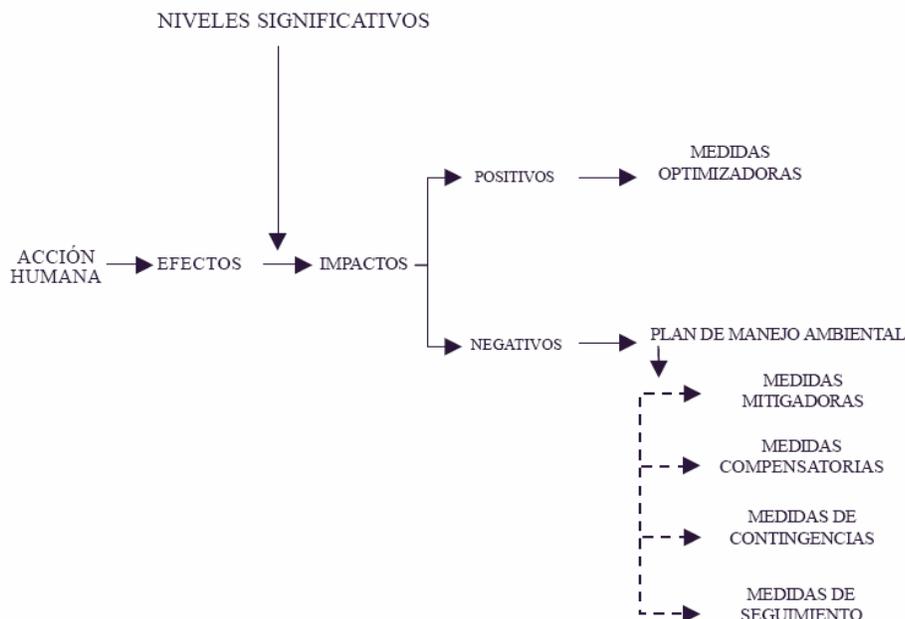
El término Evaluación de Impacto Ambiental (E.I.A.) según Conesa (1993), es definido como un **procedimiento jurídico-administrativo** que tiene por objetivo la **identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales** que un **proyecto** o actividad produciría en caso de ser ejecutado, 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**.



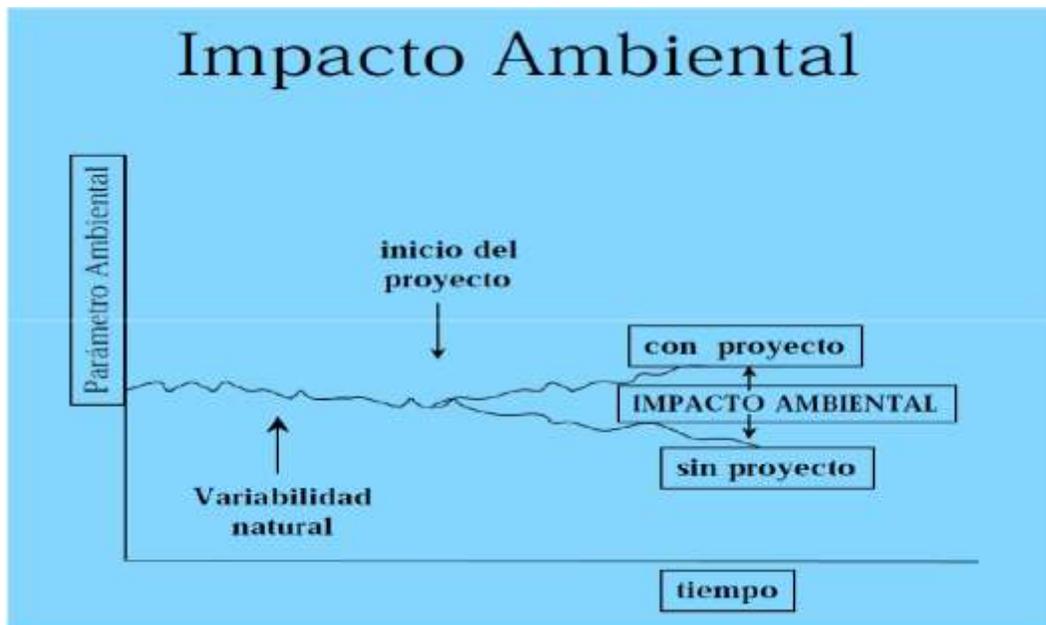
Impacto Ambiental.

Hay o existe impacto ambiental cuando una acción o **actividad** produce una **alteración, favorable o desfavorable**, en el medio o en alguno de los componentes del medio ambiente.

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



El impacto de un proyecto sobre el ambiente es la **diferencia** entre la situación del ambiente futuro modificado, tal y como se manifestaría como consecuencia de la realización del proyecto, y la situación del ambiente futuro tal como habría evolucionado normalmente sin tal actuación, es decir, la **alteración neta** (positiva o negativa en la calidad de vida del ser humano) **resultante de una actuación**.



Componentes de un impacto ambiental.

I. A. = Efecto + Factor Ambiental Afectado + Causa Que Lo Provoca.

- “Disminución de la calidad del agua del río X debido a la disposición inadecuada de las aguas residuales domésticas provenientes del pueblo Y.”
- “Modificación de los parámetros físicos del agua del mar por el vertido de las aguas de enfriamiento del sistema de calderas”.
- “Pérdida de la capacidad productiva del suelo de la parcela por la construcción de la urbanización X en Moca”.
- “Pérdida de 10.000 m² de manglar por las actividades de construcción de la marina”.
- “Mejora de las economías locales por el fomento de turismo ecológico en Los Haitises”.

Algunas definiciones de impactos ambientales encontradas en estudios ambientales, se presentan a continuación:

- Impermeabilización del suelo.
- Movimiento de tierras.
- Efecto barrera (componente biótico)
- Contratación de personal.

Efecto Vs. Impacto Ambiental.

El impacto ambiental implica un **juicio de valor** (por lo tanto, cualitativo y subjetivo) sobre la **importancia de cierto efecto ambiental**. Una vez establecido este efecto, y en función de una cierta concepción de calidad ambiental (establecida por convención en una determinada sociedad), se precisa el mayor o menor impacto de una actividad. El impacto es, así, la variación que experimenta la calidad del medio ambiente.

TEMA 2.

EL MARCO LEGAL ADMINISTRATIVO DE APLICACIÓN DE EVALUACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL



TEMA 2: EL MARCO LEGAL ADMINISTRATIVO DE APLICACIÓN DE EVALUACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL

Autor: Ing. Sergio Ledesma Yens, Msc

1. Antecedentes y normativas vigentes vinculadas a las EIAs en nuestro país.

1.1. *Ley 64-00. Instrumentos de Evaluación Ambiental, Inspección Ambiental en las empresas. El proceso de Autorización. Participación Pública. Términos de Referencia.*

1.2. *Normativa Ambiental.*

1.3. *La gestión municipal en materia ambiental.*

1.4. *Las Normas ISO 14000.* Una aproximación al tema de los estándares ambientales a nivel internacional.

Objetivo:

Analizar los antecedentes de la EIA a nivel global, así como sus instrumentos de aplicación.

Antecedente y normativa vigente vinculado al proceso de EIA en República Dominicana.

Ley General Sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales - Ley 64-00.

- Antecedentes históricos ambientales institucionales.
- Vice Ministerio Medio Ambiente y Recursos Naturales. Direcciones y Departamentos.
- Instituto Nacional De Protección Ambiental – Inpra-1998-2000
- Ministerio De Medio Ambiente Y Recursos Naturales

Instrumentos de Evaluación Ambiental (I.E.A.)-Art. 38, Ley 64-00.

Art. 38.- Con la finalidad de prevenir, controlar y mitigar los posibles impactos sobre el medio ambiente y los recursos naturales, ocasionados por obras, proyectos y actividades, se establece el Proceso de Evaluación Ambiental con los siguientes instrumentos:

- Declaración de Impacto Ambiental (D.I.A.);
- Estudio de Impacto Ambiental (E.I.A.);
- Informe Ambiental (I.A.);
- Licencia Ambiental (L.A.)
- Permiso Ambiental (P.A.);
- Auditorías Ambientales (A.A.);
- Consulta Pública.
- Evaluación Ambiental Estratégica (E.A.E.).

Normas y Reglamentos Ambientales.

- Normas ambientales sobre la calidad del aire y control de emisiones.
- Norma para la Gestión Ambiental de Residuos Sólidos no peligrosos.
- Norma para la Gestión Ambiental de Desechos Radioactivos.
- Normas ambientales para la protección contra ruido.
- Norma Ambiental sobre Calidad de Agua y Control de Descargas.
- Reglamento del Sistema de Permisos y Licencias Ambientales.
- Reglamento Ambiental para estaciones de servicios.
- Reglamento para la reducción y eliminación del consumo de las sustancias agotadoras de la capa de ozono.

Guías y Procedimientos.

- Procedimientos para la Evaluación Ambiental de Instalaciones Existentes.
- Procedimientos para la Evaluación Ambiental de Proyectos.
- Guía para la realización de las Evaluaciones de Impacto Social dentro del proceso de evaluación de impacto ambiental.
- Guía para las Buenas Prácticas Ambientales en el sector hotelero

Resoluciones.

Estas habilitan las normas, reglamentos, guías, disposiciones y procedimientos.

Gestión Municipal en Materia Ambiental.

LEY 64-00 LEY GENERAL SOBRE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, Art- 25, establece que los ayuntamientos forman parte del Sistema Nacional de Gestión Ambiental y Recursos Naturales. Aquí se establece el vínculo con los gobiernos locales de los ayuntamientos, para la creación de las UGAM'S. Los Arts. Del 111 al 114, establecen algunas directrices sobre ordenamiento territorial, de lazos de coordinación institucional tanto como para los Ayuntamientos y El Ministerio de Obras Públicas.

2000 y 2004, la Subsecretaria de Gestión Ambiental. Dirección de Evaluación Ambiental. Departamento de Evaluación Ambiental Estratégica, dependía la Gestión Ambiental Municipal. Se concentraron los esfuerzos para que se crearan las UGAM, sin que participaran de manera significativa en los municipios ni en los procesos de la Gestión Ambiental, sin funciones claras respecto al desarrollo institucional municipal ni social.

A partir de 2004 hasta 2008, EL DEPARTAMENTO DE GESTION AMBIENTAL MUNICIPAL. DGAM-DPA. Se fortalecen a través de la cooperación internacional las Unidades de Gestión Municipal – UGAM. Departamento de Gestión Ambiental Municipal.

PROGRAMA IPEP-USAID (Cooperación y Asistencia Técnica) Doc. Alianzas Estratégicas para la Gestión Ambiental Municipal.

PROGRAMA DED (Asesoría integrada DPA) Desarrollo e Implementación de Estrategias de Fortalecimiento de la Gestión Ambiental Municipal.

MINISTERIO AMBIENTE – COORDINACION INTERINSTITUCIONAL. Ver Arts. 24 al 26.

NORMAS ISO 14000. Estándar es Ambiental es Internacional es:

- La Misión es promover el desarrollo de la normalización a nivel mundial (todos por igual), facilitando el intercambio de bienes y servicios, propiciando la cooperación internacional en las esferas intelectual, científica, tecnológica y económica. A la fecha, ha elaborado más de 13.000 normas internacionales para negocios, gobierno y sociedad civil.
- ISO es un organismo internacional no gubernamental con sede en Ginebra – Suiza. No está afiliada a la Organización de Naciones Unidas ni a ninguna otra organización; surge después de la segunda guerra mundial, en el año 1947 y es una federación mundial constituida por las entidades más representativas del proceso de normalización en los diferentes países afiliados y trabaja en colaboración con organizaciones internacionales, gobiernos, industrias, y organizaciones representativas de los consumidores.

¿Qué es ISO 14000 e ISO 14001?

Nombre general que se ha asignado a una familia de normas internacionales, de aplicación voluntaria, que ofrecen herramientas y establecen un patrón de Sistemas de Gestión Ambiental, aplicables a cualquier tipo de organización.

Fueron desarrolladas por el CT 207 con el objetivo de apoyar la sistematización de la gestión ambiental de las empresas, partiendo de una política ambiental que propicie el mejoramiento continuo con relación al medio ambiente.

Constituyen un conjunto de procedimientos que definen la mejor forma de realizar las actividades que sean susceptibles de producir impactos ambientales.

Gestión Ambiental Vs Sistema de Gestión Ambiental.

Gestión Ambiental se refiere a todas aquellas actividades que una empresa u organización efectúa, destinadas a proteger el medio ambiente.

Estas actividades están normalmente asociadas al cumplimiento de la legislación ambiental aplicable en cada país y al control de los impactos ambientales negativos generados por la empresa, y normalmente son “puntuales” o “aisladas”, con respecto de la gestión empresarial total.

El sistema de gestión ambiental (SGA) se refiere a la forma más moderna y exitosa de incorporar la variable ambiental (de hacer la gestión ambiental) dentro de una empresa u organización, pública o privada, sistematizando la gestión ambiental en todos los niveles operativos (proveeduría, mercadeo, servicio al cliente, producción, recursos humanos, mantenimiento, financiero, distribución, etc.), de tal manera que el trabajo se realiza en de “equipo” y la responsabilidad sobre el desempeño ambiental de la empresa es compartida, y no aislada.

El “desempeño ambiental” se refiere a los resultados medibles del SGA implantado en la empresa.

Fuente: Manuel E. López

Sistemas Integrados de Gestión.

El SGA ISO 14001 puede y debe integrarse a otros sistemas existentes en la empresa (ISO 9000, OHSAS 18000, etc.), coadyuvando a un uso más racional y eficiente de los recursos.

Gestión de la calidad, Gestión Ambiental y Gestión de la PRL, deben incorporar la variable ambiental en sus implantaciones y puntos normativos.

Es conveniente la implementación de la gestión integral; debido a que en las empresas, ya sean de producción o de servicios, se desarrollan procesos, y cualquier fallo en un proceso puede tener efectos en la calidad del producto, pero a la vez puede tenerlos en la seguridad y la salud de los trabajadores, y en el medio ambiente.

Gestión Ambiental Sistematizada a nivel de la Gestión Empresarial Total, todos los departamentos coordinarán esfuerzos para mejorar el desempeño ambiental de la empresa. La responsabilidad y el éxito alcanzado será compartida entre todos, con los cual se generarán múltiples beneficios.

Las Empresas deben buscar alternativas económicas y técnicamente viables para garantizar la seguridad y la protección del medio ambiente, aumentando a la vez la productividad y la calidad. Esto puede lograrse a través de la implementación de un sistema integrado de gestión.

1. Procedimientos para requerir, elaborar y revisar Evaluaciones de Impacto Ambiental.

2.1. Requerimientos básicos para la realización del proceso de EIA a proyectos financiados por organismos internacionales.

2.2. Antecedentes locales en el proceso de Evaluación ambiental en la RD. Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental en la RD: Reglamentos y Procedimientos. Instrumentos para la evaluación ambiental: Formularios de Análisis Previo, Registro de Instalaciones Existentes. Estudio de Impacto Ambiental, Declaración de Impacto Ambiental, Informe Ambiental. Registro de Prestadores de Servicios Ambientales, Gestores Ambientales.

Objetivos:

Investigar acerca del proceso para la evaluación ambiental local y su aplicación práctica.

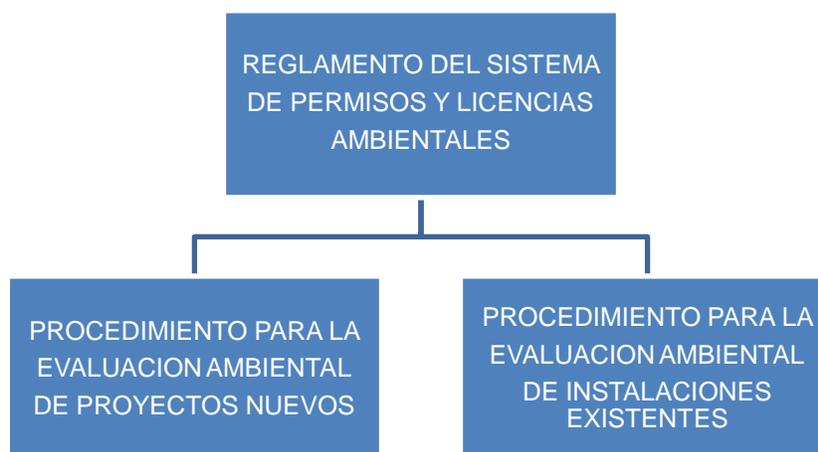
Comprender la función y procedimientos generales de la evaluación ambiental y sus instrumentos básicos.

Aplicar los conocimientos adquiridos de los procedimientos a casos prácticos.

Conocer y evaluar los requisitos básicos para el registro de consultores y empresas prestadoras de servicios ambientales en general.

Fuente: Ing. Jesús Valentín Cuellar, MSc. Especialista en gestión de la calidad y docente de la Oficina Territorial de Normalización del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Sancti-Spiritus. Cuba.

Reglamento y Procedimientos para el Proceso de EIA.



REGLAMENTO DEL SISTEMA DE PERMISOS Y LICENCIAS AMBIENTALES

Capítulo 1 OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.

Art. 2.- Este reglamento se aplicará a todo proyecto e instalación, tanto privado como del Estado, que por sus características pueda afectar o estén afectando, de una manera u otra, los recursos naturales, la calidad ambiental y la salud de la población.

TÍTULO II. DE LOS PERMISOS Y LICENCIAS AMBIENTALES.

Art. 6.- Será **responsabilidad del Comité Técnico de Evaluación la toma de decisión** sobre el otorgamiento de los Permisos y del Comité de Validación para el caso de las Licencias Ambientales. La conformación y funcionamiento de los Comités se regirá por su Procedimiento interno.

Art. 7.- Las **Licencias y Permisos Ambientales serán otorgadas sobre la base de los resultados del proceso de evaluación ambiental** que tomará en cuenta, sin carácter limitativo, los siguientes aspectos:

- a) la información básica,
- b) los informes de visitas e inspecciones,
- c) las opiniones de la consulta pública y de los expertos y
- d) los resultados de la evaluación del estudio ambiental correspondiente.

TÍTULO II. DE LOS PERMISOS Y LICENCIAS AMBIENTALES.

Art. 8.- Las Licencias Ambientales se otorgarán sobre la base de los Estudios de Impacto Ambiental. Los Permisos Ambientales se darán en base a Declaraciones de Impacto Ambiental, en el caso de proyectos nuevos, y de Informes Ambientales en el caso de instalaciones existentes.

DEFINICIONES DE ESTUDIOS AMBIENTALES SEGÚN EL REGLAMENTO.

Estudio de Impacto Ambiental (EslA): Conjunto de actividades técnicas y científicas destinadas a la identificación, predicción y control de los impactos ambientales de un proyecto y sus alternativas, presentado en forma de informe técnico y realizado según los criterios establecidos por las normas vigentes. Es un estudio interdisciplinario y reproducible e incluye las medidas preventivas, mitigantes y/o compensatorias de los impactos identificados, estableciendo el programa de manejo y adecuación necesario para que el proyecto pueda ejecutarse, así como el plan de seguimiento.

Declaración de Impacto Ambiental (DIA): Es el documento resultado del proceso de análisis de una propuesta de acción desde el punto de vista de su efecto sobre el medioambiente y los recursos naturales, y en el cual se enuncian sus efectos, positivos y negativos, así como las medidas de mitigación, prevención o compensación necesarias; estableciendo el Programa de Manejo y Adecuación Ambiental del mismo. Este documento sirve de base para la evaluación de aquellos proyectos de impactos bien conocidos y que no requieren de estudios ambientales más detallados.

Informe Ambiental (IA): Es el resultado de un diagnóstico multidisciplinario, donde se describe la operación de una instalación existente y sus principales impactos, tanto ambientales como socioeconómicos, y se identifican las medidas de mitigación correspondientes, estableciendo el Programa de Manejo y Adecuación Ambiental (PMAA) del mismo. Este tipo de estudio será el requerido a las instalaciones existentes con impactos significativos.

Análisis Ambiental de Alternativas (AAA): Es el diagnóstico que permite la evaluación y comparación de las distintas opciones que le solicite El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, o presente el promotor, bajo las cuales es posible desarrollar un proyecto, obra o actividad y que permita seleccionar la alternativa óptima. El AAA se realizaría en proyectos de impactos muy significativos que se encuentran en sus primeras etapas de planificación (idea, perfil, prefactibilidad).

Art. 10.- Las **Licencias y Permisos Ambientales** tienen **carácter contractual** y se emitirán **sólo una vez durante la vida del proyecto**.

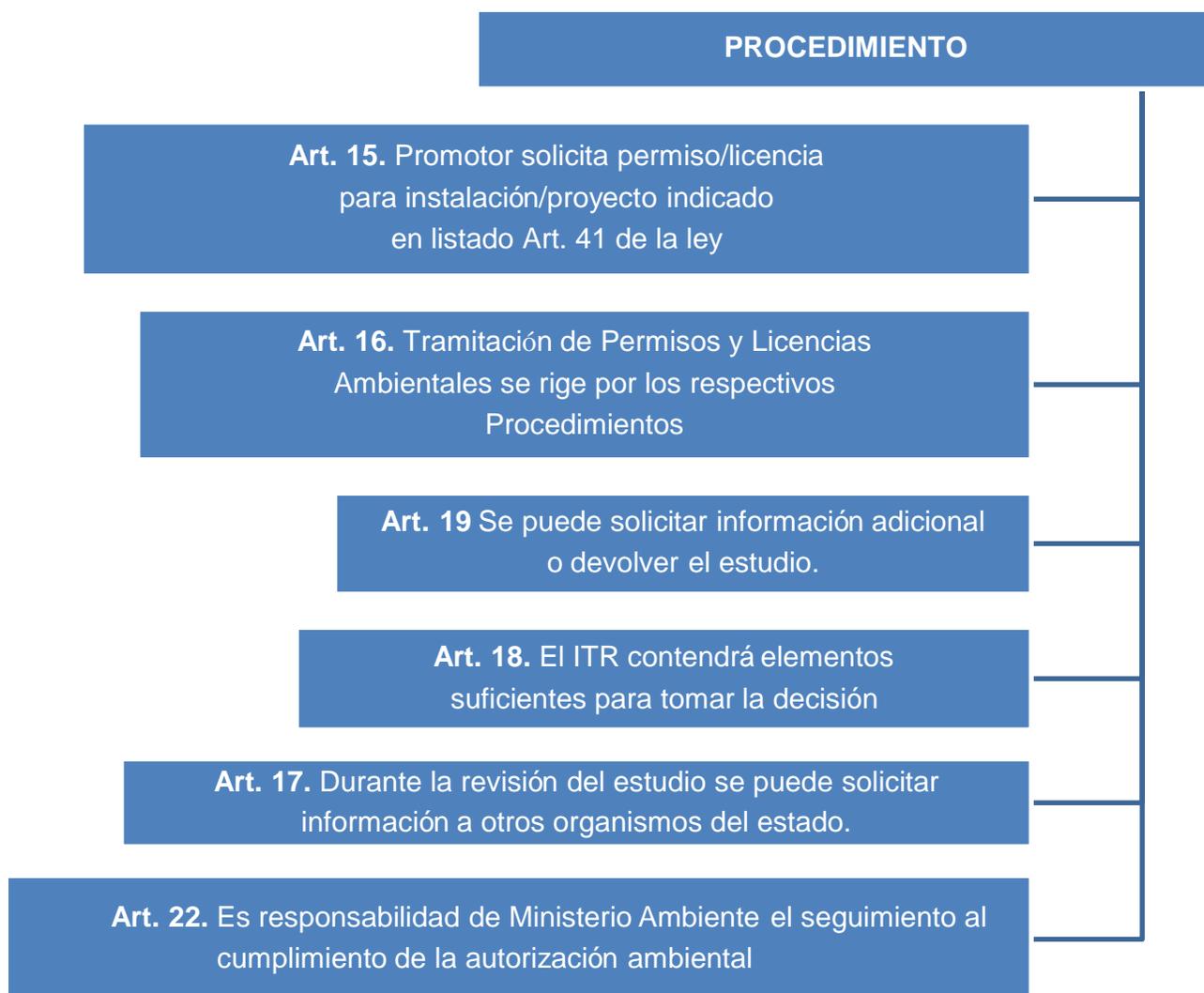
Art. 11.- La **validez** de las Licencias y Permisos Ambientales **dependerá de los resultados de las inspecciones y auditorías periódicas** realizadas al proyecto o instalación. Si dichos resultados demuestran que el mismo cumple con los requerimientos de la Ley 64-00, sus Reglamentos y las Normas ambientales vigentes, así como con el PMAA y las condiciones establecidas para el Permiso o Licencia Ambiental emitido, El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales expedirá una Certificación de Cumplimiento Ambiental.

Art. 13.- El **incumplimiento** con cualquiera de las condiciones bajo las que se otorga el Permiso o Licencia Ambiental será **causa suficiente** para su **cancelación**, sin perjuicio de cualquier otra penalidad o sanción que dicho incumplimiento pudiese conllevar.

TÍTULO II. DE LOS PERMISOS Y LICENCIAS AMBIENTALES.

Art. 14.-En caso de que una vez completado el proceso de evaluación ambiental de un proyecto nuevo, la Licencia o Permiso Ambiental sea denegado, el promotor del proyecto podrá, si así lo desea, iniciar el proceso nuevamente, pero debe poder demostrar que el proyecto ha sido sustancialmente modificado para eliminar las características que produjeron su rechazo en primer término. Un mismo proyecto no podrá ser presentado más de dos veces.

TITULO III. DEL PROCEDIMIENTO



TITULO IV. DE LOS CRITERIOS DE EXCLUSION.

Art. 23.- No requieren ingresar al proceso de Evaluación Ambiental:

- a) Los proyectos o instalaciones no consignados de manera expresa en la Ley 64-00,
- b) Los proyectos o instalaciones que no estén consignados en el listado de categorías elaborados por este Ministerio.
- c) Aquellos proyectos que se realicen para la protección de vidas humanas o bienes durante situaciones de emergencia.

Art. 25.- A los proyectos e instalaciones que cumplan con los criterios de exclusión establecidos se le podrá emitir, a solicitud de la parte interesada, una Constancia Ambiental de que no requieren estudio.

TÍTULO V. DE LOS ESTUDIOS AMBIENTALES.

Art. 26.- El estudio ambiental correspondiente deberá ser realizado por Prestadores de Servicios Ambientales (PSA) cuyas características profesionales dependerán de la naturaleza del mismo. Los PSA deberán estar debidamente registrados en El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de acuerdo con el Procedimiento correspondiente.

TÍTULO V. DE LOS ESTUDIOS AMBIENTALES.

Art. 27.- Los criterios sobre los cuales se definirá el alcance del Estudio de Impacto Ambiental o de la Declaración de Impacto Ambiental requerido por un proyecto nuevo serán los siguientes:

- Etapa de desarrollo del proyecto,
- La categoría de proyecto según la magnitud de los impactos potenciales,
- El nivel de fragilidad ambiental del espacio geográfico

TÍTULO V. DE LOS ESTUDIOS AMBIENTALES.

Art. 28.- Los criterios sobre los cuales se definirá el alcance del Informe Ambiental requerido para una instalación existente serán los siguientes:

- a) La categoría de instalación en función de los impactos causados por la operación,
- b) El tipo de manejo ambiental aplicado,
- c) El nivel de fragilidad ambiental del espacio geográfico,

TÍTULO VI. CONSULTAS PÚBLICAS.

Art. 30.- El proceso de Consulta Pública de los proyectos nuevos consiste al menos en cuatro instancias posibles y no excluyentes de participación:

- a) Información,
- b) Vista Pública,
- c) Disposición del Estudio Ambiental a las partes interesadas y a la ciudadanía en general
- d) Audiencia Pública

TÍTULO VII. DEL SEGUIMIENTO Y CONTROL.

Art. 34.- El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales realizará las inspecciones y auditorías necesarias para asegurar el cumplimiento con la legislación ambiental vigente.

Art. 35.- El incumplimiento se demostrará a través de las actas de inspección e informes de auditorías elaborados por los técnicos del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales o por personal contratado y calificado por esta institución.

TÍTULO VIII. DE LOS PAGOS, FIANZAS Y SEGUROS.

Art. 37.- El promotor/operador es responsable de todos los costos involucrados en el Proceso de Evaluación Ambiental.

Art. 38.- Para recibir la Licencia o Permiso Ambiental otorgado, una vez se ha completado el Procedimiento correspondiente, el promotor u operador deberá realizar un pago cuyo monto se calculará en proporción al monto de inversión estimado del proyecto o el monto de las ganancias netas de la instalación reportadas en el año fiscal previo, más un valor ponderado en función de la magnitud de los impactos, según lo establezca el Ministerio.

Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental para Proyectos Nuevos.

El procedimiento describe los pasos operativos dentro del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, hasta culminar en la decisión emanada del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de otorgar o no el Permiso o la Licencia Ambiental requerido por el solicitante.

PASOS OPERATIVOS

Fase 1. Solicitud de la Licencia o Permiso Ambiental.

Fase 2. Análisis Previo y Revisión de la Declaración de Impacto Ambiental

Fase 3. Realización del Estudio Ambiental

Fase 4. Revisión del Estudio Ambiental

Fase 5. Toma de Decisión

Fase 1. Solicitud de la Licencia o Permiso Ambiental.

- FORMULARIO DE ANALISIS PREVIO:

Fase 2. Análisis Previo y Revisión de la Declaración de Impacto Ambiental.

Las actividades propias de la fase de Análisis Previo son:

- a) Revisión de la legislación vigente y de la información básica.
- b) Visitas de campo.
- c) Determinación de la pertinencia de una Declaración de Impacto Ambiental.
- d) Pertinencia o no de un Estudio Ambiental.
- e) Definición de los Términos de Referencia (TdR).

La fase de análisis previo culmina con una de las acciones siguientes:

- a) La entrega al promotor de una Constancia Ambiental indicando que su proyecto no requiere de un estudio ambiental.
- b) En caso de ser aceptada la Declaración de Impacto Ambiental se publicará una nota en un periódico de circulación nacional indicando que en sus oficinas está disponible por 15 (quince) días laborales el Estudio Ambiental del proyecto en cuestión y solicitando comentarios.
- c) La entrega al promotor o su representante, de los Términos de Referencia que especifican los alcances y contenido del estudio ambiental. En caso de no ser aceptada la Declaración de Impacto Ambiental se emitirán los Términos de Referencia para los estudios complementarios. Se le solicitará al promotor que presente a el Viceministerio de Gestión Ambiental, en un plazo no mayor de quince (15) días calendario contados a partir de la entrega de los TdR, una comunicación aceptándolos o presentado sus observaciones a los mismos si las tuvieren. Pasado este plazo se asumirá la aceptación de los TdR en todas sus partes.
- d) La entrega al promotor de una comunicación debidamente justificada, indicando el rechazo de su proyecto.

ANALISIS PREVIO. TERMINOS DE REFERENCIA.

Los alcances de los TdR según el tipo de proyecto pueden concluir en:

- Solicitud de Diagnóstico Ambiental de Alternativas (se evalúan y seleccionan alternativas y una vez finalizado se le indica qué estudio hacer (DIA ó EIA) a través de otro TdR.
- Solicitud de Declaración de Impacto Ambiental (o Categoría B y C de proyectos)
- Solicitud de Evaluación de Impacto Ambiental (o Categoría A de proyectos)

Fase 3. Realización del Estudio Ambiental.

El estudio ambiental debe ser entregado a este Ministerio Ambiente, a más tardar un año después de emitidos los TDR, o los mismos ya no serán válidos, debiendo el proyecto iniciar el proceso nuevamente.

Fase 4. Revisión del Estudio Ambiental.



Fase 5. TOMA DE DECISIÓN

La toma de decisión será responsabilidad del Comité Técnico de Evaluación para el caso de los Permisos Ambientales y del Comité de Validación para el caso de las Licencias Ambientales.

Para la toma de decisión se tendrá en cuenta el Informe Técnico de Revisión (ITR) en el cual se considerará entre otros aspectos: las opiniones reflejadas de la consulta pública, los resultados de evaluación del Estudio y las opiniones de expertos, entre otras.

En caso de denegarse el Permiso o Licencia solicitada, esta decisión será informada por escrito al promotor. El proyecto podrá iniciar nuevamente el proceso si puede demostrar que en el mismo se han realizado cambios sustanciales que produjeron su rechazo en primer término y que demuestre su viabilidad ambiental.

Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental para instalaciones existentes.

El procedimiento describe los pasos operativos dentro del proceso de Evaluación Ambiental de una instalación existente, hasta culminar en la decisión emanada del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de otorgar o no el Permiso Ambiental requerido por el solicitante.

PASOS OPERATIVOS

Fase 1. Solicitud del Permiso Ambiental.

Fase 2. Análisis Previo

Fase 3. Realización del Informe Ambiental

Fase 4. Revisión del Informe Ambiental

Fase 5. Toma de Decisión

Fase 1. Solicitud del Permiso Ambiental.

FORMULARIO DE REGISTRO DE INSTALACIONES

Fase 2. Análisis Previo.

Las actividades propias de la fase de Análisis Previo son:

- a) Revisión de la información básica. Se analizará la información consignada en el formulario y sus anexos, así como otro tipo de información adicional.
- b) Visitas de inspección a la instalación. Se realizarán las visitas de inspección que se consideren necesarias para la toma de decisiones. El Ministerio se reserva el derecho de realizar visitas de inspección sin aviso previo.
- c) Pertinencia o no de un Informe Ambiental. Sobre la base de la información básica obtenida, la/s visita/s de inspección realizada/s y el tipo de manejo ambiental de la instalación se determina si la operación requiere o no de un Informe Ambiental.
- d) Definición de los Términos de Referencia (TdR). Para la definición de los TdR se tomará en cuenta la categoría de la instalación y el/los informe/s de inspección, incluyendo los impactos detectados durante la misma.

La fase de análisis previo culmina con una de las acciones siguientes:

1. La entrega al operador de una constancia en la cual se indique que la instalación está en la lista de exclusión o cumple con los criterios de exclusión y, que por lo tanto, no requiere de la presentación de un informe ambiental.
2. La entrega al operador de los términos de referencia que especifican el alcance y contenido del Informe Ambiental. En el caso de que los resultados de las inspecciones indiquen que la instalación no genera impactos significativos y/o que las medidas de manejo ambiental aplicadas son adecuadas, el Ministerio podrá emitir una Autorización Transitoria, con una vigencia conforme a lo que establezca el cronograma de cumplimiento ambiental exigido.
3. La entrega al operador de una comunicación debidamente justificada indicando que su instalación no puede seguir operando en esas condiciones debido a los altos riesgos que presenta para el ambiente y la salud humana.
4. Si la instalación cuenta con un sistema de gestión ambiental o un programa de manejo ambiental, y la información disponible sobre el mismo, así como los resultados de la/s inspección/es realizadas, lo justifican, el Ministerio podrá emitir el Permiso Ambiental sobre la base de esta información.

Fase 3. Realización del Informe Ambiental.

El estudio ambiental debe ser entregado a este Ministerio Ambiente, en el tiempo que indiquen los TDR.

Fase 4. Revisión del Informe Ambiental.



Fase 5. TOMA DE DECISIÓN.

La toma de decisión será responsabilidad del Comité Técnico de Evaluación.

Para la toma de decisión se tendrá en cuenta entre otros aspectos:

- a) El Informe Técnico de Revisión.
- b) Las opiniones de expertos.
- c) Las opiniones de las partes interesadas.
- d) Proceso de consulta pública y atención a denuncias.
- e) El cumplimiento de las medidas urgentes.

En caso de denegarse el Permiso solicitada, esta decisión será informada por escrito al promotor.

Tema 3: LOS PROCESOS PARA LA EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL.

1. Requisitos a considerar para la instalación del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Aplicaciones prácticas cotidianas. Viajes de campo, e informes de visita. Estudio de Impacto Ambiental, Declaración de Impacto Ambiental o Constancia de no requerir estudio ambiental.

2. Etapas del estudio ambiental.

Términos de Referencia, descripción del “proyecto”, caracterización ambiental, consulta pública, identificación y análisis de impactos y riesgos ambientales, identificación y análisis de medidas de control ambiental, y control y vigilancia.

3. Procedimientos básicos de la revisión de estudios ambientales.

Objetivos:

Conocer, distinguir y aplicar los instrumentos básicos para la evaluación ambiental en el país.

Internalizar conceptos con aplicaciones prácticas.

Analizar y comprender los puntos sustantivos del proceso de evaluación ambiental.

Etapas del estudio ambiental.

Términos de Referencia.

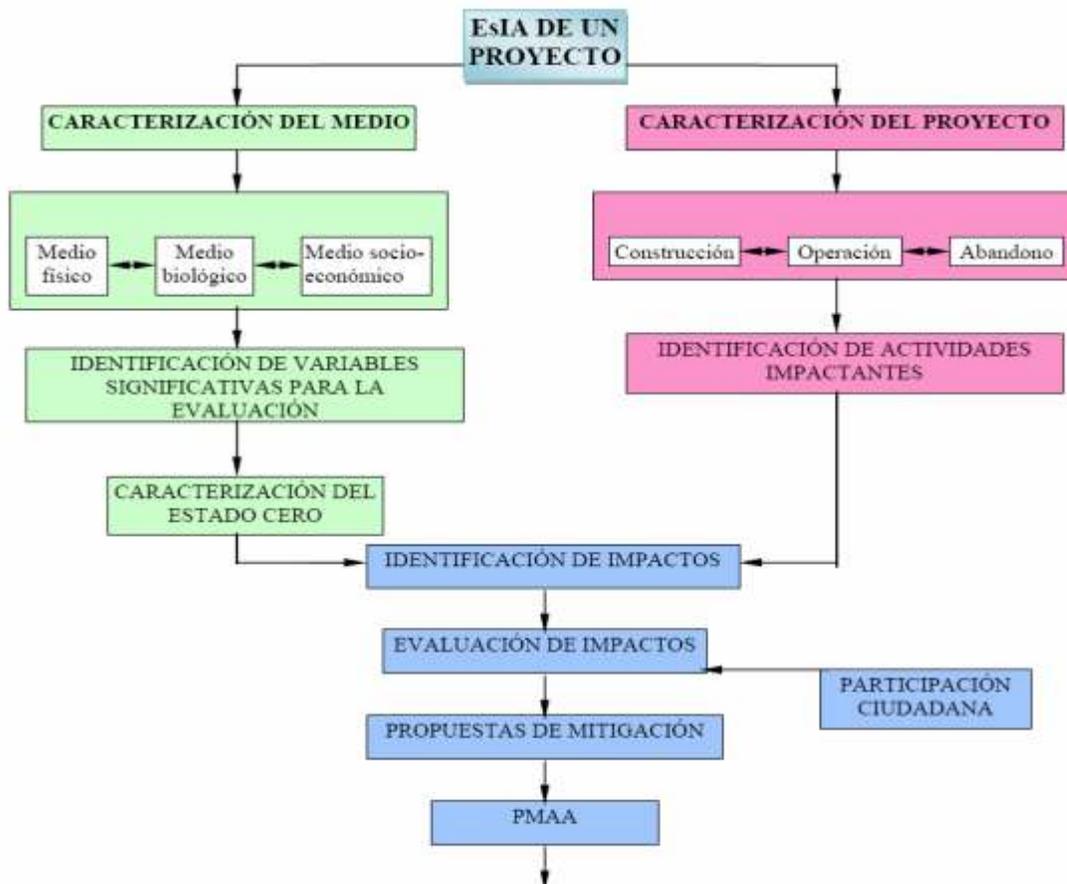
Términos de Referencia (TdR) según el reglamento del sistema de permisos y licencias ambientales (2004):

Requerimientos escritos que establecen el alcance y contenido mínimo requerido en los estudios ambientales. Los TdR constituyen el marco de referencia para la revisión de los referidos estudios.

PUNTOS FUNDAMENTALES PARA DIFERENCIAR EN TdR SEGÚN ALCANCE.

- TdR DIA... Información primaria y secundaria.
- TdR EsIA... Información primaria.
- TdR IA... Información situación actual, caracterizaciones.

Etapas propiamente dichas del estudio ambiental(descripción del “proyecto”, caracterización ambiental, consulta pública, identificación y análisis de impactos y riesgos ambientales, identificación y análisis de medidas de control ambiental, y control y vigilancia).



Pasos metodológicos para la identificación, predicción y valoración de los impactos ambientales.

Según M. López, (2009):

- Identificar los parámetros ambientales susceptibles de ser impactados por las acciones de proyecto.
- Verificar la interacción de acciones impactantes y factores impactados para la identificación de impactos ambientales.
- Describir los impactos identificados.
- Categorización de los impactos genéricos
- Predicción e interpretación de impactos para determinar la significancia ambiental
- Análisis de medidas de control ambiental.
- Análisis de la viabilidad ambiental del proyecto.

Procedimientos básicos de la revisión de estudios ambientales.

Criterios de Revisión de estudios ambientales.

- Es necesario que el revisor se familiarice con el proyecto y con el estudio que debe calificar.
- El revisor debe previo a la revisión, identificar los posibles impactos del proyecto a revisar.
- El revisor debe conocer el marco institucional y legal que hay tras el proceso de revisión.
- El revisor debe ser lo más objetivo posible.
- Es necesario que el revisor conozca lo TdR pues son las herramientas básicas para iniciar el proceso de revisión.
- El revisor debe enfatizar en su área de acuerdo a su especialidad. En el caso de el Viceministerio, debe enfocarse en el recurso que maneja.
- El revisor debe puntualizar en las debilidades, omisiones y/o errores del estudio.

Los Informes Técnicos de Revisión (ITR).

- El ITR es un documento que refleja el proceso de evaluación ambiental de un proyecto o instalación existente determinada.
- El procedimiento de evaluación ambiental para proyectos indica específicamente que el ITR es la culminación del proceso de revisión e incluye las opiniones de la consulta pública, los resultados de las evaluaciones del estudio y el procedimiento legal y administrativo.
- El ITR refleja de manera resumida:
 - El proceso administrativo seguido por el expediente del proyecto;
 - Los requerimientos legales que ha presentado;
 - La descripción resumida de la propuesta, proyecto o instalación: ubicación, componentes, procesos y actividades, uso de recursos, disposición de desechos, infraestructura de servicios y costos;
 - Los impactos previstos o actuales y su manejo;
 - El proceso de participación pública;
 - La calidad del estudio;
 - Y las conclusiones y recomendaciones.

Actividades prácticas del Módulo 1.

ACTIVIDAD PRACTICA N° 1.

ANALISIS SITUACIONAL DE LAS OFICINAS PROVINCIALES DE MEDIO AMBIENTE.

Objetivo general: Conocer la estructura, función y actividades desempeñadas en la actualidad en las distintas oficinas provinciales de Medio Ambiente, con el objeto de analizar la aplicación del proceso de evaluación de impacto ambiental a nivel local.

Dinámica del taller: En grupos de 6 personas (preferiblemente organizados por áreas geográficas) se identificará, analizará y reflexionará, acerca de los siguientes puntos:

Temática:

- 1- Graficar sistemáticamente la estructura organizativa interna de la oficina regional de Medio Ambiente y la vinculación con la sede central de Ministerio Ambiente (es decir, a quien están subordinados).
- 2- Definir la función que desempeña la oficina regional en la que trabajan.
- 3- Definir las actividades que realizan para cumplir tal función.
- 4- Correlacione su interpretación de la ética y moral ambiental a su función diaria.
- 5- ¿Cuáles son los problemas ambientales que más frecuentemente maneja la oficina regional?
- 6- ¿Cómo responden en cada caso en particular?
- 7- ¿Qué experiencias de desarrollo sustentable han conocido en su región?
- 8- ¿Cómo manejan el proceso de EIA en la región?
- 9- Indicar fortalezas y debilidades.

Tiempo de desarrollo del trabajo: 1 semana.

Plenaria de grupos: cada grupo conformado hará una breve presentación de sus resultados con el objeto de verificar estrategias y formas de trabajo en general en relación a la EIA y establecer recomendaciones.

ACTIVIDAD PRACTICA N° 2.

UTILIZACION DEL MARCO CONCEPTUAL EN PROYECTOS ACTUALES MANEJADOS POR LAS OFICINAS PROVINCIALES DE MEDIO AMBIENTE.

Objetivo general: Aplicar los conceptos anteriores para analizar casos específicos, con el objeto de comprender su utilidad en la aplicación correcta del proceso de evaluación de impacto ambiental a nivel local.

Dinámica del taller: En grupos de 6 personas (preferiblemente organizados por áreas geográficas) se identificará, analizará y reflexionará, acerca de los siguientes puntos.

Temática:

- 1- En consenso del grupo, elegir o definir un proyecto de desarrollo sometido a proceso de evaluación de impacto ambiental al Ministerio Ambiente. Identificar qué tipo de proyecto es (naturaleza del proyecto).
- 2- Definir el sitio de ubicación y sus características.
- 3- Completar los siguientes cuadros

Relación Actividades/Ambiente

ACTIVIDADES DE PROYECTO EN FASE DE CONSTRUCCIÓN U OPERACIÓN	COMPONENTE AMBIENTAL POTENCIALMENTE AFECTADO (positiva o negativamente)

Desglose de los sistemas ambientales para el análisis del proyecto

MEDIO O SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE	FACTOR O PARAMETRO AMBIENTAL
FISICO O NATURAL	Medio Físico o Inerte		
	Medio Biótico		
	Medio Perceptual		
SOCIO-ECONOMICO	Medio Socio cultural		
	Medio Económico		

4- Realizar un diagrama de flujos identificando: acción, cambios, efectos, impactos potenciales.

Tiempo de desarrollo del trabajo: 1 semana.

Plenaria de grupos: cada grupo conformado hará una breve presentación de sus resultados con el objeto de verificar internalización de contenidos del módulo.

ACTIVIDAD PRACTICA N° 3.

ANALISIS DE LOS INSTRUMENTO DE ANALISIS PREVIO.

Objetivo general: Aplicar los procedimientos para analizar casos específicos, con el objeto de comprender su utilidad en la aplicación correcta del proceso de evaluación de impacto ambiental a nivel local y proponer elementos para la mejora de los instrumentos de análisis previo.

Dinámica del taller: En grupos de 6 personas (preferiblemente organizados por áreas geográficas) se identificará, analizará y reflexionará, acerca de los siguientes puntos.

Temática:

1- Leer y analizar el documento “Propuesta preliminar de modificación de los formularios de análisis previo y visita de campo en el Departamento de Evaluación de Impactos Ambientales” (Salciccia, 2004).

2- Leer el formulario para la visita de campo de proyectos nuevos e indicar, acorde a su experiencia: a) la posibilidad de aplicación, b) sus fortalezas y debilidades, y c) su transformación para la aplicación a instalaciones existentes.

Tiempo de desarrollo del trabajo: 1 semana

Plenaria de grupos: cada grupo conformado hará una breve presentación de sus resultados con el objeto de verificar internalización de contenidos del módulo.

MODULO II

ESTUDIOS AMBIENTALES.



MODULO II. ESTUDIOS AMBIENTALES.

Ing. Sergio Ledesma Yens*

Objetivo del Modulo.

Complementar las capacidades, habilidades y destrezas de los participantes para la identificación de impactos ambientales (Negativos y Positivos), en proyectos de inversión, para establecer a su vez las medidas para evitarlos, aliviarlos, reducirlos, eliminarlos o potenciarlos.

Estructura del módulo

- Contenido y alcance de los estudios de impacto. Definición de proyectos. Diferentes tipos de proyectos. Ciclos de un proyecto. Descripción de las actividades impactantes. Descripción del Medio afectado por un proyecto o la instalación del mismo. Identificación de impactos. Indicadores. Establecimiento de línea base. Instrumentos de Medición. Análisis físico – químicos – biológicos y su significación. Valores de referencia. Impactos significativos. Participación ciudadana.
- Análisis y valoración de impactos. Valoración cualitativa de impactos. Matrices. Alternativas (opciones). Alternativa cero.
- Procedimiento de Revisión por la autoridad competente.
- Toma de Decisión por la autoridad competente.
- Emisión de permisos

Esquema general del proceso



Esquema general del proceso



Componentes básicos del sistema de EIA

- Establecimiento de una política nacional ambiental sustantiva que fije las prioridades sobre protección ambiental.
- Definición de reglamentos y requisitos que implementen la ley en forma sistemática, rigurosa y prácticas.
- Establecimiento de un procedimiento administrativo para la preparación, coordinación, orientación y calificación de los estudios de Impacto Ambiental.
- Identificación y aclaración de roles y responsabilidades dentro de la legislación vigente.
- Coordinación de actividades de preparación entre agentes gubernamentales, agentes privados, consultores y público en general.
- Estimulación de la participación ciudadana en todas la etapas.

El objetivo fundamental es facilitar y unificar los procedimientos para dar una certificación ambiental clara y en igualdad de condiciones.

Evaluación preliminar

- Define la pertinencia de estudios detallados.
- En la fase se define la necesidad de una evaluación de impacto ambiental, el tipo y categoría ambiental requerida.

La evaluación preliminar está basada:

- Descripción del proyecto en sus aspectos relevantes, incluyendo la legislación ambiental aplicable.
- Descripción del área de influencia. Definición del área involucrada y la descripción en forma general del Ambiente relacionado con el proyecto.
- Medidas de mitigación posibles de utilizar para la sostenibilidad del proyecto.

Además de la necesidad de evaluación preliminar o no, la etapa permite conocer el nivel de cobertura de los estudios

Criterios ambientales más usados en EIA

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



Contenidos más comunes de los estudios de Impacto Ambiental. (Metodología)

- Descripción del proyecto
- Descripción del medio ambiente
- Identificación de los impactos (+, -)
- Predicción e interpretación (evaluación).
- Medidas de control ambiental
- Evaluación global de impactos (viabilidad ambiental) o (análisis de alternativa)
- Programa de gestión ambiental (PMAA)

En el PMAA están contenidos como sub-programas:

- El seguimiento
- La contingencia
- Monitoreo

Descripción del proyecto y sus acciones:

El propósito es asegurar que se conozcan las características principales de la actividad a desarrollar, tales como:

- Sus etapas
- Aspectos involucrados en cuanto a infraestructura, tamaño y sector productivo
- Materiales, procesos, tecnologías usadas, equipos auxiliares.
- Uso de agua y energía, generación de residuos(líquidos, sólidos y gaseosos).
- Medida tomadas para la protección ambiental y riesgos.
- La descripción del proyecto es clave para identificar la presencia de impactos ambientales potenciales. El área de localización de un proyecto no siempre (o casi nunca) es igual al territorio afectado ambientalmente.

Aspectos que inciden en el diseño y ejecución del proyecto:

- Antecedentes generales (nombre, identificación del responsable, de los beneficiarios, del titular y la sociedad matriz).
- El objetivo
- La localización
- El territorio involucrado
- El monto estimado de la inversión.
- La vida útil y descripción cronológica de las distintas etapas
- Descripción detallada de la etapa de construcción, indicando las acciones y requerimientos necesarios para la materialización de las obras físicas.
- La descripción de la etapa de abandono, incluyendo las acciones que se implementaran.
- El marco de referencia legal, cumplimiento de normas
- Tipos de insumos y desechos, materia prima (volumen), energía, consumo de agua, cantidad y calidad de emisiones (sólidas, líquidas y/o gaseosas).
- Disposición y manejo de desechos y cualquier otro aspecto relevante para identificar lo IA.

Entorno del proyecto

Delimitación geográfica del ámbito afectado: es difícil, pudiendo variar extraordinariamente para los diferentes factores estudiados.

Delimitación geográfica del ámbito afectado

- En definitiva, más que delimitar un ámbito geográfico para el estudio, es preferible que cada experto establezca el área de influencia para cada factor estudiado dentro de su especialidad.
- Entorno: factores del Medio que son afectados por las acciones del proyecto.

Identificación de impactos



Muestra de acciones impactantes en un proyecto de carretera de la Republica Dominicana

Acciones impactantes:

- Conocido el proyecto, el entorno y la capacidad de acogida de este sobre aquel se puede iniciar un estudio provisional de impactos. Es la primera visión de la relación proyecto- entorno.
- Cada entorno y cada proyecto tienen sus factores ambientales y sus acciones específicas. En base a esto se podrá elaborar un listado de las acciones: **acciones que implican emisiones de contaminantes** (a la atmósfera, aguas, suelo, en forma de residuos sólidos)
- **Acciones resultantes de la generación de residuos** (transporte, vertederos, almacenes); **acciones que implican sobre explotación de recursos; acciones que actúan sobre el medio biótico** (migración, disminución, aniquilación); **acciones que dan lugar al deterioro de paisaje** (topografía, geomorfología, suelo, vegetación, agua, singularidad...)
- **Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural;**
- **Acciones derivadas del incumplimiento de la normativa**

Matriz de impactos/ identificación\ valoración

- A partir de aquí comienza la valoración cualitativa. La matriz es del tipo causa efecto y consiste en un cuadro de doble entrada con las acciones impactantes en las columnas y en las filas los factores ambientales que reciben impactos.

Factores	Acción 1	Acción 2	Acción 3	Acción 4	Acción N
Factor 1					
Factor 2					
Factor 3			Elemento 33		
Factor P					Elemento NP
Identificación de efectos					
Factor	A1	A2	A3	AN	
F1	*				
F2		*		*	
F3		*	*		
FP	*			*	

Valoración de impacto

Tiene lugar en la última fase del EIA y consiste en transformar los impactos, medidos en unidades heterogéneas a unidades homogéneas de impacto ambiental, de forma que se puedan comparar alternativas diferentes de un mismo proyecto. Para la valoración del impacto usamos la predicción (cambio) con-sin.

Indicador de impacto

Elemento o concepto asociado a un factor ambiental que proporciona la medida de la magnitud del impacto en aspecto cualitativo o cuantitativo. Algunos indicadores pueden expresarse numéricamente, otros no, estos emplean conceptos de valoración cualitativa, excelente, deficiente, bueno, nulo.

Los indicadores pueden ser:

- Físico-químico
- Biológicos-ecológicos
- Socioeconómicos-cultural
- Paisajísticos
- Son también importantes para la evaluación, pues permiten concentrarse en factores ambientales claves y dar seguimiento efectivo al Medio Ambiente.

Pronósticos y análisis de impactos ambientales

Se hace para revisar el carácter significativo de los impactos, poniendo especial atención en aquellos que presentan nivel crítico o irreversible. Una buena metodología para esto es dividir el impacto en características (magnitud, duración, extensión, reversibilidad, sinergismo, periodicidad, etc.).

Importancia de Impactos (Metología de Conesa Fernández)

- Con la matriz de acciones impactantes vs factores ambientales se logran identificar las posibles alteraciones ambientales derivadas, tanto de la ejecución del proyecto como de su operación. Cada casilla de cruce en la matriz, da una idea del efecto de cada acción sobre un factor o factores. Con estas casillas, si se quiere se construye una matriz de impactos, a partir de la cual se efectuará la valoración cualitativa.
- Importancia del impacto (medida cualitativa del impacto): Mide los impactos en función del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo: extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad. La importancia del impacto no debe confundirse con la importancia del factor afectado (Conesa Fernández).
- La importancia del impacto no debe confundirse con la importancia del factor afectado.

- La caracterización de impacto responde a la valoración de tipo cualitativo de los atributos del mismo.
- La intensidad se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. En la metodología que estamos usando esta toma valores entre 1 y 12.
- En donde 12 expresa una destrucción total del factor en el área en el que se produce el efecto y el 1 es una afección mínima.
- Extensión se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área). Por la extensión, el efecto puede ser: puntual (1), si la acción produce un efecto muy localizado; si el efecto tiene una influencia generalizada en todo el entorno, el impacto será total (8); si el impacto es sólo en área mínima es parcial (2) y si el efecto es en área más o menos considerable, el impacto es extenso (4).
- Momento: se refiere al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Por el momento, el impacto puede ser inmediato, si el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y la manifestación del efecto es nulo, si el tiempo es inferior a un año es de corto plazo. En ambos casos, el valor asignado sería 4. Si el tiempo es de 1 a 5 años el impacto es de mediano plazo y el valor que corresponde es 2; si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, el impacto es de largo plazo (1)
- Persistencia: Se refiere al tiempo que supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Si el efecto dura menos de un año es fugaz (1); si dura entre 1 y 10 años es temporal (2), y si la duración es superior a los 10 años, el efecto es permanente (4).
- Reversibilidad: Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por medios naturales. Si es de corto plazo se le asigna un valor de 1, si es de medio plazo 2 y 4 si es irreversible.
- Recuperabilidad: Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado, por medio de la intervención humana. (Introducción de medidas correctoras). Si el efecto es totalmente recuperable se le asigna un valor de (1) ó (2) según sea de manera inmediata o a medio plazo, si el efecto es mitigable, toma valor 4 y si es irreparable (irrecuperable) se le asigna 8; si en este último caso se pueden aplicar medidas de compensación el valor sería 4.

- Sinergia: Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La manifestación de los efectos simples provocada por acciones simultáneas es superior al efecto de las dos acciones actuando independientemente. Para estos casos el impacto puede no ser sinérgico (1); de sinergismo moderado (2) o altamente sinérgico (4). Acumulación: Este atributo se refiere al incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción produce efectos estables, se conoce como simple (1); si el efecto es acumulativo el valor es 4.
- Efecto: Se refiere a la relación causa-efecto, o sea, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo (4) o indirecto (1). En este caso la manifestación no es consecuencia directa de la acción.
- Periodicidad: Se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto: periódico (2), irregular (1) y continuo (4).
- La importancia de impacto viene representada por un número que se deduce de la ecuación siguiente, basado en las consideraciones que hace el equipo sobre los atributos de impacto.
- $I = [3i + 2ex + mo + pe + rv + si + ac + ef + pr + mc]$
- La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100.
- Algunas de las siguientes condiciones se darán: intensidad total, y afección mínima de los demás atributos; intensidad muy alta o alta, y afección alta o muy alta de los restantes símbolos; intensidad alta, efecto irrecuperable y afección muy alta de algunas de las características restantes; intensidad media o baja, efecto irrecuperable y afección muy alta de al menos dos de los restantes atributos.
- Los impactos con valores de importancia inferiores a 25, son irrelevantes (compatibles). Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y críticos cuando el valor sea superior a 75.
- Los valores de los distintos símbolos no son comparables.
- Las matrices además nos ayudan a identificar casillas de cruce que correspondan a los impactos más importantes, a los que se produzcan en lugares o momentos críticos y sean de imposible corrección y que darán lugar a las mayores puntuaciones en lo relativo a la importancia. Estas situaciones llaman la atención sobre el efecto y se buscan opciones para eliminarlos o disminuirlos.
- No deben confundirse estas opciones (medidas) con aquellas que dan lugar a la desaparición de acciones impactantes y que constituyen, por tanto, alternativa o parte de una alternativa (cambio de acceso, cambio de situación de una nueva construcción).

- Una vez obtenida la importancia de los impactos, aparecerán de diversa índole. En cuanto a su relevancia y posibilidad de cuantificación, que aconsejan un tratamiento individualizado:
- Casillas de cruce que presentan efectos con valores poco relevantes y que en esta no interesa tomar en cuenta. Estos efectos despreciables se excluyen del proceso de cálculo y se ignoran.
- Casillas de cruce que presenten efectos cualitativos que corresponden a factores de naturaleza intangible, para los que no se dispone de indicadores razonables.
- Casillas de cruce que presentan efectos sumamente importantes y determinantes. En algunas metodologías estos se excluyen del proceso de cálculo y se les considera paralelamente al modelo, interviniendo en forma determinante en la toma de decisión. Estas metodologías, normalmente adoptan alternativas.
- En las que no están presentes estos efectos.
- Casillas de cruce que presentan efectos normales; los cuales pueden perfectamente ser mitigados. El conjunto de estos componen la matriz de Importancia o matriz de cálculo.
- Una vez obtenida la importancia de los impactos, aparecerán de diversa índole. En cuanto a su relevancia y posibilidad de cuantificación, que aconsejan un tratamiento individualizado.
- Casillas de cruce que presentan efectos con valores poco relevantes y que en esta no interesa tomar en cuenta. Estos efectos despreciables se excluyen del proceso de cálculo y se ignoran en la evaluación (tamiz de importancia).
- Matriz De Leopold.
- La matriz abarca dos extensas listas de revisión, una de factores ambientales que pueden ser afectados por el proyecto y otra de acciones que pueden producir impacto.
- La matriz permite calcular la viabilidad mediante método científico. En cada elemento de la matriz en la que existe una relación causa-efecto, se incluyen dos números (entre 1y10), uno indica la magnitud de la alteración del factor (grado del impacto) y el otro la importancia (positivo).
- La magnitud es positiva o negativa, según sea el impacto. • La magnitud del impacto se obtiene de un concepto asociado al factor ambiental, de tipo cualitativo o cuantitativo que se conoce como indicador.
- Para que la matriz sea usada con posibilidades de éxitos se tiene que modificar, usando factores y acciones significativos y reales. Eliminar factores que no son parte del entorno y acciones que no interactúan con éste.
- Así la matriz se convierte en específica para cada tipo de proyecto. Las acciones, ahora, se convierten en aspectos ambientales (acciones del proyecto que causan impactos).

MODULO III

PLAN DE MANEJO Y ADECUACIÓN AMBIENTAL



MODULO III. PLAN DE MANEJO Y ADECUACIÓN AMBIENTAL

Autores: Licda, Georgina Espinal Almonte, Msc. ; Ing. Juan Manuel Heredia, MSc

Objetivo del Modulo.

Preparar a los participantes para el diseño y desarrollo de Planes de Manejo Ambiental y Programas de Seguimiento.

Contenido:

- **Análisis de riesgos**
 1. Marco legal e Institucional
 2. Fases del Análisis de Riesgo
 3. Conceptos Básicos
 4. Técnicas de Identificación de Riesgo
 5. Clasificación de Riesgos
 6. Factores de riesgo

- **Evaluación de Impacto Ambiental**
 1. Estudio de Impacto Ambiental, su importancia
 2. Acción impactante
 3. Fases de un proyecto
 4. Fundamentos y Metodología de EIA
 5. Factores y Aspectos (Acciones) Ambientales
 6. Clasificación de impactos
 7. Componentes del Medio Ambiente
 8. Métodos de Identificación y Valoración de impactos

- **Plan de Manejo y Adecuación Ambiental (PMAA).**
 1. Objetivos del PMAA. Prevención, Mitigación, Compensación y Contingencias.
Capacitación. Cronograma de ejecución.
 2. Seguimiento, Evaluación y Control. Objetivos del Seguimiento. Programa de Seguimiento. Contenido del programa de Seguimiento, requisitos del Seguimiento.
 3. Definición del sistema de Control. Ejecución del programa de seguimiento. Responsabilidades. Ejemplos de Seguimiento.

Práctica.

Diseño de un Plan de Manejo y Adecuación Ambiental (PMAA).

I. ANÁLISIS DE RIESGOS

MARCO LEGAL: Ley 64/00 CAPITULO XI

DE LA EMERGENCIAS Y DECLARACION DE AREA BAJO RIESGO AMBIENTAL

Artículo 76

Las consecuencias de los desastres ambientales originados por negligencias serán responsabilidad exclusiva de las personas o entidades causantes de los mismos, los cuales deberán reponer o restaurar las áreas o recursos destruidos o afectados, si ellos fuese posible, y responder civil y penalmente por los daños causados

Artículo 77

Todos los organismos del estado e instituciones privadas desarrollaran acciones de capacitación para su personal acerca de los planes de contingencia que se adoptaran en caso desastre ambiental, para lo cual se establecerá la debida coordinación institucional, especialmente con la Defensa Civil.

Artículo 78

El poder ejecutivo a propuesta del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales podrá declarar como área de riesgo ambiental en sus diversos niveles, las zonas cuyo índice de contaminación sobrepase los límites permisibles y constituya un peligro real para la salud y el ambiente. En las mismas se aplicaran las medidas de control que sean necesarias.

REGLAMENTOS:

- ✓ Gestión de Desechos Peligrosos
- ✓ Identificación de Sustancias
- ✓ Etiquetado
- ✓ Transporte de Sustancias Peligrosas

MARCO LEGAL: Ley 1312 de fecha 30 de junio de 1930, que crea la Secretaria de Estado de Trabajo, hoy Ministerio de Trabajo.

REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, CREADO MEDIANTE DECRETO 522-06 DEL 17 DE OCTUBRE DE 2006 EN SUSTITUCION DE 807 DEL 20/12/66.

El objetivo de este reglamento es regular las condiciones en las que deben desarrollarse las actividades productivas en el ámbito nacional, con la finalidad de prevenir los accidentes y los daños a la salud que sean consecuencia del trabajo, guarden relación con la actividad laboral o sobrevengan durante el trabajo, reduciendo al mínimo las causas los riesgos inherentes al medio ambiente del trabajo.

Fases del análisis de riesgo



Es una herramienta, para los que tienen que tomar decisiones, sobre un particular curso de acción y manejar riesgos en forma objetiva, repetible y documentada.

Objetivo:

Establecer los lineamientos para identificar, analizar, monitorear y manejar los riesgos que amenazan cada proceso en particular y de levantar con objetividad un mapa de riesgos coherente que permita su mitigación.

Conceptos básicos:

Evaluación de Riesgos:

El análisis o evaluación de riesgos se define como el proceso de estimar la probabilidad de que ocurra un acontecimiento y que su naturaleza y magnitud probable resulte en efectos adversos a la seguridad, la salud, el medio ambiente y/o el bienestar público - durante un lapso específico; determinado en este caso por el periodo de ejecución y operación del proyecto.

Para una adecuada evaluación se debe considerar esencialmente la naturaleza del riesgo, su facilidad de acceso o vía de contacto (posibilidad de exposición), las características del sector y/o población expuesta (receptor), la posibilidad de que ocurra y la magnitud de exposición y sus consecuencias, para de esta manera definir medidas adecuadas que permitan minimizar los impactos que se puedan generar.

- Para comprender a cabalidad el concepto de RIESGO dentro de las actividades operativas, se debe considerar que el riesgo, siempre lleva implícita la posibilidad de una pérdida, daño o lesión.
- Todo riesgo se encuentra íntimamente relacionado con el PELIGRO o condición que incrementa la posibilidad de efectos negativos de un evento sobre la salud, seguridad y medio ambiente.

En todas las actividades realizadas dentro o fuera del entorno laboral, desde un enfoque genérico o específico, están implícitos los riesgos. Simplemente porque el realizarlas conlleva la exposición de esos elementos o factores de incidentes. La disposición de esos elementos puede significar una condición de mayor o menor riesgo.

RIESGO:

- El riesgo es la amenaza concreta de daño que yace sobre nosotros en cada momento y segundos de nuestras vidas, pero que puede materializarse en algún momento o no.
- Es la posibilidad de sufrir un daño por la exposición a un peligro.
- Es la probabilidad de que suceda un evento indeseado con impacto o consecuencia adversos y se manifieste con daños al ser humano, a la propiedad y/o al medio ambiente.
- Es una medida potencial de pérdida económica o lesión en términos de la probabilidad de ocurrencia de un evento no deseado junto con la magnitud de las consecuencias.

PELIGRO:

Es la fuente del riesgo y se refiere a una acción o a una sustancia que puede causar daño.

EVALUACIÓN DE RIESGOS:

Se refiere a la técnica utilizada para determinar la naturaleza y magnitud del riesgo.

Análisis de riesgos:

El término **análisis de riesgo** se ha usado frecuentemente como un sinónimo de evaluación de riesgos, sin embargo debe de interpretarse que además de la evaluación, el análisis incluye los métodos para hacer un mejor uso de los resultados de la evaluación.

Manejo de riesgos:

En el manejo de los riesgos se diseña la respuesta de prevención control, mitigación o eliminación de riesgos utilizando la información producida por la evaluación y el análisis, en el contexto de los recursos técnicos, valores sociales, económicos y políticos.

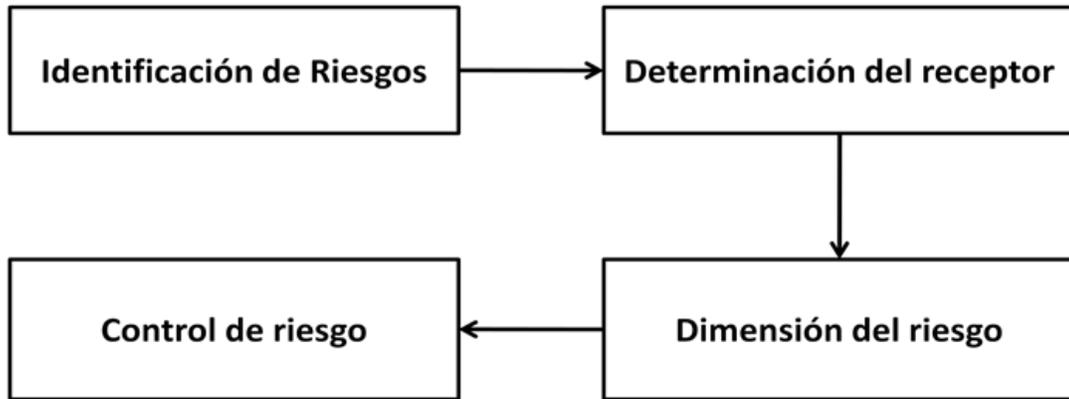
Los riesgos pueden ser clasificados en:

1. **Antropogénicos** cuando son producidas por actividades humanas, aunque las circunstancias naturales pueden condicionar su gravedad. Un accidente como el Bhopal (el peor accidente químico ocurrido hasta el momento) o el de Chernóbil (el peor accidente nuclear ocurrido hasta la fecha) son antropogénicos.

2. **Naturales** cuando se deben fenómenos naturales. Ejemplos son los asociados a fenómenos climatológicos como los huracanes, las inundaciones, aunque debidas a causas climáticas naturales, suelen ser riesgos dependientes de la presencia y calidad de infraestructuras como las presas que regulan el caudal, o las carreteras que actúan como diques, que pueden agravar sus consecuencias, los debidos a fenómenos geológicos internos, como erupciones volcánicas y terremotos, o la caída de meteoritos.

Análisis de riesgos

Proceso de evaluación de riesgo:



IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO.

La identificación del riesgo se basa principalmente en datos históricos y estimaciones de acuerdo al tipo de actividades que se desarrollaran durante la ejecución y operación del proyecto.

- El realizar una adecuada identificación de todos los riesgos que puedan surgir durante la implementación del proyecto es esencial para poder desarrollar un plan de contingencias eficiente y acorde al tipo de proyecto.

En ese sentido se han identificado como riesgos probables emergentes de las actividades de ejecución y operación del proyecto los siguientes

TECNICAS DE IDENTIFICACION DE RIESGO

1. Etiquetado

Muy tóxicas	T+ 	Inflamables		Muy inflamables	F 
Tóxicas	T 	Explosivos	E 	Líquidos muy inflamables	F+ 
Comburentes	O 	Peligrosos para el medio ambiente	N 	Extremadamente inflamables	F+ 





2. Ficha de Seguridad o Hoja de Seguridad del Material (FDS/MSDS)

Identificación de la sustancia y del responsable de su comercialización

Composición/información sobre los componentes

Identificación de los peligros

Primeros auxilios

Medidas de lucha contra incendios

Medidas que deben tomarse en caso de vertido accidental

Manipulación y almacenamiento

Controles de exposición/protección individual

Controles de exposición/protección individual

Propiedades físico - químicas

Estabilidad y reactividad

Informaciones toxicológicas

Informaciones ecológicas

Consideraciones relativas a su eliminación

Informaciones relativas al transporte

Informaciones reglamentarias

Otras informaciones

Las hojas de seguridad, son unas aliadas al momento de realizar un análisis de riesgos, es por eso que en el hipervínculo HOJAS DE SEGURIDAD, se presentan varios ejemplos de hojas de seguridad de algunas sustancias.

IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO.

RIESGO	CARACTERISTICAS
Lesiones Corporales	Lesiones, golpes, caídas, quemaduras, cortaduras, etc., ocasionadas durante la realización del proyecto
Accidentes Vehiculares	Accidentes ocasionados por los vehículos que realizaran el transporte de los materiales y personal.
Incendios, fugas, explosiones	Fugas de producto, incendios o explosiones durante la fase de operación del proyecto
Ruptura y/o pinchadura de ducto en etapa de operación	Ruptura del ducto durante la operación del mismo, que puede derivarse por fatiga del material de la tubería, causas externas

DETERMINACIÓN DEL RECEPTOR.

El receptor del riesgo corresponde al agente expuesto directa o indirectamente y que es susceptible a sufrir la consecuencia del riesgo. Los principales receptores en este caso son el ser humano y el ecosistema.

La finalidad de la determinación del agente receptor del riesgo, determina las prioridades del plan de contingencias en función de la dimensión del riesgo. Los posibles receptores de los riesgos identificados se presentan en la siguiente tabla:

Tipo de Riesgo	Receptor
Lesiones Corporales	Personal de construcción en general.
Accidentes Vehiculares	Personal de construcción, pobladores de los alrededores del proyecto
Incendios, fugas, explosiones	Personal en general, pobladores cercanos al área.
Ruptura y/o pinchadura de ducto en etapa de operación	Contaminación de aire, riesgos de explosión

DIMENSIÓN DEL RIESGO (DR):

El cálculo de la dimensión del riesgo se deriva del producto de la probabilidad (P) por la exposición (E) por la consecuencia (C); de cada uno de los riesgos identificados, la misma que se expresa en la siguiente ecuación que corresponde al modelo de Kaplan-Garrik, modificado por PEMEX.

$$DR = P \times E \times C$$

Probabilidad (P):

Se entiende como la posibilidad de que el riesgo se manifieste en cualquier momento. En la tabla siguiente se presentan valores cuantitativos para la probabilidad con el fin de poder determinar la dimensión de los riesgos

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	CARACTERÍSTICAS	VALOR CUANTITATIVO DETERMINADO
Prácticamente no ocurre	El riesgo es mínimo, las condiciones de trabajo impiden que el riesgo se	0.1
Puede ocurrir	El riesgo es poco probable pero puede manifestarse.	3.0
Exposición (E) Ocurre Frecuentemente	El riesgo se manifiesta con frecuencia.	6.0
Inminente	El riesgo se manifiesta a pesar de las medidas preventivas que se toman.	10.0

Exposición (E)

Se entiende como el proceso mediante el cual un organismo entra en contacto con un peligro; la exposición o acceso es lo que cubre la brecha entre el peligro y el riesgo. En la tabla se presentan valores cuantitativos para cada tipo de exposición con el fin de poder determinar la dimensión de los riesgos.

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	CARACTERÍSTICAS DE LA EXPOSICION	VALOR CUANTITATIVO DETERMINADO
Mínima	La exposición al riesgo es mínima, el riesgo no se manifiesta fácilmente	0.1
Ocasional	La exposición es rara, el riesgo se manifiesta con dificultad.	1.0
Rara	La exposición es ocasional de acuerdo a las características de la actividad desarrollada	3.0
Continua	La exposición al riesgo es continua, y se manifiesta fácilmente	10.0

Consecuencias (C)

Representa otro factor importante para evaluar la dimensión del riesgo, se refiere al grado de efecto sobre el receptor al manifestarse el riesgo. Consiste en la identificación de las potenciales consecuencias económicas, biológicas o ambientales.

En la tabla se presentan valores cuantitativos para cada tipo de consecuencia con el fin de determinar la dimensión del riesgo.

Consecuencias Directas:

- De Salud Pública
- Efectos adversos y posiblemente irreversibles sobre el medio ambiente.
- Infecciones sobre animales, enfermedad y pérdidas en producción.

Consecuencias Indirectas:

- Costos de vigilancia y control.
- Costos de compensaciones.
- Pérdidas potenciales de comercialización internas o externas.
- Reacciones adversas en los consumidores.

Con el fin de determinar la dimensión del riesgo, en la tabla siguiente se presentan la jerarquización de la consecuencia, así como valores cuantitativos para cada tipo clasificación de ella.

Análisis de riesgos

TIPO DE CONSECUENCIA	CARACTERÍSTICAS DE LA CONSECUENCIA	VALOR CUANTITATIVO DETERMINADO
Leve	La consecuencia es baja, daños personales y materiales leves.	1.0
Grave	La consecuencia es moderada, daños personales y materiales altos, pérdidas económicas moderadas	7.0
Desastrosa	La consecuencia es alta, daños personales y materiales severos.	40.0
Trágica	La consecuencia es muy alta, pérdida de vidas humanas y daños materiales	100.0

DIMENSIÓN DE RIESGO

Una vez determinados los valores cuantitativos de cada factor se procede a estimar la dimensión del riesgo en base a los valores establecidos para cada tipo de riesgo identificado.

El valor cuantitativo obtenido del cálculo de la dimensión del riesgo en base a los valores asignados para la probabilidad, exposición y consecuencia de cada riesgo identificado determinan las prioridades de atención para evitar que dichos riesgos se manifiesten durante la fase de ejecución y operación del proyecto.

La tabla los valores de dimensión de riesgo y su interpretación que permita establecer prioridades de acción.

DIMENSIÓN DEL RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO
MAYOR DE 400	El riesgo es muy alto, medidas de seguridad estrictas
DE 200 A 400	El riesgo es alto. Se debe aplicar medidas de seguridad adecuadas
DE 70 A 199	El riesgo es moderado. Se deben aplicar medidas de seguridad
DE 20 A 69	El riesgo es posible y reclama atención
MENOR DE 20	El riesgo es aceptable en el estado actual

CUANTIFICACIÓN DE LA DIMENSIÓN DE RIESGOS DEL PROYECTO

Una vez identificados los riesgos que se pueden presentar durante la ejecución del proyecto e identificados los receptores del riesgo, se procede a la estimación cuantitativa del riesgo, con la finalidad de establecer prioridades de control, así mismo se elabora el plan de contingencias haciendo mayor énfasis en los riesgos cuya probabilidad de ocurrencia es mayor.

RIESGO	P	E	C	DR=PxExC
Lesiones Corporales	3.0	3.0	7.0	63
Accidentes Vehiculares	3.0	1.0	7.0	21
Incendios, fugas, explosiones	3.0	0.1	7.0	2.1
Ruptura y/o pinchadura de ducto en etapa de operación	3.0	0.1	7.0	2.1

A continuación se realiza la interpretación del análisis realizado para cada tipo de riesgo identificado:

Lesiones Corporales (golpes, cortaduras, caídas, quemaduras, etc).

La probabilidad de ocurrencia es baja, la exposición al riesgo es ocasional y la consecuencia puede alcanzar niveles graves, el valor cuantitativo de la dimensión del riesgo indica que el mismo es posible y que amerita atención. (Supervisión durante realización de trabajos, empleo de ropa de seguridad, vehículos con barras antigolpes y cinturones de seguridad, etc).

Accidentes Vehiculares (accidentes durante el transporte de materiales y/o personal).

La probabilidad de ocurrencia es baja, la exposición a este tipo de riesgo está limitada a las actividades de transporte de materiales y/o personal por los caminos circundantes al área del proyecto, las consecuencias pueden alcanzar niveles de gravedad (invalides o muerte por atropellamiento y/o colisión de vehículos), el valor cuantitativo de la dimensión del riesgo indica que el mismo es posible y que amerita atención. (Control de las políticas de uso indebido de alcohol, mantenimiento de los vehículos, normas de velocidad en caminos y carreteras, policía acostado, entre otras medidas).

Incendios, Fugas, Explosiones; (descontrol, sobrepresiones y/o fallas en el sistema)

La probabilidad de ocurrencia y la exposición al riesgo es mínima, está limitada por las medidas de seguridad y control de los sistemas de medición y control, las consecuencias en caso de manifestarse el riesgo pueden alcanzar niveles de gravedad, el valor cuantitativo de la dimensión de riesgo indica que el riesgo es posible (determinado por la baja exposición) y que amerita ser considerado. (Mantenimiento de los sistemas de control y medición).

Ruptura y/o pinchadura del ducto en etapa de operación (Fatiga del metal de la tubería, causas externas naturales, corrosión, etc)

La probabilidad de ocurrencia es baja, está limitada por el mantenimiento y protección de la línea, la exposición es mínima considerando que el ducto será enterrado, lo que minimiza la posibilidad de pinchadura y/o ruptura, las consecuencias en caso de manifestarse el riesgo pueden alcanzar niveles de gravedad, el valor cuantitativo de la dimensión de riesgo indica que el riesgo es posible (determinado por la baja exposición) y que amerita ser considerado. (Mantenimiento de la línea, verificación de la calidad de soldadura, control de presiones, etc).

Una vez determinados los riesgos que pueden presentarse durante las fases del proyecto se han establecido procedimientos a seguir en caso de emergencias, los mismos deben quedar plasmados y detallados el **Plan de Manejo y Adecuación Ambiental**.

CLASIFICACIÓN DE RIESGO

- Riesgo físico
- Riesgo químico
- Riesgo biológico

Riesgo físico: Provocado por algún agente físico

- Ruido.
- Presiones.
- Temperatura.
- Iluminación.
- Vibraciones
- Radiación Ionizante y no Ionizante.
- Temperaturas Extremas (Frío, Calor).
- Radiación Infrarroja y Ultravioleta.

Riesgo químico

- Disolventes
- Gases
- Líquidos
- Polvos
- Vapores

Riesgo biológico

- bacterias
- hongos
- virus

FACTORES DE RIESGO

✓ Factores materiales o tecnológicos.-

Dentro de los que se encuentra la operación misma del sistema, los agentes físicos, químicos y biológicos que se manejan en operaciones rutinarias y especiales.

✓ Factores Humanos.-

Son consecuencia de carácter fisiológicos, psíquicos y psicológicos resultantes de la exposición prolongada a condiciones adversas en el entorno del trabajo.

✓ Factores Sociales.-

Que incluyen aspectos políticos, económicos y organizativos.

✓ Factores Externos.-

Fuerza de la naturaleza que escapan al control humano.

Usos del Análisis de Riesgo

Las técnicas de análisis se pueden aplicar a un amplio rango de situaciones que implican un determinado de riesgo que puede ser para la salud y/o el medio ambiente, incluyendo:

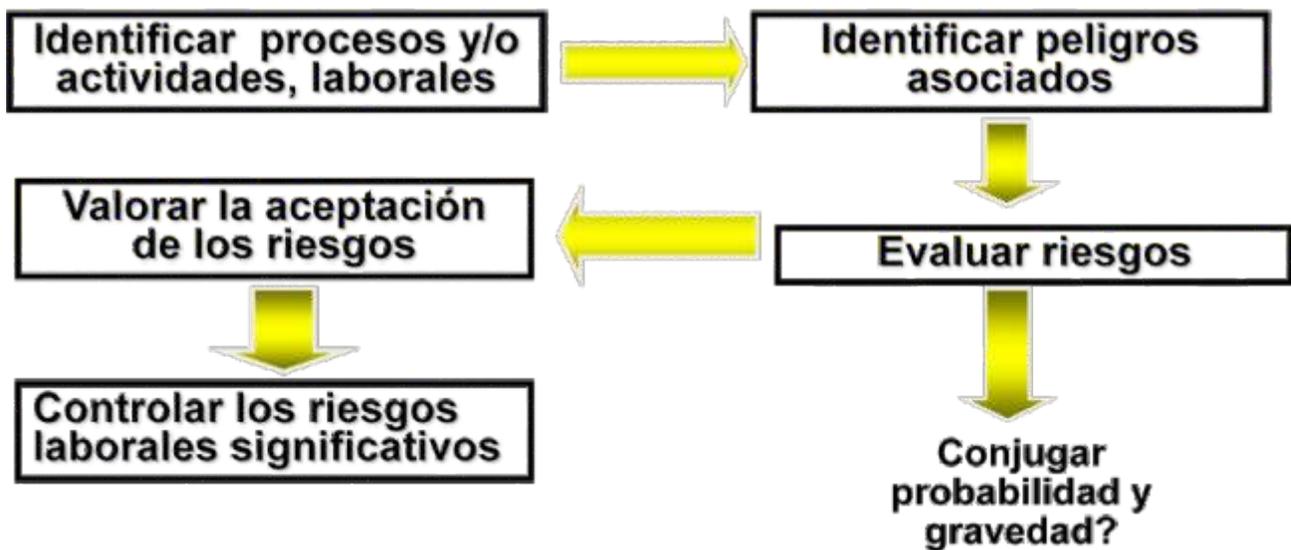
- La introducción o el descubrimiento de una sustancia en el ambiente
- La exposición ocupacional a una sustancia o radiación.
- Contaminación del aire, tanto en espacios interiores como en el ambiente exterior
- Disposición de residuos peligrosos
- Presencia de sustancias peligrosas en la cadena alimentaria
- Instalaciones que manejan o crean sustancias tóxicas
- El análisis de riesgos también se puede aplicar a diferentes situaciones, por ejemplo, el riesgo asociado al uso de un producto farmacéutico o tratamiento médico, a la construcción de obras tales como presas y puentes etc.

Sustentación del análisis de riesgo

- Para su realización se requiere de la participación de equipos multidisciplinarios, seleccionados por sus conocimientos específicos en el tema. En muchos casos se debe llamar expertos de fuera de la organización misma.
- El Análisis de Riesgo debe preceder a la decisión, en lugar de servir para sustentar una decisión ya tomada. Es por esto que la transparencia es esencial en el análisis.
- Un buen Análisis de Riesgo requiere tiempo y discusión.

Proceso	Riesgo	Efecto	Combate	Recursos
Descarga de buques con graneles. Muelle público cerca Terminal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Derrame. 2. Incendio. 3. Huracán 4. Amenaza Terrorista 5. Terremoto 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contaminación ambiental. Inhalación de vapores tóxicos. Pérdida de producto. 2. Quemaduras. Inhalación gases tóxicos. Pérdida de producto, materiales e instalaciones. 3. Contaminación ambiental. Inhalación de vapores tóxicos. Pérdida de producto. Daños en materiales e instalaciones. 4. Contaminación ambiental. Inhalación de vapores tóxicos. Pérdida de producto. Quemaduras. Daños materiales y en las instalaciones. 5. Contaminación ambiental. Inhalación de vapores tóxicos. Pérdida de producto. Daños en materiales y en las instalaciones. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Procedimiento contra derrames I 4.4-2 2. Procedimiento contra incendios I 4.4-1 3. Procedimiento contra huracanes I 4.4-3 4. Procedimiento contra amenaza terrorista I 4.4-4 5. Procedimiento contra terremotos I 4.4-5 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diques, material absorbente, palas, agua, EPP, MSDS, Botiquín, 2 a 4 Brigadistas, 1 Supervisor, Bomberos, Protección Civil. 2. Bomberos. 1 Brigadista. Ambulancias. Protección Civil 3. Diques, material absorbente, palas, agua, EPP, MSDS, Botiquín, 2 a 4 Brigadistas, 1 Supervisor, Bomberos, Protección Civil. 4. Diques, material absorbente, palas, agua, EPP, MSDS, Botiquín, 2 a 4 Brigadistas, 1 Supervisor, Bomberos, Protección Civil. 5. Diques, material absorbente, palas, agua, EPP, MSDS, Botiquín, 2 a 4 Brigadistas, 1 Supervisor, Bomberos, Protección Civil.

Identificación de los peligros y evaluación de los riesgos laborales:



Plan de contingencia.

El análisis de riesgos he realizado con la finalidad de prevenir, mitigar y/o reducir los posibles efectos que algunos acontecimientos naturales (Huracanes, Terremotos, Inundaciones, Maremoto, Tsunamis) o antrópicos, pueden provocar en los diferentes componentes del medio ambiente (Fisicoquímico, Biótico, Socioeconómico cultural. Además y en virtud de los resultados del análisis, poder elaborar un eficiente y eficaz plan de contingencia.

El plan de contingencia, es un instrumento que define los mecanismos de organización, recursos y estrategias de un país para hacer frente a una emergencia de contaminación, incluyendo la información básica necesaria

Es necesario documentar el plan, cuyo contenido mínimo podrá ser :

- Objetivo del plan.
- Modo de ejecución.
- Tiempo de duración.
- Costos estimados.
- Recursos necesarios.
- Momento a partir del cual se pondrá en marcha el plan.
- Personas encargadas de llevar a cabo el plan y sus respectivas responsabilidades

Objetivos

- Evitar pérdidas de vida.
- Satisfacer las necesidades básicas.
- Reanudar las operaciones lo antes posible.
- Proteger el medio ambiente.
- Lograr las conexiones con los principales clientes y proveedores.
- Mantener la confianza en la empresa.

El análisis de riegos, debe ser parte integral de todo Programa de Manejo y Adecuación Ambiental (PMAA), razón por la cual, debe ser incorporado en el mismo.

Se recomienda al final de este capítulo que los estudiantes hagan un análisis de riesgo completo con todos los pasos de diferentes actividades, tales como: la instalación de una refinería de petróleo, una industria de plásticos, una envasadora de GLP, s, una distribuidora de gasolina, una construcción civil, un puente, entre otras.

Se recomienda hacer un análisis de acontecimiento tales como: el desastre de Bhopal, Chernobil, Exxon Valdez, etc. Ver cuadro en la página siguiente.

Flixborough (UK), 1974	Explosión de vapor no confinada (UVCE) de ciclohexano	28 muertos y cientos de heridos Destrucción completa de las instalaciones
Cubatao (Brasil), 1974	Bola de fuego de gasolina por fuga de un oleoducto	Al menos 500 muertos Graves daños al medio ambiente
Seveso (Italia), 1976	Reacción química fuera de control que provoca el venteo de un reactor, con liberación a la atmósfera de dioxina	Sin muertes Evacuación de más de 1.000 personas Abortos espontáneos y contaminación del suelo Autoridades ilocalizables (fin de semana)
		Las primeras medidas se tomaron a los cuatro días
Camping Los Alfaques, San Carlos de la Rápita (España), 1978	Explosión BLEVE de un camión sobrecargado de propileno al chocar contra un camping	215 muertos Destrucción completa del camping
San Juan de Ixhuatepec, México D.F. (México), 1984	Numerosas explosiones de depósitos y tanques de GLP debidas a una fuga y posterior explosión no confinada de GLP	Más de 500 muertos Más de 4.500 heridos Más de 1.000 desaparecidos Destrucción masiva de viviendas Efecto dominó procedente de la primera UVCE
Bhopal (India), 1984	Escape de isocianato de metilo en una planta de fabricación de insecticidas	3.500 muertes directas y el mismo número de personas en condiciones críticas Unas 150.000 personas requirieron tratamiento médico Efectos a largo plazo: cegueras, trastornos mentales, lesiones hepáticas y renales La nube tóxica atravesó una de las vías de evacuación
Guadalajara (México), 1992	Serie de explosiones en la red de alcantarillado de la ciudad de Guadalajara por vertidos incontrolados de combustible procedente de la planta de Petróleos Mexicanos, PEMEX	190 muertos y 470 heridos 6.500 damnificados Destrucción de 1.547 edificaciones. Daños en 100 escuelas y 600 vehículos Entre 13 y 14 kilómetros de calles destruidas

2-ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Para la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental, se debe tener muy en cuenta dos conceptos fundamentales que son: aspectos ambientales y factores ambientales.

Iniciamos con los pasos que deben estar incluidos en todo Estudio de Impacto Ambiental

1. Describir el proyecto y sus alternativas.
2. Describir el ambiente físico-natural.
3. Describir el ambiente socioeconómico-cultural.
4. Describir el marco legal.
5. Analizar sus alternativas.
6. Seleccionar acciones y factores y enunciar los impactos ambientales.
7. Evaluar y describir los impactos ambientales.
8. Elaborar un Plan de Manejo y Adecuación Ambiental.

La descripción del proyecto:

El conocimiento del **proyecto** nos permite identificar aquellas **acciones o actividades** que potencialmente pueden causar impactos al ambiente, en sus distintas fases.

La caracterización ambiental:

El conocimiento del **ambiente** que rodea al proyecto es clave para identificar los **factores** que potencialmente pueden ser impactados.

IMPORTANCIA DE ESTE PASO

La identificación de acciones y factores es el punto de partida de la evaluación de impactos y la calidad del estudio depende de la capacidad del equipo multidisciplinario para identificar adecuadamente los más relevantes. Previamente nos referiremos a definir lo que se entiende por acciones impactantes

ACCIÓN IMPACTANTE

Es toda aquella actividad, actuación, operación, intervención o tarea ejecutada por el proyecto que puede ser **causante** directo o inductor de **cambios**, positivos o negativos, en algún factor del medio.

IMPORTANCIA DE ESTE PASO

La identificación de acciones y factores es el punto de partida de la evaluación de impactos y la calidad del estudio depende de la capacidad del equipo multidisciplinario para identificar adecuadamente los más relevantes. Previamente nos referiremos a definir lo que se entiende por acciones impactantes

ACCIÓN IMPACTANTE

Es toda aquella actividad, actuación, operación, intervención o tarea ejecutada por el proyecto que puede ser **causante** directo o inductor de **cambios**, positivos o negativos, en algún factor del medio.

La siguiente secuencia fotográfica, muestra ejemplos de acciones impactantes



Foto 1. Preparación y limpieza del terreno



Foto 2. Traslado de materiales



Foto 3. Disposición de aguas residuales



Foto 4. Emisiones de gases de combustión

EJEMPLOS DE ACCIONES IMPACTANTES PROYECTO PORTUARIO

- Dragado del fondo marino
- Disposición del material extraído
- Rellenado de orillas
- Manejo de combustibles y lubricantes
- Descarga de materias primas a granel
- Trasiego desde buques



Foto 5. Dragado del fondo marino



Foto 6. Descarga de materia prima a granel



Foto 7. Trasiego desde buques



Foto 8. Rellenado de orillas

PROYECTO AGRÍCOLA

- Desmote y limpieza de terrenos
- Uso del suelo para cultivos
- Empleo de fertilizantes y pesticidas
- Construcción de sistemas de regadío
- Contratación de personal agrícola
- Creación de viveros
- Arado y nivelación



Foto 9. Creación de viveros



Foto 10. Creación de viveros



Foto 11. Uso del suelo para cultivos



Foto 12. Uso del suelo para cultivos

PROYECTO TURÍSTICO

- Desmonte y limpieza de terrenos para estructuras
- Construcción de hoteles, residencias, entre otras
- Recepción y atención a turistas
- Uso de la playa arenosa
- Contratación de personal
- Actividades acuáticas
- Iluminación de playa



Foto 13. Preparación de terreno



Foto 14. Construcción de infraestructura



Foto 15. Uso de la playa arenosa



Foto 16. Actividades acuáticas

PROYECTO HIDROELECTRICO

- Desmonte y limpieza de terrenos
- Anegación de 10 km² de superficie
- Desvío/rectificación de cauces
- Contención de 200 m³ de agua
- Generación de electricidad
- Siembra de alevines



Foto 17. Generación de electricidad



Foto 18. Contención de 200 m³ de agua



Foto 19. Desmonte y limpieza de terrenos



Foto 20. Desvío/rectificación de cauces

¿Qué podemos deducir de las acciones anteriores?

Las **acciones** impactantes pueden **variar** de un proyecto a otro según su **naturaleza**.

Hay **acciones** impactantes **comunes** a casi todos los proyectos.

- Desmonte y limpieza de terrenos
- Construcción de estructuras y sistemas
- Contratación de personal temporal y permanente
- Generación de residuos de diferentes tipos

Hay **acciones** impactantes que son **típicas** de un determinado tipo de proyecto.

- ✓ **TURÍSTICO:** Atiende a turistas, realiza actividades náuticas, submarinas y de playa
- ✓ **HIDROELÉCTRICA:** Inunda superficies, desvía cauces, genera electricidad y fomenta la pesca de agua dulce.
- ✓ **VIAL:** Desmonta y limpia un trayecto y mejora la comunicación

¿Cómo podemos definir las acciones impactantes?

Para identificar las numerosas acciones que pueden caracterizar un proyecto debemos valernos de diferentes criterios organizativos prácticos a diferentes niveles:

- ✓ Dividir el proyecto en sus fases fundamentales
- ✓ Analizar dentro de cada fase, elementos que identifiquen, partes homogéneas del proyecto.
- ✓ Enunciar para cada parte acciones particulares y concretas del proyecto.

Las fases del proyecto

La forma más sencilla de definir las acciones es adentrarse en cada **fase** del proyecto y ver cuáles son las acciones generales que corresponden a cada una. Debemos partir de la información sobre procedimientos de cada fase del capítulo de la descripción del proyecto:

En la fase **constructiva**, las acciones son de construcción con transformaciones radicales del suelo. En la fase **operativa** las acciones son las propias para las cuales el proyecto fue concebido por lo que son particulares según la naturaleza del proyecto.

A la fase de **abandono**, le corresponden acciones de desmantelamiento y recuperación.

Identificando partes homogéneas y acciones concretas

- ✓ La organización de las acciones por **fases** debe ser siempre el primer paso y por lo general es suficiente para avanzar en el Estudio de Impacto Ambiental.
- ✓ Sin embargo, puede ser de interés lograr un posterior refinamiento en la ordenación de acciones en cada fase.

EJEMPLO: En la fase constructiva el **orden** lógico de los **procedimientos** de construcción permite identificar diferentes partes, momentos o procesos del proyecto con características propias:

- Exploración del terreno.
- Contratación de mano de obra.
- Acondicionamiento del terreno.
- Edificación de estructuras.
- Transporte.
- Uso de recursos naturales.
- Generación de residuos.

En la separación de partes homogéneas del proyecto, Gómez Orea (2002) ofrece criterios para la separación de acciones que Tienen un objetivo común (por ejemplo se requiere acondicionar el terreno), como se muestra en las fotos 21 y 22



Foto 21. Preparación del terreno



Foto 22. Acondicionamiento del terreno

Tienen como finalidad la edificación de estructuras (excavación, cimentación y levantamiento de edificios)



Foto 21. Construcción de Zapata



Foto 22. Edificación de estructura

Implican emisión de contaminantes (por ejemplo generación de diferentes tipos de desechos)



Foto 23. Manejo de aceites o lubricantes



Foto 24. Manejo de residuos sólidos

Una aproximación útil para dividir acciones en proyectos **Costeros Marinos** es organizarlas separando aquellas que se realizan en diferentes zonas.

Marina: dragado, hincado de pilotes, construcción de muelles y espigones.

Terrestre: desmonte, limpieza, explanación, pavimentación.

Costera: regeneración de playas, construcción de malecones y vías de acceso al puerto.

Expresando los resultados

Una vez desagregadas las acciones por **fases** y **partes homogéneas** e identificadas las **acciones concretas** la información se presenta:

- en una **tabla** resumen que es la forma más común de expresar los resultados
- un **árbol de acciones** como representación gráfica de estas relaciones

Resumen de acciones de un proyecto turístico ubicado en una la zona costera

Fase	Partes homogéneas	Acciones particulares
Constructiva	Preparación/ exploración	Instalación del campamento temporal
	Mano de obra	Contratación de personal temporal
	Acondicionamiento de tierras	Desmante
		Limpieza
		Descapote
		Corte y excavaciones
		Relleno y nivelación
	Edificación de estructuras	Excavado y cimentación
		Levantamiento de edificios y otras
	Edificación de red vial	Pavimentación de superficies
		Señalizaciones y parqueos
	Transporte	Movimiento de maquinaria y equipos
		Movimiento de materiales diversos
	Uso de recursos	Consumo de agua
Residuos	Disposición de restos vegetales	
	Disposición de escombros	
	Generación/ disposición de aguas residuales	
	Generación/ disposición de desechos	
Operativa	Mano de obra	Contratación de personal permanente
	Operación	Recepción/alojamiento/ atención de turistas
	Oferta de amenidades y servicios	Uso de la playa
		Actividades náuticas y subacuáticas
	Limpieza y mantenimiento	Uso de productos químicos
	Energía	Consumo de electricidad
	Uso de recursos	Explotación de pozos
	Residuos	Generación/ disposición de aguas residuales
Generación/ disposición de desechos sólidos		

Propiedades de las acciones

De acuerdo con Gómez Orea (2002) las acciones identificadas:

- ✓ deben estar ajustadas a la **realidad** del proyecto,
- ✓ ser capaces de desencadenar **efectos** notables,
- ✓ ser **independientes** (para evitar duplicidades en la contabilidad de los impactos).
- ✓ y **cuantificables** en la medida de lo posible.

La cuantificación es esencial para complementar la acción y dar una medida de alcance, por ejemplo: contratación de 500 empleados, desmante de 1000 m² de vegetación o disposición de 50 m³ de escombros.

La terminología apropiada

- ✓ La terminología para describir la acción, debe ser lo más **concreta** posible.
- ✓ Si por definición acción es “lo que se hace o se realiza” la acción expresará simplemente **qué hará** el proyecto, no sus consecuencias, pues éstas quedan para describir los impactos.
- ✓ No existe un **límite** al número de acciones y su cantidad depende directamente de la naturaleza del proyecto.
- ✓ Se deben seleccionar las acciones fundamentales pues trabajar con un número excesivo de acciones puede hacer difícil y engorroso el análisis de impactos.

¿Qué es un factor ambiental?

Son elementos, cualidades y procesos del ambiente, tanto físico-natural como socioeconómico-cultural, que pueden ser potencialmente afectados de manera positiva o negativa, por las acciones o aspectos del proyecto. En las fotos



Foto 25. El manglar medio físico natural



Foto 26. El bosque medio físico natural



Foto 27. Población, medio social



Foto 28. Monumento histórico, medio cultural

Seleccionar adecuadamente los factores es un aspecto clave en el Estudio de Impacto Ambiental, debido a que a través de ellos expresaremos y determinaremos cual será la respuesta del ambiente ante las acciones del proyecto.

¿Cómo definir los factores?

- ✓ La delimitación de factores se realiza a partir de la descripción del ambiente físico-natural y socioeconómico-cultural
- ✓ Esta parte del EsIA debe ofrecer un panorama ordenado y actualizado de todos los componentes ambientales del proyecto.
- ✓ A partir de esta información la mejor forma de identificar los factores es analizando cada componente para seleccionar en cada una de ellas aquellos factores más relevantes.
- ✓ Este análisis debe realizarse de lo general a lo particular, ordenando las componentes ambientales en dos grandes grupos: medio físico-natural y medio socioeconómico-cultural

Ejemplos de factores en relación con los componentes ambientales

Medio	Subdivisión	Componente	Factores
Físico natural	Inerte	Aire	Calidad del aire
		Agua	Calidad del agua
		Suelo	Productividad, recursos minerales, erosión
		Roca	Estabilidad geológica, topografía, drenaje
	Biótico	Flora	Flora y vegetación
		Fauna	Avifauna, herpetofauna,
		Ecosistemas	Terrestres (bosque, montaña)
			Costeros (playa arenosa, manglares)
			Marinos (pastos marinos, arrecifes)
			Fluviátiles (ríos y arroyos)
Perceptual	Paisaje	Calidad visual	
Socio-económico	Social y económica	Socioeconómica	Uso del territorio, estilos/calidad de vida, salud, dinámica económica, oferta de bienes y servicios
Cultural	Cultural	Cultura	Recursos históricos y arqueológicos

La identificación de factores se facilita si conocemos previamente los impactos previstos para el proyecto.

PROYECTO

Hidroeléctrica

El componente **agua** es muy relevante pues un proyecto de esta naturaleza modificará los cursos fluviales para embalsar un volumen de agua y generar electricidad.

FACTORES

La **calidad del agua** o el **caudal ecológico** son relevantes para explicar los cambios en el flujo de los cursos de agua.

La presencia y abundancia de **peces** es relevante.

Propiedades de los factores

Conesa (1995) plantea que los factores deben ser:

- ✓ **representativos** del entorno afectado,
- ✓ **relevantes** sobre la magnitud e importancia del ambiente del proyecto,
- ✓ **excluyentes**, es decir sin solapamiento con otros factores,
- ✓ de fácil **identificación y descripción** y
- ✓ **cuantificables** de manera práctica, dentro de lo posible.

Si tomamos el caso de un proyecto turístico que ejecutará acciones en una zona costera, ecosistemas como los **manglares**, la **playa** arenosa y los **arrecifes** coralinos son tres factores representativos.



Foto 29. Manglar



Foto 30. Playa arenosa



Foto 31. Arrecifes coralinos

Además son **relevantes** por su gran importancia ecológica, **excluyentes** en el sentido de que cada uno constituye un ambiente único y de **fácil** identificación, descripción y cuantificación por un especialista a través de sus componentes bióticos y su distribución en el área de influencia correspondiente del proyecto.

Presentando acciones y factores

- Una vez identificadas y organizadas las acciones impactantes e identificadas los factores ambientales debemos proceder entonces a organizarlos en **tablas como las** que presentaremos al inicio del análisis de impactos.

- Las tablas de acciones y factores suelen variar de un proyecto a otro ya que reflejan la particularidades del proyecto y del ambiente específico donde este se desarrollará.

En las tablas siguientes, se presentan los factores del medio físico natural y socioeconómico del Estudio de Impacto Ambiental elaborado para un proyecto de ampliación de una línea de transmisión eléctrica. De igual manera se desglosan las acciones por tipo, los componentes del medio y las obras que serán desarrolladas durante las diferentes fases del proyecto.

Físico-natural	Calidad del aire
	Suelo
	Vegetación
	Fauna terrestre/ Avifauna
Socioeconómico-cultural	Economía local
	Oferta de servicios
	Salud humana
	Calidad de vida

Fuente: DIA Proyecto de Ampliación Subestación Domingo Rodríguez

Tabla 7.3. Acciones del Proyecto Ampliación Subestación Domingo Rodríguez y Línea de Transmisión 69 kv, Punta Caña, para la fase constructiva en sus componentes de Subestación y línea de transmisión. Obras: Cv. Civiles, Em. Electromecánicas.

Componente	Obra	Acción
Subestación	Cv	1. Remoción de la actual cerca de la Subestación existente
		2. Excavación para fundaciones de concreto y redes subterráneas
		3. Relleno y terminado de las fundaciones
		4. Instalación de la nueva cerca
		5. Construcción del sistema de drenaje
	Em	1. Instalación del transformador principal (5MVA), interruptores, transformadores y otras estructuras
		2. Instalación de cables, conectores y redes subterráneas
Línea	Cv	1. Acondicionamiento del terreno
		2. Excavación de 94 huecos para los postes
		3. Izaje y aseguramiento de los 94 postes
		4. Transporte y operación de maquinaria
	Em	1. Armado de los soportes de madera en los postes
		2. Instalación y extensión del tendido eléctrico aéreo a lo largo de 7.41 km
3. Pruebas y Puesta en Servicio Global		

Nota: A estas acciones se añade la contratación de mano de obra que concierne a las dos componentes.

Tabla 7.4. Acciones del Proyecto Ampliación Subestación Domingo Rodríguez y Línea de Transmisión 69 Kv, Punta Caña para la fase operativa en sus componentes de Subestación y línea de transmisión.

Componente	Acción
Subestación	1. Operación y mantenimiento de la Subestación
Línea de transmisión	1. Transmisión eléctrica por la línea
	2. Mantenimiento de la línea de transmisión

Nota: A estas acciones se añade la contratación de mano de obra que concierne a las dos componentes.

Fuente: DIA Proyecto de Ampliación Subestación Domingo Rodríguez

En las tablas siguientes, se presentan los factores del medio físico natural y socioeconómico del Estudio de Impacto Ambiental elaborado para un acuario marino. Proyecto de ampliación de una línea de transmisión eléctrica. De igual manera se desglosan las acciones por tipo, los componentes del medio y las obras que serán desarrolladas durante las fases de construcción y operación del proyecto.

Tabla. 7.4. Factores físico-naturales y socioeconómicos-culturales seleccionados para la valoración de impactos del Proyecto Acuario Marino.

Sistema	Subsistema	Componente
Físico	Inerte	Calidad del agua
Natural	Biótico	Ecosistemas marinos Biota marina
Socio-cultural	Social y económico	Economía local Educación ambiental
económico	cultural	Usos del territorio marino

Tabla 7.3. Acciones consideradas en el Estudio Impacto Ambiental del Proyecto Acuario Marino durante las fases de construcción (C) y operación (O). Cuando procede se indican las estructuras a las cuales corresponden las acciones.

Fase	Acciones	Tipo de estructura
C	1. Contratación de personal temporal para trabajo de embarcación y buceo	
	2. Delimitación del perímetro	
	3. Traslado de bloques al área del acuario	Anclaje
	4. Lanzamiento de bloques al fondo y organización de la base del acuario	Anclaje
	5. Traslado en lancha de boyas, sogas y tirantes	Flotación/estabilidad
	6. Colocación y ajuste de sogas, boyas y tirantes desde embarcación y buceo	Flotación/estabilidad
	7. Traslado en lancha de las redes	Cierre
	8. Colocación y ajuste de redes desde embarcación y buceo	Cierre
	9. Traslado en lancha de la plataforma de acceso	Acceso
	10. Construcción, colocación y ajuste de la plataforma de acceso	Acceso
	11. Ajuste y prueba y aclimatación del acuario	
	12. Colecta de ejemplares para el Acuario Marino	
	13. Introducción, adaptación y aclimatación de animales	
O	1. Contratación de personal permanente para atención al Acuario y los turistas	
	2. Mantenimiento y cuidado de los animales	
	3. Mantenimiento del Acuario Marino	
	4. Visitación de turistas para observación con buceo de snorkel	

La evaluación de impacto ambiental tiene su base en dos columnas principales, las cuales se muestran en la figura siguiente.



¿LAS DOS COLUMNAS DE LA EIA?

Fuente: Diplomado en EIA, Manuel López



Fuente: Diplomado en EIA, Manuel López

La metodología de Evaluación de Impacto Ambiental, va a depender de las siguientes condiciones, que la decisión de elaborar un proyecto tome en cuenta desde su inicio la EIA o que simplemente la contemple como un trámite más para obtener una autorización ambiental, ya que en este caso la decisión de desarrollar el proyecto ya está tomada.

En estos casos la metodología va a variar de acuerdo a como ha sido tomada en cuenta la EIA. Cuando la dimensión ambiental es tomada en cuenta desde que se concibe la idea proyecto, la metodología a seguir es la siguiente:

METODOLOGÍA PARA EIA

I. Descripción del proyecto y sus alternativas

II. Descripción del medio ambiente

III. Identificación de Impactos (+, -)

IV. Predicción e Interpretación

V. Medidas de control ambiental
("mitigación")

VI. Evaluación Global de IA (Viabilidad
Ambiental – Comparación de Alternativas)

VII. Programa de Gestión Ambiental

Fuente: Diplomado en EIA, Manuel López

Cuando la decisión ya está tomada la metodología seguida es la siguiente

Metodología para EIA: **(Mitigación - Decisión tomada)**

- 1. Descripción del Proyecto**
- 2. Descripción del Medio Amb.**
- 3. Identificación de Impactos (-)**
- 4. Predicción e Interpretación (-)**
- 5. Medidas de control ambiental**
- 7. Programa de Gestión Ambiental**

Fuente: Diplomado en EIA, Manuel López

Los pasos recomendados para elaborar Estudio de Impacto Ambiental, recomendados son los siguientes, debido a que la variable ambiental incide sobre la viabilidad técnica, económica y financiera del proyecto, es decir la dimensión ambiental nacer junto con la idea.

- 1. Describir el proyecto y sus alternativas**
- 2. Describir el ambiente físico-natural**
- 3. Describir el ambiente socioeconómico-cultural**
- 4. Describir el marco legal**
- 5. Analizar sus alternativas**
- 6. Seleccionar acciones y factores y enunciar los impactos ambientales**
- 7. Identificar, Describir y Evaluar los impactos ambientales**
- 8. Elaborar un Plan de Manejo y Adecuación Ambiental**

¿QUÉ ES UN IMPACTO AMBIENTAL?

- ✓ Indica la **alteración** que la ejecución de un proyecto introduce en el **medio**, expresada por la diferencia entre la evolución de éste “sin” y “con” proyecto (Gómez, 1994)
- ✓ Una acción o actividad que produce una **alteración**, favorable o desfavorable, en el **medio** o en alguno de los componentes del medio (Conesa, 1995).
- ✓ De acuerdo a la Ley 64-00 es cualquier **alteración** significativa, positiva o negativa, de uno o más de los componentes del **ambiente** y provocada por la **acción humana** y/o **acontecimientos de la naturaleza**.

Factor Ambiental

Cada una de las partes integrantes del medio ambiente, así tenemos el aire, el agua, el suelo, el medio social, económico y cultural.

Aspecto Ambiental

Es todo aquello que una actividad, producto o servicio genera (en cuanto a emisiones, vertidos, residuos, ruido, consumos, etc.) que tiene o puede tener incidencia sobre el medio ambiente, entendido éste como el medio natural receptor de los aspectos ambientales.

Un aspecto ambiental significativo es aquel que tiene o puede tener un impacto sobre el ambiente. Por lo que se puede definir impacto como la interacción de los **factores ambientales** con los **aspectos ambientales** significativos.

En otras palabras el impacto es el resultado neto de la evaluación con proyecto y sin proyecto, es decir el con menos el sin (con-sin), por lo que para que haya impacto, tiene que haber proyecto. En las fotos 32 y 33 se le pregunta los participante si hay o no hay impacto y por qué

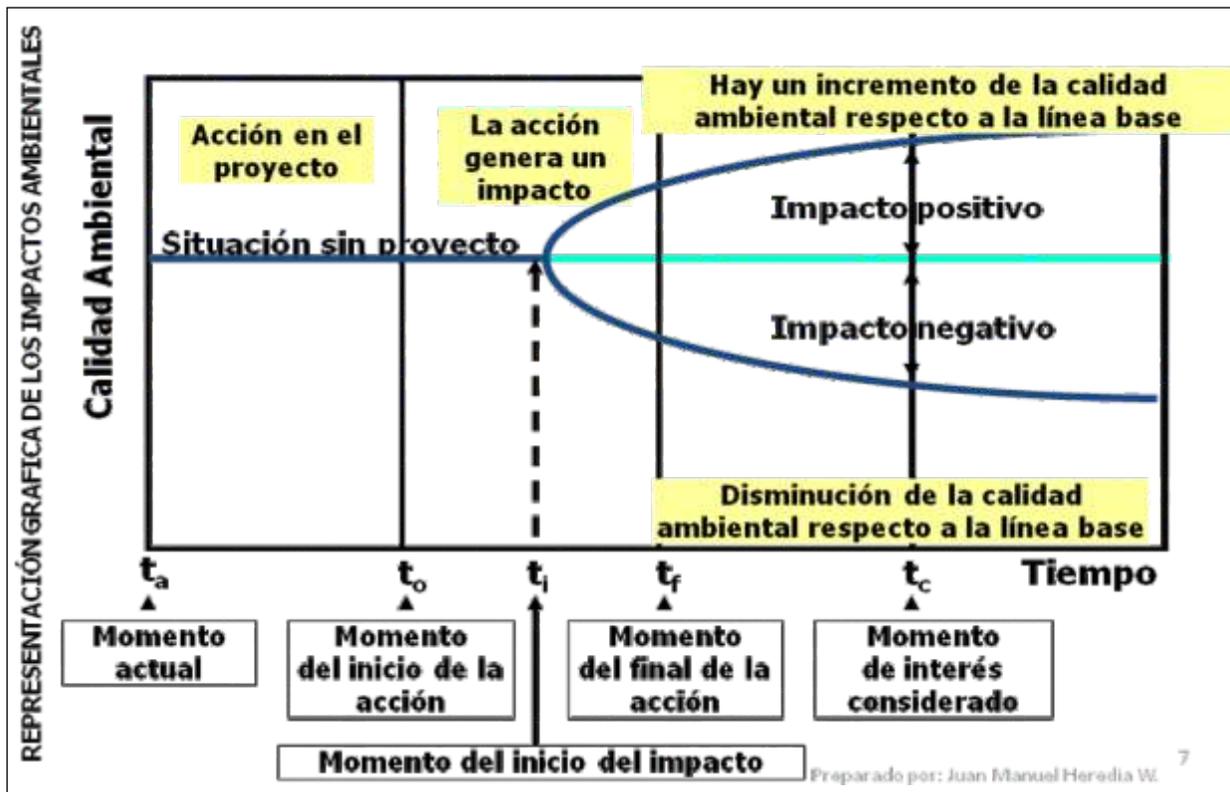


Foto 32. Derrame de leche



Foto 33. Desagüe de canaleta

La siguiente grafica muestra gráficamente los tipos de impactos ambientales y como los mismos aparecen.



TIPOS DE IMPACTO

Para valorar las diferentes facetas de los impactos éstos suelen categorizarse en varios tipos atendiendo a diferentes criterios.

Subdivisión atendiendo a:	Tipos de impacto	
Tipo o carácter	Positivo. Negativo	¿Beneficia o perjudica?
Intensidad	Alta. Baja. Media	¿Es catastrófico o muy beneficioso?
Relación causa-efecto	Directo. Indirecto	¿Es primario o consecuencia de otro?
Extensión	Puntual. Extenso. Parcial.	¿Hasta dónde llega?
Momento en que se manifiestan	Corto plazo. Mediano plazo. Largo plazo	¿Cuándo aparece?
Persistencia	Fugaz. Temporal. Permanente.	¿Cuánto dura?
Reversibilidad	Reversible. Irreversible.	¿Puede revertirse?
Periodicidad	Irregular. Periódico. Continuo.	¿Cuál es su frecuencia?
Interrelación de acciones y/o efectos	Simple. Acumulativo.	¿Se mantiene o se incrementa?
Suma de efectos	Sinérgico. No sinérgico	¿Opera solo o se une a otros?
Recuperabilidad/ Mitigación	Mitigable. Recuperable. Irrecuperable	¿Es recuperable?

- La clasificación de tipos de impacto no es exhaustiva ni excluyente.
- Pueden existir impactos difíciles de clasificar en las categorías conocidas
- Un impacto concreto puede pertenecer a uno o más grupos tipológicos
- Las tipologías de impacto varían de un autor a otro.
- Al describir los impactos al medio físico-natural o socioeconómico se debe considerar si aplican adecuada y lógicamente.

Con sus ventajas y desventajas la **tipificación** de impactos ambientales es un ejercicio recomendable que contribuye a analizarlos desde diferentes ángulos ofreciendo una perspectiva más integral de los efectos ambientales.

La tipificación de impactos ambientales es una exigencia de nuestros Términos de Referencia, cuyos tipos discutiremos seguidamente.

TIPO O CARÁCTER

Hace referencia a la naturaleza del efecto respecto a las condiciones de línea base ambiental, que puede ser beneficioso (+) o perjudicial (-).

Positivo: Implica un **beneficio** o mejora en las condiciones de línea base ambiental físico-natural o socioeconómico-cultural.

Negativo: Implica un **daño** o deterioro de las condiciones de línea base ambiental físico-natural o socioeconómico-cultural.

MEDIO FÍSICO - NATURAL



Foto34: Incremento de la **cobertura vegetal** por reforestación

MEDIO SOCIOECONÓMICO



Foto 35. Mejora en **condiciones de vida** a víctimas de desastres con un proyecto habitacional

MEDIO FÍSICO-NATURAL



Foto 36. Reducción de la **cobertura vegetal** por desmonte

MEDIO SOCIOECONÓMICO



Foto 37. Alteración de **estilos de vida** por una línea de transmisión en la comunidad

INTENSIDAD O MAGNITUD

Impactos negativos: Hace referencia a la **gravedad** del impacto o al grado de **alteración** que ocasiona

Alta: La **gravedad** del impacto es elevada, con una alteración significativa del factor ambiental afectado.

Baja: La **gravedad** del impacto es leve, con una alteración mínima del factor ambiental afectado.

Media: La **gravedad** del impacto es media al ser comparada de manera relativa con los niveles anteriores.

Impactos positivos: Hace referencia al **beneficio** del impacto o el grado de **provecho** que ocasiona.

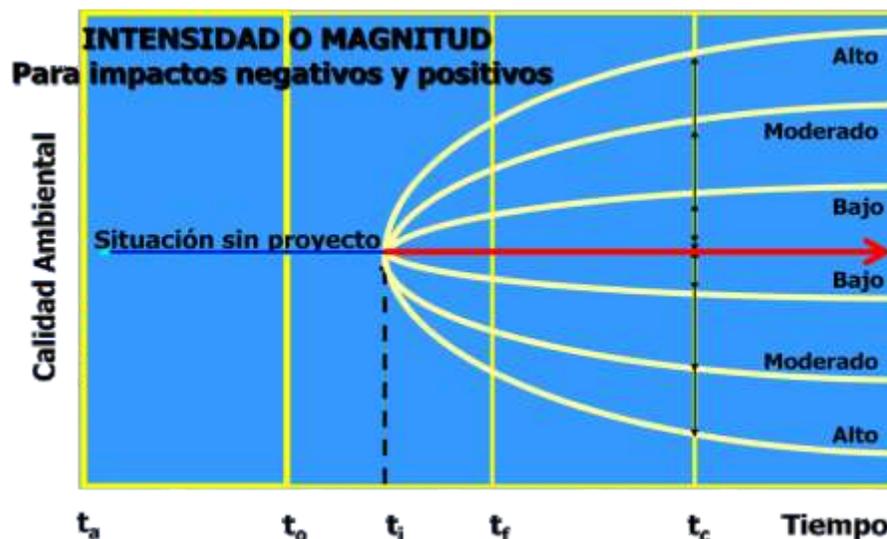
Alta: El **beneficio** del impacto es elevado, con una mejora notable del factor ambiental afectado.

Baja: El **beneficio** del impacto es ligero, con una mejora mínima del factor ambiental afectado.

Media. El **beneficio** del impacto es medio al ser comparada de manera relativa con los niveles anteriores.

Para esta categoría es necesario establecer una escala relativa de alteración /beneficio del impacto con criterios múltiples (cualitativos y cuantitativos) que involucren la acción que lo causa y el valor ambiental del factor afectado.

La intensidad, magnitud y el tipo de impacto, se muestra en la figura que a continuación veremos en la página siguiente:



MEDIO FÍSICO-NATURAL



Foto 38. Pastizal y cocotero



Foto 38. Manglar.

El impacto **negativo** por pérdida de 1 km² de ecosistemas, puede ser **bajo** o **moderado** en un agroecosistema o en un ambiente previamente intervenido pero siempre será **alto** en un manglar.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

El impacto **positivo** es más alto mientras mayor sea el número de trabajadores beneficiados.

Impacto bajo: Oferta de mano de obra para un grupo de 10 obreros.

Impacto alto: Oferta de mano de obra para una brigada de 100 obreros.



Foto 39. Oferta de empleo.



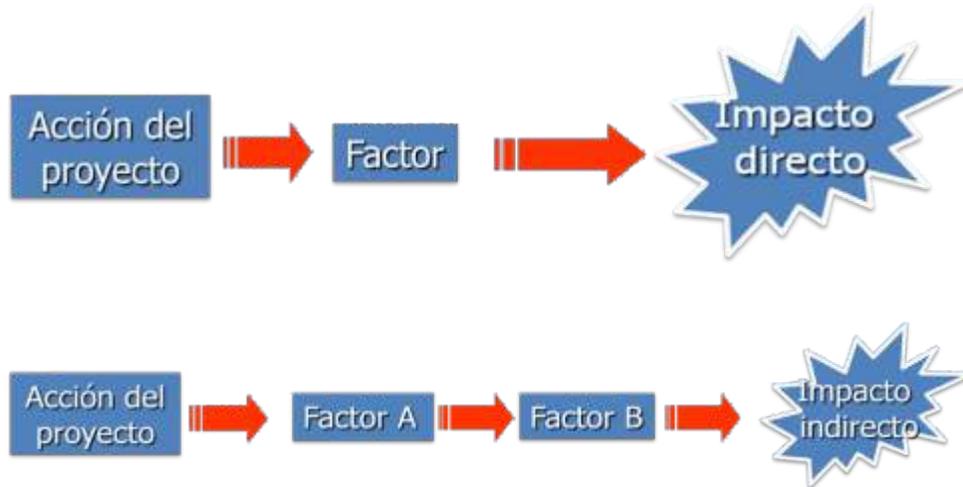
Foto 40. Mayor oferta de empleo.

RELACIÓN CAUSA-EFECTO

Hace referencia a la inmediatez del impacto e indica su posición en la cadena de efectos.

Directo: Tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental. Son llamados primarios y ocurren casi al mismo tiempo que la acción que los causa.

Indirecto: Su efecto tiene lugar a través de un sistema de relaciones más complejas y no por la relación directa acción-factor. Se le llama secundario pues es inducido por el impacto directo



RELACIÓN CAUSA-EFECTO

Impacto directo: Pérdida de **vegetación** del bosque costero latifoliado por desbroce y acumulación de materiales y escombros.



Foto 41. Pérdida de **vegetación** del bosque.



Foto 42. Pérdida de los espacios naturales de refugio.

Impacto indirecto. Pérdida de los espacios naturales de refugio, sustrato y alimento de la **avifauna** ocasionado por la pérdida del bosque latifoliado secundario.

EXTENSIÓN

Hace referencia a las características del espacio a ser impactado. Para este tipo de impacto es necesario establecer una escala espacial relativa referida al factor analizado

Puntual: El impacto afecta un espacio muy localizado.

Extenso: El impacto afecta un espacio muy amplio.

Parcial: El impacto afecta una parte del espacio intermedia al ser comparado de manera relativa con niveles anteriores.

MEDIO FÍSICO-NATURAL

Impacto puntual: Intervención sobre una franja de vegetación



Foto 43. Bosque intervenido de manera puntual

Impacto extenso: Intervención sobre el bosque completo



Foto 44. Bosque que será intervenido por completo.

Impacto extenso: Generalmente los proyectos a lo largo de rutas para ofrecer servicios eléctricos (líneas de transmisión), viales (carreteras y puentes) o llevar agua a zonas remotas (acueductos) abarcan una extensión considerable en su beneficio socioeconómico.

MOMENTO

Hace referencia al tiempo que transcurre entre el inicio de la acción y la manifestación del impacto.

Para este tipo de parámetro de impacto es necesario establecer una escala temporal relativa referida al factor ambiental que está siendo analizado.

A corto plazo. El impacto se manifiesta inmediatamente o al poco tiempo de ocurrida la acción (por ejemplo un año o menos).

A largo plazo. El impacto se manifiesta mucho tiempo después de ocurrida la acción (por ejemplo más de tres años).

Mediano plazo. El impacto se manifiesta en un momento después de ocurrida la acción que resulta intermedio al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores (por ejemplo entre uno a 3 años).

Impacto a corto plazo. Deterioro de la **calidad del aire** por emisión de gases y ruido al encender una planta eléctrica.



Foto 45. Planta eléctrica utilizada por un corto periodo



Foto 46. Acumulación de polvillo en hojas.

Impacto a largo plazo. Deterioro de la **vegetación** por la emisión de polvo de una planta de cemento que emite partículas que afectan la calidad del aire y sedimentan sobre las hojas.



Foto 47. Personal contratado para construcción de obra.

Impacto a corto plazo. Contratación **temporal** de mano de obra no calificada para las diferentes obras de la fase constructiva.

Impacto a largo plazo: Contratación **permanente** de personal especializado en un proyecto que ofrece una etapa previa de capacitación durante un año en materia de hotelería y turismo para garantizar mano de obra calificada.



Foto 48. Personal contratado de manera permanente

PERSISTENCIA

Hace referencia a la duración de la acción impactante, o sea al tiempo que teóricamente permanecerá la alteración del factor que se está valorando.

Para este tipo de impacto es necesario establecer una escala temporal relativa referida al factor que se analiza

Las escalas de tiempo para analizar este tipo de impacto deben relacionarse con el **cronograma** de construcción y operación del proyecto que se evalúa.

Permanente: Aquel que provoca una alteración, indefinida en el tiempo (por ejemplo superior a 1 año)

Temporal: Aquel que causa una alteración transitoria (por ejemplo varios meses)

Fugaz: Aquel que causa alteración breve (por ejemplo días o meses)

Impacto permanente: Pérdida de **vegetación** y cambios en el **suelo** para construir una carretera entre las montañas.



Foto 49. Construcción de carretera.

Impacto permanente: Oferta de servicio de agua a una comunidad rural carente de acueducto, a través de la construcción de todo el sistema de suministro.



Foto 50. Suministro de agua

REVERSIBILIDAD

Hace referencia a la posibilidad de retornar a la situación anterior a la acción **de forma natural**.

Reversible. Cuando al desaparecer la acción que causa el impacto se vuelve de forma **natural** a la situación inicial.

Irreversible. Cuando al desaparecer la acción que causa el impacto no es posible el retorno a la situación inicial, de manera **natural**.

La categoría de **reversibilidad** no aplica a los **impactos socioeconómico-culturales** pues incluye en su definición el concepto de retorno a la situación inicial debido al funcionamiento de procesos naturales y/o mecanismos de autodepuración del medio que solo es posible en el medio físico-natural.

Impacto reversible. Cambios en la **calidad del agua** de un río contaminado por vertimientos industriales.



Foto 51. Río con signos visibles de contaminación

Impacto irreversible. Pérdida de **humedales** y **manglares** por desecación y relleno.



Foto 52. Humedal/manglar rellenado

RECUPERABILIDAD

Hace referencia a la posibilidad de retornar a la situación anterior a la acción a través de la aplicación de **medidas correctoras**

Recuperable: Cuando al desaparecer la acción que causa el impacto la aplicación de **medidas correctoras** permite el retorno a la situación inicial.

Irrecuperable: Cuando al desaparecer la acción que causa el impacto no es posible el retorno, ni siquiera a través de **medidas correctoras**, a la situación inicial.

La categoría de **recuperabilidad** no aplica a los impactos positivos pues su definición abarca el concepto de medidas **correctoras** que solo se aplican a los impactos negativos.

MEDIO FÍSICO-NATURAL

Impacto recuperable: La emisión de malos olores es un impacto negativo sobre la **calidad del aire**, causada por el funcionamiento ineficiente de una laguna de oxidación, pero **recuperable** si se toman medidas para que esta trabaje eficientemente.



Foto 53. Laguna de oxidación

MEDIO SOCIOECONÓMICO

Impacto recuperable: Los conflictos de intereses entre las comunidades y los promotores de un proyecto es un impacto social negativo que puede resolverse a través de medidas como el diálogo y la concertación.

Hace referencia a la aparición o permanencia de un cambio a lo largo de un período de tiempo.

Irregular: Si se manifiesta de forma **discontinua** e impredecible en el tiempo.

Periódico: Si se manifiesta de forma **regular** pero intermitente en el tiempo.

Continuo: El cambio se manifiesta **constantemente** en el tiempo.

Impacto periódico. Cambios en la **calidad del aire** en el entorno de industrias de producción cíclica.

MEDIO FÍSICO-NATURAL



Foto 54. Ingenio azucarero.

Impacto continuo Creación de instalaciones deportivas en comunidades rurales.

MEDIO SOCIOECONÓMICO



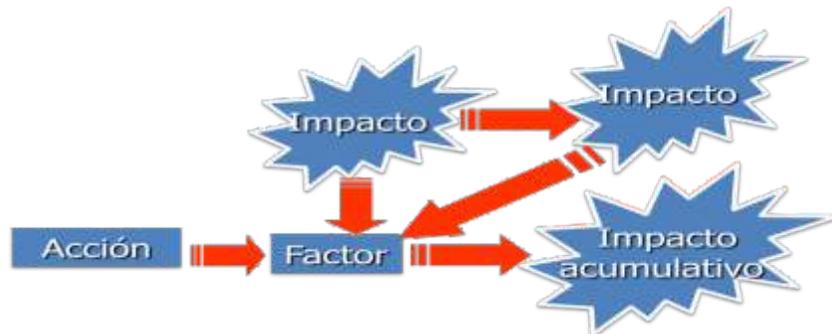
Foto 55. Centro cultural y deportivo.

INTERRELACIÓN DE ACCIONES Y EFECTOS

Hace referencia al incremento progresivo o a la suma de los efectos sobre los factores evaluados, cuando la **acción** que lo provoca persiste de manera reiterada o continuada.

Simple: Si el efecto es individualizado y ni se acumula ni se potencia cuando la **acción** que lo provoca persiste de manera reiterada o continuada, por tanto no hay inducción de nuevos efectos.

Acumulativo: Si se produce un incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando la **acción** que lo provoca persiste de manera reiterada o continuada.





SUMA DE EFECTOS

Hace referencia al reforzamiento que puede tener lugar cuando dos acciones actúan de manera simultáneas sobre un **factor** potenciando el efecto.

Sinérgico: El impacto de dos acciones es sinérgico si al actuar estas de forma simultánea sus efectos se potencian.

No sinérgico: Las acciones no se solapan para potenciar un efecto mayor.

Impacto sinérgico: La observación tradicional de ballenas tiene un impacto por invasión de su espacio reproductivo y hostigamiento al cual se suma el impacto de la entrada de cruceros ruidosos que incrementan además el riesgo de colisión.



Foto 56. Observación de las ballenas. Santuario de Mamíferos Marinos. RD.

MÉTODOS DE IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN

- ☑ La evaluación de impactos ambientales abarca su identificación, análisis y descripción valorativa.
- ☑ Existen diferentes métodos cada uno permite ir analizando el impacto desde diferentes ángulos, con elementos cualitativos, cuantitativos o ambos, para apoyar bien sea el proceso analítico del impacto como el descriptivo.
- ☑ Para que el análisis de impactos sea objetivo, toda la información obtenida -por cualquier métodos- debe ser incorporada a una descripción técnica detallada.
- ☑ Los métodos son solo una herramienta auxiliar, ningún método por sí solo garantiza una buena valoración de impactos.
- ☑ Los métodos no son el resultado de la evaluación por tanto una matriz sola o un gráfico aislado no pueden presentarse como conclusión del análisis.
- ☑ Los métodos se dividen en las siguientes categorías: a) listas, b) matrices, c) redes, e) superposición de capas y f) métodos cuantitativos.
- ☑ Si se van a usar métodos de identificación de impactos desarrollados por otros autores para sus propios propósitos debe tener especial cuidado de cerciorarse que los mismos son adecuados para su situación específica.

ANTES DE EMPLEAR UN MÉTODO

Antes de seleccionar algún método de identificación y valoración, se debe hacer una búsqueda de guías, manuales, estudios anteriores afines al proyecto cuyos impactos vamos a evaluar para orientarnos.

Listas de chequeo o verificación

- ☑ Constituyen el enfoque más simple de acercamiento a la identificación de los impactos ambientales.
- ☑ La lista es algo bastante personal y no existe ningún conjunto de reglas prácticas para su confección.
- ☑ Según su grado de complejidad: lista simple, descriptiva, escalonada, ponderada, de rango o de umbral de preocupación.
- ☑ Algunas listas han adquirido tal complejidad que su aplicación es cuestionable como una primera ayuda.

Muchas listas que aparecen hoy en la literatura fueron realizadas en estudios particulares y no necesariamente mantienen su sentido práctico fuera de su contexto de origen.

Listas de chequeo o verificación

Lista simple que contiene solamente acciones del proyecto y factores relevantes para indagar acerca de posibles impactos o impactos que se presuponen en diferentes fases.

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

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

DATOS GENERALES

Nombre de la instalación: _____
Fecha de inicio de operación: _____ Años en funcionamiento: _____
¿Tienen algún documento de:

Estudio de Impacto Ambiental Auditorias Ambientales Plan de Manejo y Adecuación Ambiental

I. CAMPOS DE GOLF

1. ¿Existen campos de golf en el hotel?
2. ¿Cuál es la extensión de estos campos?
3. ¿Cuál es el número de hoyos y el número de rondas por año?
4. ¿Cuáles son las estaciones de mayor uso?
5. ¿Cuál es el tipo de plaguicidas y fertilizantes empleados en la conservación del césped?
6. ¿Cuáles son los datos identificativos de estos productos? Denominación comercial, composición química cuantitativa, tamaño de envases y aplicaciones y usos previstos.
7. ¿En que concentraciones se usan y cuál es la frecuencia de aplicación?
8. ¿Cuál es el volumen de agua utilizado, la frecuencia de riego y la calidad del agua?
9. ¿Existe algún Programa de Gestión Ambiental del campo de golf?
10. Si el hotel no tiene campos de golf pero emplean campos fuera del mismo, ¿cuál es su nivel de responsabilidad en el manejo ambiental? ¿Quién es el responsable?

II. MANTENIMIENTO DE ÁREAS VERDES

1. En el cuidado de áreas verdes, ¿se emplean fertilizantes y/o plaguicidas? Especificar denominación comercial, composición química cuantitativa y aplicaciones y usos previstos.
2. ¿Cuál es el tipo, cantidad y frecuencia de aplicación de plaguicidas y fertilizantes?
3. ¿Cuál es el volumen de agua utilizado y la frecuencia de riego?
4. ¿Cuál es el sistema de drenaje de las aguas de mantenimiento de áreas verdes?
5. ¿Cuál es el destino final de estas aguas?

III. CONTROL DE VECTORES

1. ¿Se emplean plaguicidas para el control de plagas?
2. ¿Cuáles son los datos identificativos de estos productos? Denominación comercial, composición química cuantitativa, tamaño de envases y aplicaciones y usos previstos.
3. ¿Qué tipos? Organoclorados Organofosforados
4. ¿En qué dosis?
5. ¿Cuál es el sistema de aplicación?
6. ¿Cuál es la frecuencia de aplicación?
7. ¿Cuáles son las áreas de aplicación?
8. ¿Existe un Plan estacional de fumigación?
9. ¿Existe un Programa actual de gestión ambiental para las fumigaciones?

IV. PISCINAS

1. ¿Cual es el número de piscinas del hotel?
2. ¿Cual es el volumen total de agua?
3. ¿Qué tipo de productos químicos emplean en la limpieza y mantenimiento de piscinas?
Algicidas Reguladores de pH Desinfectantes Floculantes Limpiadores/secuestrantes
4. ¿Cuáles son los datos identificativos de los productos? Denominación comercial, composición química cuantitativa, tamaño de envases y aplicaciones y usos previstos.
5. ¿En que cantidad y concentración se emplean estos de productos químicos?
6. ¿Están dichas concentraciones acorde a los estándares para la protección de la vida marina?
7. ¿Cuál es la frecuencia de uso de estos productos químicos?
8. ¿Cual es el destino final de las aguas de la piscina cuando se vacían?
9. ¿En que lugar exacto se vierten las aguas de la piscina y cuál es la frecuencia de vaciado?
10. ¿Cuál es la concentración de los diferentes productos químicos en el sitio de vertimiento?

V. GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

1. Los residuales líquidos que genera el hotel provienen de:
Aseo y sanitario Lavanderías/ tintorerías Elaboración de alimentos Otras categorías
2. ¿Qué volumen de desechos produce el proyecto?
3. ¿Qué tipo de disposición final tienen los residuos?
4. ¿El vertimiento se efectúa en la costa? ¿Cuál es el lugar de disposición? (Georeferenciar)
5. ¿Qué productos químicos se utilizan en el proceso? Desglosar por categorías
6. ¿Conoce la composición química de los residuales finales?
7. ¿Qué tipo de tratamiento se emplea?
8. ¿A qué distancia de la costa se encuentra la planta de tratamiento?
9. ¿Cuál es la efectividad del tratamiento (por ejemplo, en términos de reducción de DBO)?
10. ¿Tienen datos fisico-químicos de la planta de tratamiento y/o el sitio de vertimiento?
11. ¿Existe un monitoreo de la eficiencia de la planta?
12. ¿Cómo es el manejo de las grasas?

VI. GENERACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS

1. ¿Cual es el volumen de desechos sólidos?
2. ¿Cual es el lugar de disposición de estos desechos?
3. ¿Afectan de alguna forma la zona costera y marina?
4. ¿La zona costera y marina se ve afectada por desechos que recalán de otros sitios?
5. ¿Existe una limpieza periódica de la playa?

VII. ACTIVIDADES COMERCIALES EN LA PLAYA

1. ¿Existen actividades comerciales en el área de playa del hotel?
2. ¿Cuál es el tipo y número de establecimientos?

XI. ACTIVIDADES SUBACUÁTICAS

1. ¿Posee el hotel su propio centro de actividades subacuáticas?
2. ¿Se realizan actividades de buceo? ¿Cuál es la empresa que tiene la concesión?
3. ¿Cuántos buzos-turistas están previstos y cuál es la frecuencia de actividades de buceo?
4. ¿Cuántos y cuáles puntos de buceo están contemplados? Describalos e indique su localización en una carta.
5. ¿Están instaladas boyas fijas en los alrededores de la marina para evitar daños a las comunidades del fondo por el anclaje de las embarcaciones? ¿Tienen sogas o cadenas?
6. ¿Están georeferenciados los puntos de buceo?
7. ¿Qué medidas se toman para asegurar que la actividad de buceo no dañe el ambiente marino?
8. ¿Existe un programa de Educación Ambiental para el personal?

XII. USO DE LA PLAYA ARENOSA

1. ¿Cumple el proyecto con el requerimiento legal de ubicar sus construcciones por detrás de una línea de referencia de 60 metros desde el nivel medio del mar?
2. Conoce si la playa en el área del proyecto ¿es zona de anidamiento de tortugas?
3. Si procede, ¿existen medidas para la protección de estos recursos?
4. ¿Se han realizado extracciones de arena de las dunas en algún área de la costa?
5. ¿Se han realizado o está previsto realizar vertimientos artificiales de arena en la costa?
6. Sobre el espacio dedicado a la playa de arena, indique:
 - a) Longitud aproximada de la línea de playa
 - b) Ancho promedio de la playa (medido entre el borde del mar y su límite natural):
 - c) Área de la playa (m²)
 - d) Espacio de playa por número de plazas turísticas, expresado en m² /persona.

XIII. ACONDICIONAMIENTO DE LA ZONA COSTERA

1. ¿Se ha realizado la remoción de la vegetación de las dunas?
2. ¿Se han introducido nuevas especies para repoblar la vegetación costera?
3. ¿Existen manglares en el entorno del proyecto?
4. ¿Existe alguna medida de protección?
5. ¿Se ha realizado el corte de algún área de manglar? En caso afirmativo, indique la extensión
6. ¿Se ha efectuado el relleno o la modificación de ciénagas o áreas lagunares costeras?

XIV. ACONDICIONAMIENTO DE LA ZONA MARINA

1. ¿Se han realizado acciones de dragado?
2. De ser así, ¿en qué lugares y fechas?
3. ¿Con qué propósito?
4. ¿Qué volúmenes de sedimento han sido extraídos?
5. ¿Se ha practicado la eliminación de pastos marinos en la costa para “limpiar” el área de baño?
6. ¿Se verán de alguna forma afectados los arrecifes en cualquiera de sus zonas por alguna actividad del proyecto?
7. ¿Se han realizado voladuras en áreas rocosas o arrecifales?

3. ¿Existen expendios de alimentos?
 4. ¿Existen ventas de artesanía (incluyendo especies marinas)?
 5. ¿Poseen normas de disposición de residuos sólidos?
 6. Si venden artesanías con especies marinas, ¿qué especies están involucradas?
- Nota:** Buscar datos sobre talla de las especies y volumen del tráfico

VIII. OBRAS COSTERAS

1. ¿Existe alguna construcción en la línea de costa o en el agua?
2. Especifique el tipo de construcción según la siguiente clasificación:
 - a) Construcciones en la propia costa para el atraque de buques y cabotaje turístico/comercial (marinas, embarcaderos, atracaderos, espolones, espigones, muelles, etc.)
 - b) Construcciones en la propia costa destinadas a su protección (muros de contención).
 - c) Construcciones en el mar destinadas a la protección de la costa (rompeolas, "jackies", barreras y arrecifes artificiales, "reef balls")
 - d) Construcciones en el mar destinadas a reducir la erosión, mejorar el paisaje submarino e incrementar la biodiversidad (arrecifes artificiales, incluye las "reef balls").
 - e) Construcciones en el mar destinadas al anclaje de estructuras flotantes y apoyar su funcionamiento (patanas, tanqueros, diques flotantes y tuberías submarinas).
 - f) Otras construcciones.- Se refiere a construcciones que no caen en las categorías anteriores (camino, piscinas excavadas en la roca litoral, etc).
3. ¿Impide cualquiera de estas obras el flujo natural de las aguas y/o el movimiento de sedimentos costeros?
4. Cualquiera de estas obras ¿está promoviendo cambios en el patrón de olas o corrientes que alteren la dinámica de los sedimentos costeros y promuevan fenómenos indeseables de erosión/acumulación en la costa?

IX. ACTIVIDADES RECREATIVAS MOTORIZADAS

1. ¿Se practican actividades recreativas motorizadas?
2. ¿Cuáles? Especificar (jet ski/ embarcaciones de motor)
3. ¿Han ocurrido accidentes o derrames eventuales de combustibles y lubricantes?

X. ACTIVIDADES NÁUTICAS

1. ¿Cuenta el hotel con Marinas o Puertos Deportivos con embarcaciones?
2. ¿Cuál es el número de embarcaciones?
3. ¿Han ocurrido derrames eventuales de combustibles y lubricantes?
4. ¿Poseen normas de manejo de combustibles y lubricantes?
5. ¿Poseen normas de manejo de desechos sólidos?
6. ¿Tienen alguna relación con el Programa MARPOL?
7. Si el proyecto contempla el funcionamiento de una marina, especifique qué tipo de residuos y que volumen se estima que generará la actividad náutica.
8. Si existe una marina o un embarcadero, especifique:
 - a) Área que ocupa (m²)
 - b) Tipo y número total de embarcaciones (veleros, yates, otros)
 - c) Número de embarcaciones por hectárea
 - d) Número total de plazas turísticas relacionadas con la actividad náutica

MATRICES

Son tablas de dos entradas con los factores ambientales en las filas y las acciones en las columnas

		ACCIONES					
		Construcción de la avenida principal	Construcción del camino secundario	Iluminación de la playa	Uso turístico de la playa	Actividades de buceo	Actividades náuticas
FACTORES	Manglar	■	■	■	■	■	■
	Playa arenosa	■	■	■	■	■	■
	Arrecifes coralinos	■	■	■	■	■	■
	Flora y fauna costera y marina	■	■	■	■	■	■
	Especies protegidas	■	■	■	■	■	■
	Paisaje submarino	■	■	■	■	■	■

- ☑ Las matrices permiten el análisis de un cierto número de interacciones que vendrá dado por el producto entre el número de filas y columnas.
- ☑ La preparación de una matriz es siempre algo recomendable para explorar los datos y resumir las relaciones.
- ☑ La literatura recoge nombres como matriz simple, de magnitud, ponderada, de distribución, dependientes del tiempo, significación, de Leopold o de Batelle.
- ☑ Muchos de estos tipos que aparecen en la literatura fueron concebidas para estudios particulares por lo que no necesariamente mantienen su sentido práctico.

Las matrices constituyen una primera aproximación para indicar una relación entre acción y factor y corresponde al analista profundizar en las complejidades de dicha interacción.

FACTORES	ACCIONES					
	Construcción de la avenida principal	Construcción del camino secundario	Iluminación de la playa	Uso turístico de la playa	Actividades de buceo	Actividades náuticas
Manglar	X	X				
Playa arenosa			X			
Arrecifes coralinos				X	X	
Flora y fauna costera y marina			X	X	X	
Especies protegidas		X				
Paisaje submarino				X	X	

La matriz es cualitativa, pues la interacción acción-factor se indica con una cruz; o un signo "+" ó "-" si hay un efecto positivo o negativo, respectivamente.

Para ganar más en información en vez de señalar solo que existe un impacto a través de cruces podemos implementar una escala ordenada por ejemplo indicar si el impacto se considera Alto (A), Moderado (M) o Bajo (B).

A cada celda representativa de una interacción acción-factor se le asigna un valor relativo o rango.

FACTORES	ACCIONES					
	Construcción de la avenida principal	Construcción del camino secundario	Iluminación de la playa	Uso turístico de la playa	Actividades de buceo	Actividades náuticas
Manglar	3	3				
Playa arenosa			1			
Arrecifes coralinos				3	2	
Flora y fauna costera y marina			1	1	1	
Especies protegidas		3				
Paisaje submarino				2	1	

Categorías relativas de importancia

1 Bajo

2 Moderado

3 Alto

Matriz de Leopold, para evaluaciones de impacto ambiental

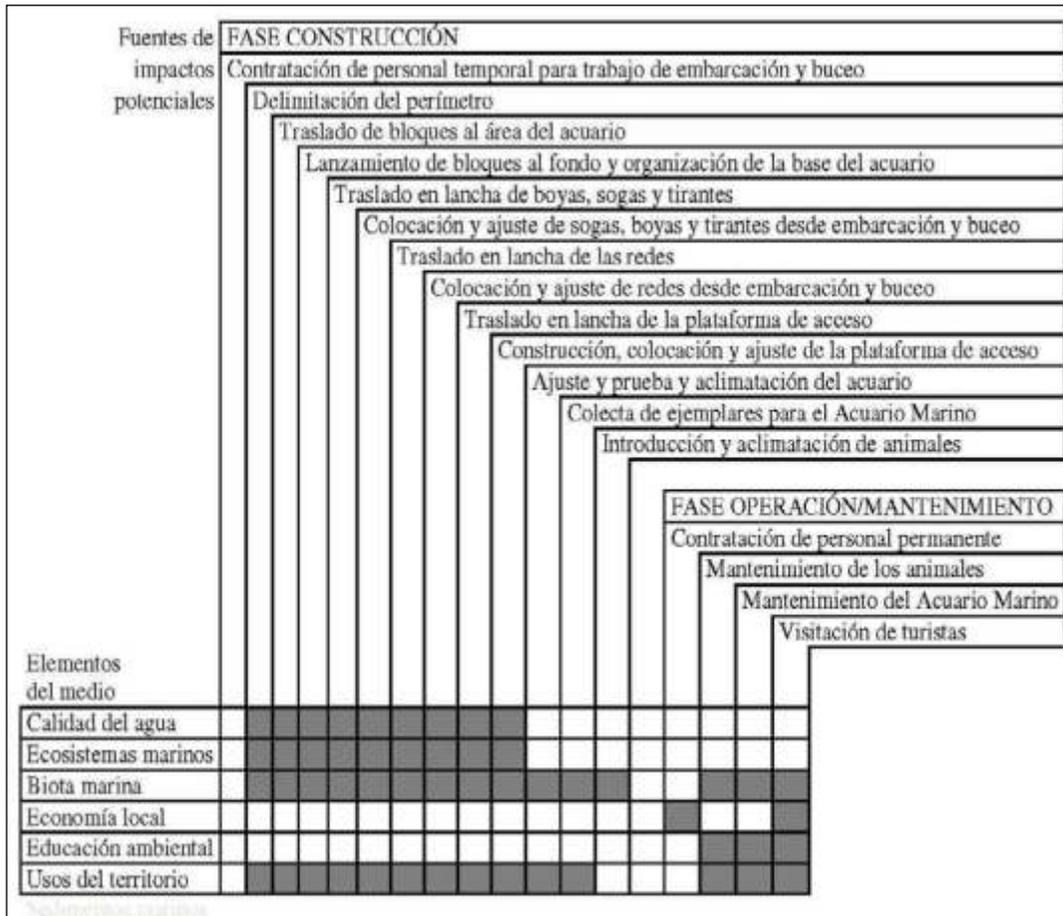
Matriz de Leopold, para evaluaciones de impacto ambiental

Instructions		A. Modification of regime	B. Land transformation and construction	C. Resource extraction		
<ol style="list-style-type: none"> Identify all actions (located across the top of the matrix) that are part of the proposed project. Under each of the proposed actions, place a slash at the intersection with each item on the side of the matrix if an impact is possible. Having completed the matrix, in the upper left-hand corner of each box with a slash, place a number from 1 to 10 which indicates the MAGNITUDE of the possible impact. 10 represents the greatest magnitude of impact and 1, the least (non-zero). Below each number place + (if the impact would be beneficial). In the lower right-hand corner of the box place a number from 1 to 10 which indicates the IMPORTANCE of the possible impact (e.g. regional vs. local); 10 represents the greatest importance and 1, the least (non-zero). The text which accompanies the matrix should be a discussion of the significant impacts, those columns and rows with large numbers of boxes marked and individual boxes with the larger numbers. 		A. Modification of regime Exotic flora or fauna introduction Biological controls Application of habitat Alteration of ground cover Alteration of ground water hydrology Alteration of drainage River control and flow modification Canalization Irrigation Weather modification Burning Surface or paving Noise and vibration	B. Land transformation and construction Urbanization Industrial sites and buildings Airports Highways and bridges Roads and trails Railroads Canals and levees Pipelines and conduits Barrages including fencing Channel dredging and straightening Channel relocations Canals Dams and impoundments Piers, seawalls, marinas and sea terminals Offshore structures Recreational structures Blasting and drilling Cais and fills Tunnels and underground structures	C. Resource extraction Blasting and drilling Surface excavation Subsurface excavation and returning Well drilling and fluid removal Dredging Clear-cutting and other lumbering Commercial fishing and hunting		
CHEMICAL CHARACTERISTICS	Proposed actions					
	1. Earth	a. Mineral resources				
		b. Construction material				
		c. Soils				
		d. Land form				
		e. Force fields and background radiation				
		f. Unique physical features				
	2. Water	a. Surface				
		b. Ocean				
		c. Underground				
d. Quality						
e. Temperature						
f. Recharge						
	g. Snow, ice and permafrost					

Ejemplo de una matriz de interacción para un proyecto avícola

ACCIONES						
	Contratación de mano de obra					
	Transporte de los pollos vivos hacia la empresa					
	Recepción de pollos					
	Procesamiento					
	Terminación del producto, empaque y congelación					
	Distribución y venta a compradores					
	Funcionamiento de generadores					
	Funcionamiento de caldera					
	Funcionamiento de nave de refrigeración					
	Generación/disposición de aguas residuales					
	Generación/ disposición de residuos sólidos					
FACTORES						
Aire		X	X	X	X	X
Aguas superficiales/Río Piedra						X
Aguas subterráneas						X
Suelos						X
Ecosistemas/ambientes terrestres						X
Economía	X	X				X
Educación y cultura						X
Salud pública						X
Salud y seguridad laboral						X

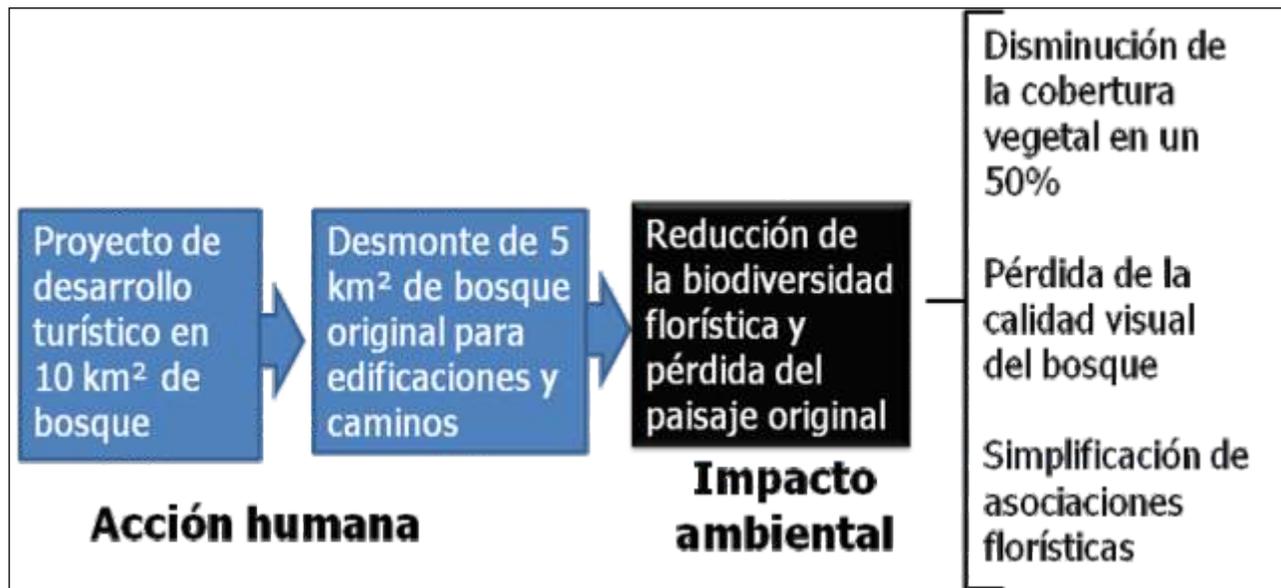
Matriz de interacción para un acuario marino



DIAGRAMAS DE FLUJO

- ☑ Cuando enlazamos una acción del proyecto con un efecto sobre algún factor del ambiente y le damos una explicación sencilla establecemos una relación directa entre la causa y el efecto.
- ☑ Una representación gráfica de este ejercicio daría un *diagrama de flujo* que representa las relaciones de causalidad entre la acción propuesta y el ambiente afectado, de una manera lineal.
- ☑ Esta representación resulta útil cuando hay cierta simplicidad en los impactos involucrados y trata con impactos directos pero tienen –sin dudas- un gran valor gráfico.

DIAGRAMA DE FLUJO REFERIDO A IMPACTOS SOBRE LA FLORA

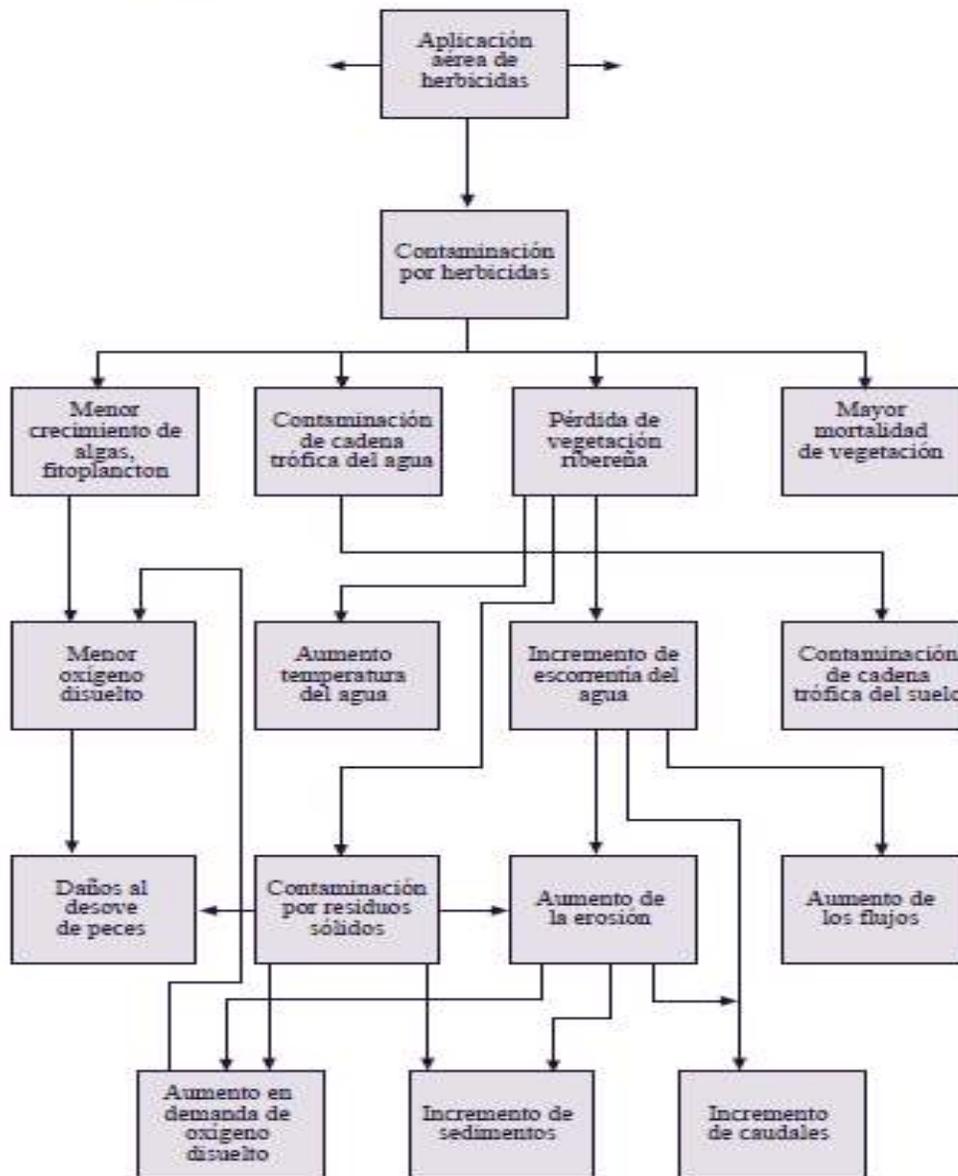


Este diagrama puede hacerse más complejo si incorporamos impactos secundarios pero para manejar un mayor número de relaciones, es necesario pasar a métodos como las redes.

REDES

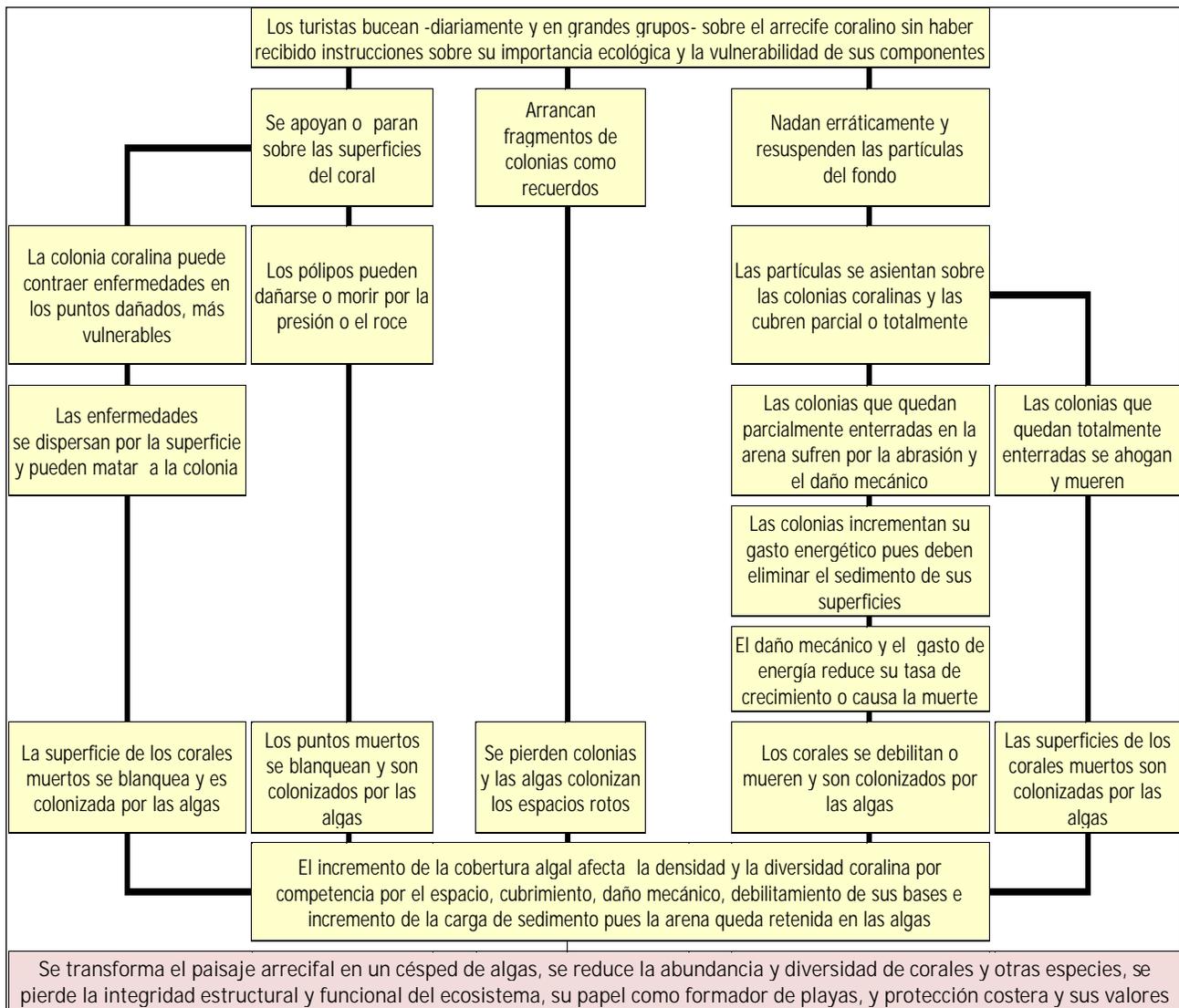
- ☑ Son una extensión de los diagramas de flujo y consideran no una relación lineal sino la cadena de relaciones, acercándose a la compleja trama de interconexiones de los sistemas ambientales.
- ☑ Para elaborar la red se utilizan, en orden jerárquico, los impactos primarios, los secundarios y terciarios, y así sucesivamente hasta obtener las interacciones respectivas.
- ☑ Proporcionan resúmenes útiles y concisos de los impactos globales de un proyecto y ayudan a explorar las relaciones entre los componentes ambientales.
- ☑ Puede requerir una mayor especialización y si es muy densa, se genera confusión y dificultad para interpretar la información.

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



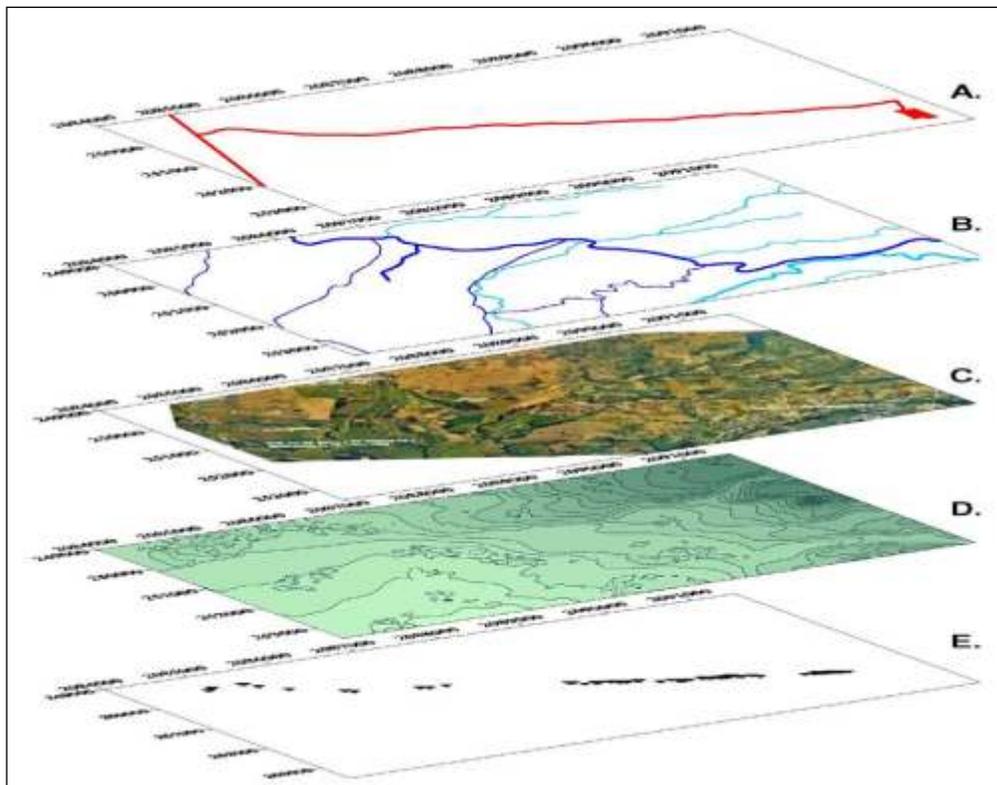
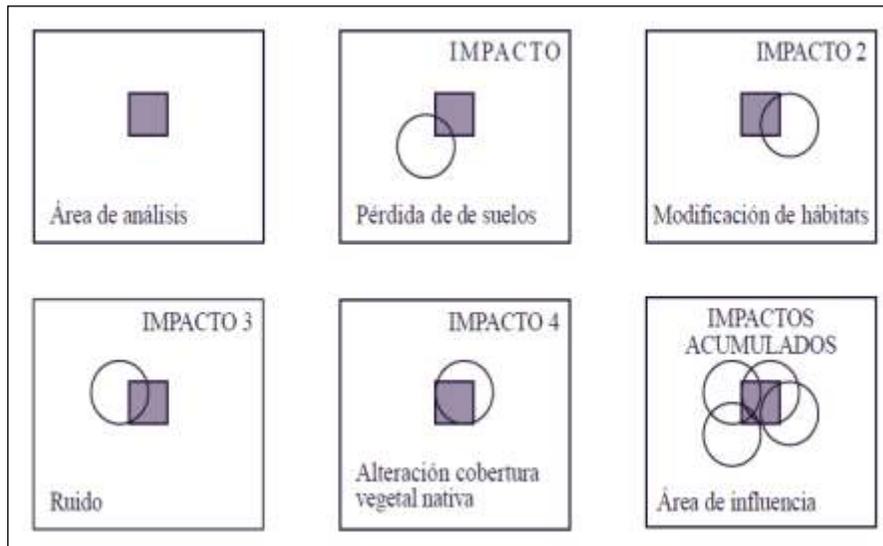
Fuente: Leal, 1997, modificado.

Fragmento de la red de impactos sobre los arrecifes coralinos debido a malas prácticas de buceo en la Ensenada de Sosua (a partir de Betancourt y Herrera, 2001).



CARTOGRAFÍA AMBIENTAL O SUPERPOSICIÓN DE MAPAS

- ☑ Diversos mapas que establecen impactos individuales sobre un territorio son sobrepuestos para obtener un impacto global.
- ☑ Cada mapa indica una característica física, social o cultural, que refleja un impacto ambiental específico.
- ☑ Los impactos se identifican analizando la congruencia de las características ambientales con el proyecto en sus límites físicos
- ☑ Especialmente útil cuando existen variaciones espaciales de los impactos, de las que no dan cuenta las matrices.
- ☑ Importante: factores a escoger, como combinarlos para producir un mapa de sensibilidad útil, escalas y resolución.



MÉTODOS CUANTITATIVOS

- ☑ Bajo este nombre se agrupan aquellos métodos que intentan definir el impacto numéricamente concediéndole un valor de importancia.
- ☑ Las diferentes categorías de tipos de impactos constituyen el punto de partida para la determinación de la importancia global de los impactos ambientales.
- ☑ Para dar un carácter cuantitativo a este análisis se debe establecer primero un intervalo de valores para cada uno de los atributos considerados con una escala de máximos a mínimos.

Sistema de clasificación propuesto para la valoración de la Importancia de los impactos (adaptado según Conesa, 1995).

Atributo	Máximo	Medio	Mínimo
Carácter (C)	Positivo (+)		Negativo (-)
Intensidad (I)	Alta (8)	Media (4)	Baja (1)
Causa-Efecto (CE)	Directo (4)		Indirecto (1)
Extensión (EX)	Extenso (8)	Parcial (4)	Puntual (1)
Momento (MO)	Corto plazo (4)		Largo plazo (1)
Persistencia (PE)	Permanente (8)	Temporal (4)	Fugaz (1)
Reversibilidad (RV)	Irreversible (4)		Reversible (1)
Periodicidad (PR)	Continuo (8)	Periódico (4)	Irregular (1)
Acumulación (AC)	Acumulativo (4)		Simple (1)
Sinergia (SI)	Sinérgico (4)		No sinérgico (1)
Recuperabilidad (RE)	Irrecuperable (8)	Mitigable (4)	Recuperable (1)

A partir de la tabla se adjudica un determinado valor a cada uno de los atributos de manera que finalmente puedan ser sumados y calculada la importancia (IM) según:

$$IM = CA \times (3I + CE + 2EX + MO + PE + RV + PR + AC + SI + RE)$$

- La fórmula es la suma simple de cada uno de los atributos.
- Solo en el caso de la intensidad (IN) y la extensión (EX), el atributo se pondera tres y dos veces, respectivamente.
- La importancia del impacto alcanza valores entre -13 y -84, que corresponden a un impacto mínimo y máximo negativo, respectivamente; y entre +13 y +84, que corresponden a un impacto mínimo y máximo positivo, respectivamente.

Categorías para impactos negativos	Valores de importancia
Irrelevante	< 29
Moderado	30 a 49
Alto	50 a 69
Severo	> 70

Categorías para impactos positivos	Valores de importancia
Bajo	< 29
Moderado	30 a 49
Alto	50 a 69
Muy alto	> 70

- ☑ Los impactos negativos **irrelevantes**, requieren tan solo de consideraciones generales en relación con su manejo.
- ☑ Los negativos **moderados** se clasifican como significativos y ya requieren de ciertas medidas de manejo estándar.
- ☑ Los impactos negativos **severos** se clasifican como muy significativos, requiriendo medidas de manejo especiales.
- ☑ Los impactos negativos **críticos** son altamente significativos y llevan implícito un análisis riguroso y particular para dilucidar en qué medida hacen inviable el proyecto.
- ☑ En el caso de los impactos positivos **beneficiosos** se tratará en todos los casos de potenciarlos para reforzar y garantizar su cumplimiento.

Tabla 7.7. Resumen de la calificación de los impactos del Proyecto Ampliación Subestación Domingo Rodríguez y Línea de Transmisión 69 Kv, Punta Caña, San Juan de la Maguana, sobre los factores físico-naturales y socioeconómico-culturales durante la fase de construcción. La primera columna comprende indicadores de impactos directos e indirectos, cualitativos y cuantitativos.

Indicador	Factor	Carácter											Puntaje	Importancia			
		Intensidad	Extensión		Momento		Persistencia		Reversibilidad		Acumulación				Periodicidad		Causa/efecto
Incremento de gases/polvo/ruido	Calidad del aire	Negativo	Bajo	Puntual	Corto plazo	Fugaz	Reversible	Simple	Irregular	Directo	Mitigable	-18	Irrelevante				
Interferencia con la calidad de vida	Calidad del vida	Negativo	Bajo	Puntual	Corto plazo	Fugaz	Reversible	Simple	Irregular	Directo	Mitigable	-18	Irrelevante				
Pérdida de 390 m ² suelo	Suelo	Negativo	Bajo	Puntual	Corto plazo	Permanente	Irreversible	Simple	Irregular	Directo	Mitigable	-28	Irrelevante				
Intervención en 180 m ² vegetación	Vegetación	Negativo	Bajo	Puntual	Corto plazo	Permanente	Reversible	Simple	Irregular	Directo	Mitigable	-25	Irrelevante				
Interferencia con el hábitat	Fauna terrestre	Negativo	Bajo	Puntual	Corto plazo	Fugaz	Reversible	Simple	Irregular	Indirecto	Mitigable	-15	Irrelevante				
Incremento de empleo temporal	Economía local	Positivo	Medio	Local	Corto plazo	Temporal	Reversible	Acumulativo	Irregular	Directo	Mitigable	+39	Moderado				
Aumento de inquietud	Calidad de vida	Negativo	Medio	Puntual	Corto plazo	Permanente	Reversible	Acumulativo	Continuo	Directo	No mitigable	-44	Moderado				

Tabla 7.8. Resumen de la calificación de los impactos del Proyecto Ampliación Subestación Domingo Rodríguez y Línea de Transmisión 69 Kv, Punta Caña, San Juan de la Maguana, sobre los factores físico-naturales y socioeconómico-culturales durante la fase de operación. La primera columna comprende indicadores de impactos directos e indirectos, cualitativos y cuantitativos.

Indicador	Factor	Carácter											Puntaje	Importancia			
		Intensidad	Extensión		Momento		Persistencia		Reversibilidad		Acumulación				Periodicidad		Causa/efecto
Reducción de emisiones	Calidad del aire	Positivo	Alto	Regional	Largo plazo	Permanente	Reversible	Acumulativo	Continuo	Directo	Mitigable	+67	Alto				
Colisión con la línea	Avifauna	Negativo	Bajo	Local	Corto plazo	Temporal	Reversible	Acumulativo	Irregular	Directo	Mitigable	-28	Irrelevante				
Aumento de inquietud	Calidad de vida	Negativo	Medio	Puntual	Corto plazo	Permanente	Reversible	Acumulativo	Continuo	Directo	No mitigable	-44	Moderado				
Generación de conflictos	Estilos de vida	Negativo	Medio	Puntual	Corto plazo	Permanente	Reversible	Acumulativo	Continuo	Directo	Mitigable	-44	Moderado				
Mejoramiento de servicios	Oferta de servicios	Positivo	Alto	Local	Largo plazo	Permanente	Reversible	Acumulativo	Continuo	Directo	Mitigable	+59	Alto				
Incremento de empleo permanente	Economía local	Positivo	Medio	Regional	Corto plazo	Permanente	Irreversible	Simple	Continuo	Directo	Mitigable	+49	Moderado				



Foto 58. Vista de diferentes rutas de tortugas.

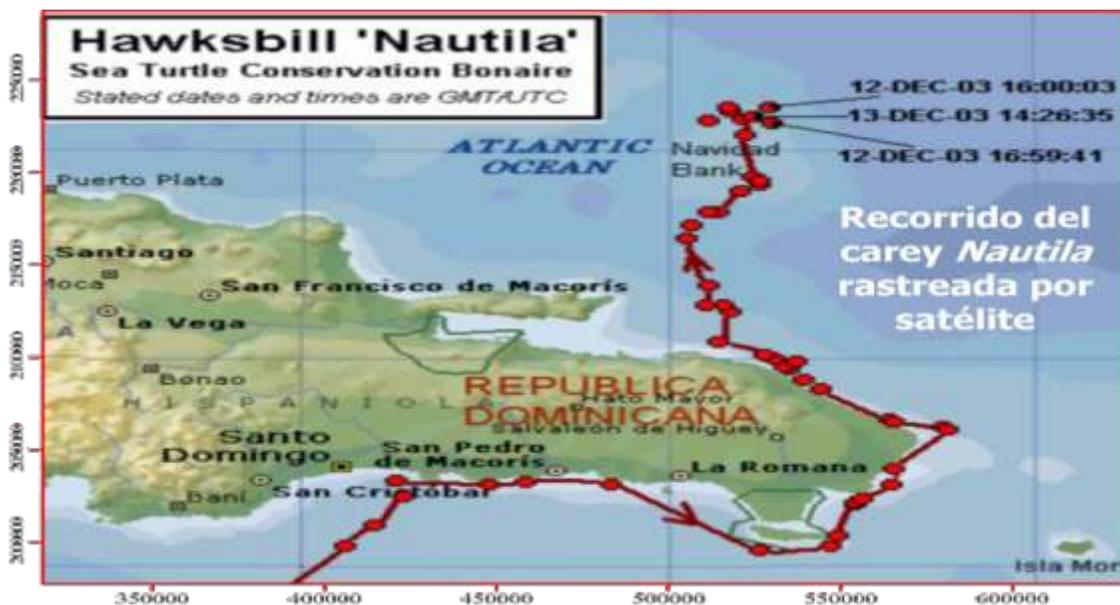


Foto 59. Vista de diferentes rutas de tortugas.

El impacto se fundamenta en que la iluminación del área de la playa constituye un **impacto negativo** sobre las tortugas marinas por:

- ☑ inhibición del proceso de anidamiento.
- ☑ aumento de la vulnerabilidad de las especies -al hacerse más visibles.
- ☑ pérdida de orientación de los juveniles que emergen de la arena durante la noche, lo cual incrementa la mortalidad por depredación, deshidratación o agotamiento.

Para estimar la importancia el impacto debe ser categorizado

El impacto se considera **alto** pues concierne a cuatro especies protegidas por leyes nacionales y que aparecen en la Lista Roja de la UICN como amenazadas, en los Apéndices de CITES y en la Convención sobre Especies Migratorias.



Al categorizar el impacto podemos apoyarnos con otros métodos como los diagramas de flujo.

Es un impacto **directo** pues la acción de la iluminación excesiva incide directamente sobre la entrada de las hembras o la salida y posterior orientación de los juveniles.

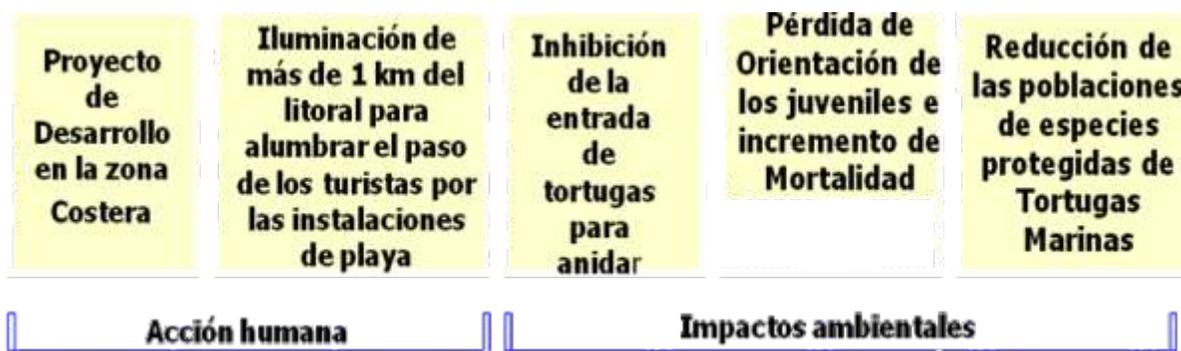


Diagrama de flujo para el análisis de impactos del un proyecto turístico en una zona turística que iluminará una parte importante de la franja costera en detrimento de las tortugas marinas que anidan allí cada año.

Se define Extensión, Plazos y Persistencia

El impacto es **extenso** (regional) pues ocupa toda la costa en una extensión de más de 10 km y la región oceánica hasta donde es visible la luz de la playa.

Ocurrirá a **corto plazo** ya que la iluminación intensa de la playa inhibirá de inmediato la entrada de las especies de tortugas.

Este impacto será **permanente** por cuánto durará en tanto la playa permanezca iluminada y el proyecto tiene una vida útil de varios años.

El impacto es **continuo** ya que el cambio se manifestará de manera constante a lo largo de la duración del proyecto.

Es **reversible** pues se plantea que muchas playas iluminadas pueden de nuevo atraer a las tortugas a anidar una vez que han quedado nuevamente a oscuras.

El impacto es **acumulativo** pues toda la playa de Bávaro en unos 10 km se ha ido iluminando paulatinamente paralelo al desarrollo turístico costero.

El área de inhibición ha ido creciendo de manera acumulativa. Probablemente gran parte del intervalo espacial de anidamiento ya ha sido alumbrado.



Foto 59. Vista de la iluminación de la playa

Es un impacto **sinérgico** pues genera otras acciones en la región como es la fabricación de artesanías provenientes de la concha de tortugas.



Foto 60. Artesanía elaborada en base a concha de tortuga.



Foto 61. Artesanía elaborada en base a concha de tortuga

Podría ser **recuperable** con medidas que contribuyan a reducir o eliminar los niveles de iluminación en la playa, las cuales aparecen descritas en la literatura (Witherington y Martin, 1996).

Subdivisión atendiendo a:	Puntaje	Categoría
Carácter	-	Negativo
Intensidad	24	Alta
Relación causa-efecto	4	Directo
Extensión	16	Extenso
Momento	4	Corto plazo
Persistencia	8	Permanente.
Reversibilidad	1	Reversible
Periodicidad	8	Continuo.
Interrelación acciones y/o efectos	4	Acumulativo
Suma de efectos	4	Sinérgico
Recuperabilidad/ Mitigación	1	Recuperable
IMPORTANCIA	-74	SEVERO

En una evaluación de impactos ambientales este proceso se repite para tantas relaciones de impacto acciones-factores hayamos identificado como las más relevantes.

Con una puntuación de importancia de -74 se considera un impacto **severo**.

Nota importante:

Una valoración de impactos seria y técnicamente bien fundamentada es la base de la calidad del Estudio de Impacto Ambiental, que garantiza su validación, independientemente de las circunstancias de los proyectos.

Se recomienda al final de este capítulo que a los grupos de estudiantes se le asigne una tarea para ser realizada en el curso, en las que ellos vean una foto y definan si hay o no hay impacto y expliquen el porqué de su respuesta. Ver anexo.

Se recomienda al final de este capítulo que a los grupos de estudiantes se le asigne el mismo proyecto asignado en el capítulo I, para que identifiquen, describan, califiquen y valoren cualitativamente y cuantitativamente los impactos de proyecto asignado.

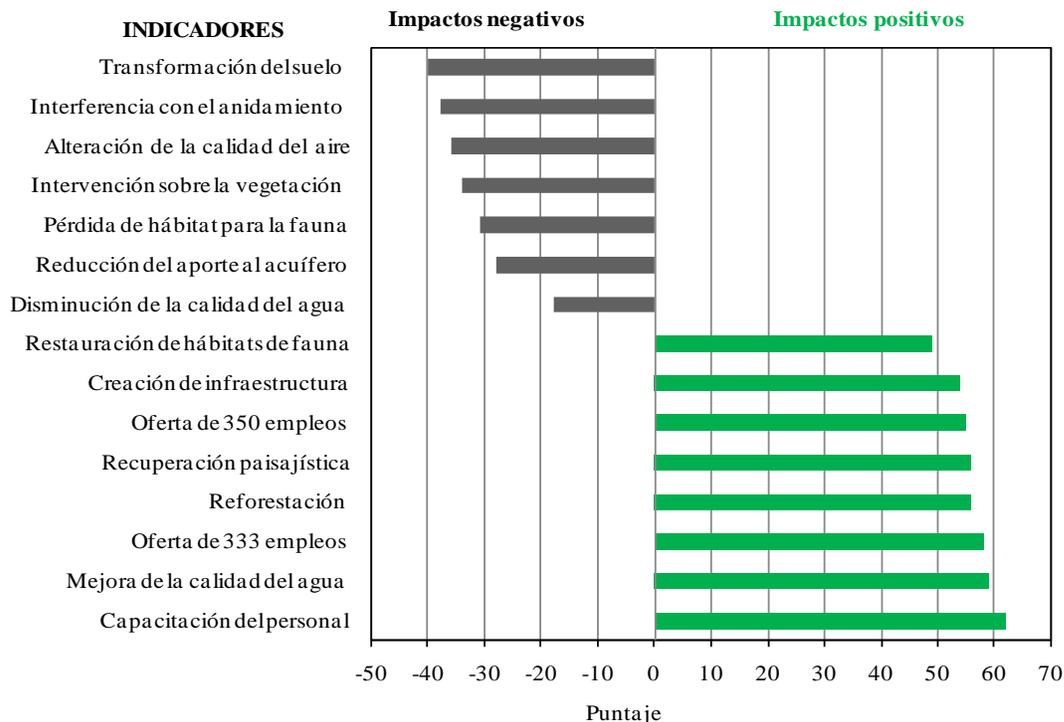
CAPITULO III

PROGRAMA DE MANEJO Y ADECUACION AMBIENTAL (PMAA)

Una vez que han sido calificado y cuantificado los impactos, procedemos a elaborar el PMAA.

Resumen de los impactos identificados y valorados para las acciones de un Proyecto Turístico, ordenados por puntaje y signo. Fase: O. Operativa, C. Constructiva.

Fase	Indicador del impacto	Factor	Puntajes	Categoría
O	Capacitación del personal	Educación	+62	A
O	Mejoramiento de la calidad	Calidad del agua	+59	A
C	Oferta 333 empleos	Economía local	+58	A
O	Reforestación	Vegetación	+56	A
O	Recuperación paisajística	Paisaje	+56	A
O	Oferta 350 empleos	Economía local	+55	A
O	Creación de infraestructura	Servicios	+54	A
O	Restauración de hábitats	Fauna terrestre	+49	M
C	Disminución de la calidad	Calidad del agua	-18	B
C	Reducción del aporte	Aguas subterráneas	-28	B
C	Pérdida de hábitat	Fauna terrestre	-31	M
C	Intervención vegetación	Vegetación	-34	M
C	Alteración de calidad	Calidad del aire	-36	M
O	Interferencia anidamiento	Tortugas marinas	-38	M
C	Transformación del suelo	Suelo	-40	M



Respuesta esperada

Una vez identificados y calificados los impactos de un determinado proyecto.

Planteamiento de acciones

Que contribuyan a:

Eliminar aquellos impactos que pueden ser eliminados o reducir o atenuar los impactos que no pueden desaparecer.

¿Cuándo se identifican las medidas de protección?

En cualquier momento del ciclo de vida del proyecto, desde la fase de diseño hasta la de abandono.

OBJETIVOS

Medidas de protección ambiental

- ✓ Evitar acciones en ciertos recursos o áreas consideradas ambientalmente sensibles.
- ✓ Prevenir acciones generadoras de impactos dañinos al ambiente natural y social.
- ✓ Preservar recursos de cualquier acción que pueda afectarlos adversamente.
- ✓ Minimizar el grado, extensión, magnitud y duración de los impactos adversos.
- ✓ Restaurar recursos afectados hacia condiciones cercanas a su estado original.
- ✓ Compensar la pérdida de recursos en el área del proyecto.

Sea cual fuere el objetivo de la (s) medida (s) tomada (s) la importancia de la misma radica en que sean:

- Lógicas
- Factibles de poder ser implementada en la práctica
- Costo efectivas

Con la finalidad de que puedan cumplir la función para la cual fueron formuladas que es protección ambiental.

Según su carácter Gómez (1994) y Espinosa (2001) dividen las medidas de protección ambiental en:

Preventivas: Evitan el impacto negativo. Son las más importantes, forman parte integral del diseño del proyecto o del análisis de alternativas, si bien no todas se reflejan en el PMAA.

Mitigadoras: Se orientan hacia la eliminación, reducción o modificación del impacto negativo.

Compensadoras: Se aplican a impactos negativos inevitables que no admiten una corrección, pero sí una compensación.

Optimizadoras: Se encaminan a mejorar, optimizar, perfeccionar, ampliar, desarrollar, extender y expandir los impactos positivos.

SIGNIFICADO DE LAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN

IMPACTO NEGATIVO

Prevenir : Conocer de antemano un daño o perjuicio y actuar para evitarlo.

Mitigar: Moderar, aplacar o suavizar la dureza de algo.

El impacto no se puede evitar

Compensar: Neutralizar o contrarrestar el efecto de una cosa con otra.

El impacto no se puede mitigar

IMPACTO POSITIVO

Medidas optimizadoras: Buscar la mejor manera de realizar una actividad.

Medidas de protección ambiental

- Todas las medidas deben estar reflejadas en el Plan de Manejo y Adecuación Ambiental (PMAA).
- La medida de mitigación se expresa en forma de un enunciado general como recomendación, prohibición, sugerencia o indicación.
- No basta señalar la medida sino que ésta debe convertirse en tantas acciones como sea necesario para garantizar que se cumpla en la práctica.

Plan de Manejo y Adecuación Ambiental (PMAA): Es el conjunto detallado de actividades, que producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos ambientales que el desarrollo de un proyecto, obra o actividad, pueden ocasionar al medio ambiente.

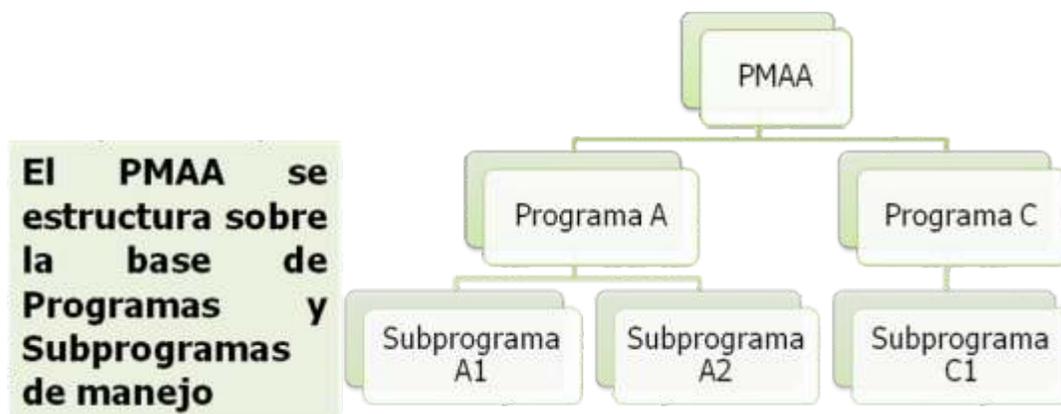
- ✓ Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad.
- ✓ Ofrece el vínculo crucial entre las medidas de protección y su implementación práctica.
- ✓ Es la base para dar el seguimiento al comportamiento ambiental de un proyecto durante sus diversas etapas, incluyendo su abandono.

Objetivo

- ✓ Proporcionar una conexión esencial entre los impactos predichos, las medidas de manejo especificadas en los informes, la implementación de las medidas y las actividades operacionales del proyecto

Precisar las actividades/medidas ambientales de mitigación, de compensación, de contingencia y de seguimiento y auditoría. Cada actividad contiene costos, cronogramas de ejecución y entidades responsables de su cumplimiento. A veces es conocido como un plan de acción ambiental

ORGANIZACIÓN Y PROGRAMAS CONTENIDOS DEL PMAA



Cada Programa/Subprograma debe satisfacer un objetivo de manejo ambiental de acuerdo a los impactos identificados y valorados anteriormente y debe integrar siempre que aplique:

- ✓ Programa de mitigación
- ✓ Programa de compensación
- ✓ Programa de participación ciudadana
- ✓ Programa de capacitación
- ✓ Programa de educación ambiental
- ✓ Programa de manejo de desechos
- ✓ Programa de respuesta a contingencias

Todos los Programas y Subprogramas deben estar articulados entre sí.

- ✓ **Programa de mitigación** Contiene las acciones tendientes a minimizar los impactos negativos sobre el ambiente en la construcción, operación y abandono de las obras e instalaciones.
- ✓ **Programa de compensación** Conteniendo las actividades tendientes a lograr transacciones ambientales para manejar los impactos sin posibilidades de mitigación.
- ✓ **Programa de participación ciudadana**
- ✓ **Programa de capacitación**
- ✓ **Programa de educación ambiental**
- ✓ **Programa de manejo de residuos**
- ✓ **Programa de manejo de riesgos**

Con las medidas ante los eventuales accidentes tanto en la infraestructura o insumos como en los trabajos de construcción, operación y abandono de las obras.

- ✓ **Programa de respuesta a contingencias** Con las acciones para enfrentar los riesgos identificados en el punto anterior.

- ✓ **Programa de seguimiento, evaluación y control**, Con los antecedentes necesarios para verificar la evolución de los impactos ambientales, seguir adecuadamente el comportamiento de la línea base, revisar las acciones de mitigación y compensación propuestas en el estudio de impacto ambiental, y realizar auditorías para ajustar el comportamiento de las obras a las condiciones ambientales deseadas.

Programa de manejo ambiental en construcción

1. Practicar la humectación de superficies durante el movimiento de tierras para reducir la emisión de polvo y partículas que puedan afectar el entorno.
2. Implementar inspecciones periódicas a la maquinaria pesada durante las construcciones para garantizar la menor cantidad de emisiones de gases y ruido.
3. Construir los caminos en la playa con materiales ligeros, respetando la vegetación sobre las dunas que juega un papel esencial en la estabilización del sistema.

Programa de manejo de especies amenazadas

Subprograma de protección a tortugas

El área constituye zona de anidamiento de tortugas marinas, por lo que se deben mantener niveles bajos de iluminación en la playa y la vigilancia nocturna.

Subprograma de protección al manatí

El área constituye una zona de manatíes por lo que se deben establecer reglas sobre el uso de motores fuera de borda en áreas bajas y actividades educativas.

Programa de reforestación

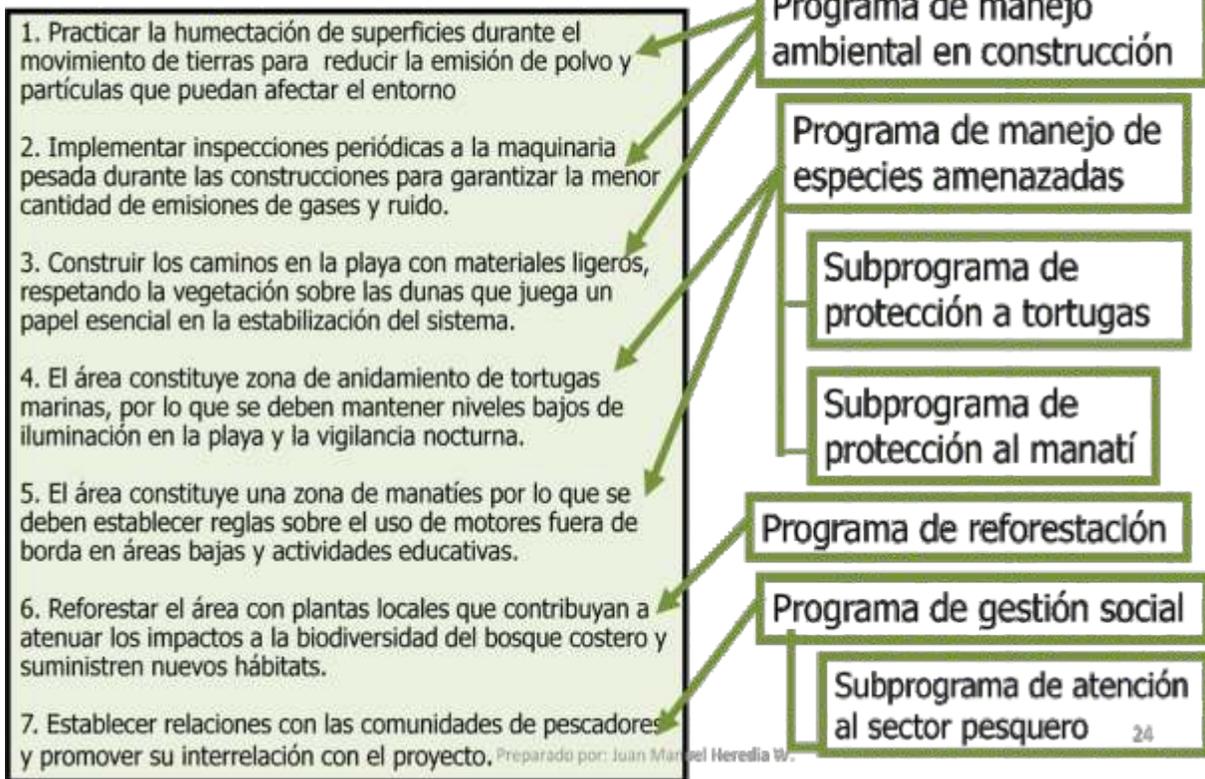
Reforestar el área con plantas locales que contribuyan a atenuar los impactos a la biodiversidad del bosque costero y suministren nuevos hábitats.

Programa de gestión social

Subprograma de atención al sector pesquero

Establecer relaciones con las comunidades de pescadores y promover su interrelación con el proyecto.

Medidas de protección ambiental



Contenido básico de un Programa del PMAA

Impacto considerado

¿Qué impactos, de los identificados en el EIA, se van a manejar?

Objetivo

¿Cuál es la meta de protección ambiental del Programa?

Plan de acción

¿Qué actividades realizar para lograr el objetivo?

Responsables

¿Quién se encargará de cada actividad y qué le toca hacer?

Área de acción

¿En qué lugar se realizarán las acciones de manejo?

Cronograma

¿En qué momento se realiza cada acción?

Costos asociados

¿Cuánto cuesta llevar a cabo cada acción y quién paga?

Indicadores

¿Qué criterios usar para medir el éxito?

Registros

¿De qué forma se organizarán los datos generados y se informará del cumplimiento del Programa?

Seguimiento

¿Cómo se garantizará la continuidad de este Programa?

Guillermo Espinosa dice en su libro *Fundamento de Evaluación de Impacto Ambiental*:

1. El plan de manejo ambiental es el eje central del Estudio de Impacto Ambiental.
2. El Plan de Manejo Ambiental contiene todas las medidas para mitigar, compensar y verificar los impactos ambientales.
3. La mitigación incluye a impactos derivados de riesgos asociados a agentes naturales o humanos.
4. Las Normas Ambientales constituyen umbrales para aplicar medidas de mitigación.

Matriz del Plan de Manejo y Adecuación Ambiental

Componente del Medio	Elemento del medio	IMPACTO	Actividades a realizar para evitar, controlar y/o mitigar los impactos	Parámetros a Monitorear	Puntos de Muestras	Frecuencia de los Monitoreos	Responsable de la Ejecución	Costos en RD\$/año	Documento Generado
SOCIOECONOMICO	SOCIAL	Mejoramiento de la calidad de vida por la eliminación de ratas, cucarachas, mosquitos y moscas, entre otras que son causantes de enfermedades.	Ofrecer servicios de optima calidad profesional y técnica	Calidad de los servicios	Local de cliente	Semestral	Propietario	1,500	Resultados encuestas
	INTERES HUMANO	Incremento de lesiones y accidentes personales, debido al manejo de sustancias químicas peligrosas.	Monitoreo de salud de empleados	Accidentes laborales	Oficina de la empresa	Anual	Propietario	30,000	Reporte de medico

Matriz de Seguimiento del Plan de Manejo y Adecuación Ambiental

Componente del Medio	Elemento del medio	IMPACTO	Actividades a realizar para evitar, controlar y/o mitigar los impactos	Parámetros a Monitorear	Puntos de Muestras	Frecuencia de los Monitoreos	Responsable de la Ejecución	Tiempo de Implementación	Indicador de Cumplimiento	Costos en RD\$/año	Documento Generado
SOCIOECONOMICO	Social	Mejoramiento de la calidad de vida por la eliminación de ratas, cucarachas, mosquitos y moscas, entre otras que son causantes de enfermedades.	Ofrecer servicios de optima calidad profesional y técnica	Calidad de los servicios	Local de cliente	Semestral	Propietario	1er mes PMAA	Encuesta formulada	1,500	Resultados encuestas
		Incremento de lesiones y accidentes personales, debido al manejo de sustancias químicas peligrosas.	Monitoreo de salud de empleados	Accidentes laborales	Oficina de la empresa	Anual	Propietario	12vo mes PMAA	Reporte de análisis clínicos a empleados	30,000	Reporte de medico
	Humano	Aumento del conocimiento del personal de la empresa, luego de haber sido entrenados en el manejo de sustancias químicas peligrosas como son	Elaboración de matriz de entrenamiento y capacitaciones focalizada	Participación en entrenamientos	Oficina de la empresa.	Anual	Propietario	6to mes PMAA	Matriz de entrenamiento desarrollada	10,000	Listado de participación en entrenamiento

Programas y subprogramas del Plan de Manejo y Adecuación Ambiental de un Proyecto Turístico en zona costera

Programa	Objetivo	Subprograma
1. Manejo ambiental en construcción	Establecer procedimientos ambientales y constructivos para minimizar los impactos en el entorno del parche de manglar (área especial) y el resto de la parcela (área no especial), con un máximo de protección a la calidad del aire, el suelo, los ecosistemas y la biota.	Construcción en áreas especiales
		Construcción en áreas no especiales
2. Manejo del agua	Establecer procedimientos ambientales y constructivos para minimizar los impactos al agua, garantizar la gestión ambiental adecuada de los pozos e implementar un sistema de monitoreo permanente de la calidad del agua	Gestión de aguas subterráneas
		Gestión de aguas superficiales
3. Restauración y compensación de la vegetación	Restaurar la pérdida de vegetación durante el desmonte para contribuir a mejorar la integridad ecológica y paisajística, incrementar la cobertura vegetal y conservar los reductos de manglar	Subprograma de revegetación y conservación del manglar
4. Manejo y conservación de especies protegidas	Promover la protección de la fauna costera y marina, particularmente las especies protegidas, a través de acciones de conservación, educación ambiental y divulgación de las leyes ambientales.	Conservación de las tortugas marinas
5. Gestión social	Propiciar acciones que beneficien a la comunidad local a tener acceso a la mano de obra y a las opciones de capacitación que ofrece el proyecto	Acceso a la oferta de empleo
		Promoción de la capacitación

Programa protección y manejo de especies protegidas

Impacto considerado

El incremento de los niveles de la iluminación en la playa interfiere con el anidamiento de las tortugas marinas.

Los obstáculos en la playa pueden también interferir con el normal uso de la playa por las tortugas.

Subprograma de conservación de las tortugas marinas

Objetivo

Promover la conservación de las especies protegidas de tortugas marinas, a través de acciones de prevención, investigación, educación ambiental y divulgación de las leyes ambientales.

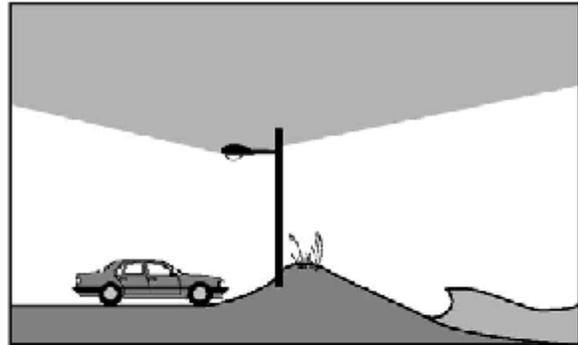
Plan de acción

Manejar bien la iluminación

- ✓ Diseñar un sistema de iluminación que afecte lo menos posible la playa.
- ✓ Utilizar fuentes menos perturbadoras como aquellas que emiten pequeñas cantidades de luz de corta longitud de onda (p. ej., fuentes de luz amarillo puro o roja).
- ✓ Promover el uso de lámparas de baja presión o focos protegidos con pantallas u orientados para que no sean visibles desde la playa.
- ✓ Apagar las luces durante la temporada de anidamiento-eclosión.

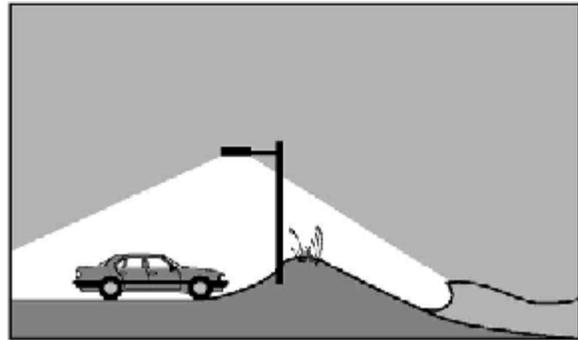
DEFICIENTE

La iluminación escasamente dirigida en los estacionamientos puede causar problemas en las playas de anidamiento de tortugas marinas.



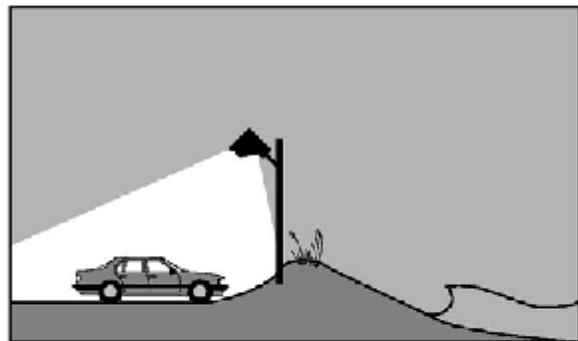
MEJOR

Artefactos de alumbrado con ángulo límite de 90° pueden reducir la cantidad de resplandor que llega a la playa.



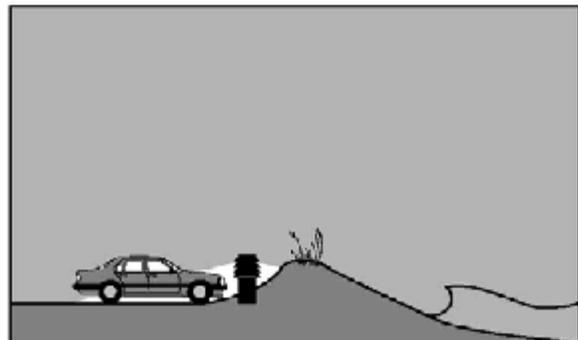
MUCHO MEJOR

Los fanales completamente encapuchados pueden dirigir la luz exactamente y reducen aún más el resplandor.



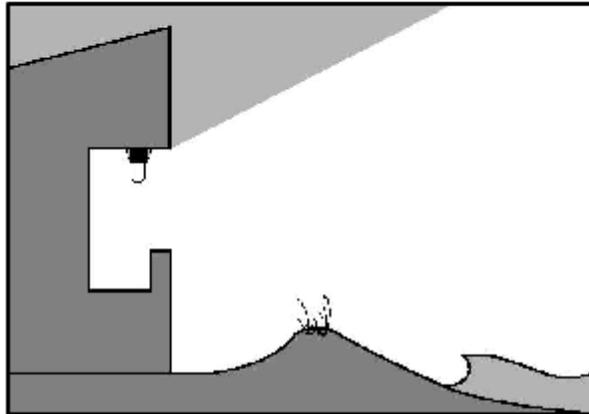
LO MEJOR POSIBLE

Los artefactos con persiana montados a nivel bajo (luces de poste-corto) son la mejor manera de alumbrar los estacionamientos cerca de playas de anidamiento.



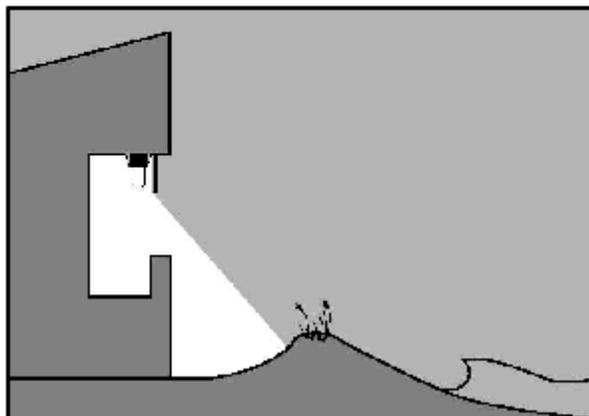
APENDICE F

Diagramas que representan las soluciones a dos problemas comunes en las cercanías de playas de anidamiento: alumbrado en balcones o pórticos y alumbrado en estacionamientos.



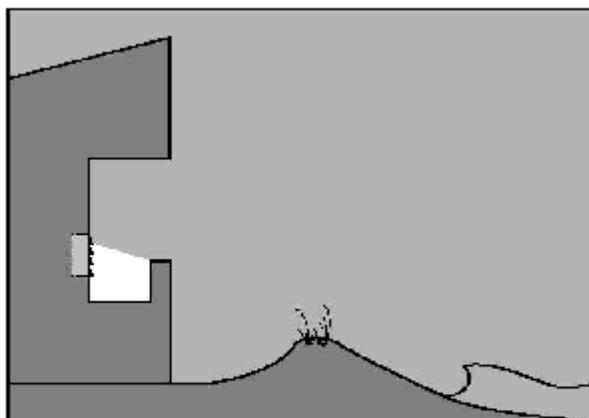
DEFICIENTE

El alumbrado dirigido deficientemente desde los balcones puede causar problemas en las playas de anidamiento.



MEJOR

El alumbrado completamente escudado con una lámina de metal reduce la iluminación que llega hasta la playa.



LO MEJOR POSIBLE

La iluminación con persiana que se usa para los escalones es uno de las mejores formas de alumbrar los balcones que son visibles desde playas de anidamiento.

ALUMBRADO DE AREA CON ARTEFACTO PARA PORTICO "JARRA-DE-JALEA" MONTADO EN LA PARED**ADECUACION DE LA MONTURA:**

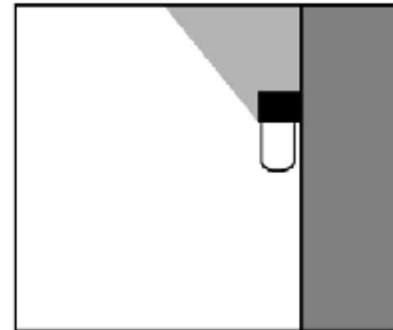
Deficiente. Muy deficiente cuando está montado en pisos altos.

CAPACIDAD DIRECCIONAL:

Deficiente.

CONVENIENCIA TOTAL:

Deficiente.

**ALUMBRADO LINEAL CON TUBOS****ADECUACION DE LA MONTURA:**

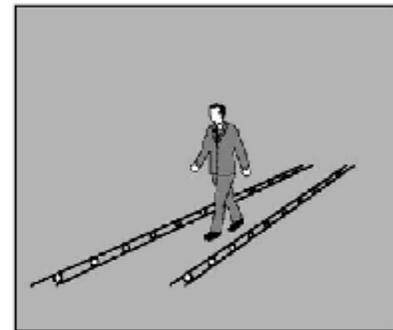
Excelente si está montado a nivel del pie.

CAPACIDAD DIRECCIONAL:

Moderada a deficiente. Este alumbrado preocupa sólo si está montado a nivel alto o si son usados un gran número de lámparas de alto número de watts (>3 W).

CONVENIENCIA TOTAL:

Excelente si se usan mesuradamente tiras de bajo número de watts en áreas escondidas.

**ALUMBRADO CON PERSIANA****ADECUACION DE LA MONTURA:**

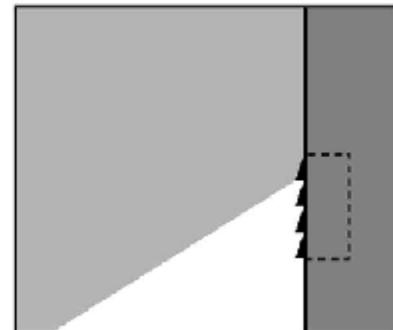
Excelente si está montado a nivel del pie.

CAPACIDAD DIRECCIONAL:

Excelente.

CONVENIENCIA TOTAL:

Excelente.

**ILUMINACION HACIA ABAJO MONTADA EN LA PARED****ADECUACION DE LA MONTURA:**

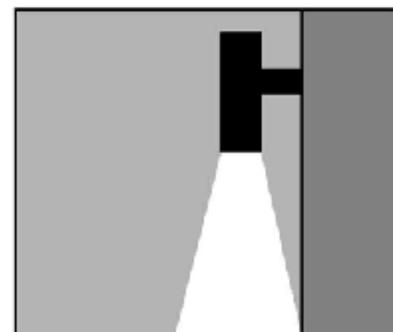
Buena a excelente cuando está montada en paredes de pisos inferiores.

CAPACIDAD DIRECCIONAL:

Excelente.

CONVENIENCIA TOTAL:

Buena a excelente.



Manejo de obstáculos en la playa

- ✓ Mantener la playa libre de obstáculos durante las horas nocturnas.
- ✓ No realizar la construcción de cabañas o caminos con tablas, cercados u otros obstáculos en la playa
- ✓ Todos los desechos (cuerdas, envases, latas desechadas) potencialmente dañinos deben ser removidos de la playa a intervalos regulares.
- ✓ Durante los períodos de anidamiento y eclosión de las tortugas marinas, no debe usarse maquinaria pesada en la playa.

Investigación y educación ambiental

- ✓ Implementar una investigación sobre la situación de las poblaciones de tortugas marinas en el área.
- ✓ Diseñar e implementar un Programa de Educación Ambiental sobre tortugas marinas, que incluya: a) regulaciones nacionales e internacionales, b) aspectos ecológicos y c) esfuerzos internacionales para la conservación de estas especies.
- ✓ Elaborar materiales de educación ambiental y realizar talleres, donde estén involucrados los pescadores del sitio de desembarco más cercano al proyecto.

Partes responsables

- ✓ El **Gerente Ambiental** del proyecto coordinará acciones para reducir la iluminación, los estudios ecológicos de las tortugas marinas y los programas de educación ambiental durante un año, a partir del inicio de la fase operativa, contando para esto con Consultores especialistas en ecología marina.

Área de acción

- ✓ Toda el área de playa de la región del proyecto y su zona marina aledaña.

Actividades	FC												FO		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
Contratación especialista biología marina													X		
Diseño ambientalmente amigable de luminarias	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Incorporación de cortinas y persianas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Mantener la playa libre de obstáculos													X	X	X
Implementar investigación de de tortugas													X		
Programa de Educación sobre tortugas marinas													X		
Medidas especiales en períodos de anidación y eclosión													X	X	X
Informe semestral a la SEGA															X

Costos

Los costos del diseño de luminarias y adecuación de las luces son parte del flujo de caja del proyecto por lo que los costos ambientales corresponden a la contratación del especialista en biología marina para la asesoría e investigación sobre tortugas marinas y elaborar los materiales de educación ambiental para la implementación de acciones de capacitación.

Actividad	Costos (RD\$)
Contratación de especialista en biología marina para investigación sobre las poblaciones de tortugas marinas en el área	100,000.00
Elaboración e impresión de materiales de educación ambiental y realización de talleres	100,000.00
Total	200,000.00

Indicadores

- ✓ Cambios cuantitativos en la iluminación de la playa
 - ✓ Estudio ecológico poblacional realizado
- Campaña de educación ambiental implementada

Matriz resumen del PMAA

Componente/Elemento	Programa	Sub-programas	Impactos	Actividades	Parámetros a monitorear	Puntos de interés o muestreo	Frecuencia de los muestreos	Responsables	Costos (RD\$)	Documentos generados
Manglar	Programa de manejo ambiental en construcción	Construcción en áreas especiales	Potencial al reducto de manglar	Contratar botánico/ Capacitación ambiental/ Cartografía y marcaje del manglar/ Pasos para acciones constructivas	Situación del manglar	Manglar	Mensual	Gerente Ambiental/ Consultor botánico	45000	Informe de Calidad Ambiental semestral a la SGA
Calidad del aire/ Suelos Drenaje/ Flora/ Fauna/	Programa de manejo ambiental en construcción	Construcción en áreas no especiales	Incremento gases, polvo y partículas y ruido/ Transformación del suelo/ Cambios en el drenaje/ Intervención sobre la vegetación /	Contratar botánico/Marcaje de especies/ Selección de maquinaria e instrucciones /Cercado del área /Regulaciones y medidas /Instrucciones para manejo de biota/Saneamiento del terreno/ Manejo de suelo orgánico/ Recomendaciones de EPSA-LABCO GEOCONSULT/ Corte y almacenamiento adecuado	N/A	Área del proyecto	NA	Promotor/ Contratista de construcción/ Gerente Ambiental/ Consultor botánico	90000	Informe de Calidad Ambiental semestral a la SGA / Reporte del especialista botánico sobre manejo de especies protegidas
Agua/ Drenaje	Programa de manejo del agua	Gestión de aguas subterráneas	Pérdida de la recarga del acuífero	Contratar hidrólogo/ Organizar investigación hidrológica/ Cartografía georeferenciada de pozos/ Investigación de los pozos/ Monitoreos de la cuenca subterránea/ Evaluación de impactos y toma de soluciones	ND	Campo de pozos	ND	Promotor/ Contratista de construcción/ Gerente Ambiental/ Hidrólogo	290000	Informe de Calidad Ambiental semestral a la SGA / Reporte del hidrólogo

Componente/Elemento	Programa	Sub-programas	Impactos	Actividades	Parámetros a monitorear	Puntos de interés o muestreo	Frecuencia de los muestreos	Responsables	Costos (RDS)	Documentos generados
Agua/Drenaje	Programa de manejo del agua	Gestión de aguas superficiales	Impactos a la calidad del agua	Contratación especialista en calidad de agua/ Aplicar resultados de análisis de alternativas/ Acondicionar áreas de conducción de aguas/ Protección de los cursos/ Implementar canal de desvío/ Monitoreo de cortina y trampa/ Diseño e implementación del	Parámetros físicos, químicos y biológicos indicadores de la calidad del agua	Agua: Ocho estaciones en sitios del canal y la zona costera	Semestral	Promotor/ Contratista de construcción/ Gerente Ambiental/ Consultor calidad del agua/	109000	Informe de Calidad Ambiental semestral a la SGA/ Reporte de monitoreo semestral
Tortugas marinas	Programa de protección de especies protegidas	Conservación de tortugas marinas	Iluminación de la playa	Contratación biólogo marino/ Diseño de luminarias/ Incorporación de cortinas y persianas/ Playa libre de obstáculos/ Investigación de de tortugas/ Programa de Educación Medidas especiales en periodos de anidación y eclosión.	Situación de las tortugas marinas	Area de influencia directa del proyecto	Semestral	Gerente ambiental / Pescadores/ Consultor	120000	Informe semestral a la SGA/ Base de datos/

Al final de este capítulo los grupos de estudiantes deben elaborar un PMAA, del proyecto que se le había asignado previamente



Programa	Objetivo	Subprograma
Manejo ambiental en construcción	Establecer las medidas y procedimientos ambientales y constructivos para minimizar los impactos de las acciones de construcción del proyecto en la Laguna Maricó y su entorno, con un máximo de protección al sistema hidrogeológico y a los ecosistemas sensibles.	Construcción en el entorno de áreas especiales
Manejo de la cuenca hidrológica	Preservar el papel estructural y funcional de la Laguna Maricó en el sistema hidrológico general	Preservación de la integralidad hidrológica, estructural y funcional de la Laguna Maricó
Seguimiento a la calidad ambiental de la Laguna Maricó	Implementar un sistema de monitoreo del agua y los sedimentos de la Laguna Maricó y la zona costera adyacente.	Monitoreo de la calidad del agua y los sedimentos
Protección y manejo de la biodiversidad	Proteger la biodiversidad que sustenta la Laguna de Maricó y su entorno, con particular interés en las especies únicas, amenazadas o protegidas, con acciones de conservación y educación ambiental en aras de minimizar la perturbación a la biodiversidad y fomentar las condiciones ecológicas.	Manejo y conservación de la fauna Manejo y conservación de la flora
Co-manejo de la cuenca	Aumentar la conciencia y sensibilidad en los pobladores locales y público en general sobre la importancia de la Laguna Maricó, contribuyendo a la conservación de la laguna y su entorno y minimizando posibles conflictos, tanto ecológicos como sociales.	Manejo combinado de la Laguna Maricó y su entorno Elaboración de un Decreto para la protección de la Laguna Maricó

MODULO VI

MÓNITOREO Y CUMPLIMIENTO



MÓDULO IV: MÓNITOREO Y CUMPLIMIENTO

Autores: Ing. Frank Harold Richardson; MSc. Licda. Carmen Leticia Mendoza Gómez, MSc; Lic. Arismendis Gómez, MSc; Lcda. Carmen Sánchez Pujols, MSc; Lic. Fidel Díaz Ferreras, MSc.

MÓNITOREO AMBIENTAL

En los módulos anteriores se han tratado temáticas que incluyen los distintos tipos de estudios ambientales y cómo éstos se insertan dentro del proceso legal de nuestro Ministerio Ambiente. Este módulo, en cambio, trata sobre la temática de Monitoreo Ambiental. Empecemos examinando algunos conceptos:

"El Monitoreo Ambiental no es un fin por sí mismo, sino un paso esencial en los procesos de administración del ambiente" (Rockefeller Foundation, 1977).

"Sistema continuo de observación de medidas y evaluaciones para propósitos definidos; el monitoreo es una herramienta importante en el proceso de evaluación de impactos ambientales y en cualquier programa de seguimiento y control" (Sors, 1987).

"Es la observación del curso de uno o varios parámetros ambientales de una actividad a través de la colección de datos y su comparación con estándares, estadísticas y expectativas, para detectar posibles anomalías" (Lora y Silva, 2010)

Al analizar estas definiciones, se puede observar la importancia que como herramienta tiene actualmente el Monitoreo para los diversos procesos de las actividades humanas. Sin embargo, tal como se mencionó, este no es un fin en sí mismo, sino un paso o herramienta que se concatena con las Normativas Ambientales y los procesos de Seguimiento Ambiental. Por consiguiente, la actividad de Monitoreo sobrepasa los alcances de la EIA (a la cual sirve de apoyo), convirtiéndose en una herramienta vital para la Gestión Ambiental en su sentido más amplio.

Además del Monitoreo Ambiental, también existe otra actividad relacionada a la anterior, la cual es el Seguimiento Ambiental y que puede definirse como:

"Conjunto de decisiones y actividades planificadas destinadas a velar por el cumplimiento de los acuerdos ambientales entre la autoridad competente y el administrado, para obtener la autorización ambiental y mantener la misma vigente" (Lora y Silva, 2010).

* Como puede verse, tanto el Monitoreo como el Seguimiento Ambiental son herramientas de la Gestión Ambiental. Su diferencia radica en que el Monitoreo implica el uso de equipamientos de medición y el Seguimiento puede prescindir de éstos.

El Monitoreo es en esencia medición y muestreo. Ambas acciones se realizan por medio de equipos e instrumentos. Por lo tanto, el entendimiento de los principios de funcionamiento, alcances, limitaciones y correcta manipulación de los mismos es parte esencial de la base de capacidades de los técnicos que realizan esta actividad.

Los equipos de monitoreo, por su naturaleza compleja, son por lo general delicados y aunque estos siempre ofrecen lecturas cuando son confrontados al parámetro para el cual fueron diseñados a medir, solamente la pericia del operador a través de un conocimiento profundo de su equipo podrá discernir cuando dicho valor es válido o no.

La correcta lectura de un parámetro puede ser distorsionada por una serie de factores diversos, entre los que se incluyen fuentes de poder de mala calidad o defectuosas, anomalías en la línea de suministro, mal manejo de los sensores, condiciones atmosféricas particulares, incorrecta calibración del equipo e incorrectas condiciones de muestreo, entre otros. La alteración de uno solo de estos factores basta para que el mismo brinde resultados erróneos.

Lo anterior tiene implicaciones muy serias para el personal del Ministerio Ambiente involucrado en dicha labor, ya que los valores provenientes de un equipo de medición pueden ser utilizados para iniciar un proceso de sanción. De demostrarse de alguna manera que dichos valores fueron incorrectos colocaría al Ministerio en una posición difícil, al perderse el nivel de credibilidad de sus análisis y/o ser pasibles de demanda judicial.

Por consiguiente, uno de los objetivos principales de este módulo es brindar el conocimiento necesario que permita al personal del Ministerio Ambiente la correcta operación de su instrumental e interpretación de los valores que estos ofrecen. Esto solo se logra al conocer los principios de su funcionamiento y las condiciones requeridas para que estos operen de acuerdo a lo esperado.

La mayoría de los equipos de medición modernos están basados en componentes electrónicos. Por ende, es imprescindible para el entendimiento de la mecánica de funcionamiento de los equipos el conocer sus componentes y la forma en que estos interactúan. Sin este conocimiento, el usuario podría aprender a encender y apagar su instrumental, pero no podrá saber si los mismos funcionan correctamente y si las lecturas que ofrecen son confiables.

En un sistema ambiental pueden distinguirse los siguientes elementos componentes que requieren ser monitoreados:

- Físicoquímicos (dentro y fuera de la tierra): atmósfera, clima, suelos, recursos hídricos.
- Biológicos (flora y fauna): animales, plantas y microorganismos.
- Humanos: infraestructura, tecnología, desarrollo social y económico.

Cada uno de estos componentes interacciona con los demás y son dependientes entre sí. Uno de los efectos más graves de la interacción del componente humano con los componentes físico-químicos y biológicos es la contaminación. Para garantizar que cada componente cumpla adecuadamente sus funciones dentro del sistema, es necesario que el componente humano asuma ciertos requerimientos de control en sus actividades. Esos requerimientos están establecidos por las normas ambientales y su cumplimiento es evaluado por un sistema de monitoreo ambiental.

Un sistema de monitoreo ambiental verifica el cumplimiento de las normas ambientales vigentes para cada uno de los componentes. En cuanto a los componentes fisicoquímicos del sistema ambiental, la atmósfera requiere una composición estable para impedir el sobrecalentamiento de la corteza terrestre y el cambio climático; los suelos necesitan condiciones adecuadas para las necesidades de las plantas y para el emplazamiento de edificaciones seguras; los recursos hídricos requieren condiciones para el desarrollo de la vida.

Los componentes biológicos requieren una cobertura vegetal amplia y diversa para preservar ecosistemas, contribuir a las condiciones climáticas, proporcionar alimentos. Los animales requieren espacios adecuados que favorezcan su desenvolvimiento natural. Los microorganismos deben ser diferenciados entre los que son beneficiosos y los que son perjudiciales para la salud.

El componente humano requiere de infraestructuras adecuadas para vivienda, salud y empleo, entre otras necesidades básicas así como el disfrute de un medio ambiente sano. También requiere de participación en la toma de decisiones que le afectan.

A continuación exponemos algunas características de los componentes fisicoquímicos y biológicos de un sistema ambiental, sus contaminantes más comunes, la forma de determinarlos y los límites establecidos en las normas ambientales para cada uno de ellos.

1. Agua

1.1 Introducción

La extraordinaria importancia del agua radica en el hecho de que la inmensa mayoría de los organismos existentes en la Tierra están constituidos en su mayor parte por agua. Los seres humanos son agua en un 65% aproximadamente y en un árbol más o menos el 60% es agua. (Tyler 2003). Todos los procesos biológicos y muchas reacciones químicas se llevan a cabo en un medio acuoso por lo cual sin agua no existiría la vida como la conocemos.

En estado líquido y pura, el agua es incolora, inodora, insípida y transparente. Su alto punto de ebullición (100°C) y bajo punto de congelación (0°C) permite que el agua se mantenga en estado líquido en diferentes climas. Las propiedades únicas del agua se deben a la presencia entre sus moléculas de fuerzas de atracción llamadas *puentes de hidrógeno*.

Entre las principales propiedades del agua se encuentran:

- es la única sustancia que se encuentra de forma natural en estado líquido, sólido (nieve, hielo) o gaseoso (vapor de agua) en la superficie terrestre.
- capacidad de absorber gran cantidad de calor sin cambiar su temperatura de manera significativa (*calor específico*), lo que le permite regular la temperatura de los seres vivos, el clima de la tierra y es un excelente refrigerante en procesos que liberan energía calórica.
- Puede disolver gran cantidad de compuestos, diluyendo los contaminantes, llevando nutrientes a los tejidos de los seres vivos y sacando de estos tejidos los productos de desecho. Debido a esta propiedad, el agua ha sido llamada *disolvente universal*, aunque también debido a ella es fácilmente contaminable.
- Se expande cuando se congela, contrario a la mayoría de los líquidos, por lo cual el hielo flota sobre el agua y los ríos y lagos se congelan desde la superficie hacia adentro. De ocurrir lo contrario no existiría la vida acuática.

Alrededor del 97% del agua del planeta se encuentra en los océanos. El 3% restante es agua dulce o potable. De esta, el 2.97% se encuentra retenido en glaciares o en manantiales subterráneos muy profundos y de difícil extracción. Solo el 0.3% del total está disponible como vapor de agua, humedad del suelo, aguas subterráneas utilizables, lagos y ríos.

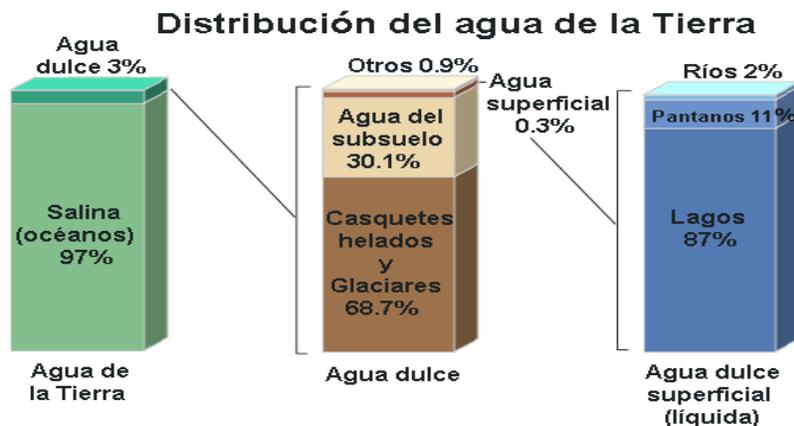


Figura 1 Distribución del agua (Fuente: Servicio Geológico de los Estados Unidos)

El agua se considera un *recurso renovable* mediante el ciclo hidrológico. Pero el uso indiscriminado y la utilización de las fuentes de agua para descargar desechos industriales y domésticos amenazan con convertirla en un *recurso no renovable*.

1.2 Clasificación de las Aguas según su origen y según su uso

El agua se clasifica *según su origen* en las siguientes categorías: *Agua superficial* (ríos, lagos y lagunas), *Agua subterránea* (agua de pozos), *Agua meteorológica* (agua lluvia), *Agua de mar*. Cada una de ellas tiene disueltas o suspendidas sales minerales, gases y material particulado en cantidades variables según de donde procedan. El agua se clasifica también *según el uso* que se le vaya a dar: *Aguas de uso doméstico*, *Aguas de uso industrial* y *Aguas para recreación*.

La Norma Ambiental sobre Calidad de Aguas y Control de Descargas del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de junio 2003, clasifica los cuerpos hídricos como:

- **Aguas superficiales:**

a) CLASE A: aguas destinadas al abastecimiento público de agua potable sin necesidad de tratamiento previo, excepto simple desinfección. Aguas destinadas para el riego de vegetales de consumo crudo, y para usos de recreo con contacto directo (ej. Natación). Aguas destinadas a la preservación de la fauna y la flora.

b) CLASE B: aguas destinadas al abastecimiento público de agua potable con tratamiento. Aguas aprovechables para regadío de cultivos, deportes acuáticos sin contacto directo, y usos industriales y pecuarios.

c) CLASE C: aguas utilizadas para navegación, enfriamiento, y otros usos que no impliquen contacto directo.

d) CLASE D-1: aguas superficiales a preservar en condiciones naturales, por su excepcional calidad o gran valor ecológico.

- **Aguas costeras:**

a) CLASE D-2: aguas costeras y estuarinas a preservar en condiciones naturales, por su excepcional calidad o gran valor ecológico. Su delimitación física y geográfica se extenderá 500 m mar adentro de su ubicación.

b) CLASE E: aguas costeras destinadas a la conservación de recursos naturales como mangles y zonas de reproducción y nutrición de organismos marinos y áreas para acuicultura marina, incluyendo moluscos, camarones, peces y pesca comercial. Además, destinadas a actividades de deportes acuáticos y otras de contacto directo con el agua, como natación, buceo, esquí acuático y otros.

c) CLASE F: aguas costeras destinadas a deportes acuáticos y otras actividades que no conllevan contacto directo con el agua.

d) CLASE G: aguas costeras destinadas a actividades industriales, portuarias y de transporte naviero.

En la Norma Calidad de Agua se establecen parámetros de calidad según la clasificación anterior. Estos parámetros pueden consultarse en Anexos 1 o en la página web del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Las aguas utilizadas por el hombre para descartar los desechos de sus actividades reciben el nombre de *Aguas Residuales*. Las aguas residuales también se clasifican según la actividad humana de la cual provienen como:

- *aguas residuales urbanas* son las que provienen de núcleos urbanos. Contienen sustancias procedentes de la actividad humana (alimentos, basuras, productos de limpieza, jabones).
- *aguas residuales pluviales* se originan por arrastre de la suciedad que encuentra a su paso el agua de lluvia.
- *aguas residuales industriales* contienen desechos de procesos industriales.
- *aguas residuales agrícolas* pueden aportar al agua grandes cantidades de estiércol (materia orgánica, nutrientes y microorganismos).

1.3 Contaminación del agua

La contaminación podría definirse de manera general como la introducción en un ambiente natural de cualquier sustancia o forma de energía que altere la calidad de este. La contaminación del agua altera las propiedades físicas, químicas y biológicas de la misma. Entre las propiedades físicas que resultan alteradas por episodios de contaminación se encuentran: aspecto, color, olor, turbidez, sabor, temperatura, conductividad.

Los *contaminantes químicos* pueden ser **biodegradables**, es decir que pueden transformarse por mecanismos biológicos en sustancias inocuas, o **persistentes** que no sufren biodegradación. Los *contaminantes biológicos* son microorganismos que en ocasiones pueden ser patógenos.

Los índices más utilizados para medir la contaminación física del agua son el aspecto, color, conductividad eléctrica, pH y sólidos totales, disueltos o suspendidos.

- **Aspecto y Color:** El agua pura es incolora y transparente. Sólo es azul si la fuente tiene gran profundidad (espesor). Ciertos colores en fuentes de aguas naturales son indicativos de la presencia de contaminantes.
- **Conductividad:** La conductividad eléctrica mide la capacidad del agua para conducir la electricidad y es indicativa de la cantidad de minerales disueltos que tiene el agua los cuales al disolverse se disocian en partículas con carga eléctrica (iones) que son responsables de la conducción de la electricidad. Una alta conductividad indica un alto grado de mineralización del agua. La medida de este parámetro se realiza con un equipo llamado conductímetro. Las unidades son Siemens por metro [S/m] en el sistema internacional de medición (SI) y micromhos por centímetro [mmho/cm] en unidades estándar de Estados Unidos. Su símbolo es κ o s .
- **pH o grado de acidez:** se utiliza como una medida de la naturaleza acida o alcalina del agua. Mide la concentración de iones responsables de la acidez (H^+) presentes en una solución. Se expresa como $-\log [H^+]$ y se interpreta:

PH= 7 medio neutro PH < 7 medio ácido PH > 7 medio alcalino

El pH de las aguas naturales se debe a la composición de los terrenos por las cuales atraviesan estas. El pH alcalino indica que la fuente de agua proviene de terrenos calizos y si el pH es ácido los suelos que recorre el agua son silíceos. Los valores de pH más favorables tanto para la vida acuática como para consumo humano se encuentran entre 6-8. Fuera de este intervalo resultan afectados en mayor o menor grado, el sabor, olor y aspecto del agua. Las medidas del pH se realizan con un equipo llamado medidor de pH (peachímetro) y también de manera aproximada con papel indicador de pH, el cual cambia de color según sea el grado de acidez de la solución que se mide:

- **Sólidos Totales (ST o TS):** es la cantidad de sustancias que contiene el agua, tanto disuelta como suspendida. Se define como el residuo seco resultante de evaporar una muestra de agua a una temperatura entre $103^{\circ}C - 105^{\circ}C$. Los sólidos totales comprenden los **sólidos suspendidos (SS)** y los **sólidos disueltos (SD o DS):** $ST = SS + SD$. Los equipos que miden conductividad eléctrica también miden sólidos totales porque existe una correlación directa entre la conductividad y la concentración de sólidos totales para aguas dulces y salobres.
- Los **sólidos suspendidos** son los que quedan retenidos en un filtro después de pasar la muestra de agua. Los **sólidos disueltos** son los que permanecen en la muestra de agua después de pasar por el filtro. Las aguas para el consumo humano, con un alto contenido de sólidos disueltos, tienen mal sabor y pueden inducir una reacción fisiológica adversa en el consumidor.

Para medir la contaminación química los parámetros más usuales son:

- **Sulfuros S^{2-} :** son producto de la descomposición de la materia orgánica e indican generalmente contaminación séptica en el agua. Proviene del drenaje de minas, aguas estancadas y aguas residuales de fuentes industriales. La presencia de sulfuros en aguas superficiales y bien oxigenadas es muy escasa, en cambio es frecuente en aguas subterráneas, especialmente en aguas termales.
- **Sulfatos SO_4^{2-} :** su presencia es normal en la mayoría de las aguas naturales como consecuencia del arrastre y disolución de los yesos. Pero un valor aumentado de la concentración de sulfatos en una muestra de agua es indicativo de vertidos de aguas residuales. Concentraciones elevadas de sulfatos en agua producen efecto laxante y proporcionan sabor amargo.
- **Nitrógeno N_2 :** El nitrógeno se encuentra en el aire y a través de transformaciones que ocurren en el ciclo del nitrógeno, algunas naturales y otras por causas antrópicas, se presenta en diversas formas químicas tanto en el agua natural como en el agua contaminada:

-Nitrógeno orgánico: Es un nutriente indispensable en el desarrollo de organismos fotosintéticos. Su presencia en exceso causa **eutrofización** (*abundancia excesiva de nutrientes*) de las aguas. Habitualmente se determina el NTK o nitrógeno total Kjeldahl que incluye el nitrógeno procedente de compuestos orgánicos como los fertilizantes y el nitrógeno amoniacal. Proviene de fertilizantes, aguas residuales y algunas algas microscópicas.

-Nitrógeno amoniacal: Indica degradación de la materia orgánica. El nitrógeno orgánico se transforma fácilmente en nitrógeno amoniacal por acción química o bacteriana de sustancias presentes en las aguas residuales. Se considera no aceptable su presencia en agua potable.

-Nitritos (NO_2^-): Su presencia en aguas podría indicar contaminación fecal o vertidos industriales. Para determinar esto será necesario tener en cuenta los contenidos de nitratos, de nitrógeno amoniacal, de materias orgánicas y el examen bacteriológico.

-Nitratos (NO_3^-): Los nitratos provienen de las transformaciones químicas del nitrógeno orgánico y de los nitritos. Su exceso indica contaminación agrícola. Tanto los nitratos como los nitritos pueden causar varios efectos sobre la salud: disminución en la capacidad de transporte de oxígeno por la sangre (nitrito), disminución del funcionamiento de la glándula tiroidea, bajo almacenamiento de la vitamina A (nitrato), producción de nitrosaminas, las cuales son conocidas como una de las más común causa de cáncer (nitratos y nitritos)

- **Oxígeno Disuelto (OD):** es la cantidad de oxígeno que está disuelto en el agua de las fuentes naturales, de la cual depende la vida acuática. La mayor parte del oxígeno disuelto en el agua proviene del aire y otra parte del proceso de fotosíntesis de las plantas acuáticas.

La cantidad de OD depende de la temperatura, si el agua está muy caliente no habrá suficiente oxígeno en ella. Asimismo, si hay muchos microorganismos en el agua o una sobre fertilización de las plantas ambos consumirán el OD en grandes cantidades.

- **Demanda Química de Oxígeno (DQO):** se usa para determinar la concentración de materia orgánica en el agua. Se fundamenta en la oxidación de la materia orgánica contenida en el agua mediante un oxidante químico, dicromato de potasio $K_2Cr_2O_7$.

En este método a diferencia de la DBO (demanda biológica de oxígeno) que solo mide la materia orgánica biodegradable por acción bacteriana, se determina toda la materia orgánica presente en el agua. Por eso los valores de DQO siempre son mayores que los valores de DBO. No es aplicable a agua potable.

- **Metales:** El término genérico “metales pesados” se refiere a ciertos metales de alta densidad (mayor de 4g/mL), que son tóxicos para los seres humanos. Los metales pesados más conocidos son plomo, cobre, cadmio, níquel, mercurio y talio. También se incluyen el arsénico (metaloide) y el selenio (no metal).

Los metales pesados son componentes naturales de la corteza de la tierra. Son bioacumulativos y no se degradan. Pueden llegar a los organismos vivos por el alimento, el agua potable y el aire. Algunos metales pesados en concentraciones de trazas son esenciales para los humanos pero en concentraciones altas son sumamente tóxicos.

- **Detergentes:** Producen espumas y añaden fosfatos al agua. Proviene de aguas residuales domésticas e industriales.
- **Fenoles:** Su presencia en agua es señal de contaminación por desechos industriales. Al reaccionar con otras sustancias, como el cloro, forman compuestos que dan al agua mal olor y sabor.
- **Hidrocarburos:** Proviene de vertidos industriales y producen cambios en las características organolépticas del agua. Se esparcen rápidamente sobre la superficie del agua ocupando áreas muy extensas e impidiendo la interacción entre la atmósfera y la vida acuática.

Contaminación Biológica: La contaminación biológica ocurre principalmente por excrementos humanos y animales y por aguas residuales. Algunos de estos contaminantes pueden ser patógenos y otros no, aunque estos últimos en ocasiones pueden afectar la salud de ciertas personas con defensas bajas. Entre los contaminantes biológicos se encuentran: Virus (como el de la hepatitis), bacterias (como la salmonella, escherichia coli, vibrio cólera, la que produce el cólera), hongos y parásitos.

Uno de los indicadores de contaminación biológica del agua es la cantidad de oxígeno disuelto (OD) mencionada anteriormente, debido a que las bacterias y otros microorganismos utilizan oxígeno para reacciones biológicas. Por lo tanto el grado de contaminación está relacionado con la cantidad de oxígeno presente en el agua.

Otro indicador es la Demanda Biológica de Oxígeno, que se utiliza para determinar el grado de contaminación en cualquier tipo de agua donde se sospeche la presencia de una cantidad significativa de contaminantes biológicos. Como pruebas específicas se utilizan las pruebas para coliformes totales, número más probable de coliformes (NMP), número más probable de estreptococos fecales.

- **Demanda Biológica de Oxígeno (DBO)** mide la cantidad de materia consumida por microorganismos presentes en aguas. Consiste en medir la cantidad de oxígeno disuelto en una muestra al inicio y al final de cinco días de tratamiento (DBO_5).

- **Coliformes Totales** El grupo coliforme abarca los géneros *Klebsiella*, *Escherichia*, *Enterobacter*, *Citrobacter* y *Serratia*. La determinación de coliformes totales se utiliza para determinar la efectividad de los tratamientos a que se somete el agua destinada al consumo humano. La presencia de bacterias coliformes indica que el agua puede estar contaminada con aguas negras ya que los coliformes fecales, un tipo de bacterias coliformes, se encuentran en los intestinos de humanos y animales. Su presencia indica contaminación fecal reciente.

Estreptococos Fecales indican contaminación fecal antigua. La relación entre coliformes fecales (CF) y estreptococos fecales (EF)

- indica si la contaminación fecal proviene de fuentes humanas o de animales.
- **Escherichia coli** La bacteria *E. coli* reside en los intestinos humanos y de animales. Hay varias clases de *E. coli*; algunas son dañinas, otras no. Las frutas y los vegetales pueden ser contaminados con *E. coli* cuando tienen contacto con estiércol contaminado de vacas. Las personas pueden transmitir asimismo la infección de *E. coli*.

2. AIRE

2.1 Introducción

La capa más interna de la atmósfera, la más cercana a la superficie terrestre, recibe el nombre de **troposfera** y contiene aproximadamente el 75% del aire de la Tierra. Esta capa es la responsable del clima del planeta Tierra. En ella el aire está en movimiento ascendente y descendente. La segunda capa, a continuación de esta, es la **estratosfera**, donde el aire está en calma. Estas dos capas son las más importantes para el análisis de la contaminación atmosférica.

El aire de la troposfera es una mezcla de nitrógeno (78%) y oxígeno (21%); el 1% restante se compone de gases como el dióxido de carbono, argón, neón, helio, hidrógeno, otros gases y vapor de agua (según la zona del planeta). Estos son los componentes fijos del aire. En la estratosfera, la composición del aire es similar a la de la troposfera excepto que el contenido de vapor de agua es mucho menor y el de ozono es muchas veces mayor.

En la zona más baja de la estratosfera, como consecuencia de la transformación de oxígeno (O_2) en ozono (O_3) y de este de nuevo en oxígeno, a causa de reacciones químicas inducidas por la radiación ultravioleta que viene del sol, se forma una capa fina pero muy concentrada de ozono.



Esta **capa de ozono** evita que la radiación ultravioleta dañina que procede del sol alcance la superficie de la tierra. La capa de ozono que envuelve la tierra absorbe aproximadamente el 99% de las radiaciones UV del sol. Es decir que la presencia de ozono en la estratosfera es beneficiosa para la salud, en cambio si se encuentra en la troposfera, actúa como contaminante con efectos dañinos para la salud. Las sustancias químicas presentes en la atmósfera son determinantes de las temperaturas de la tierra y por tanto del clima.

2.2 Contaminación del Aire

La contaminación del aire es causada por la emisión hacia la atmósfera de sustancias químicas y partículas. La mayor proporción de estos contaminantes la aportan los motores de automóviles y las actividades industriales. Los contaminantes del aire se consideran **primarios** si proceden directamente de la fuente de emisión y **secundarios** si provienen de reacciones químicas de los contaminantes primarios con sustancias presentes en la atmósfera. Los contaminantes primarios más comunes son monóxido de carbono CO, óxidos de nitrógeno NO_x, dióxido de azufre SO₂, clorofluorocarbonos CFCs, hidrocarburos y material particulado. Entre los contaminantes secundarios se encuentran O₃ ozono atmosférico, oxidantes fotoquímicos (CI·) e hidrocarburos oxidados.

Los contaminantes que se encuentran normalmente en todas las zonas urbanas, en concentraciones variables dependiendo de la actividad industrial y del tráfico, se llaman contaminantes de referencia y son seis: monóxido de carbono CO, óxidos de nitrógeno NO_x, ozono atmosférico O₃, óxidos de azufre SO_x, material particulado PM-10 e hidrocarburos.

- **Monóxido de carbono CO** es un gas incoloro e inodoro, muy tóxico, que se produce por la combustión incompleta de los derivados del petróleo, madera y otras sustancias combustibles. Una exposición moderada a monóxido de carbono puede causar la muerte en corto tiempo porque elimina al oxígeno en la hemoglobina de la sangre. La fuente principal de emisiones de este gas a la atmósfera son los vehículos de motor (70% emisiones), plantas eléctricas, motores industriales, etc. La producción natural de CO es muchas veces mayor que la de origen antropogénico y proviene de la oxidación del metano CH₄ en la troposfera.
- **Óxidos de nitrógeno NO_x** es el nombre con que se conocen varios compuestos formados por la combinación de nitrógeno y oxígeno en diferentes proporciones: monóxido de nitrógeno (NO), dióxido de nitrógeno (NO₂), trióxido de di nitrógeno (N₂O₃), penta óxido de di nitrógeno (N₂O₅). Son emitidos a la atmósfera por los vehículos de motor (principalmente diesel), quema de combustibles fósiles, soldaduras por arco y otras actividades antropicas. De manera natural se producen por oxidación del Nitrógeno atmosférico N₂ a elevadas temperaturas. Su presencia en la atmósfera contribuye a la formación del “**smog foto-químico**”, fenómeno característico de las grandes ciudades con alto tránsito vehicular.

El smog foto-químico es una niebla de color pardo rojizo producto de reacciones químicas, inducidas por la luz solar, en las que intervienen óxidos de nitrógeno, ozono troposférico y compuestos orgánicos volátiles (COVs). Este fenómeno se produce en zonas con alto tráfico vehicular y escaso movimiento de aire. Produce serios problemas respiratorios.

- **Dióxido de azufre SO₂** es un gas incoloro con olor asfijante que se emite a la atmósfera como consecuencia de la quema de combustibles fósiles y de actividades mineras. También es emitido por las erupciones volcánicas. En la atmósfera, al reaccionar con el agua, este gas es el responsable de la formación de la “**lluvia ácida**” que causa daño a las construcciones de piedra, tierras de cultivo, bosques y a la vida acuática.

- Los **CFCs** son gases formados por átomos de carbono, flúor y cloro, que se utilizan como refrigerantes, aislantes térmicos y aerosoles (spray). Luego de ser liberados permanecen en la atmosfera entre 50 y 100 años, donde por acción de la radiación ultravioleta del sol liberan radical cloro (Cl*), contribuyendo a la destrucción de la capa de ozono.
- **Hidrocarburos** son gases formados por carbono e hidrógeno que se producen por la combustión incompleta de combustibles fósiles, por el uso de derivados del petróleo como gasolina y solventes orgánicos, incendios, descomposición de materia orgánica y reacciones químicas que tienen lugar en la atmosfera. Junto con los óxidos de nitrógeno participan en la formación del smog foto químico.

Los **compuestos orgánicos** constituyen por mucho, la mayoría de los contaminantes que se encuentran en la atmosfera. Se clasifican según su presión de vapor (a mayor presión de vapor mayor tendencia a evaporarse) a 25°C como:

- **Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs):** están presentes en el aire en fase gaseosa ($P_0 > 10^{-2}$ kPa).
- **Compuestos Orgánicos No Volátiles (CONVs:)** existen como aerosoles ($P_0 < 10^{-8}$ kPa).
- **Compuestos Orgánicos Semi Volátiles (COSVs:)** pueden existir tanto en una fase como en la otra. ($10^{-8} < P_0 < 10^{-2}$ kPa).
- **Material particulado:** El material particulado atmosférico se define como un conjunto de partículas sólidas y/o líquidas (a excepción del agua pura) presentes en suspensión en la atmósfera (Mészáros, 1999). Este es un concepto amplio que engloba las partículas en suspensión y las partículas sedimentables (diámetro $> 20 \mu\text{m}$), caracterizadas por un corto tiempo de residencia en la atmósfera (varias horas). El material particulado se clasifica como PM-10 Y PM-5, según que el diámetro de la partícula sea igual o menor que 10 micras o igual o menor que 2.5 micras.

El **Efecto Invernadero (greenhouse effect)**, llamado así por su similitud con lo que se observa en un invernadero, es el fenómeno natural mediante el cual algunos gases presentes en la atmosfera retienen una parte de la energía calórica emitida por el suelo, la cual es previamente absorbida por este de la radiación solar. Este fenómeno es el que regula la temperatura de la Tierra manteniéndola en el margen donde es posible la vida.

Los principales gases responsables de este efecto natural, conocidos como gases invernadero (**GEI**) son: vapor de agua (H_2O), dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxidos de nitrógeno (NO_x), ozono (O_3) y clorofluorocarbonos (CFC). Aunque el efecto invernadero es esencial para la vida en el planeta, un exceso en la atmosfera terrestre de los gases invernadero debido a actividades antrópicas está causando un aumento de la temperatura global media.

Las Normas ambientales de Calidad del Aire y Control de Emisiones establecen límites para la concentración de estos gases en la atmosfera. (Anexos 2 o consultar la página web del Ministerio Ambiente).

3. RUIDO

3.1 Contaminación por Ruido

Ruido es cualquier sonido inadecuado que puede afectar la salud o calidad de vida de las personas. Sus efectos pueden variar desde una molestia moderada hasta la pérdida permanente de la audición. También hay un impacto ecológico negativo del ruido sobre especies sensibles a este. Niveles excesivos de ruido por tiempo prolongado podrían causar daños a la audición y al sistema nervioso. Las fuentes más comunes de contaminación por ruido son el tráfico y la actividad industrial y comercial.

El ruido se puede emitir desde un foco puntual (un abanico), un foco espacial (una discoteca o una actividad multitudinaria) o un foco lineal (un avión o un tren en movimiento).

El nivel de ruido se mide con un medidor de ruido o decibelímetro. El decibel dB es la unidad que se utiliza para esto. Para dar una idea, en una habitación insonorizada como un estudio de grabación el nivel de ruido es inferior a 25 dB.

Las Normas Ambientales para la Protección contra Ruidos del Ministerio de Medio Ambiente clasifican los niveles de ruido continuo y su efecto en los humanos. También establecen los niveles máximos permitidos estándares de contaminación sónica. (Anexos 3 o consultar la página web del Ministerio Ambiente).

4 MUESTREO Y ANALISIS

4.1 Introducción

Las preguntas más frecuentes en muestreo y análisis ambiental son: qué tipo de muestra y cuantas se necesitan. Una investigación ambiental debe incluir dos tipos básicos de muestras: 1) muestras que se usan para evaluar las clases y niveles de contaminantes presentes en el medio ambiente del área y 2) muestras para control de calidad (patrones) para evaluar la precisión del sistema de medición utilizado, incluyendo el laboratorio y el muestreo.

Las muestras deben ser representativas del medio ambiente del lugar que está siendo estudiado. El propósito del muestreo es evaluar una pequeña pero informativa porción de un todo y realizar inferencias con los datos colectados. Por ejemplo, si se encuentra mercurio en muestras de suelo y de agua superficial en un área de estudio, puede inferirse que el resto de suelo y agua contiene mercurio en cantidades similares. Si solo se toman muestras de suelo no puede afirmarse que el agua del río también contiene mercurio. Las muestras de suelo no son representativas por si solas del agua del río. Por lo tanto, para una adecuada evaluación del medio ambiente en determinado lugar, deben tomarse muestras de diferentes matrices.

Las matrices primarias en muestreo ambiental incluyen agua, suelo, biota, aire, desechos sólidos y desechos líquidos. Cada una de estas matrices primarias tiene múltiples. Por ejemplo, las muestras de agua pueden ser de río, lagos, lluvia, subterráneas, estuarinas, desechos industriales o del mar. Las muestras de suelo pueden ser arena o arcilla; las de biota, animales o plantas; las de aire de

interior o de exterior; las de desechos sólidos, lodos y cenizas y las de desechos líquidos pueden ser más densas o menos densas que el agua. También pueden muestrearse combinaciones de estas matrices como sedimentos acuosos del fondo de un lago o corriente de agua, materia particulada en aire, aerosoles en aire, etc.

Por otra parte, del contaminante o analito a determinar, dependerá el equipo a utilizar en el muestreo y el tratamiento para preservar la muestra que será enviada al laboratorio para ser analizada posteriormente. Por ejemplo las muestras para analizar los metales pesados, los compuestos orgánicos volátiles, semi volátiles y no volátiles requieren diferentes tipos de contenedores, condiciones de pH y protección del calor, luz y aire como parte de su preservación.

En resumen, si la muestra no es representativa del área estudiada y /o los métodos de muestreo, preservación y análisis de las muestras no son adecuados, los datos obtenidos del análisis no tienen sentido. Por ejemplo, de que le sirve a un laboratorio analizar con alta exactitud y precisión bifenilos policlorinados (PCBs) en muestras de aguas de un lago, si la mayoría de estos se adsorben en los sedimentos acuosos. Los datos no serán representativos del ecosistema. Otro ejemplo sería analizar compuestos orgánicos volátiles, como benceno y tolueno en suelos sin utilizar un método de muestreo y preservación que impida que estos se volatilicen antes de llegar al análisis.

Generalmente el método de análisis recomienda las condiciones de muestreo y preservación de las muestras. El anteproyecto de Norma de Calidad de Agua de Cuerpos Hídricos y Superficiales del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, que actualmente se encuentra en proceso de revisión, y la Norma Ambiental de Calidad de Aire (junio 2003) establecen los procedimientos y medidas para toma de muestras. (Anexos 4).

4.2 Cadena de Custodia

Son las medidas que deben adoptarse para preservar la identidad de muestras de cualquier especie, garantizando la eficacia del proceso de análisis, resultados y conclusiones. A través de estas medidas se asegura que la muestra no ha sido alterada o cambiada por otra y se establecen responsabilidades a lo largo del plan de muestreo.

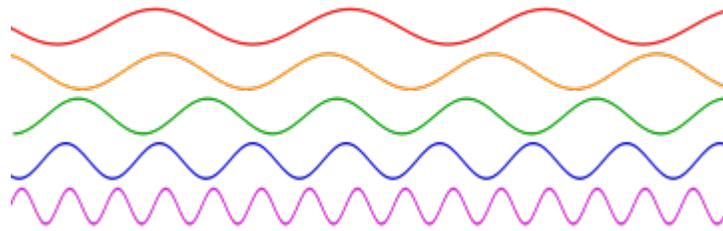
Las etapas de la cadena de custodia son las siguientes:

1. Toma de la muestra (según plan elaborado previamente).
2. Preservación y embalaje de la muestra (según parámetros a analizar).
3. Transporte o traslado de la muestra.
4. Entrega a los laboratorios para su análisis.
5. Custodia y preservación final hasta que se realice el debate. (Anexos 5).

Contaminación sónica

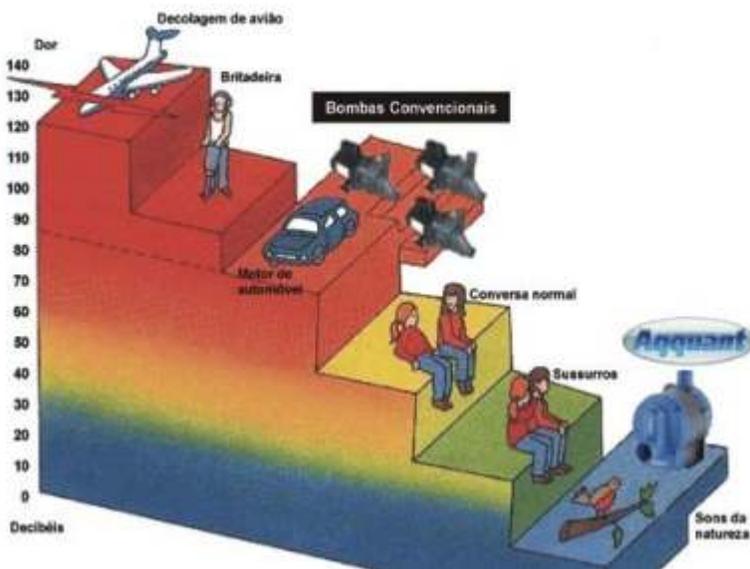


El sonido se define como cualquier variación de presión que pueda detectar el oído humano **Ruido**, es cualquier **sonido inadecuado** que puede afectar la salud o calidad de vida de las personas Las fuentes más comunes de contaminación por ruido son el tráfico y la actividad industrial y comercial.



ONDAS CON DIFERENTES FRECUENCIAS .
(DIFERENTES TONOS).
LA FRECUENCIA SE MIDE EN HERTZIOS (Hz) Y
REPRESENTA EL NÚMERO DE ONDAS /SEG.

Comparativo de Nivel de Ruido (dB)



Muestreo ambiental



5- Manejo Estadístico de Datos Ambientales

Contenidos del entrenamiento para el Análisis de Datos Estadísticos manual y automático. (Se utilizará el programa de excel para cálculos estadísticos).

1. Conceptos que se deben manejar en estadística.
2. Calculo manual de la media, varianza, desviación estándar, coeficiente de variación, etc.
3. Calculo de la media, varianza, desviación estándar, coeficiente de variación usando la calculadora.
1. Introducción al manejo de la estadística básica con Excel.
 - 1.1 Estructura y opciones generales del programa.
 - 1.2 Ventanas de Excel.
 - 1.3 Menú principal. Barra de herramientas. Barra de estado.
 - 1.3.1 Menú principal
 - 1.3.2 Barra de herramientas.
 - 1.3.3 Barra de estado.
 - 1.4 Procedimiento básico para un análisis estadístico.
 - 1.4.1 Seleccionar un archivo de datos.
 - 1.4.2 Seleccionar un procedimiento estadístico.
 - 1.4.3 Seleccionar las variables y opciones para el análisis.
 - 1.4.4 Ventana de salida.
2. Archivos de datos
 - 2.1 Archivos de datos en Excel.
 - 2.1.1 Crear un archivo.
 - 2.1.2 Abrir un archivo.
 - 2.1.3 Tipos de archivos de datos que reconoce Excel
 - 2.1.4 Guardar un archivo.
3. Aplicaciones de la función Excel en la elaboración de cuadros o tablas.
4. Aplicaciones de la función Excel en el cálculo de los principales indicadores de la estadísticos.

Referencias Bibliográficas

1. Bioagrolab www.bioagrolab.com Marzo 2011.
2. Depuradoras verdes. Contaminación del agua. www.extec.es .Marzo 2011.
3. Duke, Catherine; Craig, Williams. Chemistry for Environmental and Earth Sciences. 2008. CRC PRESS, Boca Raton, Fl.
4. Ecoagua educasitios.educ.ar Julio 2011.
5. Keith, Lawrence, editor. Principles of Environmental Analysis. 2nd edition 1996. Series American Chemical Society Washington, DC.
6. Lenntech. Water Treatment Solutions. www.lennecht.es/metales-pesados.htm.
7. Medición de la calidad del agua. Comisión Nacional del Agua y Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. www.bvsde.paho.org Julio 2011
8. Microbiología aplicada. Manual de Laboratorio www.azc.uam.mx. Marzo 2011.
9. Miller, G. Tyler. (2003) Ciencia Ambiental 5^{ta} edición. Thomson Learning.
10. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Junio 2003. Norma ambiental sobre Calidad del Agua y Control de descargas. www.ambiente.gov.do.
11. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Junio 2003. Norma ambiental sobre calidad de aire y control de emisiones. www.ambiente.gov.do.
12. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Junio 2003. Anteproyecto Norma Calidad de Agua de Cuerpos Hídricos Superficiales. Reunión Técnica Final de las Normas de Agua. Programa de Protección Ambiental USAID-MA-TNC-INTEC. Febrero 2011.
13. Revista Ambientum Febrero 2002 www.ambientum.com

ANEXOS

Equipos a utilizar:

- Medidor de Oxígeno disuelto (OD).
- Conductímetro y medidor de sólidos totales disueltos (TDS.)
- Medidor de pH (peachimetro) para medir el grado de acidez del agua.
- Turbidímetro (para determinar el grado de turbidez del agua).
- Espectrofotómetro UV-visible y de Absorción Atómica (para determinar sulfatos, nitritos, nitrógeno amoniacal y metales).
- Decibelímetro (para medir intensidad de ruido).
- Equipo para determinar material particulado (PM) para partículas suspendidas en el aire.
- Analizador de emisiones de combustión (para gases producidos por combustión).

4. MÉTODOS DE REFERENCIAS PARA EL MUESTREO Y ANÁLISIS

Tabla 4.1. Métodos de referencia para muestreo y análisis.

CONTAMINANTE	MÉTODO DE MUESTREO	PERÍODO DE MEDICIÓN	MÉTODO ANALÍTICO
Dióxido de azufre	Absorción (manual)	1 hora a 24 horas continuas	Colorimetría (método de la pararosanilina)
			Conductimetría (método manual)
			Conductimetría (método automático)
	Instrumental (automático)	1 hora a 24 horas continuas	Fonometría de llama (método automático)
Fluorescencia (método automático)			
Dióxido de azufre	Absorción (manual)	24 horas continuas	Cromatografía iónica
Partículas totales suspendidas	Gran volumen	24 horas continuas	Gravimetría
Monóxido de carbono	Instrumental (automático)	1 hora u 8 horas continuas	Espectrometría de infrarrojo no dispersivo (automático)
		1 hora u 8 horas continuas	Electroquímico (método automático)
Dióxido de nitrógeno	Absorción (manual)	24 horas continuas	Colorimetría (método arsenito de sodio)
	Instrumental (automático)		Quimiluminiscencia (detector fotomultiplicador) (método automático)
Ozono	Instrumental (automático)	1 hora continua	Quimiluminiscencia (detector fotomultiplicador) (método automático)
Plomo	Gran volumen	24 horas continuas	Espectrofotometría de absorción atómica

NORMA AMBIENTAL SOBRE CALIDAD DEL AGUA Y CONTROL DE DESCARGAS

PARÁMETRO	UNIDAD	AGUAS SUPERFICIALES			AGUAS COSTERAS		
		Clase A	Clase B	Clase C	Clase E	Clase F	Clase G
Nitrógeno total	mg/L	20	30	50	40	-	-
NO ₃ -N	mg/L	0.5	1	10	-	-	-
Oxígeno disuelto (OD)	% sat.	80	70	50	45	45	45
pH	-	6.0-9.0	6.0-9.0	6.0-9.0	6.0-9.0	6.0-9.0	6.0-9.0
Sólidos disueltos	mg/L	1,000	1,000	3,000	-	-	-
Sólidos flotantes	-	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente
Sólidos sedimentables	ml/L	1	1	2	1	1	2
Sólidos suspendidos	mg/L	75	150	200	75	150	200
Sulfatos	mg/L	200	400	1,000	-	-	-
Sulfuros	mg/L	0.05	0.5	2	0.5	1	2
Temperatura	oC	35	35	35	-	-	-
Δ T	oC	± 3	± 3	± 3	± 3	± 3	± 3
METALES							
Arsénico	mg/L	0.05	0.1	0.2	0.1	0.2	0.4
Bario	mg/L	1	1	5	1	5	5
Boro	mg/L	0.1	0.5	5	0.5	5	5
Cadmio	mg/L	0.05	0.1	0.1	0.05	0.1	0.2
Cianuro	mg/L	0.05	0.1	0.2	0.1	0.5	1
Cobre	mg/L	1	2	6	2	4	6
Cromo total	mg/L	0.5	1	2	0.5	1	2
Cromo hexavalente	mg/L	0.05	0.1	0.5	0.05	0.5	0.5
Hierro	mg/L	0.5	1	10	0.5	1	10
Manganeso	mg/L	0.5	1	5	0.1	1	5
Mercurio	mg/L	0.005	0.01	0.05	0.01	0.01	0.05
Níquel	mg/L	1	2	6	2	2	4
Plomo	mg/L	0.1	0.2	0.5	0.05	0.1	0.5
Plata	mg/L	-	-	-	0.01	0.1	0.1
Selenio	mg/L	0.01	0.02	0.2	-	-	-
Zinc	mg/L	1	1	10	1	10	20
RADIOACTIVIDAD							
Actividad α	Bq/L	N	N	0.1	0.1	0.1	0.1
Actividad β	Bq/L	N	N	0.25	1	1	1
BIOCIDAS							
Órgano-clorados	mg/L	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Órgano-fosforados	mg/L	0.1	0.1	0.1	0.25	0.25	0.25

4. ESTÁNDARES DE CONTAMINACIÓN SÓNICA

4.1. Clasificación de Niveles de Ruidos Continuos y sus Efectos en los Humanos.

Tabla 4.1. Niveles de ruidos continuos y sus efectos en los humanos.

GRADO DE RUIDO	EFFECTOS EN HUMANOS	RANGO EN dB (A)	RANGO DE TIEMPO
A: Moderado	Molestia común	50 a 65 40 a 50	Diurno (7 a.m. – 9 p.m.) Nocturno (9 p.m. – 7 a.m.)
B: Alto	Molestia grave	65 a 80 50 a 65	Diurno (7 a.m. – 9 p.m.) Nocturno (9 p.m. – 7 a.m.)
C: Muy alto	Riesgos	80 hasta 90	en 8 horas
D: Ensofdecedor	Riesgos graves de pérdida de audición	Mayor de 90 hasta 140	Por lo menos en 8 horas

3. ESTÁNDARES DE CALIDAD DEL AIRE

Tabla 3.1. Estándares de calidad del aire.

CONTAMINANTE	TIEMPO PROMEDIO	LÍMITE PERMISIBLE ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)
Partículas suspendidas totales (PST)	Anual	80
	24 horas	230
Partículas fracción (PM-10)	Anual	50
	24 horas	150
Partículas fracción (PM-2.5)	Anual	15
	24 horas	65
Dióxido de azufre (SO ₂)	Anual	100
	24 horas	150
	1 hora	450
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	Anual	100
	24 horas	300
	1 hora	400
Ozono (O ₃)	8 horas	160
	1 hora	250
Monóxido de carbono (MO)	8 horas	10,000
	1 hora	40,000
Hidrocarburos (no-metano) (CH)	3 horas	160
Plomo (Pb)	Trimestral	1.5
	Anual	2.0

Nota: La unidad expresada en la tabla es microgramos sobre metro cúbico normal (mg/Nm^3).

4.2. Requisitos Generales por Áreas.

Tabla 4.2. Niveles de emisiones de ruidos máximos permisibles en decibeles (dB) (A).

CATEGORÍAS DE ÁREAS	RUIDO EXTERIOR dB(A)	
	DIURNO (7 AM - 9 PM)	NOCTURNO (9 PM - 7 AM)
Áreas I: Zonas de Tranquilidad <ul style="list-style-type: none"> • Hospitales, centros de salud, bibliotecas • Oficinas y escuelas • Zoológico, Jardín Botánico • Áreas de quietud para la preservación de hábitat 	 55 60 60 60	 50 55 55 50
Áreas II: Zona Residencial <ul style="list-style-type: none"> • Área residencial • Área residencial con industrias o comercios alrededor 	 60 65	 50 55
Áreas III: Zona Comercial <ul style="list-style-type: none"> • Área Industrial • Área comercial 	 70 70	 55 55
Áreas IV a) Carreteras con uno o más Carriles y una Vía <ul style="list-style-type: none"> • A través de Área I • A través de Área II • A través de Área III 	 60 65 70	 50 55 60
b) Carreteras con dos o más carriles y varias vías <ul style="list-style-type: none"> • A través de Área I • A través de Área II • A través de Área III 	 65 65 70	 55 60 65

Nitrógenos	vidrio o plástico	250	Refrigerar, agregar H_2SO_4 hasta pH < 2	23 días
N. Amoniacal	vidrio o plástico	50	Refrigerar, agregar H_2SO_4 hasta pH < 2	24 horas
N. Orgánico	vidrio o plástico	250	Refrigerar, agregar H_2SO_4 hasta pH < 2	28 días
Nitratos	Vidrio o plástico	100	Refrigerar a 4°C	28 días
Nitritos	Vidrio o plástico	100	Refrigerar a 4°C	48 horas
Fósforo Total	vidrio o plástico	100	Refrigerar a 4°C	24 horas
Fósforo Soluble	vidrio o plástico	100	Refrigerar a 4°C	24 horas
DBO	vidrio o plástico	1000	Refrigerar a 4°C	24 horas
DQO	vidrio o plástico	10	Refrigerar a 4°C	28 días
Metales	vidrio o plástico	100	Refrigerar a 4°C, agregar HNO_3 concentrado hasta pH < 2	6 meses
Mercurio	vidrio	100	Refrigerar y agregar H_2SO_4 hasta pH < 2	28 días
Cromo	vidrio o plástico	100	Refrigerar a 4°C agregar HNO_3 concentrado hasta pH < 2	6 meses
Cadmio	vidrio o plástico	100	Refrigerar a 4°C agregar HNO_3 concentrado hasta pH < 2	6 meses
Plomo	vidrio o plástico	100	Refrigerar a 4°C agregar HNO_3 concentrado hasta pH < 2	6 meses
Níquel	vidrio o plástico	100	Refrigerar a 4°C agregar HNO_3 concentrado hasta pH < 2	6 meses
Hierro	vidrio o plástico	100	Refrigerar a 4°C	6 meses

Requisitos para la toma y preservación de muestras de agua para la determinación de análisis químicos y microbiológicos

Parámetros a determinar	Frascos a usar	Cantidad mínima de muestra (ml)	Preservación	Tiempo máximo de almacenamiento
PH				in situ
Temperatura				in situ
OD	vidrio	300	Fijar en la estación de muestreo (Winkler)	in situ
Turbidez	vidrio o plástico	100	Refrigerar a 10°C.	48 hora
Alcalinidad	vidrio o plástico	50	Refrigerar a 4°C.	48 horas
Cloro Residual	vidrio o plástico	500	Analizar inmediatamente	
Color	vidrio o plástico	500	Refrigerar a 4°C.	48 horas
Conductividad	vidrio o plástico	500	Refrigerar a 4°C.	28 días
Dureza	vidrio o plástico	100	agregar HNO ₃ hasta pH < 2	6 meses
Sólidos	vidrio o plástico	1000	Refrigerar a 4°C.	2-7 días
Sólidos Sedimentables	vidrio o plástico	1000	Refrigerar 4 °c.	48 días
Cloruros	vidrio o plástico	100	Refrigerar 4°C.	7 días
Fluoruros	plástico	10	Refrigerar a 4°C.	7 días
Sulfatos	vidrio o plástico	100	Refrigerar a 4°C.	25 días
Cianuros	vidrio o plástico	500	Refrigerar y agregar NaOH hasta pH = 12	14 días y 24 horas si la muestra contiene sulfuros
Aceites y Grasas	vidrios	1000	Refrigerar y agregar HCl hasta pH < 2	28 días
Cloro residual				In situ
Hidrocarburos	vidrio o plástico	1000	Refrigerar y agregar HCl o H ₂ SO ₄ hasta pH < 2.	7 días

NOTA: Tomado del Anteproyecto de Norma de Calidad de Agua de Cuerpos Hídricos Superficiales. Febrero 2011

VICEMINISTERIO DE GESTION AMBIENTAL
DIRECCION DE CALIDAD AMBIENTAL
DEPARTAMENTO DE MONITOREO

Lugar del Muestreo:																														
Fecha:							Parámetros																							
Tomada por:							Físico-Químicos														Microbiológicos									
Núm.	Cód.	Desc.	Tipo	Fecha	Hora	Vol.	Turbidez	DBO ₅	DOO	Nitrogeno Amoniacal	Nitrogeno de Nitrito	Nitrogeno de Nitrito	Fosforo Total	SST	Grasas y Aceites	Fenoles	Benceno	Cianuro	Hydrocarburos Totales	Arsénico	Mercurio	Cobre	Plomo	Cromo	Cadmio	Zinc	Níquel	Coliformes Fecales	Coliformes Totales	Enterococos
Entregada a Lab. por:			Fecha:	Hora:		Firma					Institución																			
Recibida en Lab por:			Fecha:	Hora:		Firma					Institución																			

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Viceministerio de Gestión Ambiental
Dirección de Calidad
Formulario de muestreo de para calidad de Agua

Localización: _____ Muestra no. 1:

Procedencia: _____ Muestra no. 2:

Fecha: _____ Muestra no. 3:

Muestra tomada por: _____ Muestra no. 4:

_____ Muestra no. 5:

	1	2	3	4	5
Caract. y anal.	Hora:	Hora:	Hora:	Hora:	Hora:
Cond. Climáticas					
Oleaje / corriente					
Vegetación					
Tamaño					
Arena (Text./ Color)					
Topografía					
Coordenadas					
PH					
Temperatura					
Oxígeno disuelto					
Salinidad					
Conductividad					
Sólidos totales disueltos					

Observaciones: _____

BIBLIOGRAFÍA

1. BANCO MUNDIAL. **Directiva Operacional del Banco Mundial 4.00, Anexo A: "Environmental Assessment"**. World Bank. Washington D.C.
2. Bárcena Alicia, Directora, División Medio Ambiente y Asentamientos Humanos, Comisión Económica para América Latina (CEPAL). **"Experiencia Latinoamericana en manejo ambiental"**. Ponencia presentada al Seminario Internacional CENMA, Santiago, Chile 30-31 Marzo del 2000.
3. CABEZA M. 1996. **Evaluación de Impacto Ambiental**. Módulo de la Asignatura Evaluación de Impactos Ambientales de la Maestría en Gestión de los Recursos Naturales Renovables y Medio Ambiente. CIDIAT-ULA. Mérida, Venezuela.
4. CASCIO J., GAYLE W. y MITCHELL P. 1997. **Guía ISO 14000. Las nuevas normas internacionales para la administración ambiental**. Mc GRAW-HILL Interamericana Editores. México.
5. CONAMA. 1994. **Nociones de Evaluación de Impacto Ambiental**. Basada en Manual de Evaluación de Impacto Ambiental, CONAMA. Chile.
6. CONESA F., V., VICENTE. 1993. **Guía metodológica para la Evaluación de Impactos Ambientales**. Ediciones Mundi Prensa. Madrid, España.
7. Coyne. G. 1978. The Laboratory Handbook. Prentice Hall. New Jersey. 268p.
8. **Cuellar Jesús Valentín, MSc.** Especialista en gestión de la calidad y docente de la Oficina Territorial de Normalización del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Sancti-Spíritus. Cuba.
9. DELGADO A., LIZARDO PÉREZ C., SALCICCIAD. Y VEGAM. 1996. **Estudio de caso: Planificación del uso y evaluación del Embalse Vega Honda (Venezuela)**. Trabajo final para la Materia Evaluación de Impactos Ambientales de la Maestría en Gestión de los Recursos Naturales Renovables y Medio Ambiente. CIDIAT. Mérida, Venezuela.
10. Driscoll, J. Gudzinowics, B. and Martin, H, 1984. Instrument Evaluation in Biomedical Sciences (Clinical and Biochemical Analysis). Marcel Dekker, New York. 372 p.
11. Evans, A. 1987. Potentiometry and Ion Selective Electrodes. John Wiley & Sons. Chichester. 303 p.
12. 1997. **Evaluación de Impacto Ambiental**. Texto correspondiente a la materia homónima de la Maestría en Gestión Ambiental del Desarrollo Urbano. CIAM. Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño. UNMDP.
13. Ewing, G. 1975. Instrumental Methods of Chemical Analysis. McGrawHill. New York. 560 p.
14. Fatt, L. 1976. Polarographic Oxygen Sensor. CRC Press. Cleveland. 278 p.

15. FUNDACION CEPA. 1999. **Material de la Carrera de Especialización en Desarrollo Sustentable.** Foro Latinoamericano de Ciencias Ambientales –FLACAM-. La Plata.
16. GALLOPIN G. 1985. **Tecnología y sistemas ecológicos.** Boletín de Medio Ambiente y Urbanización. Año 3 (12).
17. GARCIA R. 1994. **Interdisciplinariedad y Sistemas Complejos.** En: Leff E. "Ciencias Sociales y Formación Ambiental. España.
18. Gow. T. 1978. Guide to Modern Methods of Instrumental Analysis. Wiley Interscience. New York. 495 p.
19. Griffiths, V. and Lee, W. 1962. The electronics of laboratory and Process Instruments. Chatto and Windus. London. 363 p.
20. Haven, M., Tetrault, G. and Schenken, J. 1994. Laboratory Instrumentation. John Wiley & Sons. 492 P.
21. INGLESE J. y TITO A., 1996. **Las normas ISO 14000 de Gestión Ambiental.** Revista Ingeniería Sanitaria y Ambiental. 25, pp. 46-48. Buenos Aires.
22. LEAL J. 1980. **Las Evaluaciones de Impacto Ambiental como metodologías de incorporación del medio ambiente en la planificación.**
23. Lee, L. 1987. Electronic Principles of Laboratory Instruments. John Wiley & Sons, New York. 264 P.
24. López Manuel, 2009. **Curso Taller sobre Evaluación de Impacto Ambiental.** Material del Curso. USAID.
25. Martínez Alfredo Marcos (2001): Ética ambiental, Universidad de Valladolid, España.
26. Martínez C., Fernández G. 2000. Enfermedades respiratorias de origen ocupacional. Arch Bronconeumol ; 36(11): 631-644.
27. Naredo, José M. (1996). **Sobre el origen, el uso y el contenido del término sostenible.** España.
28. Pérez, M., Álvarez, J., Campo, J., Ferrero, F., Grillo, G. 2004. Instrumentación Electrónica. Editorial Thomson. ISBN: 84-9732-166-9.
29. Pallás, R. 1994. Sensores y Acondicionadores de Señal. 2da. Edición. Editorial Marcombo. ISBN: 84-267-0989-3.

30. PNUMA. 1988. ***Evaluación del Impacto Ambiental. Procedimientos básicos para países en desarrollo.***
31. SALCICCIA D., LIZARDO C. 1999. ***Evaluaciones de Impacto Ambiental en proyectos de desarrollo.*** Material de Curso de Extensión en Técnicas de Evaluación de Impacto Ambiental. Facultad de Humanidades. Universidad Nacional de Mar del Plata.
32. Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2000. ***Ley 64-00 de Medio Ambiente y Recursos Naturales.*** Santo Domingo, R.D.
33. Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2002. ***Reglamento del Sistema de Permisos y Licencias Ambientales.*** Santo Domingo, R.D.
34. Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2004. ***Procedimiento de Evaluación Ambiental de Instalaciones Existentes.*** Santo Domingo, R.D.
35. Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2004. ***Procedimiento de Evaluación Ambiental de Proyectos.*** Santo Domingo, R.D.
36. Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2003. ***Normas Ambientales para la Protección contra Ruidos.*** Santo Domingo, R.D.
37. Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2003. ***Normas Ambientales sobre la Calidad de Agua y Control de Descargas.*** Santo Domingo, R.D.
38. Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2003. ***Normas Ambientales para la Gestión Ambiental de Residuos Sólidos no Peligrosos.*** Santo Domingo, R.D.
39. Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2004. ***Norma Ambiental sobre Calidad de Aguas Subterráneas y descargas al Subsuelo.*** Santo Domingo, R.D.
40. Stockwell P. 1975. Automatic Chemical Analysis. Ellis Horwood Limited. New York. 3467 p.

AUTORES:

Licda. Geralda Diaz, Msc

Licda. Diana Mabel Salciccia Frezza De Lizardo, Msc

Ing. Carlos Manuel Lizardo Perez, Msc.

Ing. Sergio Ledesma Yens, Msc

Licda, Georgina Espinal Almonte, Msc.

Ing. Juan Manuel Heredia, MSc

Ing. Frank Harold Richardson MSc.

Licda. Carmen Leticia Mendoza Gómez, MSc;

Lic. Arismendis Gómez, MSc;

Licda. Carmen Sánchez Pujols, MSc

Lic. Fidel Díaz Ferreras, Msc.

FICHA TECNICA:

Licda. Ligia Ramirez Muñoz, Msc

Licda. Jeannette Haché Campos, Msc.