

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

**Guía practica para realizar el Estudio de Impacto Ambiental
en una obra civil ejemplarizado en una obra Hidráulica.**

César Guillermo Abarca López

Tesis de grado presentada como requisito
para la obtención del título de Ingeniero Civil

Quito, Febrero del 2012

Universidad San Francisco de Quito
Colegio de Ciencias e Ingeniería “El Politécnico”

HOJA DE APROVACION DE TESIS

**Guía practica para realizar el Estudio de Impacto Ambiental
en una obra civil ejemplarizado en una obra Hidráulica.**

César Guillermo Abarca López

Miguel Araque, Ing.

Director de Tesis

Miembro del Comité de Tesis

Fernando Romo, M.Sc.

Decano del Colegio de Ciencias e Ingeniería “El Politécnico”

Quito, febrero del 2012

© **Derechos de Autor**

César Guillermo Abarca López

2012

DEDICATORIA

La presente tesis se la dedico a mi familia, que gracias a su apoyo pude concluir mi carrera. A mi novia e hijo, gracias por su comprensión, apoyo y amor, a pesar de no poder estar cumpliendo mi papel, de padre de familia. A mis hermanos por su apoyo y confianza, gracias por su sacrificio de comodidades, para ayudarme a cumplir mis objetivos como persona y estudiante. A mi padre por brindarme los recursos necesarios casi imposibles, y estar a mi lado apoyándome siempre. A mi madre por hacer de mi una mejor persona a través de sus consejos, enseñanzas y amor. A mi novia, hijo, padres y hermanos, por estar siempre presente, acompañándome para poderme realizar.

AGRADECIMIENTOS

A mi familia por darme todo su apoyo y quererme sobre todas las cosas.

A Christian por ser el mejor hermano, y amigo.

A Johanna por darme su amor, apoyo, confianza y compartir nuevos e inolvidables momentos en mi vida.

A Felipe por ser un excelente amigo.

A mis profesores que me han enseñado a ser mejores en la vida y a realizarme profesionalmente.

Un agradecimiento especial a mi director de tesis Ing. Miguel Araque, por hacer posible esta tesis, a Fernando Romo y Alicia Rivera por su apoyo, comprensión, y lecciones de vida brindados.

Resumen

La presente tesis es una guía práctica para el estudio de impacto ambiental, para cualquier estudiante de ingeniería civil, tenga un conocimiento de cómo realizar dicho estudio. Esto puede ayudar a mitigar los impactos en obras, ya que hoy en día la preocupación ambiental no surge de la reflexión científica o de la actividad académica, si no del realismo de la incidencia humana hacia el medio ambiente. Sabiendo que es imposible no satisfacer las necesidades de los humanos, y seguir realizando proyectos de desarrollo, pero sería muy egoísta solamente pensar en el aspecto económico (costo-beneficio), es por eso que en los Proyectos se debe considerar que las prácticas constructivas y de funcionamiento, producen impactos negativos, y por ende se vio necesario realizar el EIA, ya que este produciría un giro 360 grados en el modo de enfocar los procesos de planificación, diseño y ejecución de las obras.

Abstract

This thesis is a practical guide for environmental impact assessment for any civil engineering student, has a knowledge of how to perform the study. This can help mitigate the impacts of works, then today's environmental concern does not stem from scientific thinking or scholarly activity, if not the realism of human impact to the environment. Knowing that it is impossible not to meet the needs of humans, and continue to carry out development projects, but it would be very selfish to think only in the economic (cost-benefit), that is why the projects should be considered that the construction practices and operating, produce negative impacts, and therefore was necessary to perform the EIA, as this would produce a 360 degree turn in how to approach the planning, design and execution of works.

Índice de contenidos

CAPITULO 1: MARCO DE REFERENCIA

1.1 MEDIO AMBIENTE

1.1.1. El punto de vista de las actividades humanas

1.2 CONCEPTOS ASOCIADOS

1.2.1. Ecosistema

1.2.2. Hemostasia

1.2.3. Resilencia

1.2.4. Mecanismo de Control

1.2.5. Diversidad

1.2.6. Flujo de materia y energía

1.2.7. Sucesión

1.2.8. El papel de ecosistema en la gestión ambiental

CAPITULO 2: INTEGRACION AMBIENTAL

2.1 CONCEPTO Y SIGNIFICADO DE LA INTEGRACIÓN AMBIENTAL

2.2 CONCEPTOS A TRAVÉS DE LOS QUE OPERA LA INTEGRACIÓN AMBIENTAL

2.2.1. Impacto/fragilidad, Aptitud/potencialidad

2.2.2. Minimizar el impacto, maximizar la aptitud

2.2.3. Adoptar como objetivo la generación de impactos positivos en los proyectos y en la gestión

2.3 REQUISITOS PARA LA INTEGRACIÓN AMBIENTAL

2.3.1. Seleccionar, localizar, regular las actividades de desarrollo

2.3.2. Buscar la coherencia ecológica, paisajística, territorial, social e institucional

2.3.3. Sobre capacidad de acogida

- 2.3.4. De nuevo el equipo multidisciplinar
- 2.3.5. Relatividad de la capacidad de acogida
- 2.3.6. Capacidad de acogida
- 2.3.7. Sobre funcionalidad
- 2.3.8. Sobre uso múltiple

2.4 NIVELES DE LA INTEGRACIÓN AMBIENTAL

CAPITULO 3: IMPACTO AMBIENTAL Y EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL (MARCO CONCEPTUAL)

3.1 IMPACTO AMBIENTAL

- 3.1.1. Concepto
- 3.1.2. Las causas de impacto
- 3.1.3. Clases de impactos
 - 3.1.3.1. Impactos de sobreexplotación
 - 3.1.3.2. Impactos de ocupación/transformación del espacio y/o cambio en los usos del suelo
 - 3.1.3.3. Impactos de contaminación
 - 3.1.3.4. Impacto derivado del declive o ausencia de actividad
 - 3.1.3.4.1. Subexplotación de recursos o ecosistemas
 - 3.1.3.5. Impacto de la pasividad
 - 3.1.3.6. Impactos positivos
- 3.1.4. La aptitud del medio. Generalización del concepto de impacto ambiental
 - 3.1.4.1. El signo
 - 3.1.4.2. El valor
 - 3.1.4.3. El lugar
 - 3.1.4.4. El tiempo: la evolución temporal

3.1.5. Naturaleza y atributos del impacto ambiental

3.1.6. Niveles en los que opera el concepto de impacto

3.2 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (MARCO CONCEPTUAL)

3.2.1. Concepto

3.2.1.1. Los agentes

3.2.1.2. Otras aproximaciones y usos

3.2.2. Momento en que se debe hacerse el EIA

3.2.2.1. Incorporación temprana de la sensibilidad ambiental

3.2.2.2. Situaciones posibles de la EIA en el proceso de toma de decisiones sobre proyectos

3.2.3. Contenido, alcance y programa del EIA

3.2.4. Sobre los factores económicos y territoriales

CAPITULO 4: GENERALIDADES

4.1. INTRODUCCIÓN

4.2. OBJETIVOS

4.3. ALCANCE DEL ESTUDIO

CAPITULO 5: DESCRIPCION DEL PROYECTO HIDROELECTRICO

5.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA

5.2. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

5.3. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

CAPITULO 6: DETERMINACION DEL AREA DE INFLUENCIA

6.1. ÁREA DE INFLUENCIA FÍSICA

6.2. ÁREA DE INFLUENCIA BIOLÓGICA

6.3. ÁREA DE INFLUENCIA SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL

CAPITULO 7: CARACTERIZACION AMBIENTAL DEL AREA DE INFLUENCIA

7.1. COMPONENTE FÍSICO

7.2. COMPONENTE BIÓTICO

7.3. COMPONENTE SOCIOCULTURAL Y ARQUEOLÓGICO

CAPITULO 8: DETERMINACION DE LAS AREAS AMBIENTALES SENSIBLES

8.1. ÁREA DE SENSIBILIDAD ECOLÓGICA

8.2. ÁREA DE SENSIBILIDAD GEOTÉCNICA

8.3. ÁREA DE SENSIBILIDAD SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL

8.4. ÁREA DE SENSIBILIDAD ARQUEOLÓGICA

CAPITULO 9: EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

9.1. INTRODUCCIÓN

9.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES

9.3. SELECCIÓN DE INDICADORES Y MEDIDAS DE IMPACTOS

9.4. PARÁMETROS DE CALIFICACIÓN

9.5. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

CAPITULO 10: OBJETIVOS Y ELEMENTOS PRINCIPALES DEL SUB-SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

10.1. GENERALES

10.2. DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

10.3. DE LA IMPUGNACIÓN, SUSPENSIÓN, REVOCATORIA Y REGISTROS DE LA LICENCIA AMBIENTAL

CAPITULO 11: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

11.1. CONCLUSIONES

11.2. RECOMENDACIONES

11.3. BIBLIOGRAFIA

CAPITULO 1: MARCO DE REFERENCIA

1.1. MEDIO AMBIENTE

El medio ambiente es el entorno vital físico, biológico, económico, cultural y estético que interactúan entre sí, con el individuo y con la comunidad en que vive, determinando la forma, el carácter, el comportamiento y la supervivencia de ambos.

Los factores que deben ser considerados en una evaluación de impacto ambiental son:

- El ser humano, la fauna, y la flora.
- El suelo, el agua, el aire, el clima y el paisaje.
- Los bienes materiales y el patrimonio cultural.
- Interacción entre todos los literales nombrados anteriormente.

1.1.1. El punto de vista de las actividades humanas

Las actividades humanas que sustentan el desarrollo, en el medio ambiente pueden ser:

- Fuente de recursos naturales.
- Soporte de los elementos físicos que la forman.
- Receptor de desechos y residuos no deseados.

En base de esto nosotros podemos identificar los impactos ambientales, ocasionados por las actividades humanas. También podemos identificar las condiciones de integración ambiental de dichas actividades como su sostenibilidad.

Para un desarrollo sostenible se debe cumplir la capacidad de acogida de los vectores ambientales (aire, agua, suelo), así se ocupa el territorio de mejor forma.

El origen de la cuestión ambiental es ambigua, ya que nace de las incidencias humanas hacia la naturaleza, y no puede ser observado como incidencias o contaminación de parte de un fenómeno natural.

La preocupación ambiental de esta época, no surge de la reflexión científica o de la actividad académica, si no del realismo. Es por ello que los pensamientos ambientales pugnan por intervenciones técnicas en el territorio a ser intervenido, atento a repercusiones, efectos colaterales y secundarios. Más allá de los impactos negativos, pueden existir impactos positivos que debemos aprovechar si el medio ambiente nos da oportunidad o posibilidad de uso. Pero son los impactos negativos los que han despertado la preocupación, conciencia y sensibilidad.

1.2. CONCEPTOS ASOCIADOS

Asociados al tema de Medio Ambiente y al Estudio de Impacto Ambiental, existen conceptos que conviene concretar porque se maneja habitualmente y simplemente ayuda a entenderla mejor.

1.2.1. Ecosistema

Es un sistema de relación de los seres vivos entre sí y con su entorno. Y esto se refiere a la organización vital en un determinado espacio, donde los seres vivos (humanos, animales, etc.), interaccionan entre sí y con el medio en que viven. Aunque la definición parece tomar como referencia a la naturaleza, el concepto es aplicable también a los ambientes artificiales: una finca agrícola, un estanque o una ciudad, por ejemplo el mundo es un gran ecosistema.

1.2.2. Hemostasia

Representa el potencial del sistema para reaccionar ante influencias externas. Cuando una acción externa altere su estructura interna, el ecosistema reacciona en el sentido de reparar los efectos producidos y restituir el equilibrio inicial.

1.2.3. Resilencia

Se refiere a la capacidad de resistencia o elasticidad del ecosistema, también se puede aplicar a alguna de sus componentes, aunque está relacionada con el concepto de hemostasia no debemos confundir, porque esta representa la capacidad de resistencia, mientras que la resiliencia es habilidad de un sistema para resistir ante los cambios y absorberlos sin transformarse en otra distinta, incluso aprovecharlos en beneficio propio.

1.2.4. Mecanismo de Control

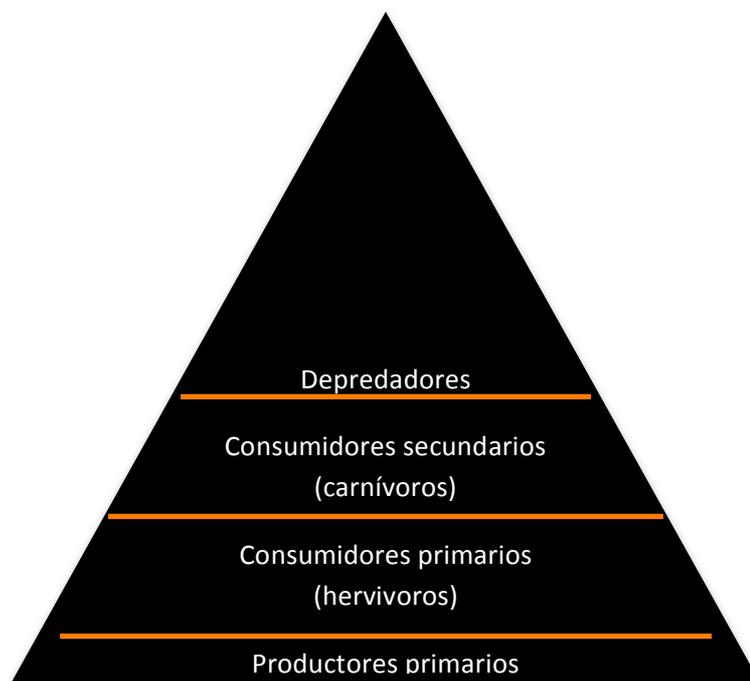
Son los que regulan el almacenamiento y liberación de los elementos nutritivos, la producción y descomposición de las sustancias orgánicas. La eficacia de estos mecanismos dependen de que si el ecosistema es inmaduro y aumenta si es madura.

1.2.5. Diversidad

La diversidad es uno de los parámetros con mayor valor informativo sobre un ecosistema; se refiere al número de especies que lo forman y a la presencia relativa de cada una de ellas. Unos valores bajos de diversidad, denuncian la existencia de comunidades transitorias y sujetas a condiciones ambientales muy variables, mientras que unos valores altos de diversidad indican condiciones ambientales estables durante mucho tiempo.

1.2.6. Flujo de materia y energía

En cualquier ecosistema operan supuesto dos tipos de flujo: el de materia y el de energía. El flujo de materia puede considerarse un ciclo cerrado prácticamente, ósea la materia se reutiliza una y otra vez en sucesivos ciclos cerrados. El flujo de energía se puede considerar un ciclo abierto que difiere por los diferentes niveles tróficos¹ a lo largo de la cadena alimentaria. Entonces lo que trata es que los productores primarios(vegetales) transforman la energía electromagnética recibida del sol en energía química; esta energía se transfiere a los consumidores primarios(herbívoros), luego a los consumidores secundarios (carnívoros), de esta a los depredadores y se va disipando en forma de energía calorífica.



1.2.7. Sucesión

Se refiere a la tendencia de un ecosistema a incrementar la complejidad de su organización

¹ Niveles tróficos quiere decir a cada uno de los conjuntos de especies, o de organismos, de un ecosistema que coinciden por el turno que ocupan en la circulación de energía y nutrientes, es decir, a los que ocupan un lugar equivalente en la cadena trófica

interna a lo largo del tiempo durante el cual se va sustituyendo cada estado del sistema.

1.2.8. El papel de ecosistema en la gestión ambiental

El ecosistema se puede adoptar y de hecho se adopta, como unidad geográfica de referencia para la toma de decisiones, función que se hace operativa a través del concepto de unidad ambiental, las cuales se pueden entender como la manifestación externa de los ecosistemas, y ser tratadas como tales en el proceso de toma de decisiones. Para esto los atributos descriptivos e interpretativos pueden ser del estilo siguiente:

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

CAPITULO 2: INTEGRACIÓN AMBIENTAL

2.1. CONCEPTO Y SIGNIFICADO DE LA INTEGRACIÓN AMBIENTAL

En medio ambiente hay una palabra clave: integración. Integración significa formar las partes de un todo. Las partes de ese todo, pueden ser:

- Los diversos factores y procesos que forman el sistema ambiental.
- Las actividades humanas y su entorno.
- Las actividades humanas que intervienen en el sistema.

El primer caso se inscribe en la denominada prospección integrada del medio. La aproximación al conocimiento de la estructura y funcionamiento del sistema ambiental, este conocimiento es útil en sí mismo en el campo de las ciencias, donde no se pretende una aplicación inmediata, pero en el de la gestión solo tiene sentido cuando se orienta a la acción, de tal manera que su validez se relaciona con la medida en que permita comprender el comportamiento del medio ante las actividades humanas.

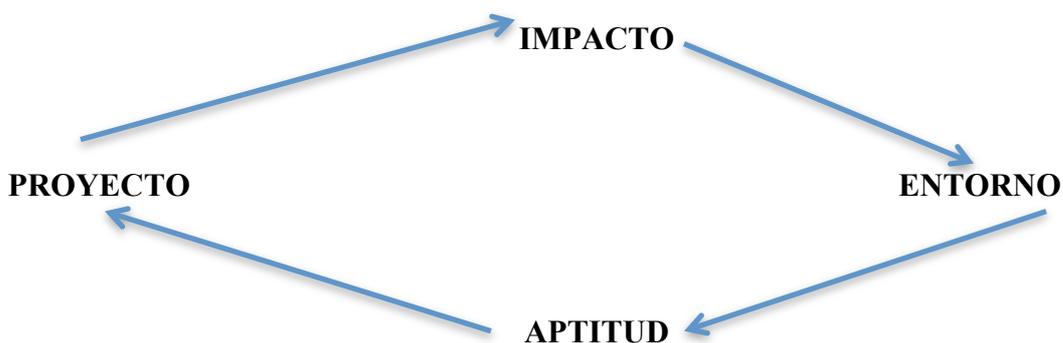
La tercera acepción, integración de las actividades entre si, se inscribe en el contexto de la ordenación territorial, uno de cuyos objetivos consiste en conseguir una distribución espacial de las actividades tal que se maximicen las relaciones de complementariedad y las sinergias positivas, y se minimicen las disfuncionalidades e incompatibilidades entre ellas.

La segunda acepción es la que se ajusta mejor a la idea y objetivos de la gestión ambiental, es la base de partida, y la optimización de las relaciones entre las actividades como un objetivo añadido indispensable para el funcionamiento del sistema territorial.

Una actividad y su entorno deben entenderse como partes de un sistema. En efecto, la cuestión ambiental como se dijo, surge de las relaciones entre las actividades humanas y su entorno, y la integración ambiental persigue que ambas partes formen un todo.

Actividad y entorno se deben entenderse como partes de un sistema, aspectos indisolubles de una única realidad más amplia y compleja. En este sentido, una actividad no se puede considerar correctamente concebida: planificada, proyectada y gestionada, si no configura un sistema funcional y armónico con su entorno.

APTITUD ← PROYECTO ↔ ENTORNO → IMPACTO



La integración ambiental significa incorporar sensibilidad y compromiso ambiental a los procesos de toma de decisiones, en toda sus fases y en todos los sectores. La sensibilidad se adquiere cuando se conoce aquello con lo que se trata, y el compromiso ambiental surge de reconocer como problema efectos indeseados no previstos.

Incorporar la sensibilidad ambiental lo antes posible a los procesos de toma de decisiones. La integración desde el más alto nivel en los procesos decisionales y adaptada a todas sus fases, según una metodología propia, sería lo ideal, sin embargo, en la práctica, o bien la

sensibilidad ambiental, y con ella los correspondientes instrumentos, se incorporan en fases posteriores de tal proceso. La eficacia se reducen en la medida en que la incorporación de sensibilidad ambiental se hace mas tarde.

2.2. CONCEPTOS A TRAVÉS DE LOS QUE OPERA LA INTEGRACIÓN AMBIENTAL

2.2.1. Impacto/fragilidad, Aptitud/potencialidad

La interacción de la dualidad actividad-entorno puede entenderse a través de los conceptos impacto y aptitud, representativos de la fragilidad y del potencial del medio. El primero se refiere a las relaciones hacia la derecha: las repercusiones que se inician en la actividad y acaban el entorno. La aptitud se refiere a las relaciones en sentido contrario, las que se inician en el entorno y llegan a la actividad; mientras el impacto expresa los efectos de una actividad en su entorno, la aptitud se refiere al comportamiento del medio par con la actividad, incluyendo los riesgos naturales (inundación, movimientos del terreno, sismicidad, etc.), y se puede definir como la medida en que el entorno cubre los requisitos locales de la actividad. Ambos conceptos son aplicables a la población, porque es un factor ambiental

2.2.2. Minimizar el impacto, maximizar la aptitud

Una aptitud estará desintegrada tanto porque produzca un impacto ambiental negativo demasiado alto, porque como se plantee desvinculada de las aptitudes y actitudes, naturales y culturales, de su entorno. En este sentido, que puede denominarse amplio, una actividad se integrara en su entorno en la medida que:

- Por el lado de los impactos, se minimicen los negativos y se maximicen los positivos.

- Por el lado de la aptitud, se maximicen la potencialidad del entorno y se minimicen los riesgos derivados del mismo.

2.2.3. Adoptar como objetivo la generación de impactos positivos en los proyectos y en la gestión

Conviene insistir en que la integración ambiental no debe ignorar la posibilidad de generar impactos positivos. La obra civil, por ejemplo, puede ser un elemento que realce el entorno, de hecho lo ha sido en las construcciones tradicionales, como lo atestiguan numerosas obras de fabrica en vías férreas o hidráulicas; en muchas zonas profundamente degradadas, las infraestructuras de comunicación constituyen la única posibilidad de introducir elementos de diversidad y belleza en el paisaje. Usos tan tradicionalmente agresivos para el medio ambiente como los polígonos industriales, se configuran hoy en día como espacios agradables, bien ordenados, con construcciones de calidad, dotados, de equipamientos verdes y poco o nada contaminantes.

2.3. REQUISITOS PARA LA INTEGRACIÓN

2.3.1. Seleccionar, localizar, regular las actividades de desarrollo

La clave para alcanzar los objetivos de integración diseñados, en un territorio cualquiera, implica:

- *Seleccionar las actividades razonables* desde el punto de vista del entorno; serán prioritarias, que se deducen de los recursos naturales, construidos y humanos existentes en el entorno.
- *Localizar estas actividades* de acuerdo con la capacidad de acogida del entorno.
- *Regular el comportamiento de las actividades*, lo que significa, conseguir una

gestión respetuosa con el medio ambiente lo que implica:

- Respeto a las tasas de renovación para los recursos renovables.
- Respeto a unos ritmos e intensidades de uso para los recursos no renovables.
- Respeto a la capacidad de asimilación de los vectores ambientales.

2.3.2. Buscar la coherencia ecológica, paisajística, territorial, social e institucional

En cuanto a los elementos físicos-edificios e instalaciones, los requisitos de integración se pueden expresar en términos de coherencia con el entorno según las siguientes facetas:

- *Coherencia ecológica*, es decir con el clima, los ecosistemas, y los hábitats.
- *Coherencia paisajística*, particularmente visual-formas, materiales, colores, volumen/escala-pero también olfativa y sonora, en cuanto el paisaje es la expresión externa del medio. La coherencia paisajística puede ser por armonía o por contraste, según el entorno.
- *Coherencia territorial*, es decir con la estructura territorial, de tal manera que la actividad se una pieza coherente en el entramado de usos del suelo.
- *Coherencia social*, en términos de:
 - Atención a necesidades, demandas, exigencias, aspiraciones y expectativas de la población,
 - Intervención de las preferencias de la población en el diseño.
 - Participación de la población en la gestión, en la medida de los posible.

El esquema adjunto ilustra los criterios establecidos, así como su vinculación al modelo territorial, de donde se deduce la importancia de la ordenación del territorio para la integración ambiental.

2.3.3. Sobre capacidad de acogida

La capacidad de acogida expresa concertación entre el punto de vista del entorno y de la actividad. La capacidad de acogida representa la relación del medio con las actividades humanas, al mejor uso que puede hacerse del medio teniendo en cuenta su fragilidad y su potencialidad.

2.3.4. De nuevo el equipo multidisciplinar

La determinación de la capacidad de acogida requiere la participación de un equipo multidisciplinar, en el que intervengan conocedores del medio y de las actividades, y va precedida de la realización de un inventario de los elementos y procesos del territorio.

2.3.5. Relatividad de la capacidad de acogida

La capacidad de acogida del medio varia, capacidad de acogida para una actividad cuando su aptitud sea elevada y, al mismo tiempo, el impacto negativo sobre ella sea bajo. En la medida en que sea posible diseñar un modelo territorial que asigne a cada punto la actividad, para que arroje mayor capacidad de acogida. Muchas veces las actividades no pueden ser compatibles entre sí en tiempo y/o espacio, porque la demanda social no suele cuadrar con la oferta ambiental, es decir con el modelo óptimo que proporciona la capacidad de acogida máxima.

Por otra parte la determinación de la capacidad de acogida del medio, no puede ser concreta, sino que caben alternativas en función del mayor o menor rigor conservacionista que se adopte y de las demandas sociales en un determinado tiempo y lugar. No obstante el modelo de capacidad de acogida que finalmente se adopte, ha de asegurar que no se

superan unos umbrales máximos de impacto negativo, y que se sobrepasan unos mínimos de aptitud que salvaguarden, de un lado, la conservación de los elementos, procesos y ecosistemas valiosos y, de otro, el aprovechamiento de las oportunidades que brinda el medio.

2.3.6. Capacidad de acogida

Para atribuir la capacidad de acogida, se hace teniendo en cuenta:

- La medida en que la unidad corresponde cubre los requisitos que implica su localización y funcionamiento.
- Los efectos (beneficios o perjudiciales) que la actividad puede producir a la unidad ambiental correspondiente, en el caso de que se localice sobre ella.

Los grados de capacidad de acogida suelen ser tres, cuatro o cinco, dependiendo del grado de confianza o finura del análisis y se expresan según una escala semántica del tipo muy alto, alto, medio, bajo o muy bajo.

La capacidad de acogida se asocia a unidades ambientales y se representa en planos. En la medida en que una actividad se adapte a la capacidad de acogida, resultara integrada en el medio. En su diseño interviene, además, el estado legal del suelo y las posibilidades de recuperación de las degradaciones y amenazas existentes, aspecto implícitamente recogido de la capacidad de acogida.

2.3.7. Sobre funcionalidad

Optimizar las relaciones entre las actividades

Las relaciones entre las actividades pueden ser de neutralidad, complementariedad,

sinergia, disfuncionalidad e incompatibilidad; la integración ambiental exige optimizar tales relaciones, localizando las actividades en el territorio, de acuerdo con los siguientes criterios:

- Maximizar las sinergias² positivas.
- Maximizar las relaciones de complementariedad.
- Minimizar las disfuncionalidades.
- Evitar las incompatibilidades.

La relación entre actividades pueden ser:

- Compatibles: dos actividades pueden coexistir en el mismo espacio y al mismo tiempo sin reducción para ninguna de ellas. Por ejemplo, la agricultura y la casa.
- Incompatibles en el tiempo: las actividades pueden practicarse en el mismo lugar, pero no al mismo tiempo. Por ejemplo, la caza y las actividades recreativas al aire libre.
- Incompatibles en el tiempo y en el espacio: dos actividades no pueden coexistir al mismo tiempo y en el mismo lugar. Hay mucho ejemplos: la urbanización y la agricultura.
- Disfuncionales: el ejercicio de una actividad disminuye la calidad de los factores que determinan la otra; por ejemplo, la urbanización en las proximidades de un vertedero, la pesca y el baño en el mismo tramo de un río o en la misma zona del mar.
- Complementarias: una instalación de depuración en un polígono industrial, un

² sinergia significa reforzamiento.

centro de recogida de purines en una zona de ganadería intensiva, una planta de reciclado de plástico e una zona de invernaderos, etc.

- Sinergias: la promoción turística de una zona, se promociona gracias al reforzamiento mutuo entre la construcción de buenos accesos, instalaciones de hostería y recuperación del patrimonio construido, por ejemplo.

2.3.8. Sobre uso múltiple

Diversidad el uso y aprovechamiento de los ecosistemas

Todo ecosistema permite distintas formas de uso y aprovechamiento; un bosque puede producir madera, leña, plantas aromáticas y medicinales, hongos y setas, y ser utilizado para la caza, la pesca o el esparcimiento y recreo al aire libre; la racionalidad ambiental propicia el aprovechamiento de todas ellas, en la medida en que tales aprovechamientos sean compatibles, complementarios o sinérgicos con el proyecto.

2.4. NIVELES EN LA INTEGRACION AMBIENTAL

La integración ambiental debe iniciarse lo más arriba posible en los procesos de toma de decisiones, y opera en todos los niveles de dicho proceso. Para conseguirla existen dos requisitos necesarios:

- El conocimiento profundo de la estructura y funcionamiento del medio en el que se trabaje.
- La utilización de una metodología sistemática, que debe contar y generalmente iniciarse con este inventario.

Como ocurre en el caso de la gestión, cuyo objetivo no es otro que conseguir la integración ambiental, esta puede aplicarse de forma preventiva a nivel de planes y

proyectos, de forma correctora a nivel de actividades en marcha y de forma curativa para tratar el espacio degradado.

CAPITULO 3: IMPACTO AMBIENTAL Y EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL (MARCO CONCEPTUAL)

3.1. IMPACTO AMBIENTAL

3.1.1. Concepto

El termino impacto se aplica, a la alteración que introduce una actividad humana en su entorno, este último concepto identifica la parte del medio ambiente afectada por la actividad. Por tanto el impacto ambiental se origina en una acción humana y se manifiesta según tres facetas sucesivas:

- La modificación de alguno de los factores ambientales o del conjunto del sistema ambiental.
- La modificación del sistema ambiental.
- La interpretación o significado ambiental de dichas modificaciones, y en ultimo termino, para la salud y bienestar humano.

El impacto puede ser actual y ocasionado por una actividad en funcionamiento, o potencial, y referirse, en este último caso, al riesgo de impacto de una actividad en marcha o a los impactos que se derivarían de una acción en proyecto, en caso de ser ejecutado.

El impacto ambiental se asocia a las actividades humanas. No se suele aplicar el termino impacto a las alteraciones ambientales producidas por fenómenos naturales, como los daños causados por una tormenta, por un tornado o por la explosión de un volcán, por ejemplo.

El impacto es la diferencia de evolución con y sin acción humana. La alteración se mide

por la diferencia entre la evolución en el tiempo que tendría el entorno, en ausencia de la actividad causante y la que tiene en presencia de esta. Está asociada del impacto a la evolución temporal del entorno, le hace, a su vez, variable en el tiempo.

Existen impacto totales o parciales. Se puede hablar de impacto total y de impactos específicos derivados de una actividad actual o en proyectos. Asimismo el impacto de una actividad es el resultado de un cumulo de acciones distintas que producen otras tantas alteraciones sobre un mismo factor.

Un mismo impacto o efecto tiene diferente interpretación ambiental según el tiempo y el lugar, por otro lado, la percepción es diferente para situaciones y culturas distintas; por ejemplo, no tiene el mismo significado un nivel de ruido en Quito, donde se hace culto de esta energía disipada, que en las provincias del oriente, donde el confort sonoro se entiende como silencio.

El carácter de sistema de la actividad y del entorno aconseja la utilización de métodos (grafos) de relación causa-efecto para identificar y entender los impactos. La acción humana responsable del impacto, el entorno afectado por ella y el conjunto formado por ambos elementos, tienen carácter de sistema, de tal manera que el impacto ambiental total no debe ser entendido como una serie de modificaciones aisladas, producidas sobre los correspondientes factores, sino como una o varias cadena, frecuentemente entrelazadas, de relaciones causa-efecto. De ahí el interés de los métodos de relación causa-efecto para identificar y entender los impactos de una actividad.

Los métodos facilita cuando se figa la manifestación del impacto, y a partir de ella, se

progresa hacia la izquierda para identificar las relaciones hacia atrás como una cadena de causas y hacia adelante como una cadena de efectos. La idea se puede asimilar a un árbol, cuyo tronco sería la manifestación del impacto, las raíces representarían la cadena de relaciones causales y las ramas la cadena de efectos derivados

3.1.2. Las causas de impacto

El impacto de una actividad se produce por los insumos que se utiliza, por el espacio que ocupa y por los efluentes que emite. Siempre hay una actividad humana que producen impactos, pero muchos de ellos, frecuentemente la mayor parte, son despreciables; para que un impacto sea digno de atención deber ser significativo, afirmación respaldada por el reglamento de evaluación de impacto ambiental que alude a esta idea cuando señala que los estudios de impacto ambiental deben identificar los efectos notables; los capaces de producir repercusiones apreciables en los factores ambientales, y aunque no concreta lo que debe entenderse por tal, no parece que este lejos del sentido que se da a continuación al término significativo.

Los criterios para que un impacto sea significativo coinciden con los que determinan la sostenibilidad de una actividad. La clave para que un impacto adquiriera la condición de significativo, reside en los criterios de sostenibilidad que se expusieron y que se derivan de la interpretación. Los impactos derivados de la utilización de recursos ambientales adquieren significación en la medida en que la extracción se aproxima a la tasa de renovación. Impacto significativo; si esto ocurre de forma ocasional puede ser aceptable aunque ha de procurarse la corrección, pero si sucede continuada y permanente el impacto será inaceptable, y la actividad rechazada si no consigue corregir esta situación. La clave del impacto reside en la capacidad de asimilación, solo si se supera esta, habrá un impacto

negativo que se manifestara en contaminación.

3.1.3. Clases de impactos

Clasificación de los impactos basada, precisamente, en la naturaleza de tales interacciones; organiza los impactos basada, en tres grandes bloques, a los que luego se añaden dos mas; los que derivan de la extracción de recursos naturales y materias primas, los que se producen por ocupación y transformación del espacio, y los que resultan de la emisión de efluentes; a estos se añaden los denominados impactos de la pasividad, consecuencia del abandono de actividades tradicionales por parte del hombre o de la no intervención, y , por supuesto, los impactos positivos producidos cuando la acción humana se integra cuidadosamente en el medio. Asimismo, hay que añadir los derivados de la presencia del proyecto conjunto.

3.1.3.1. Impactos de sobreexplotación

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

- Sobreexplotación de recursos naturales renovables; se producen cuando se extraen al medio o a un ecosistema bienes o servicios por encima de las tasas de renovación en los correspondientes ciclos. Son ejemplos significativos de este tipo de impactos los siguientes;
 - La extracción de recursos acuíferos subterráneos por encima de la recarga media anual o interanual, provocando un desequilibrio cuyas consecuencias se manifiestan en los ecosistemas, en el paisaje, en los cultivos y en los usos del suelo.

- La extracción de aguas de los cursos superficiales sin respetar los caudales ecológicos, entendido este concepto en términos de mantener un caudal que garantice los procesos ecológicos ligados al complejo fluvial, cuya repercusión se patentiza no solo en la degradación ecológica de riberas y márgenes, sino que afecta también a los usos que dependen del cauce y del caudal.
- La extracción abusiva de madera, leñas, etc. De los bosques.
- El pastoreo con excesiva carga de ganado y/o empleando técnicas inadecuadas: quema de matorral en pendientes fuertes o en terrenos muy deslizables, etc.
- La recolección espontánea e indiscriminada de especies aromáticas, culinarias y medicinales, hongos y setas, de terrenos naturales sin un control basado en un plan previo de aprovechamiento.
- La pesca y caza abusivas, sobre especies protegidas, no cinegéticas y/o con artes, técnicas y épocas inhábiles.
- Extracción de recursos naturales no renovables que se consumen cuando se utilizan a un ritmo tal que:
 - Se agotan, previsiblemente, antes de que aparezca un sucedáneo.
 - No permite la adaptación del medio a las modificaciones que introduce la explotación.
 - No permite una gestión racional de la explotación, es decir un control sobre las acciones aparejadas a tal explotación.
- Utilización de recursos no renovables que no se consumen cuando se utilizan por encima de una cierta intensidad de uso.

3.1.3.2. Impactos de ocupación/transformación del espacio y/o cambio en los usos del suelo

Estos impactos se generan cuando existen una discordancia entre la vocación del ecosistema, y del territorio en general, con la naturaleza y localización de las actividades humanas; suelen ser de carácter irreversible y, al venir denunciados externamente por la presencia de elementos o transformaciones físicas, muy evidentes. Se trata de un impacto muy general, difícilmente se puede encontrar una actividad que no lo produzca.

En todo caso, la introducción de unas y otras actividades supone, directamente, la intensificación del uso del suelo y del aprovechamiento preexistente, indirectamente, induce la localización de otras actividades que, a su vez, ocasionan impactos; este fenómeno puede manifestarse de distintas formas:

- Atracción de actividad hacia su entorno más o menos próximo, caso muy típico de las carreteras que se convierten en ejes de desarrollo, de localización, por tanto, la actividad económica; también suele acompañar este fenómeno a los embalses cuyo entorno resulta atractivo para actividades de tipo recreativo o turístico.
- Presión sobre el entorno resultante del funcionamiento de una actividad, tal como ocurre con numerosos casos; desarrollo turísticos en zonas frágiles, donde al problema causado por los edificios e instalaciones necesarios se añade el comportamiento de los turistas que utilizan vehículos todo terreno, para acceder a cualquier lugar.
- Depresión de actividad en zonas generalmente de carácter rural debido a la exigencia de mano de obra, induciendo así vaciado de población y consiguiente desertización.

3.1.3.3. Impactos de contaminación

La clave del impacto, como se dijo está en la superación de la capacidad de asimilación de los sistemas ambientales, la cual se especifica en capacidad dispersante de la atmósfera para el aire, capacidad de autodepuración para el sistema agua y capacidad de procesado/filtrado para el caso del suelo, existen leyes que regulan esto. A toda contaminación se le hecha la culpa a la industria y el transporte pero lo que no se dan cuenta que no son diferentes los contaminantes de la agricultura, y otras actividades.

A la contaminación tradicional, que es la aludida, son asimilables otros tipos que tienen de común con ella la introducción de un elemento extraño; así ocurre con:

- Contaminación visual, producida por la introducción de elementos discordantes en el paisaje a consecuencia de su volumen, de los materiales utilizados, de las formas resultantes o de los colores.
- Introducción de flora y fauna exótica, intencionada o casual, tal como puede ocurrir con la utilización de especies foráneas en la agricultura, la silvicultura, la ganadería o la jardinería y con los controles biológicos sobre enfermedades y plagas.
- Contaminación energética, claro, radiaciones y ruido, que no es otra cosa, este último, que energía disipada.
- Contaminación olfativa, a causa de la presencia de elementos de olor desagradable.

3.1.3.4. Impacto derivado del declive o ausencia de actividad

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

3.1.3.4.1. Subexplotación de recursos o ecosistemas

El impacto surge precisamente por defecto de actividad, es decir por falta de la gestión y los cuidados que requieren la explotación de los recursos, que tradicionalmente se viene haciendo. En países poblados desde antiguo, los ecosistemas, el paisaje, la cultura y en general, el equilibrio ambiental, son fruto de la ancestral intervención humana, con excepción de las escasas áreas de carácter estrictamente natural; en ellos la conservación exige la continuidad del uso y aprovechamiento que tradicionalmente se viene haciendo.

3.1.3.5. Impacto de la pasividad

Se aplica esta idea a la falta de intervención ante situaciones que propician impactos ambientales, o ante degradaciones, provocadas por fenómenos naturales o por situaciones artificiales, que se autoalimentan si no se interviene; la aparición de fenómenos erosivos de todo tipo.

3.1.3.6. Impactos positivos

Tradicionalmente el hombre ha creado ecosistemas, paisajes, culturas y elementos diversos que deben ser considerados como positivos. Son significativas numerosas obras hidráulicas: presas, canales, sistemas de riego, viaductos de los que son muy significativos, los que soportan vías férreas, jardines, edificios civiles o militares, incluso hoy en día se valoran algunos paisajes fruto de la actividad minera.

La acción positiva del hombre sobre el medio no debe limitarse al pasado, si no que puede y ha de impregnar a todos los agentes implicado en la gestión ambiental. Como se dijo, la gestión ambiental ha de contemplar la posibilidad de generar impactos positivos. La obra

civil puede ser un elemento que realce el entorno, en muchas zonas profundamente degradadas.

3.1.4. Naturaleza Y Atributos Del Impacto Ambiental

Un impacto ambiental viene identificado por el efecto de una acción simple de una actividad, sobre un factor ambiental y ambos elementos, acción y factor , deben quedar explícitos en la definición que se haga de el. En una situación y momento dado, la esencia de un impacto ambiental queda determinado por dos elementos: su signo y su valor. Ambos elementos, junto a otros dos, tiempo y espacio que se añaden después y a los que completan el diagnostico del impacto, determinan la oportunidad de intervenir sobre un impacto actual o potencial y la prioridad con que se debe hacerse.

3.1.4.1. El signo

Se refiere al carácter benéfico (positivo) o perjudicial (negativo) del impacto. En ocasiones el conocimiento de que se dispone, no permite asegurar el carácter positivo o negativo del efecto, entonces se atribuye un signo aspa: X.

3.1.4.2. El valor

Mide la gravedad del impacto cuando es negativo y al grado de “bondad” cuando es positivo; en uno y otro caso, el valor se refiere a la cantidad, calidad, grado y forma en que un factor ambiental es alterado y al significado ambiental de dicha alteración. Se puede concretar en términos de magnitud y de incidencia de la alteración :

- La magnitud represente la cantidad y calidad del factor modificado, en términos relativos al marco de referencia adoptado.
- La incidencia se refiere a la severidad: grado y forma, de la alteración, la cual

viene definida por la intensidad y por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración.

3.1.4.3. El lugar

La identificación geográfica del área de extensión en la que se manifiesta el efecto.

3.1.4.4. El tiempo: la evolución temporal

La dimensión temporal es básica en el enfoque de sistemas que se utiliza en esta obra; toda modificación de los elementos o de los procesos evoluciona hacia un nuevo equilibrio que paulatinamente, si no se ha superado la homeostasia del sistema, se va acercando al equilibrio inicial.

Un impacto simple, determinado por una relación simple acción-factor, se manifiesta en, y a partir de, un momento dado, y evoluciona con el tiempo, en sentido positivo o negativo.

3.1.5. Indicadores De Impacto

Desde el punto de vista de la valoración hay dos clases de factores ambientales, una de ellas divisible, a su vez, en otras dos:

- Los cuantitativos, que son medibles porque para ellos se dispone de una unidad de medida, de tal manera que las situaciones con y sin proyecto son cuantificables en una métrica convencional.
- Los cualitativos, aquellos para los que no se dispone de una unidad de medida y hay que recurrir a sistemas no convencionales de valoración.

3.1.6. Niveles En Los Que Opera El Concepto

Como se dijo, el impacto ambiental es un concepto que interviene, en un determinado

ámbito territorial más o menos amplio, en todos los niveles del proceso de toma de decisiones, y precisamente, cuanto antes, mejor: en la medida en que tal intervención se hace más arriba, con mayor eficacia deja sentir sus efectos.

3.1.7. Diagnostico Del Impacto Ambiental

Diagnosticar un impacto significa conocerlo e interpretarlo en todos sus términos; solo después de un diagnostico certero podrá plantearse con solidez la posibilidad y premura de la intervención sobre un impacto, así como los instrumentos preventivos, correctores, curativos o potenciativos mas adecuados para su tratamiento.

La interpretación de un impacto exige atender a todos los aspectos implicados en el procesos de degradación o de mejora en su caso, y expresarlos de tal forma que sean fácilmente entendidos por las persona implicadas, particularmente aquellos de quienes dependen la decisión de intervenir.

3.2. EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL (MARCO CONCEPTUAL)

3.2.1. Concepto

La evaluación de impacto ambiental es uno de los principales instrumentos de gestión ambiental. Gestión Ambiental , la importancia que ha adquirido deriva de su ubicación en niveles muy operativos en la gestión como es el de proyecto, numero de tipos de proyecto deben someterse al procedimiento de EIA como requisito previo a su aprobación.

En general la evaluación de impacto ambiental EIA es un proceso de análisis mas o menos largo y complejo encaminado a que los agentes implicados formen un juicio previo lo mas

objetivo posible, sobre los efectos ambientales de una acción humana prevista (a la que se denomina proyecto), y sobre la posibilidad de evitarlos, reducirlos a niveles aceptables o compensarlos.

El EIA se aplica a proyectos en fases más o menos elaboradas, no a proyectos realizados y en fase de explotación, es decir, a actividades en marcha, para las cuales solo cabe hablar de EIA en relación con posibles modificaciones o ampliaciones; nada impide, naturalmente, analizar el impacto de las actividades en marcha, pero los instrumentos que hacen uso de este estudio, no son preventivos sino correctores y suelen tener más carácter voluntario, excepto en ciertos casos.

3.2.1.1. Los agentes

El término agentes se refiere a las personas físicas o jurídicas implicadas en el procedimiento de:

- El estudio de impacto ambiental: documento de carácter técnico en el que se identifican, valoran y previenen los impactos y se plantea el seguimiento y control ambiental (gestión) de la ejecución del proyecto.

3.2.1.2. Otras aproximaciones y usos

Revisión y evaluación de impacto ambiental. En algunas ocasiones se distingue entre:

- Revisión: significa aplicar el procedimiento de EIA a un proyecto vinculado a él, con el fin de conocer sus efectos ambientales y dotarle de la cobertura legal que precisa.

- Evaluación: significa incorporación de los criterios ambientales a lo largo de todo proceso de formulación del proyecto.

Evaluación de impacto ambiental de proyectos o evaluación multicriterio de proyecto. Del mismo modo que todo proyecto contiene en su propio proceso de formulación una evaluación económica y financiera, y cuando se trata de proyectos públicos, una evaluación social, cabe pensar que también debe incluir una evaluación ambiental. Por tal se ha de entender la medida del comportamiento del proyecto, desde el punto de vista de las interacciones recíprocas con su entorno.

3.2.2. Momento En Que Debe Hacerse La EIA

3.2.2.1. Incorporación temprana de la sensibilidad ambiental.

EIA, en coherencia con el principio de prevención, subraya que la mejor política de medio ambiente consiste en evitar desde el principio, la creación de contaminación o daños, mas que combatir posteriormente sus efectos y la necesidad de tener en cuenta, lo antes posible, las repercusiones sobre el medio ambiente en todos los procesos técnicos de planificación y decisión.

3.2.2.2. Situaciones posibles del EIA en el proceso de toma de decisiones sobre proyectos

Lo ideal es proceder como se ha expuesto antes; pero, la realidad indica que el estudio de impacto ambiental se suele hacer sobre un cierto grado de desarrollo. La ubicación del EIA

en el proceso de toma de decisiones sobre un proyecto o, lo que es lo mismo, el nivel y carácter del documento que se someta al procedimiento, determina tres enfoques:

- Reactivo, cuando se sitúa el EIA después de haber decidido la ejecución del proyecto; es una práctica no recomendable.
- Semiadaptivo, cuando la EIA se sitúa antes de decidir la ejecución del proyecto.
- Adaptivo, este enfoque considera: a) que todo proyecto debe estar contemplado en un plan previo. b) cuando el proyecto no deriva de un plan este enfoque plantea la realización de un estudio y diagnóstico del medio previo al proyecto.

3.2.4. Contenido, alcance y programa del EIA

El reglamento señala que el EIA debe comprender, al menos, la estimación de los efectos sobre los siguientes factores ambientales :

- La población humana.
- La fauna, la flora, la vegetación.
- La gea, el suelo, el agua, el aire, el clima.
- El paisaje.
- La estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada.
- Los elementos que componen el Patrimonio Histórico Ecuatoriano, las relaciones sociales.
- Las condiciones de placidez público, tales como ruido, vibraciones, olores y emisiones luminosas.

- Cualquier otra incidencia ambiental derivada de la ejecución del proyecto.

De acuerdo con todo lo dicho, el contenido, alcance y programa del análisis, deben definirse en función de los siguientes aspectos.

- Marco legal y administración que lo regula y controla.
- Naturaleza, tamaño, proceso tecnológico y calendario de operación del proyecto a evaluar.
- Fragilidad y potencialidad del entorno en que se ubica.
- Actitud del entorno social.

3.2.4. Sobre los factores económicos y territoriales

El EIA, en principio, solo debería atender a los factores de carácter directamente ambiental; ante la dificultad de decidir cuales tiene tal carácter, factores que intervienen en la decisión sobre un proyecto, serán considerados en otros tipos de evaluación a que se somete el proyecto, por ejemplo, económico, financiero, social y territorial, incluso de riesgos laborales.

CAPITULO 4: GENERALIDADES

4.1. INTRODUCCIÓN

Todos los ecosistemas o sistemas ambientales tienen tolerancia para amortiguar todo tipo de alteraciones que si no son tomados en cuenta, se pueden alterar a largo del tiempo, o mucho peor pueden llegar a su destrucción total. Toda acción tiene una reacción y en el medio ambiente no es diferente, toda incidencia humana en el medio produce un impacto en el ambiente.

Es imposible no satisfacer las necesidades de los humanos, y seguir realizando proyectos de desarrollo, como es el proyecto Abanico, pero sería muy egoísta solamente pensar en el aspecto económico (costo-beneficio), es por eso que en el Proyecto hidroeléctrico se considera que las prácticas constructivas y de funcionamiento, producen impactos negativos, y por ende se vio necesario analizar el impacto ambiental que este produciera un giro 360 grados en el modo de enfocar los procesos de planificación, diseño y ejecución. Para cumplir las leyes, procedimientos y reglamentos ambientales Ecuatorianos que son medidas de protección de los recursos naturales, de la salud humana y ambiental. Un aspecto fundamental para alcanzar dicho objetivo es el ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

El proyecto tiene la meta de satisfacer en parte de la demanda eléctrica del Ecuador, sin afectar características ecosistémicas y socio-culturales propias de la amazonia, es por eso que en dicho proyecto se ve prudente realizarlo, con una primera etapa la cual generara la mitad de los 30 MW e implementar la segunda que proporcionara el resto de la capacidad, es por la ubicación y ecosistema que se encuentra que se puede realizarlo por etapas.

Ejemplarizado en una obra hidráulica:

El proyecto Abanico es un proyecto con características ideales para un desarrollo en etapas. Según los estudios hidrológicos de río, el proyecto podría albergar una planta hidroeléctrica de al menos 30 MW. La primera con el uso de 5 m³ de agua para la generación de 14.88 MW, y la segunda con el uso de 10 m³ de agua para una generación total de 30 MW.

El área del proyecto, se encuentra localizado hacia la porción centro-sur de la Región Amazónica del Ecuador, presenta características eco sistémicas y socio-culturales propias del bosque húmedo-tropical intervenido por actividades agropecuarias, comunitarias y en menor magnitud actividades turísticas. De su extensión total, alrededor del 75% corresponde a cultivos o potreros, 20% forma parte de bosque secundario de tierra firme, y el 5% corresponde a reductos de bosque natural o en vía de recuperación, en especial en lugares de difícil acceso.

Como parte de sus políticas y objetivos ambientales, y en cumplimiento de la normativa ambiental del Ecuador en temas eléctricos, como paso previo a la ejecución del Proyecto, realizó el Estudio de Impacto Ambiental Preliminar (EIAP) de la Construcción y Operación de la Central Hidroeléctrica de Mediana Capacidad.

4.2. OBJETIVOS

Los objetivos de una Central hidroeléctrica en construcción y funcionamiento son importantes para la conservación del medio ambiente, y el proyecto no será diferente a los

demás. Es por eso, que se ha tomado en cuenta todos los aspectos para la elaboración de este proyecto.

El EIA de este proyecto debe ser una guía para el constructor y administrador cuando ya esté en funcionamiento, es por eso que la realización de este estudio va a ser un instrumento; planificador, para la toma de decisiones, para el desempeño de la segunda etapa del proyecto, y para poner énfasis en lo significativo e importante.

Uno de los objetivos es encontrar un sitio donde afecte menos el área, y proveer las restricciones para que no existan problemas a futuro en construcción y funcionamiento, optar por las mejores alternativas para solucionar el tema de impacto ambiental. Una estrategia es obtener conocimiento de la situación ambiente **sin** proyecto y con proyecto, así ver cuáles son las áreas que más se perjudicarían con el proyecto, y proceder a buscar una solución y planificarla.

Uno de los problemas más grandes en un proyecto de esta categoría sería la construcción es por eso que uno de los objetivos es identificar los impactos que causaría, se debe analizar todos los temas relacionados a este. Es común realizar un plan de manejo en estos casos para minimizar todos los problemas ambientales, esto se debería realizar en todos los proyectos de pequeña o gran magnitud y así poder formular las **medidas de manejo** para los impactos identificados y valorados.

Ejemplarizado en una obra hidráulica:

Los objetivos a lograrse con la preparación del EIAD de la Construcción y Operación de

la Central Hidroeléctrica en el Río son:

- Analizar y evaluar las alternativas y determinar el área de influencia del Proyecto, las áreas en las que se puede realizar el trabajo y las restricciones para el proyecto
- Establecer la línea base, para determinar las áreas ambientalmente sensibles y definir las áreas de manejo especial, las cuales servirán para la planificación del manejo de las áreas respectivas.
- Identificar y evaluar los impactos ambientales que causaría la construcción y la permanencia de las estructuras, sobre el ambiente biofísico, socio-económico, cultural y arqueológico.
- Dentro del marco del desarrollo sostenible, preparar un Plan de Manejo Ambiental, con el objeto de prevenir, minimizar, y remediar los posibles impactos a ser identificados.

4.3. ALCANCE

Un estudio de impacto ambiental debe abarcar todos los aspectos de índole ambiental y social, asociados con la construcción, operación y cierre del proyecto. Por ejemplo en el proyecto la construcción se debe analizar desde donde se extrae los materiales de construcción y desechos. Y así cada uno de los aspectos, es por eso, que se debe diseñar las medidas de prevención, mitigación y compensación que resulten apropiadas para la protección de la población y el ambiente, garantizando el total cumplimiento de la normativa ambiental aplicable según su caso.

El proyecto no debe estar dirigido solo al medio, si no también a la salud de todos

sus trabajadores de la construcción, operación, además de sus habitantes y su fauna de su alrededor. Es por eso que se debe realizar un plan de manejo ambiental definitivo (PMAD) donde se corrija todos los errores e información del EIAP.

Hay que pulir todos los problemas ocasionados por el proyecto, que debe abarcar medidas de prevención, mitigación, restauración, contingencias, relaciones comunitarias, seguridad y salud ocupacional, monitoreo, investigación y capacitación ambiental y en el abandono y entrega del área.

Ejemplarizado en una obra hidráulica:

El Estudio de Impacto Ambiental Definitivo, presenta el siguiente alcance:

- Cumplir con los requisitos constantes en el reglamento ambiental para actividades eléctricas (Decreto Ejecutivo No. 1761, Registro Oficial No. 396, del 23 de agosto de 2001), en sus capítulos y artículos pertinentes.

Para dar cumplimiento a los objetivos anotados, este EIA se ha orientado a:

- Caracterizar las condiciones ambientales y sociales actuales, existentes en el área de influencia, complementando la información expuesta en el EIAP.
- Reunir la información característica de la zona de influencia y la información detallada sobre el proyecto con el fin de ratificar, corregir y/o aumentar los impactos ambientales potencialmente resultantes de las actividades constructivas, sobre los recursos biofísicos y socioeconómicos y culturales.
- Elaborar un Plan de Manejo Ambiental Definitivo (PMAD) que proporcione dirección en la aplicación de medidas de prevención, mitigación, restauración,

contingencias, relaciones comunitarias, seguridad y salud ocupacional, monitoreo, investigación y capacitación ambiental y en el abandono y entrega del área.

4.4 METODOLOGIA

La metodología de evaluación de impacto ambiental debe ser un instrumento que genera un conjunto ordenado, coherente con la ayuda de los antecedentes permitan realizar el proyecto de mejor manera, donde tienen que participar las autoridades y la gente aledaña que habite en el sector. Las metodologías están encaminadas a identificar, predecir y evaluar los impactos ambientales de los proyectos, y sus resultados deben ser complementados con:

- **Determinación del Área de Influencia**

La determinación del área de influencia debe a priori aborda aspectos como físicos, bióticos, sociales, culturales y económicos, los cuales encontramos en el sitio. Analizando esto logramos un orden de impactos, que nos ayudara a ver los problemas que ocurrirán el momento de ejecutar la obra hasta la finalización.

- **Descripción del proyecto**

Para la descripción del proyecto debemos reconocer el lugar donde se realizara la construcción, operación y abandono del proyecto. Donde observaremos futuros problemas que asimilara el ambiente para ver si sus efectos son permanentes, o hay como remediarlos a largo plazo.

- **Recolección y Revisión de Información**

La recolección de información del proyecto se debe realizarlas analizando la información obtenida en campo y comparando la información obtenida con publicaciones, libros, datos de instituciones y expertos en el tema. Revisar la información en forma oportuna y anticipatoria, las implicaciones que las actividades de construcción, puedan tener sobre los componentes biofísicos y socio-económicos y culturales del ecosistema. Todo esto se debe realizar para obtener una línea base coherente

- **Línea Base**

En la línea base debe haber una optimización de la información para justificar las aéreas no estudiadas, con esto podemos interpretar los mapas y diagramas, para después ver la localidad del proyecto. Debe hacerse una comprobación de los datos de campos en todas sus perspectivas. Procesamiento de toda la información nueva para realizar una definitiva.

- **Evaluación de los Impactos Ambientales**

Después de haber analizado todas las características naturales y sociales del proyecto procedemos a realizar la evaluación de los impactos ambientales. Para esto debemos identificar las aéreas de manejo especial, identificación de los impactos con la nueva información obtenida de la línea base, establecer los impactos que son susceptibles, identificar medidas cualitativas y cuantitativas, ver parámetros de calificación numérica, calificación y predicción de impactos, interpretación y jerarquización de impactos anteriormente identificados y descripción de los impactos según su importancia.

- **Plan de Manejo Ambiental Definitivo**

Plan de manejo definitivo abarca todos los conceptos e información de la evaluación de impactos ambientales, este puede ser reestructurado dependiendo de sus necesidades. Debemos analizar según las características del medio natural como del medio socioeconómico y cultural, así como las características específicas del proyecto.

Este plan se debe dividir en programas los cuales son:

- De Prevención y Mitigación Ambiental
- De Manejo de Desechos
- De Rehabilitación
- De Contingencias
- De Monitoreo
- De Seguridad y Salud Ocupacional
- De Relaciones Comunitarias

Ejemplarizado en una obra hidráulica:

El marco metodológico empleado para el desarrollo del EIA, presenta los componentes que a continuación se detallan:

a) Determinación del Área de Influencia

La determinación del Área de Influencia, se obtuvo considerando e interactuando variables como:

- Las características físicas, biológicas y socioeconómicas y culturales tanto generales como específicas, que presenta el ambiente social y natural del sector

- Las actividades económicas y sociales que se desarrollan en el sector.

b) Descripción del Proyecto

Las principales características del Proyecto se les ha dividido y ubicado en cuatro componentes principales: reconocimiento del área; actividades constructivas; actividades operativas y abandono. Para cada una de estas partes se identifican y desglosan acciones concretas de carácter homogéneo, relevando su capacidad para generar impactos.

c) Recolección y Revisión de Información

Para posibilitar la obtención de una línea base confiable y adecuada para el proyecto, se ha procedido a recolectar, revisar e interpretar la información biofísica y socioeconómica y cultural relacionada con el área de influencia, contenida en; Documentación existente en varias instituciones, estatales y privadas, como en:

- Libros, publicaciones y otros documentos relacionados con el tema.
- Reuniones y entrevistas con expertos nacionales familiarizados con el área.

d) Línea Base (Caracterización Ambiental)

La Línea Base de este EIAD es más completa que la del EIAP, sin embargo, no se pretende que la información obtenida sea tomada como un inventario cuantitativo de todos y cada uno de los componentes ambientales y sociales del área de estudio, ya que un inventario detallado excede el alcance del mismo. Además, su utilidad para los propósitos ambientales posiblemente sería muy limitada. Por tal motivo, se ha preferido optimizar al máximo la información disponible, evitando realizar repeticiones innecesarias y dando cobertura a aquellas áreas en las que no hubo información y/o ésta fue

incompleta. En consecuencia, esta línea base tiene su principal soporte en los elementos siguientes:

- En la información obtenida, revisada y procesada por la Compañía en los estudios preliminares y en los estudios complementarios.
- En la interpretación de mapas y diagramas.
- En el hecho de que el Proyecto se va a implementar en un área del ecosistema del bosque húmedo-tropical altamente intervenido.
- En las comprobaciones de campo, tanto en las observaciones generales, cuanto en los muestreos específicos realizados.
- En los productos individuales de cada uno de los consultores, y
- En la generación de nueva información y en el procesamiento final realizado por el Equipo Multidisciplinario.

El nivel de información obtenido, ha permitido realizar una adecuada caracterización del medio ambiente social y natural del sector, la misma que ha sido de mucha utilidad para la Evaluación de los Impactos Ambientales y para la preparación del Plan de Manejo Ambiental.

e) Evaluación de los Impactos Ambientales

Luego de que se han establecido las características del proyecto y del medio natural y social a intervenir, se procedió a realizar la Evaluación de los Impactos Ambientales a potencialmente generarse debido a la implementación de las acciones de construcción y operación de la Central Hidroeléctrica, para lo cual se ha procedido como sigue:

- Definición, de ser necesario, de las áreas de manejo especial en base a la interpretación de mapas y la comprobación de campo.

- Identificación de los impactos ambientales utilizando una lista de chequeo adaptada a las condiciones concretas de este EIAD.
- Selección de indicadores ambientales biofísicos y socioeconómicos y culturales.
- Establecimiento de las acciones del proyecto susceptibles de generar impactos ambientales.
- Identificación y selección de medidas de impacto cualitativas y cuantitativas.
- Determinación de los parámetros de calificación numéricos y cualitativos, los mismos que como principales variables tiene al carácter genérico, a la reversibilidad y a la magnitud del impacto.
- Calificación y predicción de los impactos, aplicando el método matricial que interrelaciona los parámetros de calificación con los componentes ambientales.
- Interpretación y jerarquización de los impactos previamente identificados y calificados.
- Descripción de los impactos según su jerarquización: significativo y no-mitigable (impacto crítico), significativo y mitigable (impacto severo), insignificante y beneficioso (impactos moderados y compatibles).

f) Plan de Manejo Ambiental Definitivo

Un Plan de Manejo Ambiental Definitivo (PMAD) orientado a proporcionar mecanismos prácticos para la prevención, mitigación y control de los potenciales impactos al ambiente y a los habitantes asentados en el área de influencia directa del proyecto se ha preparado. El PMAD ha sido estructurado bajo una concepción dinámica, lo cual significa que puede ser evaluado, retroalimentado y reestructurado según las necesidades.

El PMA se ha formulado de acuerdo a los resultados obtenidos en la evaluación de los impactos ambientales y considerando las características tanto del medio natural como del medio socioeconómico y cultural, así como las características específicas del proyecto.

Un aspecto importante que ha sido considerado en la formulación del PMA, es aquel que tiene relación con las leyes y regulaciones ambientales. En esta formulación especial atención se le ha dado a la normativa específica contenidas en el reglamento ambiental para actividades eléctricas.

Bajo este marco metodológico el contenido del PMA, abarca los siguientes programas:

f.1) De Prevención y Mitigación Ambiental, partiendo del criterio de que siempre es mejor prevenir y minimizar la ocurrencia de impactos ambientales y sociales, que mitigarlos o corregirlos, se presenta un conjunto de lineamientos prácticos y listas comprobatorias para cada actividad y alteración ambiental del proyecto.

f.2) De Manejo de Desechos, con el propósito de establecer lineamientos para identificar, categorizar, reciclar, reusar, controlar y disponer todos los desechos degradables y no degradables a generarse durante la construcción y operación de la Central Hidroeléctrica, en conformidad con las regulaciones y normas ambientales.

f.3) De Rehabilitación, que implica la recuperación en el tiempo de la cobertura vegetal, para la cual se ha previsto posibilitar el manejo de la sucesión natural propia de la dinámica del bosque secundario intervenido, a la que de considerarse oportuno, se incluirá un programa específico de revegetación y/o reforestación.

f.4) De Contingencias, destinado a proporcionar una rápida y efectiva respuesta a la posible presencia de eventos emergentes, como pequeños derrames de combustibles y/o aceites lubricantes, incendio e incidentes en facilidades y carreteras.

f.5) De Monitoreo, orientado a la obtención de información analítica destinada a:

- Realizar el seguimiento relacionado con la restauración de las áreas intervenidas y/o afectadas y evaluar las características del mismo.
- Determinar los criterios, frecuencias y lugares de muestreo de descargas, como aguas negras; posibles derrames de hidrocarburos; sitios de disposición temporal de desechos sólidos; parámetros de calidad de agua superficial y suelos y otros elementos relevantes.

f.6) De Seguridad y Salud Ocupacional, destinado a establecer las normas mínimas de calidad requeridas por las leyes ecuatorianas y las políticas en esta materia por parte de la Compañía, las mismas que deberán ser observadas por los contratistas en los aspectos relacionados con: equipos de protección personal; reportes de accidentes y lesiones; transporte de personal, equipos y materiales; prevención y protección contra incendios; equipos de emergencia e higiene y primeros auxilios.

f.7) De Relaciones Comunitarias, cuyos componentes básicos han sido estructurados en función de los siguientes criterios:

- Reducir al máximo los efectos indeseables en la comunidad.
- Establecer criterios para la información y divulgación local del proyecto.

- Mitigar los potenciales conflictos sociales resultantes de la implementación del proyecto.

f.8) De Capacitación Ambiental, identificando el contenido mínimo necesario para que los empleados y contratistas, lleven adelante las tareas específicas de construcción y operación, y de manejo ambiental en forma compatible con el ambiente social y natural, mediante la implementación de cursos cortos, charlas, instrucciones y orientaciones audiovisuales para:

- Cambiar cualquier tipo de actitud negativa hacia la población, sus actividades productivas y la naturaleza.
- Conocer en detalle las leyes, regulaciones y especificaciones ambientales para asegurar un manejo ambiental confiable del proyecto.

CAPITULO 5: DESCRIPCION DEL PROYECTO

5.1. INTRODUCCIÓN

Se debe detallar lo más conciso posible que es lo que se va realizar, cual va a ser el resultado final y la forma en la cual será ejecutada. Ósea implica explicar, que va a producir o que servicio va a prestar, como se lo va a llevar adelante, que personas o entidades están involucradas y quien lo va ejecutar. Además en la descripción del proyecto se debe puntualizar, y constituir una herramienta en la cual cumplan todas las expectativas por las cuales fueron creadas. Hay que hacer una breve descripción del proyecto, localización donde se va a construir y operar, detallar de donde se financia el proyecto, y además tiene que haber una justificación de la implementación del proyecto. Todos estos parámetros, se debe realizar siguiendo un estricto control, donde cumplan los aspectos técnicos, económicos y ambientales establecidos en la ley, según sea el caso del proyecto.

Ejemplarizado en una obra hidráulica:

Luego de estudiar la información disponible sobre el Proyecto Hidroeléctrico, está interesada en la construcción y operación de la Central Hidroeléctrica de Mediana Capacidad contemplada en dicho proyecto que es parte del Programa de Centrales Hidroeléctricas de Pequeña y Mediana Capacidad auspiciado por el Ministerio de Energía y Minas, a través de la Subsecretaría de Electrificación.

La construcción y operación de una Central Hidroeléctrica, comprende el conjunto de inversiones y actividades que la Compañía se compromete a realizar bajo los parámetros técnicos, económicos y ambientales establecidos en la ley para que se pueda dar inicio a la producción de energía eléctrica.

5.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL AREA

En las características generales del área, hace referencia a donde se ubicara el proyecto que se quiere llevar a cabo, se debe especificar muy detalladamente el lugar del proyecto, como sus pueblos o ciudades principales, debe ser muy conciso poner desde sus coordenadas, clima, actividades que se realiza en el lugar.

En las características generales es prudente poner la altitud del proyecto, y todos sus ecosistemas aledaños para que el lector se ubique y pueda visualizar este, sin tener que estar presente en el proyecto. También hay que hacer una breve descripción de la vegetación, o de las comunidades aledañas si es el caso, que se va afectar directamente o indirectamente.

Ejemplarizado en una obra hidráulica:

El Proyecto está localizado en la Provincia de Morona Santiago, cantón Morona, en las coordenadas 2°15'30'' y 78°11'54'' al noreste de la ciudad de Macas dentro de la Región Amazónica Ecuatoriana (RAE), en un sector de bosque húmedo-tropical altamente intervenido por las actividades comunitarias de orden agropecuario.

Esta área está situada en una altitud que varía entre 1.500 m.s.n.m. en el río Abanico, antes de la junta con el río y 940 m.s.n.m. en la zona de descarga. La totalidad el proyecto se localiza en cuenca hidrográfica Santiago-Namangoza, en un sitio relativamente plano y de tierra firme, en donde se realizan las actividades agropecuarias comunitarias y con la presencia de relictos de vegetación de origen aluvial y de bosque secundario en proceso de recuperación.

5.3. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

En las características del proyecto se debe explicar de una forma breve y explícita la ubicación y acceso al proyecto. Como las carreteras disponibles, de primer o segundo orden, en muchos de los casos se debe construir un acceso, para la construcción de cada etapa o parte del proyecto, porque para un proyecto grande como la Hidroeléctrica, es común que no exista una carretera directa donde se va ejecutar la obra.

Se debe especificar la utilización de la tierra donde se va a realizar el proyecto para observar lo que se pierde por la ejecución de la obra. Luego de haber hecho esta reseña rápida, debemos describir cada parte y lugar del proyecto con su función y que parte va a desempeñar dentro del objetivo global.

Como ejemplo en el proyecto se describe rápidamente, todo lo descrito anteriormente pero después se debe describir cada etapa de la obra, y su función con su respectiva descripción del lugar. Este proyecto se divide en seis etapas las cuales son:

- Bocatoma
- Sistema de conducción
- Chimenea de equilibrio
- Tubería de presión
- Central
- Descarga de Caudales turbinados

Cada uno de estos están descritos con su ubicación, un breve método de construcción y la función por desempeñar.

Ejemplarizado en una obra hidráulica:

Ubicación y accesos

Al área del Proyecto Hidroeléctrico, se accede por la carretera de segundo orden Macas – Riobamba, lastrada, la cual se encuentra dentro del programa de ampliación y pavimentación.

La obra de toma está localizada a 15 km de la ciudad de Macas, la cual cuenta con aeropuerto y actualmente tiene dos vuelos comerciales a la semana; también está unida por carretera a las ciudades de Cuenca, Puyo, Baños, Ambato y Quito.

En la zona del proyecto, el uso principal del suelo está dividido entre agricultura y, en mayor área, pastizales para ganadería, por lo que es un área completamente intervenida. La mayoría de las propiedades pertenecen a personas que arriendan estos terrenos para su usufructo.

Para acceder al lugar del Azud, Bocatoma, Sala de Máquinas, Chimenea de Equilibrio, etc., es necesaria la construcción de aproximadamente 600m. de accesos secundarios. Por lo general, el proyecto es atravesado por vías secundarias existentes, lo cual facilita la logística constructiva.

- **Bocatoma**

La captación del Agua del río se encuentra a una altitud de 1.500 m.s.n.m. Se ha planificado construir, en el margen derecho del río, una toma lateral con reja de entrada, desripador y desarenador. En los estudios previos, se ha

contemplado la construcción de un tanque de carga de 2.250 m^3 de volumen útil.

- **Sistema de Conducción**

El agua será conducida a través de una tubería de baja presión de 800 m de longitud y 2,16 m de diámetro útil. El túnel será de sección circular y para un caudal de diseño de $5 \text{ m}^3/\text{s}$ (velocidad de paso de 1,37 m/s). De acuerdo a los estudios realizados, se ha determinado que el tubo deberá revestirse totalmente de hormigón con un espesor medio de 30 cm.

- **Chimenea de Equilibrio**

Se encontrará ubicada al final del túnel de carga. Se ha determinado que debe ser circular, subterránea y de pozo simple, con un diámetro efectivo de 4,31 m y una longitud total de 22,94 m. En los estudios se recomienda que sea totalmente revestida de hormigón.

- **Tubería de Presión**

La tubería tendrá una longitud de 1.700 m, será de acero con un diámetro de 1,29 m y 19.12 mm de espesor. De acuerdo a la topografía del área, la inclinación será de un promedio de 15° . Para la colocación de la tubería se excavará una zanja en la que se asentará el tubo sobre apoyos y anclajes que garanticen su estabilidad.

- **Central**

El área que ocupará la central será de 217 m², ubicada en el margen izquierdo del río Balaquepe, a 1.180 m.s.n.m. Se instalarán dos grupos de generación hidroeléctrica equipados con turbinas tipo Pelton de 6.935 kw cada una. La caída neta es de 319,52 m y con el caudal de 5 m³/s se tiene una potencia instalada de 13.593 kw.

- **Descarga de Caudales Turbinados**

En los estudios realizados se ha identificado que los ríos cercanos no tienen la capacidad para soportar la descarga de los caudales turbinados, por lo que se han estudiado diferentes alternativas para descargar estos caudales con seguridad y sin afectar al medio ambiente.

Resumen de los datos técnicos característicos

Las principales características técnicas del proyecto se muestran en resumen en el cuadro siguiente:

Cuadro Características técnicas

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL PROYECTO		
Ancho del cauce	m	50,00
Cota de cierre	msn	1.510,00
Cota de restitución	msn	1.155,00
Caída bruta	m	355,00

Caída neta	m	325,00
Caudal firme	m ³ /s	5,00
Caudal de diseño	m ³ /s	5,00
Caudal de desvío Tr = 10 años	m ³ /s	100,00
Caudal de creciente	m ³ /s	300,00
Longitud de conducción:		
Túnel	m	350,00
Acueductos		
Tubería de presión / Canal Abierto:	m	2.650,00
Diámetro	m	1,29
Espesor	mm	19,12
Número de unidades de generación		2,00
Potencia / unidad	kw	7.445,00
Potencia instalada	kw	14.888,00
Tipo de turbina		Pelton eje

5.4. ANALISIS DE ALTERNATIVAS

Se realiza una introducción del proyecto hidroeléctrico a ser analizado. Teniendo conocimiento de las características sociales y ambientales del lugar, podemos observar cuales son las áreas que necesitan un manejo especial sabiendo que el problema ambiental, no es un problema de la naturaleza, si no que involucra a toda una sociedad. Para estas espacios especiales hay que tomar muy en cuenta que van a producir problemas globales, regionales y locales.

- Los problemas globales son los cambios climáticos mundialmente, la contaminación de los océanos, el calentamiento global, etc.
- Los problemas regionales serian la contaminación de las cuencas aledañas, etc.
- Los problemas locales son dependiendo de cada país y como se manejan los desechos.

Para evitar todo esto se debe buscar alternativas que eviten todo este tipo de problemas

ambientales, en base de los criterios o problemas que ocasionan el montaje y operación del proyecto, tomando en cuenta los criterios descritos anteriormente.

Ejemplarizado en una obra hidráulica:

ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Una vez establecida el área de influencia y su respectiva caracterización ambiental y social, definidas las áreas de manejo especial, y descrito el proyecto, se procede en adelante a establecer las diferentes alternativas para la ejecución del proyecto, en base a los siguientes criterios:

- La construcción y operación de una Central Hidroeléctrica ha sido el resultante de profundos estudios geológicos, geofísicos, estructurales, climáticos e hidrológicos. Por tal motivo, las características básicas de este tipo de proyectos no está sujeta a ajustes, reducciones o cambios;
- Desde la perspectiva del medio ambiente biofísico y socioeconómico y cultural existente en el área del proyecto, se estableció la no presencia de áreas de preservación. Esto implica que el proyecto en mención puede ejecutarse tal como está planificado, siempre y cuando venga acompañado de un eficiente y pragmático plan de manejo ambiental, que asegure reducir al mínimo tolerable los inevitables impactos biofísicos, socioeconómicos y culturales a generarse.

El análisis de alternativas se ha enfocado en la descarga de las aguas turbinadas debido a que la información recopilada en estudios realizados por el INECEL, JUNAPLA, INAMHI, CAMINOSCA, etc. y la obtenida en los trabajos de campo específicos para la elaboración de este estudio llevan a la siguiente conclusión: la ubicación del Proyecto

es la única viable, con la recomendación de revisar alternativas en lugares o métodos para la descarga. Con este fin se han contemplado las siguientes alternativas:

- 1) **Descarga en un cuerpo de agua que pueda recibir el caudal sin problemas:** el único cuerpo de agua que puede entrar en esta alternativa se encuentra a 6.000 m, aproximadamente, de la casa de máquinas, por lo que se debería analizar el agua por una tubería de igual longitud. Técnicamente este sistema no es recomendable debido a la longitud de la tubería y a la afectación de suelos que tendría lugar.
- 2) **Descarga en las quebradas aledañas:** cerca de la zona de descarga se encuentran cuerpos de agua pequeños, algunos inclusive de carácter estacional. Para descargar en estos lugares se debe crear un complejo sistema para repartir el caudal en diferentes quebradas que no tengan cuerpos estacionales. Este sistema no es recomendable desde el punto de vista técnico y económico, ya que la red debería tener la misma vida útil de la central y el mantenimiento resultaría en extremo costoso, de igual manera, desde el punto de vista técnico, este sistema no resulta recomendable por la potencial afectación a los cuerpos hídricos de tercer y cuarto orden.
- 3) **Descarga en el río Balaquepe:** Se realizaría la descarga del agua turbinada en el río Balaquepe. Con el fin de no afectar el caudal del río, se construiría un canal trapezoidal de hormigón hasta el cauce del río Jimbitone, con una longitud de 850 y un ancho de 1,5 m. Se realizaría una corrección y ampliación del río Balaquepe en una distancia de 1.150 m, con el fin de que

este pueda soportar un caudal de 3,5 m³/s. Al final de esta corrección se ejecutaría un trasvase de 2 m³/s hacia el río Lupique mediante un canal trapezoidal de hormigón, con lo cual se repartiría entre los tres cuerpos de agua el caudal turbinado.

Del análisis técnico, económico y ambiental realizado a estas tres propuestas, se ha identificado como la más viable a la alternativa No. 3.

CAPITULO 6: DETERMINACION DEL AREA DE INFLUENCIA

6.1. INTRODUCCIÓN

La determinación del área de influencia puede parecer un paso muy fácil, pero es un paso de mucha responsabilidad, ya que aquí se puede analizar las decisiones que se va a tomar a respecto, analizando las variables que hay interrelacionadas. Por lo general se hace el estudio en dos partes en la área de influencia directa e indirecta, pero se ha visto muchos errores al determinar mediante esta metodología, porque para algunos casos el proyecto, se puede influenciar directa e indirectamente al mismo tiempo. Para una mejor metodología se estudia varios aspectos individuales los cuales son: física, biológica y social.

Para realizar una área de influencia, por lo general siempre se observa o se analiza el lugar con y sin el proyecto a ser construido, ojo no solamente debemos observar el lugar de construcción, si no también lo aledaño a la construcción, Debemos tener en cuenta que casi nunca, para la construcción obtenemos los materiales donde se va a realizar la obra, si no debemos transportarlas, de los puntos de venta o de fabrica. Otro punto muy importante es el que debemos construir vías de acceso a la obra donde vamos a construir el proyecto, y esto también afecta al impacto ambiental (físico, biológico y social).

Las áreas aledañas al proyecto, donde vamos a realizar las etapas de construcción, conservación y explotación del proyecto son de mayor intensidad de impacto. Para este análisis se debe incluir un mapa de las áreas de uso y explotación, definidas para las

actividades propias de la obra. Ahí definiremos donde van ir situadas las canteras, campamentos, deposito de materiales excedentes, etc.

Pero para esto debemos tener en cuenta, que no solo los lugares aledaños son los afectados a la construcción, hay otros que van a ser afectados a corto, mediano o a largo plazo, dependiendo de la obra que se va a realizar. Por ejemplo el proyecto abanico esta ubicado a varios kilómetros de la civilización y no tendrá un impacto negativo social a corto plazo, mejor impactaría un positivo que generará trabajo para los habitantes, pero a largo plazo, cuando sea culminada la obra, todos estos obreros se quedaran sin trabajo. En el aspecto biológico existirán muchas especies vegetales y animales que deberán emigrar, o desaparecer en el peor de los casos, al ejecutar la obra. En el ambiente fisico ocurrirá algo parecido, afectara el paisaje brutalmente.

Es por esto, que nosotros debemos tener en cuenta de cómo manejar los recursos, que podemos explotar en la obra para así reducir al máximo el impacto ambiental. Es por eso la importancia de un Estudio de Impacto Ambiental tomando en cuenta todos estos aspectos. Debo aclarar que aquí estamos exponiendo todos los semblantes para realizar y mejorar un Estudio de Impacto Ambiental, ósea es una guía. Porque si nos ponemos analizar basándonos en una sola obra, deberíamos realizar varios estudios para cada tipo de obra (hidráulica, vial, estructural, etc.), el cual no es el fin de esta guía, el fin de esta guía es basarse en una obra, para considerar todo tipo de impacto, que por ende afectara a todo tipo de proyecto civil, y así considerar los aspectos que no se debe pasar por alto en cualquier obra.

Ejemplarizado en una obra hidráulica:

Para los propósitos que persigue este Estudio de Impacto Ambiental, el área de Influencia se la ha dividido en las categorías física, biológica y social.

6.2. AREA DE INFLUENCIA FÍSICA

Para el área de influencia física, debemos realizar el estudio de donde se va a realizar la construcción, acompañada de los recursos que tenemos en el lugar del proyecto, analizar como era antes y como será después de la construcción es importante. Para muchos de los proyectos hay mayor o menor impacto físico. Ya que no es igual la construcción de un edificio en una urbanización donde solo tenemos casas, que una construcción en medio de la selva donde solo tenemos áreas verdes y observar una planta hidroeléctrica como es el caso del proyecto abanico, es mucho mayor el impacto.

En muchos de los casos, no es solo la infraestructura del proyecto donde va a funcionar, si no también, la vía de acceso que debemos crear, para llegar al proyecto. Es un gran impacto físico que se va a producir ahí, es por eso que se debe manejar las mejores alternativas para reducir el impacto, debemos manejar la topografía del proyecto, para reducir el impacto físico visual. Para esto también, debemos tomar en cuenta la vía de acceso más corta, para producir menos impacto, aunque muchos de los casos para las autoridades competentes, esto es lo menos importante, que el costo de la vía. A esto me quiero referir que si una vía es más corta, pero al igual debemos implementar 3 puentes, que por ende va a ser más cara, a otra vía más larga donde solo tendríamos que construir, un puente.

En los muchos de los casos no tenemos alternativas para situar el proyecto en otro lugar, para reducir el impacto físico, por distintos motivos. Pero podemos reducir la magnitud de la infraestructura, para que sea menos el área de influencia física.

También debemos la manera de cómo solucionar a futuro, cuando ya cumpla su ciclo, y no este en funcionamiento. Ósea reciclar el proyecto, cuando ya no funcione, se pudiera hacer un centro turístico en el caso de la hidroeléctrica, el fin seria buscar soluciones para cada tipo de obra, para que esta no sea un desperdicio del impacto físico.

Ejemplarizado en una obra hidráulica:

AREA DE INFLUENCIA FÍSICA

El área física específica en la que se van a implementar la mayoría de actividades relacionadas con el proyecto se ha considerado como el Área de Influencia Física. Dentro de este punto se ha incluido también la Vía de Acceso.

6.3. AREA DE INFLUENCIA BIOLÓGICA

Para el área de influencia biológica, debemos tener en cuenta que el aspecto de flora y fauna que va a ser afectado es uno de los mas importantes en la construcción y funcionamiento del proyecto es por eso que se debe analizar antes el área de influencia física para saber la magnitud del territorio a ser afectada, para asi después saber la fauna y flora que se encuentra en el lugar.

Al igual que la fauna y flora debemos dar solución para trasladar las diferentes especies a otro lugar, y de cómo afectara a estas, a corto, a mediano y largo plazo. Pero debemos tener en cuenta de cómo estas se recuperarían después de la trasladación. Otro de los aspectos que debemos tomar en cuenta, es que si existe fauna en este territorio, o también emigran a diferentes partes, es por eso que se construyen pasos de acceso, para que no sean afectadas, por ejemplo en el proyecto se construyen tuberías para la fauna acuática, en el caso vial se construyen túneles por debajo de la vía, para que se puedan trasladar y no deban cruzar por la carretera, que pueden ocasionar accidentes y muertes de parte y parte. Y así implementar métodos, para el diferente tipo de proyecto.

En la flora y fauna ecuatoriana que es rica en biodiversidad, hay muchas especies en peligro de extinción, es por eso que se debe tomar los aspectos citados anteriormente para reducir el impacto.

Ejemplarizado en una obra hidráulica:

AREA DE INFLUENCIA BIOLÓGICA

En forma similar, la flora y fauna se constituyen en el componente principal de esta área de influencia. A esto, en forma lineal se suman la flora y fauna acuática existente en los tramos a afectarse de los ríos y sus afluentes respectivos de 3er y 4to orden.

En el proyecto, como área de influencia directa, arbitrariamente, se puede señalar una distancia de 50 metros a partir del eje de la tubería, para la fauna terrestre, y una distancia de 200 metros aguas abajo de un cuerpo de agua, para la fauna acuática.

6.4. AREA DE INFLUENCIA SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL

En casi todos los Estudios de Impacto Ambiental, el área de influencia socioeconómico y cultural, es considerado un área de influencia indirecta, pero como mencionamos antes, para describir de mejor manera el área de influencia lo dividimos en física, biológica y social. Porque para la influencia socioeconómica y cultural afecta a corto plazo pero a lo largo también va afectar, para que el lector no se confunda vamos a explicar a continuación.

Cuando se ejecuta un proyecto el constructor busca mano de obra local, para ahorrarse económicamente, así generando plazas de trabajo, pero esto afecta positivamente a los habitantes aledaños, pero debemos tener en cuenta que esto solo por el periodo de construcción. Es por eso importante, para que este no afecte a largo plazo, capacitar a los habitantes para generar plazas de trabajo locales, también en la etapa de operación del proyecto.

Tomando en cuenta los aspectos que se puede realizar en la influencia socioeconómica y cultural, podemos ver la sensibilidad de la zona, que puede ser alta, media o baja.

Ejemplarizado en una obra hidráulica:

AREA DE INFLUENCIA SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL

Se ha considerado el Área de Influencia Socioeconómica principalmente como un área de influencia indirecta, considerándose dentro de ella a la cuenca del río y los poblados cercanos que utilizan las aguas de los ríos a ser afectados. De manera especial se ha considerado también a la Provincia como tal, ya que sería afectada positivamente por la

producción y utilización de energías limpias. Para los propósitos que persigue este Estudio de Impacto Ambiental, el área de Influencia se la ha dividido en las categorías física, biológica y social.

CAPITULO 7: CARACTERIZACION AMBIENTAL DEL AREA DE INFLUENCIA

7.1. INTRODUCCIÓN

Dentro de este capítulo, nosotros debemos estudiar lo que se encuentra en el área de influencia, así observaremos lo que la zona posee, en el aspectos físico, biótico y socio económico cultural. Realizando este extenso estudio, podemos definir la afectación al sitio, con sus diferentes características de recursos ambientales valiosos o escasos de la zona. Se debe tomar en cuenta que no es lo mismo hacer un proyecto donde la vegetación es casi nula, no hay especímenes animales y no hay comunidades alrededor, a otro proyecto donde es un sitio turístico donde hay comunidades, lagos, vegetación y animales de la zona.

Para esto no debemos tener dificultades para la extracción de la información, para poder tratar, debemos obtener la información primaria para soportar la caracterización ambiental de cada proyecto.

Para esto nosotros como en el capítulo anterior del área de influencia, vamos a dividir la caracterización en componente físico, biótico y socioeconómico.

7.2. COMPONENTE FISICO

Nosotros para una mejor comprensión de lo que debemos analizar en el componente físico, vamos a realizar un cuadro, que nos explique paso a paso lo que se debe analizar.

Entiendo el grafico vamos a proceder a explicar que se debe hacer en cada una de las subdivisiones del componente físico. Primero tenemos que estudiar:

- La geología y geotecnia, se debe realizar del lugar con varios instrumentos que caracterizan el aspectos físico, podemos utilizar información bibliográfica del lugar, interpretación cartográfica y geología de campo. Dentro de esta podemos realizar la geología regional, estratigrafía y geología estructural.
 - La geología regional, debemos tener conocimientos para poder desarrollar los diferentes tipos, como movimientos de tierras, excavaciones, etc. Ósea toda remoción que debemos aplicar al medio geológico.
 - Estratigrafía es una rama de la geología que busca, identificar las rocas sedimentarias estratificadas, para poder describirlas y analizarlas, y a continuación aplicar los conocimientos para poder aplicar un correcto trabajo y maquinaria.
 - Conocer la geología estructural de la zona del proyecto, es importante

porque esta tiene que ver con la corteza, tierra y rocas, en otras palabras y como su propio nombre lo indica la estructura de la geología del sitio.

- El clima es un factor importante dentro del estudio ya que gracias a esto podemos descifrar y prevenir trabajos, en los que se debe considerar, esto depende del proyecto en el cual estamos trabajando. Las características del clima que tenemos que tomar en cuenta es la humedad, temperatura, nubosidad y viento, dependiendo de la obra podemos considerar la precipitación(obras hidráulicas).
- La hidrología del sector es muy dispensable saber para la toma decisiones, ya que este nos ayuda a ver el sector para realizar los trabajos.

Ejemplarizado en una obra hidráulica:

COMPONENTE FISICO

Geología y Geotecnia

El presente contexto, está orientado a presentar las características geológicas-geomorfológicas y geotécnicas, del área de influencia física, desarrollada sobre la base de información bibliográfica, interpretación cartográfica y geología de campo. Se procedió a zonificar el sector a efectos de definir y evaluar los riesgos y efectos ambientales que se puedan presentar en este componente como resultado de la implementación del proyecto.

Geología Regional

Regionalmente toda la Cuenca Oriental a profundidad suprayace a las rocas cristalinas arcaicas del Escudo Guayanés, sobre el cual se depositaron los sedimentos del

Paleozoico y Mesozoico inferior de la plataforma epicontinental (formaciones Pumbuiza, Macuma y Santiago, actualmente expuestas solo en la Zona Subandina), durante varias transgresiones marinas de diferente extensión.

La Cuenca Oriental propiamente dicha, comprende una plataforma pericratónica, tectónicamente más estable que la Zona Subandina, constituyendo una cuenca sedimentaria terciaria tras arco, en la que se han depositado horizontalmente en mesas y terrazas disectadas, sedimentos de diferente origen y litología desde el Paleozoico hasta el Holoceno, en una sección vertical de alrededor de 10.500 m en la parte más profunda con un suave buzamiento hacia el sur.

Estratigrafía

En el área de influencia de la zona de estudio, se evidencia una secuencia de sedimentos desde el Cretácico hasta el Holoceno, depositados por una sucesión de ciclos sedimentarios, separados por períodos erosivos (transgresiones y regresiones marinas de diferente extensión).

Geología Estructural

En los documentos que sirven de base a este estudio y en las observaciones de campo no se han identificado pliegues anticlinales y sinclinales, por lo que se coincide con las conclusiones de estudios previos que sugieren una disposición homoclinal del área de implementación.

De acuerdo a la cartografía y a los estudios previos, se ha identificado que la única falla que tiene influencia en la elaboración de este estudio es la Falla Yungalli, que será

cortada perpendicularmente por la tubería de conducción. Esta falla tiene dirección NNE– SSW en el margen derecho del Río.

Históricamente la falla se presenta estable, pero es recomendable estudiar el comportamiento de la misma antes de implementar el proyecto.

Este tipo de relieve presenta disección de las laderas y cimas agudas que dan la apariencia de relieves más altos. Las pendientes de las laderas alcanzan hasta 30% en su parte más quebrada.

Clima

El conocimiento de las características del clima que predomina en la zona permite apreciar las condiciones de humedad prevalecientes, que definen en gran medida el régimen hidrológico de la cuenca de estudio. El clima también constituye información básica para la determinación de caudales máximos, al aplicar modelos precipitación – escurrimiento.

El conocimiento de las características climatológicas permite seleccionar adecuadamente el equipo electromecánico necesario para la generación hidroeléctrica.

Las características del clima consideradas de mayor interés en el proyecto son: temperaturas medias y extremas y su distribución en el año; humedad relativa media; nubosidad, lluvia anual y su distribución en el año, y lluvias intensas.

Características Principales del Clima

El cuenca alta del río tiene clima templado permanentemente húmedo, gradualmente en dirección aguas abajo, el clima predominante es de tipo tropical lluvioso. Las zonas de vida varían entre bosque muy húmedo montano y boque húmedo montano bajo.

La caracterización climatológica se realiza a través de los valores medios y extremos a nivel anual, mensual y de los propios valores absolutos de las variables correspondientes.

- **Humedad**

Es la cantidad de vapor de agua, expresada en porcentaje, presente en los estratos bajos de la atmósfera. En las estaciones de control, regularmente se toman tres lecturas diarias: 07, 13 y 19 horas.

- **Temperatura**

La temperatura ha sido evaluada en términos de características anuales; las mismas que en valores medios, máximos y mínimos decrecen con la altitud.

- **Nubosidad**

Es el valor medio diario de la fracción de cielo cubierto por nubes visibles.

- **Viento**

El viento se produce por el gradiente de temperatura del aire, así la dirección predominante del viento provee indicaciones sobre el desplazamiento de masas de aire y por ende sobre la formación de nubes.

- **Precipitación**

El estudio del régimen de precipitaciones se sustentó en los registros históricos de las estaciones anteriormente mencionadas. Los datos de precipitación existentes corresponden a diferentes períodos, pero en general las estaciones cuentan con más de 15 años completos y consecutivos de información.

Caracterización Hidrológica

Características físicas de las cuencas de drenaje

En general la geología de la zona corresponde a macizos rocosos, distribuidos en unidades, formaciones y depósitos geológicos, con baja permeabilidad. Se destaca la presencia de exuberante vegetación natural, principalmente en la cuenca media y alta del río, con baja intervención antrópica y la inexistencia de asentamientos humanos. La vegetación de la parte baja de la cuenca ha sido modificada para sembrar pastos que sirven de sustento al ganado vacuno.

7.3. MEDIO BIÓTICO

Para conocer del medio biótico, nosotros debemos realizar estudios de campo y teóricos que vayan de la mano, para así poder descifrar las zonas de influencia del proyecto, en el sitio podemos encontrar bosque, pastizales, tierra sin vegetación, colinas, etc. Esta pueden también ser habitadas por animales de la zona, según el caso podemos proponer actividades para que estos sean desplazados, para prevenir inconvenientes. En el medio biótico vamos a encontrar flora y fauna, que deberán ser estudiadas para tomar acciones acertadas.

La flora debe ser identificada para cualquier toma decisión, ya que hay especímenes

vegetales a los cuales se puede afectar más que otros. Puede afectar directamente al sitio de construcción y operación del proyecto como no, quiero decir con esto que no solo en el proyecto se verán afectadas si no alrededor, ya que la maquinaria en construcción y operación pueden afectar con el smock a varios metros alrededor del proyecto.

Si hay vegetación por ende hay fauna, es por eso que se debe estudiar en el sitio para identificar la fauna, y como se puede emigrar a esta para no afectar. Debemos considerar trasladar como primera opción, a un sitio de similares condiciones donde la fauna no se vea afectada.

Pero la prevención no es lo único que se debe tener en cuenta ya que se debe a ser un monitoreo de la zona, en las etapas de construcción y operación, porque hay especies vegetales que pueden producir deslaves. En la fauna también, ya que el sonido puede afectar su hábitat.

El estudio biótico es uno de los aspectos más importantes y mas demorado dentro de un Estudio de Impacto Ambiental y se debe aplicar una mitigación y compensación del entorno del proyecto. No solamente porque un geólogo o un ingeniero no sepamos del sitio que estamos analizando, no va existir vida, hay personas botánicas o zoólogos que tienen conocimientos, además no sería una mala idea acudir a estas personas. Para identificar todo lo hablado, hay técnicas que nos ayudan a identificar, además de personas especializadas.

Ejemplarizado en una obra hidráulica:

MEDIO BIÓTICO

Con el fin de complementar la información expuesta en el EIAP, se realizaron nuevos estudios de campo y teóricos. Al ser el área de influencia en su mayoría pastizales para ganado, se enfocó el estudio en las zonas donde se encontraron bosques en recuperación y en remanentes de bosques primarios. En general, estas zonas son las que no se pueden aprovechar para pastizales o sembríos, por ejemplo, en colinas con pendientes muy pronunciadas, entre 45 a 70 grados. Estas zonas pueden servir como refugios temporales a los animales que se desplacen por las actividades de construcción. La zona con reductos de bosque primario estudiada se encuentra en la cordillera oriental, dentro del sector denominado “Cordillera del Tigrillo”, a 45 minutos de la ciudad de Macas (Provincia de Morona Santiago), sector del río Abanico. Se realizó un muestreo vegetal de una ceja de montaña comprendida entre los 1500 msnm a los 1.650 msnm y con una pendiente de 60°.

Flora

El área de estudio, presenta una cobertura vegetal mixta, con zonas de remanentes boscosos primarios, en recuperación y, en su mayoría, zonas altamente intervenidas. El estudio se efectuó en un sitio representativo y potencialmente afectable por el proyecto hidroeléctrico.

Fauna

La zona de estudio comprende el piso zoogeográfico subtropical oriental, caracterizada por presentar altas precipitaciones y humedad ambiental, presentándose la zona como un bosque nublado.

Metodología

En el trabajo de campo se realizó una evaluación general de la fauna en el sector de estudio, tomando en cuenta la potencial influencia del proyecto hidroeléctrico del río. Se aplicaron técnicas de muestreo cualitativo para mamíferos, aves, anfibios, reptiles e invertebrados.

Se realizaron recorridos por corredores y madrigueras de mamíferos, estos recorridos se realizaron desde los 1.500 msnm hasta los 1.650 msnm. abarcando la zona potencialmente afectable por el proyecto.

7.4. COMPONENTE SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

Para analizar el componente socio económico y cultural, debemos tener en cuenta el conocimiento de la población sobre el proyecto que se está analizando, si estas no tienen conocimiento, debemos instruirlos, para que tengan el suficiente conocimiento de lo que estamos tratando, ósea los beneficios que ellos podrán contar con la obra. El impacto que tiene socioeconómico va de la mano de las plazas de trabajo, que se podrá implementar en la construcción y operación. Para esto debemos analizar las opciones de instruir a la gente para que pueda trabajar. La economía del sector es importante saber, el desempleo, nivel de educación, económico, etc.

Lo que se busca es el bienestar de la población que va estar involucrada en el proyecto, es por eso que se debe hacer un detenido estudio para no causar problemas a futuro en el aspecto económico, político, sociales y de salud. Buscamos encontrar un equilibrio entre el aspecto socioeconómico, cultural y el ambiente. Es por eso que muchos de los casos se necesita de una concesión, con ciertas condiciones para seguir con el proyecto. Los

efectos sobre la población deben ser positivos, para depender de esto, sabemos que es una mezcla de factores que actúan mutuamente, estos son socioeconómicos, socioculturales y de salud pública, ya que un proyecto puede producir plazas de trabajo, pero puede crear contaminación o afectar lugares donde acontecieron sucesos históricos para la población.

Es por eso que debemos asegurar que el proyecto beneficie a la población, y una futura armonía entre el proyecto y la población, aplicando el Estudio de Impacto Ambiental.

Ejemplarizado en una obra hidráulica:

Componente Socioeconómico y Cultural

El presente estudio tiene los siguientes objetivos:

- Determinar las características demográficas, ocupacionales, culturales y socioeconómicas de la población situada alrededor del área de influencia directa del proyecto.
- Localizar las expectativas y el nivel de conocimiento de la población con respecto a la construcción de la central hidroeléctrica de mediana capacidad en el Río.

Para la consecución de tales objetivos el equipo de investigación se ha valido de varias técnicas de investigación social. El diagnóstico combina la información obtenida a partir de grupos focales, conformados por actores provenientes de diferentes sectores sociales del área de influencia directa del proyecto (Macas, General Proaño y San Isidro) y los datos recopilados a través de entrevistas a fondo a informantes calificados de la ciudad de Macas (Comandante de policía y párroco). Por otro lado, dicha información se complementa con la incorporación de información secundaria (Censo de Población y

vivienda, 2001).

CAPITULO 8: DETERMINACIÓN DE AREAS AMBIENTALMENTE SENSIBLES

8.1. INTRODUCCIÓN

Para un eficaz Estudio de Impacto Ambiental es muy importante identificar las áreas sensibles al impacto, para buscar las posibles soluciones, y asimilen los futuros cambios. Hay varios aspectos a ser analizados es por eso que es eficaz tratarlos por separado, como lo mencionaremos a continuación:

- Sensibilidad ecológica
- Sensibilidad geotécnica
- Sensibilidad Socioeconómica y cultural
- Sensibilidad Arqueológica

8.2. AREAS DE SENSIBILIDAD ECOLÓGICA

Todas las sensibilidades citadas anteriormente son críticas, ninguna es menos importante que otra, pero si, una puede impactar más que otra, dependiendo del sitio y del proyecto. La biodiversidad de nuestro país es de gran magnitud. aunque no parezca, intervenir en estos es muy peligroso porque en muchos de los casos no pueden recobrar la estructura original de la vida silvestre y de su vegetación, por mas esfuerzo que hagamos.

Para estudiar la sensibilidad ecológica debemos tener en cuenta un concepto muy importante y es el de la resiliencia ecológica. Esto significa que la estructura del ecosistema al cual estamos interviniendo, nunca volverá a ser la misma. Es por eso que debemos identificar la resiliencia del lugar, que puede ser baja, media o alta. Identificado estas podemos tratar las diferentes soluciones.

Los bosques son muy importantes para la estructura del ecosistema es por eso que debemos informarnos del tipo de bosque con el cual estamos tratando porque puede producir afectaciones a corto plazo, y así provocar desastres. Lo que quiero decir con esto es que sabemos que los árboles son prácticamente la estructura de las laderas si es que hay. No solo tenemos que fijarnos en la vegetación, si no también existen hogares de vida silvestre que afectaríamos con el proyecto, y se debe tener en cuenta.

Ejemplarizado en una obra hidráulica:

DETERMINACIÓN DE AREAS AMBIENTALMENTE SENSIBLES

AREAS DE SENSIBILIDAD ECOLÓGICAS

Uno de los problemas al tratar de definir las áreas ambientalmente sensibles es establecer los criterios de sensibilidad, la misma que depende de cierto modo del impacto previsto, y por otro lado depende de cómo se valoran los diferentes parámetros. Desde algunos puntos de vista la biodiversidad es el parámetro más crítico; para otros puede ser comunidades únicas o especiales. Por ejemplo, los remanentes de bosque en las zonas de difícil acceso, podrían ser considerados como más valiosos que el bosque de tierra firme, debido al lugar que ocupan en la vida silvestre, a raíz de la seguridad que proveen para los animales que se nutren en esta área. Pero algunos investigadores consideran que los bosques amazónicos de tierra firme son de mayor valor por sus pisos ecológicos y gran biodiversidad, por lo que serían mucho más sensibles a cualquier disturbio. Estas áreas corren el riesgo de que en el futuro sean cambiadas a un sistema de monocultivo, por la acción de los habitantes del área.

Un concepto ecológico útil para esta discusión es el de la resiliencia ecológica, que se

refiere a la capacidad de un ecosistema de recobrar su estructura original después de una alteración. Es importante considerar la resiliencia de un ecosistema, porque hay algunas comunidades valiosas que pueden recuperarse, en términos relativos, fácilmente de una alteración; en cambio pueden haber otras comunidades menos valiosas pero con una resiliencia muy baja, con muy bajo potencial de recuperación. Estas últimas tal vez deben ser tratadas con más cuidado debido a la dificultad de su restauración.

Bosques de Tierra Firme

Al ser un área muy intervenida, el principal área sensible se ubica en los remanentes de bosque primario y en los bosques secundarios en vías de recuperación. En tierra firme y plana, éstos bosques corren el riesgo de ser afectados por la deforestación de los habitantes del sector en busca de tierras nuevas para cultivos o para ganadería.

La vegetación que se encuentra en áreas de difícil acceso ó de poca utilidad, como quebradas o márgenes inestables de quebradas y cuerpos de agua, es poco susceptible de ser alterada por el desbroce, por lo que representa un refugio para especies que no pueden emigrar fácilmente.

8.3. AREAS DE SENSIBILIDAD GEOTÉCNICA

identificar la sensibilidad geotécnica es esencial, para saber la sensibilidad del suelo, entre mayor capacidad del suelo es menor el impacto. Es por eso que la aptitud del terreno nos ayudara a descifrar el tratamiento de este, para la construcción. Hablamos de aptitud porque para toda obra civil sabemos que, debemos hacer una cimentación para que se estable, tal que no falle por cortante, o por asentamientos no previstos. Es por eso que un correcto estudio de suelos es esencial.

Si construimos en laderas hay que buscar soluciones para evitar deslizamientos de tierra que es causado por la lluvia, deforestación, etc. Una correcta construcción, conociendo la sensibilidad geotécnica, puede salvar vidas y librarnos de catástrofes. Es por eso que se identifica la sensibilidad de esta para evitar estar construyendo en una falla geológica que sería una bomba de tiempo.

Ejemplarizado en una obra hidráulica:

AREAS DE SENSIBILIDAD GEOTÉCNICA

El único sector que debe ser considerado como área de sensibilidad geotécnica es cruce del tubo de conducción por la Falla Yunguilla

8.4. AREAS DE SENSIBILIDAD SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL

La sensibilidad de las poblaciones puede variar según el sector, la historia, la magnitud del proyecto. Esta puede reducir las tradiciones de los pueblos, teniendo en cuenta la biodiversidad cultural del Ecuador, un proyecto tiene un fin para el desarrollo, pero esto no quita, que el desarrollo no produzca destrucción hacia la cultura de los pueblos.

No todo puede ser negativo, puede ser positivo a corto plazo, teniendo en cuenta que para estos proyectos, las leyes exigen, que se debe ocupar mano de obra local, pero esto no quiere decir que se esté produciendo un trabajo estable, es momentáneo para la construcción, y si se ocupa también para la operación, todo proyecto tiene una vida de operación. Esto solo alivia la economía de las poblaciones aledañas, es por eso, que se debe tomar medidas en las cuales la población este consiente de la sensibilidad económica y cultural, que implica un proyecto, para que no se hagan falsas ilusiones.

Hay más impacto cultural que económico, porque si nos damos cuenta la economía va a progresar, así sea por un corto periodo, pero si nos damos cuenta las tradiciones como la caza, pesca, campamentos, etc. Que se realizaban donde se va a construir el proyecto, tiene que ver con la cultura, y si ya no se pueden hacer estas actividades por un periodo, va a estar en peligro que desaparezcan estas tradiciones.

Ejemplarizado en una obra hidráulica:

AREAS DE SENSIBILIDAD SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL

La situación, en extremo crítica, de la economía de los asentamientos comunitarios permite comprender la particular sensibilidad de este componente respecto de las operaciones industriales planificadas.

Esta radica menos en la posibilidad de afectación a actividades tradicionales como la caza, la pesca o la explotación de productos boscosos y comprende más las consecuencias que una coyuntura de crisis como la que vive la población de la comunidad puede representar como elemento de presión para los empleos u ocupaciones vinculados a las actividades previstas sobretudo en la fase de construcción.

En esta situación de equilibrio precario, incluso la contratación eventual de mano de obra local que puede considerarse un aporte para aliviar la economía de las unidades familiares, puede revertir su signo de positivo a negativo en la medida que se trata de una coyuntura de corta duración que puede estar seguida de un largo período de renovada y más profunda crisis.

Es necesario analizar esta situación para planificar una buena relación con la comunidad

de tal manera que no se creen expectativas irreales en los pobladores cercanos.

8.5. AREAS DE SENSIBILIDAD ARQUEOLÓGICA

La sensibilidad arqueológica es muy difícil de determinar que existen lugares arqueológicos en la zona del proyecto, se debe saber mediante historia del lugar, y en mucho de los casos la historia no existe, por ende no se puede determinar si hay restos arqueológicos hasta que llegue la construcción. Por eso se recomienda, si no hay información de restos arqueológicos, realizar un monitoreo arqueológico.

Nosotros al construir sin un estudio arqueológico, podemos estar destruyendo la historia de un pueblo.

Es por eso que el Estudio de Impacto Ambiental es una promesa, para evitar la destrucción del patrimonio arqueológico de los pueblos. La arqueología de los pueblos produce turismo.

Ejemplarizado en una obra hidráulica:

AREAS DE SENSIBILIDAD ARQUEOLÓGICA

En el sector no se han realizado estudios arqueológicos por lo que no es posible determinar a priori la importancia de la zona, sin embargo, los pobladores indican que existen vestigios arqueológicos por lo que es recomendable realizar un monitoreo arqueológico antes de iniciar las obras de construcción.

El único sector identificado públicamente como de gran interés arqueológico se encuentra en la zona de Santa Rosa, en dónde se ubican las Tolas del Sangay.

CAPITULO 9: EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

9.1. INTRODUCCIÓN

Una vez hecho el estudio ambiental preliminar, y recogiendo la información que se necesita, procedemos a realizar la evaluación del impacto ambiental. La metodología utilizada aquí puede variar según el proyecto y la persona que lo este realizando, nosotros vamos realizar un proceso general, tomando en cuenta que es una guía para realizar un estudio del impacto ambiental. Pasos a seguir:

- Analizaremos todo lo descrito anteriormente para cumplir y obtener resultados con el estudio de impacto ambiental definitivo.
- Observaremos con los datos obtenidos los impactos que se presentaran y posibles impactos, para tomar decisiones acertadas.
- Definiremos los indicadores que nos ayuden a definir los impactos biofísicos, socioeconómicos y culturales.
- Identificación y soluciones de los problemas, de forma numérica con los datos obtenidos (cuantitativa), y de observación del campo (cualitativa).
- Realizado identificación cuantitativa y cualitativa, observaremos si los impactos se pueden regenerar o son irreversibles, dependiendo de su magnitud.
- A continuación calificaremos y predeciremos cada impacto con el método matricial de iteración, tomando en cuenta la degradación de los aspectos socio ambientales.
- Interpretación y calificación de los impactos según su magnitud.
- Descripción de cada uno de los impactos según su calificación: critico, severo, moderados y compatibles.

Ejemplarizado en una obra hidráulica:

EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Introducción

Una vez que se han establecido las características ambientales del área de influencia, los componentes del proyecto y la definición de las áreas sensibles, se procede entonces a realizar la Evaluación de los Impactos Ambientales, aplicando el siguiente marco metodológico:

- Identificación de los impactos ambientales utilizando una lista de chequeo elaborada para las condiciones concretas de este EIAD.
- Establecimiento de las acciones del proyecto susceptibles de generar impactos ambientales y selección de los componentes ambientales con posibilidad de ser impactados.
- Selección de indicadores ambientales biofísicos y socioeconómicos y culturales.
- Identificación y selección de medidas de impacto cualitativas y cuantitativas.
- Determinación de los parámetros de calificación numéricos y cualitativos, los mismos que como principales variables tiene al carácter genérico, a la reversibilidad del impacto y a su magnitud.
- Calificación y predicción de los impactos para cada una de las principales actividades, aplicando el método matricial de interacción entre los componentes socio-ambientales y los diferentes parámetros de calificación de impactos.
- Interpretación y jerarquización de los impactos previamente identificados y calificados.
- Descripción de los impactos según su jerarquización: significativa y no-

mitigable (impacto crítico), significativo y mitigable (impacto severo), poco insignificante y mitigable (impactos moderados) e insignificante y beneficioso (impactos compatibles).

9.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES

Para facilitar la identificación de los impactos ambientales potenciales se a dividido en físicos, bióticos, socioeconómicos y culturales, cada uno de estos enrolados con las actividades del proyecto.

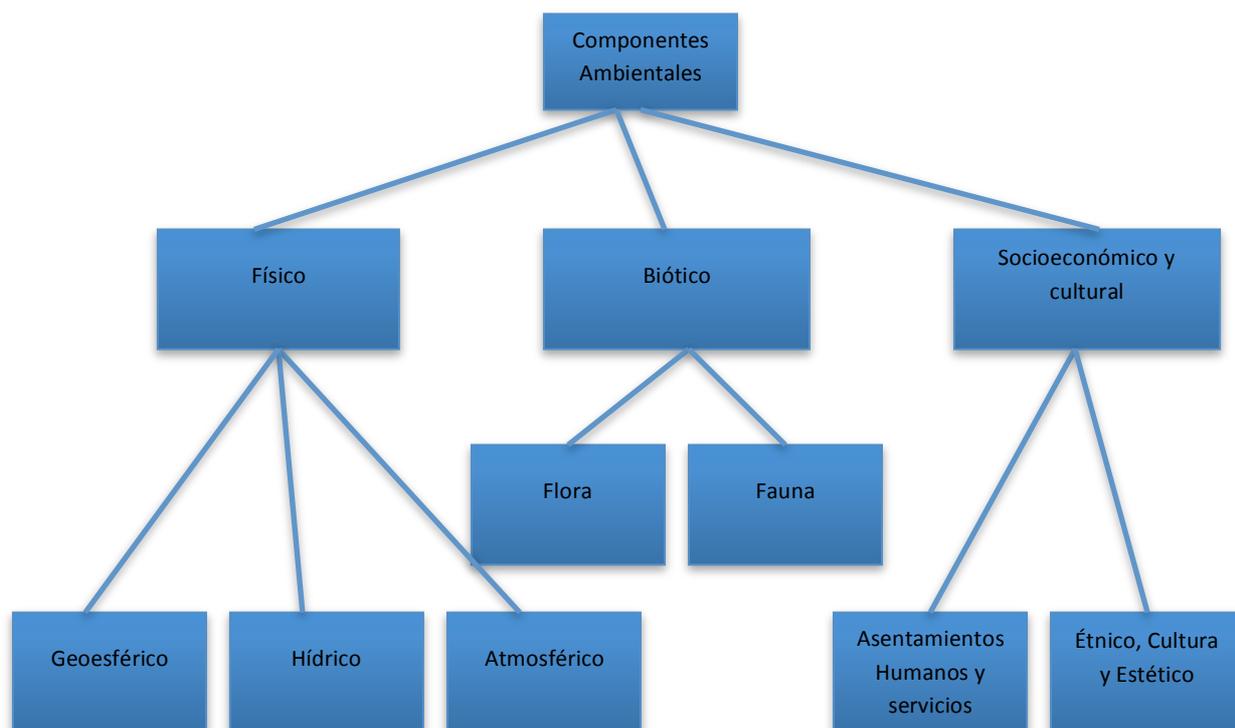
9.2.1. Acciones del proyecto

Dentro de las acciones del proyecto, describimos cada una de ellas:

- Reconocimiento del Área de Influencia: debemos ir al sitio para ver al medio y todas sus consecuencias que esta puede tener.
- Negociación de tierras: si el proyecto es aplicable, se puede negociar las tierras. No solo las tierras donde se va realizar el proyecto si no también se puede negociar las tierras aledañas que tengan un impacto si es posible, para que el dueño del proyecto absorba el mayor impacto.
- Movilización de personal y equipos: movilización del personal necesario, hay que tomar en cuenta que el mayor personal posible, tiene que salir de la región, para producir un menor impacto.
- Actividades Constructivas: aquí tomamos en cuenta toda construcción de vías de acceso, ductos, vías de facilitación etc.
- Actividades operativas: tiene que ver con el mantenimiento de todas las actividades constructivas, y manejo de desechos.

9.2.2. Componentes Ambientales

Para un mejor entendimiento de los componentes ambientales que se debe tomar en cuenta, he visto prudente realizar un mapa conceptual para su mejor comprensión.



Ejemplarizado en una obra hidráulica:

Identificación de los Impactos Ambientales Potenciales

Para lograr una apropiada identificación de los impactos ambientales potenciales, se ha preparado una lista de los impactos ambientales potenciales a presentarse en los medios físico, biótico y socioeconómico y cultural, así como su apareamiento en cada una de las principales actividades del Proyecto.

Acciones del Proyecto y Componentes Ambientales

Acciones del Proyecto

I. Reconocimiento del Área de Influencia**II. Negociación de Tierras****III. Movilización de Personal y Equipos****IV. Actividades Constructivas**

IV.1. Adecuación de Vías de Acceso (En los cuadros se las nombra cómo Derecho de Vía)

IV.2. Construcción de ductos

IV.3. Construcción de facilidades

V. Actividades Operativas

V.1. Mantenimiento de Vía de Acceso

V.2. Mantenimiento de facilidades

V.3. Captación de agua del río Abanico

V.4. Descarga de aguas turbinadas

V.5. Manejo de desechos

Identificación y Aparecimiento de Impactos Ambientales

Proyecto Hidroeléctrico

IMPACTOS POTENCIALES	Construcción de Planta Hidroeléctrica de Mediana Capacidad			
En el Medio Físico	RECONOCIMIENTO Y EVALUACION	ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS	ACTIVIDADES OPERATIVAS	M.C
GEOSFERICO				
Suelos				
Remoción directa del suelo		X		X
Erosión y compactación del suelo		X		X
Subsuelo				
Alteración directa del subsuelo		X		
Geomorfología y geología				
Destrucción de yacimiento paleontológicos		X		
Cruce de falla geológica (Falla Yunguilla)	X	X		
HÍDRICO				
Ríos				
Alteración puntual de cauces y márgenes hídricos		X	X	
Alteración de las micro redes de drenaje y de tributarios		X		
Contaminación eventual por aguas negras, aguas grises		X	X	
Agua Subterránea				
Cambios puntuales en la calidad del agua subterránea		X		
ATMOSFÉRICO				
Clima				
Contaminación temporal por emisiones de Sox, Cox, NOx		X		
Particulado atmosférico		X		
Aparición de nuevos ruidos provenientes de fuentes puntuales y temporales		X		X
		X	X	X

M.C.A= Mantenimiento de Camino de Acceso

Identificación y Aparecimiento de Impactos Ambientales

Proyecto Hidroeléctrico

IMPACTOS POTENCIALES	Construcción de Planta Hidroeléctrica de Mediana Capacidad			
En el Medio Biótico	RECONOCIMIENTO Y EVALUACIÓN	ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS	ACTIVIDADES OPERATIVAS	M.C.A
FLORA				
Remoción directa de la vegetación de bosque secundario, cultivos y pastizales		X		
Cambios a la estructura de la formaciones vegetales en bosque primario				
Afectación a la vegetación rastrera		X		
Presión sobre vegetación apta para el consumo humano		X		
FAUNA				
Desplazamiento de especies de fauna		X		
Reducción temporal de fauna, principalmente la edáfica		X		
Alteración de hábitats terrestres		X	X	
Alteración de cadenas tróficas actuales		X	X	
Posible contaminación con materiales de construcción de hábitats terrestres acuáticos		X		X

M.C.A= Mantenimiento de Camino de Acceso

Identificación y Aparecimiento de Impactos Ambientales

Proyecto Hidroeléctrico

IMPACTOS POTENCIALES	Construcción de Planta Hidroeléctrica de Mediana Capacidad			
En el Medio Socio-Económico	RECONOCIMIENTO Y EVALUACIÓN	ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS	ACTIVIDADES OPERATIVAS	M.C.A.
USO DEL SUELO				
Cambios permanentes en los usos del suelo		X		X
Bosque Primario				
Bosque Protector (Ver Nota 1)				
Áreas comunitarias		X		X
Cultivos y Pastizales		X		X
ASENTAMIENTOS HUMANOS Y SERVICIOS				
Incremento de enfermedades transmitidas por vectores		X	X	
Afectación a los servicios ambientales		X	X	
Aparecimiento de oportunidades de trabajo temporal		X		X
Mejoras en la Calidad de Vida de la Comunidad		X	X	X
ÉTNICO, CULTURAL Y ESTÉTICO				
Aceleramiento en la tendencia a la modificación de la costumbres		X	X	
Posible destrucción de sitios arqueológicos		X		X
Estratificación social y laboral		X		
Incremento de las modificaciones en el paisaje original actual		X	X	X

M.C.A= Mantenimiento de Camino de Acceso

X Significa la aparición potencial del impacto

Selección de Indicadores y Medidas de Impactos		
IMPACTOS POTENCIALES	INDICADORES DE IMPACTO	MEDIDAS DE IMPACTO
MEDIO FÍSICO		
GEO ESFÉRICO		
Suelos		
* Remoción directa del suelo	* Tipos a moverse	* Volumen de suelo removido
* Erosión y compactación del suelo	* Tipos de suelo a erosionarse y compactarse	* Áreas de suelos de diferente tipo impactados
		* Áreas de suelo compactado
		* Volumen de suelo erosionado
Subsuelo		
*Alteración directa del subsuelo	*Depósitos Coluviales Cuaternarios, capas superficiales de las formaciones Napo y Mera	* Volumen aluvionales a alterarse
Geomorfología y geología		
* Destrucción de yacimientos paleontológicos	* Tipos de yacimientos a intervenir	* Volúmenes de los yacimientos a intervenir
*Cruce de falla geológica (Falla Yunguilla)	* Sistema especial de construcción	* Metodología de construcción a ser utilizada
HÍDRICO		
Ríos		
* Alteración puntual de cauces y márgenes hídricos	* Tipos de cauces y márgenes a intervenir	* Áreas de cauces y márgenes a intervenir
* Alteración de micro redes de drenaje y tributarios	* Redes y micro redes de drenaje a intervenir	* Numero de redes macro a cruzarse
* Contaminación eventual por aguas negras, aguas	* Comportamiento de las descargas	* Volúmenes de descarga y cauda del cuerpo receptor
	* Límites permisibles de descarga	* Cumplimiento de los límites permisibles
		* Concentración de contaminantes
Aguas Subterráneas		
* Cambios puntuales en la calidad del agua subterránea	* Comportamiento de las descargas	* Volumen de descarga infiltrada
		* Cumplimiento de los límites permisibles de descarga
ATMOSFÉRICO		
Clima		
* Contaminación puntual por emisiones de SO _x , CO _x , y No _x y particulado atmosférico	* Concentración temporal de los contaminantes atmosféricos	* Medición de los niveles de concentración
* Aparición de nuevos ruidos provenientes de fuentes continuas, puntuales y temporales	* Áreas afectadas por niveles superiores a 85 decibeles, durante 8 horas seguidas	* Mediciones de niveles de ruidos

Selección de Indicadores y Medidas de Impactos

IMPACTOS POTENCIALES	INDICADORES DE IMPACTO	MEDIDAS DE IMPACTO
MEDIO BIÓTICO		
FLORA		
* Remoción directa de la vegetación de bosque primario, cultivos y pastizales	* Tipos de vegetación a removerse	* Áreas parciales de las distintas formaciones vegetales a afectarse de bosque primario * Áreas parciales de cultivos a removerse * Áreas parciales de pastizales a removerse
* Cambios a la estructura de las formaciones vegetales en bosque primario	* Tipos de formaciones vegetales a intervenir en bosque primario	* Áreas parciales y totales de las distintas formaciones vegetales a afectarse
* Afectación a la vegetación rastrera	* Tipos de vegetación rastrera a afectarse	* Áreas de vegetación rastrera a afectarse
* Presión sobre vegetación apta para el consumo humano	* Tipos de vegetación a presionarse	* Áreas de vegetación a presionarse
FAUNA		
* Desplazamiento de especies de fauna	* Especies protegidas y endémicas afectadas	* Numero de especies protegidas y endémicas afectadas
* Reducción de fauna, principalmente edáfica	* Especies de fauna edáfica a reducirse	* Numero de especies de fauna edáfica
* Alteración de hábitats terrestres	* Tipos de hábitats a destruirse o alterarse	* Numero de hábitats a destruirse o alterarse
* Alteración de cadenas tróficas actuales	* Tipos de cadenas tróficas a alterarse	* Niveles de cadenas tróficas a alterarse
* Posible contaminación con materiales de construcción de los hábitats terrestres y acuáticos	* Tipos de especies en riesgo potencial	* Cambios en la población de especies en riesgo * Volumen y tipo de material de construcción

Selección de Indicadores y Medidas de Impactos		
IMPACTOS POTENCIALES	INDICADORES DE IMPACTO	MEDIDAS DE IMPACTO
MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL		
ASENTAMIENTOS HUMANOS Y SERVICIOS		
* Incrementos de enfermedades transmitidas por vectores	* Tipos de enfermedades a potencialmente incrementarse	* Población a potencialmente afectarse
* Afectación a los servicios ambientales	* Tipos de servicios ambientales a afectarse	* Cantidad de servicios ambientales a afectarse
* Fortalecimiento de servicios de primera necesidad		
* Aparecimiento de oportunidades de trabajo temporal	* Tipos de trabajo a ofertarse	* Porcentaje de la demanda de trabajo a cubrirse
ÉTNICO, CULTURAL Y ESTÉTICO		
* Aceleramiento en la tendencia a la modificación de las costumbres	* Costumbres en proceso de modificación	* Tipo de costumbres en proceso de modificación
* Posible destrucción de sitios arqueológicos	* Áreas a intervenirse	* Numero de vestigios arqueológicos superficiales y subsuperficiales a afectarse
* Estratificación social y laboral	* Grupos sociales a discriminarse	* Personas y familias de los grupos sociales a discriminarse
* Incremento de las modificaciones del paisaje original	* Sitios de especial interés a intervenirse	* Numero de sitios de especial interés a intervenirse

CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS

2. NEGOCIACIÓN DE TIERRAS								
Componentes Ambientales	Carácter	Tipo	Área de Influencia	Duración	Ubicación	Reversibilidad	Riesgo	Magnitud
1. MEDIO FÍSICO								
1.1. GEO ESFÉRICO								
1.1.1. Suelos								
1.1.2. Subsuelo								
1.1.3. Geomorfología y geología								
1.2. HÍDRICO								
1.2.1 Ríos								
1.2.3. Aguas Subterráneas								
1.3. ATMOSFÉRICO								
1.3.1. Clima								
2. MEDIO BIÓTICO								
2.1. FLORA								
2.2. FAUNA								
3. MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL								
3.2. ASENTAMIENTOS HUMANOS Y SERVICIOS								
3.3. ÉTNICO, CULTURAL Y ESTÉTICO	Positivo	Directo	Puntual	Eventual	Localizado	Irreversible	Bajo	Compatible

CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS

3. MOVILIZACIÓN PERSONAL Y EQUIPOS								
Componentes Ambientales	Carácter	Tipo	Área de Influencia	Duración	Ubicación	Reversibilidad	Riesgo	Magnitud
1. MEDIO FÍSICO								
1.1. GEO ESFÉRICO								
1.1.1. Suelos	Negativo	Directo	Local	Temporal	Localizada	Reversible	Alto	Moderado
1.1.2. Subsuelo								
1.1.3. Geomorfología y geología								
1.2. HÍDRICO								
1.2.1 Ríos								
1.2.3. Aguas Subterráneas								
1.3. ATMOSFÉRICO								
1.3.1. Clima								
2. MEDIO BIÓTICO								
2.1. FLORA	Negativo	Directa	Local	Temporal	Localizada	Irreversible	Alto	Severos
2.2. FAUNA	Negativo	Directa	Local	Temporal	Localizada	Irreversible	Alto	Severos
3. MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL								
3.2. ASENTAMIENTOS HUMANOS Y SERVICIOS	Positivo	Directa						
3.3. ÉTNICO, CULTURAL Y ESTÉTICO	Indeterminado	Directa	Local	Temporal	Localizada	Reversible	Bajo	Moderados

CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS

5.5. ACTIVIDADES OPERATIVAS - Manejo de desechos								
Componentes Ambientales	Carácter	Tipo	Área de Influencia	Duración	Ubicación	Reversibilidad	Riesgo	Magnitud
1. MEDIO FÍSICO								
1.1. GEO ESFÉRICO								
1.1.1. Suelos	Positivo	Directa	Puntual	Permanente	Localizado	Reversible	Medio	Severo
1.1.2. Subsuelo								
1.1.3. Geomorfología y geología								
1.2. HÍDRICO								
1.2.1 Ríos	Positivo	Directa	Puntual	Permanente	Localizado	Reversible	Medio	Severo
1.2.3. Aguas Subterráneas								
1.3. ATMOSFÉRICO								
1.3.1. Clima								
2. MEDIO BIÓTICO								
2.1. FLORA	Positivo	Directa	Puntual	Permanente	Localizado	Reversible	Medio	Severo
2.2. FAUNA	Positivo	Directa	Puntual	Permanente	Localizado	Reversible	Medio	Severo
3. MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL								
3.2. ASENTAMIENTOS HUMANOS Y SERVICIOS								
3.3. ÉTNICO, CULTURAL Y ESTÉTICO								

9.3. SELECCIÓN DE INDICADORES Y MEDIDAS DE IMPACTO

Después de haber identificado los impactos potenciales, se procede a seleccionar los indicadores cuantitativos y cualitativos, son sus respectivas medidas que a merite el caso.

Ejemplarizado en una obra hidráulica:

Selección de Indicadores y Medidas de Impacto

Para cada uno de los impactos ambientales potenciales identificados, se procede a seleccionar uno o más indicadores de impacto, acompañados de sus respectivas medidas de impacto cualitativas o cuantitativas.

IMPACTOS POTENCIALES	MEDIDAS DE PREVENCIÓN (P) Y MITIGACIÓN (M)
MEDIO FÍSICO	
GEOESFÉRICO	
Suelos	
* Remoción directa del suelo	Reducción al mínimo posibles áreas a abrirse y los cortes y nivelaciones a efectuarse(P)
* Erosión y compactación del suelo	Minimización de las áreas de desbroce y de los cortes y nivelaciones(P) Des compactación del suelo(M) Control de erosión y recuperación de la cubierta vegetal(M)
Subsuelo	
*Alteración directa del subsuelo	Minimización de cortes en terrazas y colinas
Geomorfología y geología	
* Destrucción de yacimientos paleontológicos	Monitoreo de áreas con evidencias paleontológicas(P)
HÍDRICO	
Ríos	
* Alteración puntual de cauces y riberas	Reducir al mínimo posible la alteración los causes de ríos de 3 y 4to orden(P) Usar puentes transportables para los mismos tipos de ríos(P)
* Alteración puntual de las redes de drenaje	Reducir al mínimo posible las áreas a abrirse y transitarse(P)
*Contaminación por hidrocarburos, aguas negras, aguas grises y sedimentos	Asegurar un manejo optimo de los combustibles(P) Respuesta y limpieza oportuna y eficiente de cualquier derrame (M) Asegurar el cumplimiento de los limites permisibles de descarga(P)
Agua Subterránea	
* Cambios puntuales en la calidad del agua subterránea	Asegurar un manejo optimo de combustible(P) Respuesta y limpieza eficiente de derrames(M)
ATMOSFÉRICO	
Clima	
* Contaminación puntual por emisiones de SOx, COx , NOx y particulado atmosférico	Mantenimiento de motores de combustión interna(M)
* Aparición de nuevos ruidos provenientes de fuentes continuas, puntuales y temporales	Utilizar atenuadores de ruido en equipos y maquinarias y evitar gritos innecesarios en el bosque(P)

IMPACTOS POTENCIALES	MEDIDAS DE PREVENCIÓN (P) Y MITIGACIÓN (M)
MEDIO BIÓTICO	
FLORA	
* Remoción directa de la vegetación de bosques primario, cultivos y pastizales	Minimización de la superficies a cortarse e intervenirse (P) Manejo de la sucesión natural, revegetación y compensación global(M)
* Cambios a la estructura de las formaciones vegetales en bosque primario	Minimización de la superficie a cortarse e intervenirse(P) Manejo de la sucesión natural y/o revegetación(M) No introducir y sembrar especies exóticas(P)
* Afectación a la vegetación rastrera	Reducción al mínimo posible la cantidad de personas y equipos a transitar por las trochas(P)
* Presión sobre vegetación apta para el consumo humano	Evitar el consumo de frutas y vegetales y plantas y plasma medicinales como la sangre de drago(M)
FAUNA	
* Desplazamiento de especies de fauna	Establecer variantes para segmentos de líneas sísmicas, que coincidan con el desplazamiento de monos, mamíferos terrestres(P) Lograr que la campaña sísmica en bosque primario en diciembre/enero(P)
* Reducción temporal de fauna, principalmente la edáfica	Reducción al mínimo posible la cantidad de personas y equipos a transitar por las trochas(P)
* Alteración de hábitats terrestres	Reducción al mínimo posible la superficie de las áreas a intervenirse(P)
* Alteración de cadenas tróficas actuales	Reducción al mínimo posible la superficie de las áreas a intervenirse(P)
* Posible contaminación por derrames de hábitats terrestres y acuáticos	Asegurar un manejo optimo de los combustibles(P)
	Limpieza de los derrames y monitoreo de la recuperación natural(M)

IMPACTOS POTENCIALES	MEDIDAS DE PREVENCIÓN (P) Y MITIGACIÓN (M)
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO/CULTURAL	
ASENTAMIENTOS HUMANOS Y SERVICIOS	
* Incremento de enfermedades transmitidas por vectores	Establecimientos de programas de medicina preventiva dirigida a la población local y a los trabajadores(P) Evitar el empoza miento del agua para evitar el afloramiento de mosquitos(P) Establecimientos de un estricto control sanitario(P) Seguimiento de la evolución de la salud(M) Mejoramiento de la calidad del agua de consumo humano en los campamentos(P)
* Afectación a los servicios ambientales	Implementación del plan de manejo ambiental y seguimiento del mismo(P/M) Ambientales(M) Monitoreo de los servicios ambientales a afectarse(M)
* Alteraciones en los sistemas de transportes y servicios	Contratación de los servicios comunitarios de transporte y servicios(P/M)
* Aparecimiento de oportunidades de trabajo temporal	Cubrir la demanda de mano de obra con trabajadores locales(P) Mente con Quichuas de Pastaza(P) Determinación previa de la duración de contratos(P)
* Cambio en los procesos económicos regionales	Lograr que estos cambios se hagan en forma sustentable(P/M)
ÉTNICO, CULTURAL Y ESTÉTICO	
* Agudización de la tendencia hacia la modificación de las costumbres	Evitar el consumo de bebidas alcohólicas y el comercio carnal con las Comunidades Quichuas(P) Auspicio de acciones de valorización cultural(M)
* Agudización de las relaciones parentales y de las relaciones interétnicas	Diseño de las relaciones laborales adecuadas y adaptadas a las necesidades sociales(P)
* Posible destrucción de sitios arqueológicos	Seguimiento de las actividades constructivas y operativas de la sísmica(P)
* Discriminación social y laboral	Evitar el consumo de bebidas alcohólicas y el comercio carnal(P) Monitorear las relaciones sociales y laborales(P)
* Incremento de las modificaciones en el paisaje original	Reducir al mínimo posible las áreas a intervenirse(P)

9.4. PARÁMETROS DE CALIFICACIÓN

Los parámetros de calificación van de la mano de las características de las acciones del proyecto y del medio ambiente social y natural de la área en la que vamos a realizar el proyecto. Con estos se puede proceder a definir los Parámetros de Calificación de Impactos (PCI), y estos están compuestas por variables numéricas y cualitativas. Vamos analizar cada parámetro como se describe siguientemente:

- **Carácter Genérico:** todo impacto ambiental y socioculturales se puede presentar como positivo, negativo o indeterminado.
 - **Positivo.**- cuando se presenta una mejoría al estado natural del área.
 - **Negativo.**- cuando se presenta una agravación al estado natural del área.

- Indeterminado.- cuando no se puede predecir un cambio positivo o negativo.
- Tipo de impacto: todo impacto ambiental y socioculturales se puede presentar directa o indirectamente.
 - Directa.- cuando las acciones afecten inmediatamente al lugar.
 - Indirecta.- cuando las acciones del proyecto tengan alguna dependencia sobre el medio.
- Área de influencia: trata sobre el área natural en donde se van a dar los impactos, que puede ser general, local y puntual.
 - General.- cuando afecta a toda la área de influencia.
 - Local.- cuando afecta a un área concreta.
 - Puntual.- cuando afecta solo a un parámetro.
- Duración: es el tiempo que se va a ver impactado el medio ambiente, que puede ser permanente, temporal y eventual.
 - Permanente.- cuando el impacto no se termina nunca.
 - Temporal.- cuando el impacto aparece por un tiempo.
 - Eventual.- cuando el impacto aparece en un parámetro.
- Ubicación: trata en donde se va a producir el impacto y puede ser extensivos o localizados.
 - Extensivos.- cuando afecta a toda la área de influencia.
 - Localizados.- cuando afecta a la área donde se realizo las actividades constructivas, como las vías de accesos y de facilidades, campamentos, etc.
- Reversibilidad: cuando las acciones que se va a tomar pueden retornar a su estado natural, y se pueden presentar como irreversible, reversible y

parcialmente reversible.

- Reversible.- cuando el impacto en el área, con el tiempo regresa a su estado natural.
 - Parcialmente reversible.- cuando el área regresa a su estado natural parcialmente.
 - Irreversible.- cuando no se va a regresar al estado natural.
- Riesgo: representa el grado de riesgo que aparezca un impacto en el área, que puede ser alto, medio o bajo.
 - Alto.- cuando puede aparecer impactos severos o críticos en una probabilidad, de más del 50 %.
 - Medio.- cuando puede aparecer impactos severos o críticos, en una probabilidad que oscila entre el 20 y 50 %.
 - Bajo.- cuando puede aparecer impactos severos o críticos, en una probabilidad de menos del 20 %.
 - Magnitud: indica en forma numérica el grado de afectación, que puede presentarse en compatible, moderados, severos y críticos.
 - Compatible.- cuando se realiza una acción y sin necesidad de realizar alguna medida mitigante regresa a su estado natural.
 - Moderados.- cuando se realiza una acción y se debe realizar medidas correctoras para regresar a su estado natural.
 - Severos.- cuando se realiza una acción y su afectación es a largo plazo y se debe aplicar medidas correctoras y mitigantes intensivas, para que regrese a su estado natural.
 - Críticos.- cuando se realiza una acción y su afectación es deteriorada con el tiempo y no se sabe si regresara a su estado natural.

Ejemplarizado en una obra hidráulica:

Parámetros de Calificación

De acuerdo a las características de las acciones del proyecto y del medio ambiente social y natural del área de influencia, se ha procedido a definir los Parámetros de Calificación de Impactos (PCI), compuesto por variables numéricas y cualitativas, tal como sigue:

a) Carácter Genérico:

El impacto de una o más acciones del proyecto sobre uno o más componentes ambientales y socioculturales se presenta como positivo, negativo o indeterminado.

- Positivo (+), si el o los componentes presentan una mejoría o un progreso, con respecto a su estado previo a la ejecución del proyecto.
- Negativo (-), si el o los componentes presentan un deterioro o desmejoramiento, con respecto a su situación previa a la ejecución del proyecto.
- Indeterminado (0), cuando no se puede estimar con precisión si el carácter genérico es positivo y/o negativo.

b) Tipo de Impacto:

El impacto de una o más acciones del proyecto sobre uno o varios componentes ambientales y socioeconómicos y culturales se presentará en forma directa o indirecta.

- Directa (D), cuando la acción tenga repercusión inmediata sobre uno o más componentes.
- Indirecta (I), cuando el impacto sea producto de interdependencias entre las acciones sobre el ambiente natural y social.

c) Área de Influencia (A):

Hace referencia a la extensión o influencia espacial en que se presentan los impactos, la que puede ser general, local y puntual.

- General, en el caso de que el área a afectarse incluya toda el área de influencia.
- Local, cuando el área a afectarse se remite a un sitio concreto, como las población de General Proaño, área de facilidades, de un pozo séptico, etc.
- Puntual, cuando el área a afectarse corresponde a un puente, una válvula de cierre, etc.

d) Duración (D):

Corresponde al lapso temporal de presentación de los impactos, el mismo que se puede presentar como permanente, temporal o eventual.

- Permanente, si el impacto aparece en forma continua originando alteraciones sin final.
- Temporal, si el impacto aparece en forma continua, pero con un plazo limitado de manifestación.
- Eventual, cuando el impacto aparece al azar y su posibilidad de manifestación es muy remota.

e) Ubicación (U):

Se refiere al área de ocurrencia del impacto, expresándose en términos extensivos o

localizados.

- Extensivo, si el impacto se expresa en toda el área de influencia.
- Localizado, si el impacto se expresa a lo largo de las vías de acceso, área de facilidades o, de existir, en el campamento.

f) Reversibilidad (R):

Implica la posibilidad, dificultad o imposibilidad de que uno o más componentes ambientales y sociales retornen a su situación inicial. También expresa la capacidad que tiene el ambiente para retornar a una situación de equilibrio dinámico similar a la inicial. La reversibilidad puede presentarse como irreversible, parcialmente reversible y reversible.

- Irreversible, si la actuación de los procesos naturales y/o la inducción antropogénica, no son suficientes para recuperar las condiciones ambientales actuales.
- Parcialmente reversible, cuando el ambiente natural no logra recuperar todas sus condiciones actuales, ya sea en forma natural o antropogénica.
- Reversible, cuando el ambiente natural recupera sus condiciones actuales, por sí solo y/o con la inducción antropogénica.

Para la calificación de los impactos socioeconómicos culturales, se aplican los mismos criterios con la salvedad de que éstos pueden ser irreversibles o reversibles, no existiendo los impactos parcialmente reversibles.

g) Riesgo (RI):

Expresa la probabilidad de ocurrencia de uno o más impactos de carácter negativo y

se presenta como alto, medio y bajo.

- Alto, cuando la probabilidad de la aparición de uno o más impactos severos o críticos es mayor al 50%.
- Medio, cuando la probabilidad de la ocurrencia de uno o más impactos severos o críticos se encuentra entre el 20 y 50%.
- Bajo, cuando la probabilidad de ocurrencia de uno o más impactos severos o críticos es menor al 20%.

h) Magnitud (M):

Indica en términos numéricos, aplicando el criterio de progresión geométrica, el grado de afectación del o los componentes ambientales y socioeconómicos y culturales, para lo cual los impactos han sido divididos en:

- Compatibles (1), son aquellos en los que una vez cesadas la acción o acciones impactantes, el o los componentes afectados, se recuperan sin la necesidad de la aplicación de medidas correctoras o mitigantes. En esta categoría se ubican los impactos beneficiosos e insignificantes.
- Moderados (3), son aquellos en los que una vez cesadas la acción o acciones impactantes, el o los componentes afectados, se recuperan con la aplicación de medidas correctoras o mitigantes poco intensivas. En esta categoría se ubican los impactos poco significantes y mitigables.
- Severos (9), son aquellos en los que una vez cesadas la acción o acciones impactantes, el o los componentes para su recuperación requieren de un período de tiempo largo, así como la adecuación de medidas correctoras o mitigantes intensivas. En esta categoría se ubican los impactos significantes y mitigables.

- Críticos (27), son aquellos en los que una vez cesadas la acción o acciones impactantes, el o los componentes han perdido la calidad de sus condiciones iniciales, las mismas que continúan deteriorándose, sin que exista una posibilidad cierta de recuperación, incluso con la adecuación de medidas correctoras o mitigantes muy intensivas. En esta categoría se ubican los impactos significantes y no mitigables.

9.5. CALIFICACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS

Para la calificación de impactos se estudia los componentes que van a ser afectados, con su respectiva calificación de los impactos ambientales, socioeconómicos y culturales.

Por otro lado la jerarquización de impactos, se realiza mediante métodos para obtener valores que van de la mano con el carácter genérico, reversibilidad y magnitud del proyecto.

Ejemplarizado en una obra hidráulica:

Calificación y Jerarquización de Impactos

La calificación de impactos ambientales, se va a lograr utilizando una matriz de doble entrada en la que se han colocado, por un lado, los componentes ambientales a afectarse, y por otro, los parámetros de calificación de impactos previamente seleccionados, tal como se muestra en los diferentes cuadros. El principal criterio para la calificación de los impactos ambientales y socioeconómicos y culturales, es que en el proyecto ya se incluyen prácticas de manejo ambiental, lo cual va a incidir en la calificación de los impactos.

Por su parte, para la jerarquización de impactos, se lo hace utilizando una matriz que permite la interacción entre los componentes ambientales y las acciones del proyecto, colocando en cada interacción los valores obtenidos relacionados con el carácter genérico, la reversibilidad y la magnitud del mismo.

De la interpretación del contenido del Cuadro se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- Se obtuvieron 36 interrelaciones ambientales, con su respectiva calificación. De las 36 calificaciones; 18 (50 %) correspondieron al medio físico; 14 (39 %) al medio biótico y 4 (11 %) al medio socioeconómico y cultural.

CAPITULO 10: OBJETIVOS Y ELEMENTOS PRINCIPALES DEL SUB-SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

10.1. GENERALES

Art. 1.- Objetivo General de la evaluación de impactos ambientales. El objetivo general de la evaluación de impactos ambientales dentro del SUMA es garantizar el acceso de funcionarios públicos y la sociedad en general a la información ambiental relevante de una actividad o proyecto propuesto previo a la decisión sobre la implementación o ejecución de la actividad o proyecto.

Para tal efecto, en el proceso de evaluación de impactos ambientales se determinan, describen y evalúan los potenciales impactos de una actividad o proyecto propuesto con respecto a las variables ambientales relevantes de los medios:

físico (agua, aire, suelo y clima);

biótico (flora, fauna y sus hábitat);

socio-cultural (arqueología, organización socio-económica, entre otros); y,

salud pública.

Art. 2.- Elementos principales.- Los elementos que debe contener un sub-sistema de evaluación de impactos ambientales, para que una institución integrante del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental pueda acreditarse ante el Sistema Único de Manejo Ambiental son:

Metodología y/o procedimiento para determinar la necesidad o no de un estudio de impacto ambiental para una actividad propuesta determinada, paso denominado también como *tamizado*;

Procedimientos para la elaboración de los términos de referencia de un estudio de impacto ambiental que permita definir el alcance de dicho estudio;

Definición clara de los actores y responsables que intervienen en el proceso de elaboración, revisión de un estudio de impacto ambiental y licenciamiento ambiental, incluyendo los mecanismos de coordinación interinstitucional;

Definición clara de los tiempos relativos a la elaboración y presentación de un estudio de impacto ambiental así como los periodos del ciclo de vida de una actividad que debe cubrir dicho estudio;

Definición de los mecanismos de seguimiento ambiental para la(s) fase(s) de ejecución o implementación de la actividad o proyecto propuesto; y,

Mecanismos de participación ciudadana dentro del proceso de evaluación de impactos ambientales en etapas previamente definidas y con objetivos claros.

Art. 3.- Determinación de la necesidad de una evaluación de impactos ambientales (tamizado).- La institución integrante del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental en su calidad de autoridad ambiental de aplicación debe disponer de métodos y procedimientos adecuados para determinar la necesidad (o no) de un proceso de evaluación de impactos ambientales en función de las características de una actividad o un proyecto propuesto. Estos métodos pueden consistir en:

lista taxativa y umbrales que determinen las actividades y/o proyectos sujetos a un proceso de evaluación de impactos ambientales, incluyendo criterios complementarios para la determinación de la necesidad de una evaluación de impactos ambientales; o, criterios y método de calificación para determinar en cada caso la necesidad (o no) de un proceso de evaluación de impactos ambientales; entre estos métodos pueden incluirse fichas ambientales y/o estudios preliminares de impacto ambiental; o, cualquier tipo de combinación de las dos alternativas mencionadas; y, tomarán en cuenta los criterios priorizados en la Estrategia Ambiental para el Desarrollo Sustentable, así como las correspondientes políticas sectoriales y/o seccionales.

Además y de conformidad con la Ley Especial para la Región Insular de Galápagos, todas las acciones que se propongan para su realización o ejecución en esa jurisdicción territorial, deberán estar sujetas al proceso de evaluación de impacto ambiental. Así mismo, se someterán obligatoriamente al proceso de evaluación de impacto ambiental establecido en este Reglamento, todas las actividades de riesgos y/o impactos ambientales que se propongan realizar en las áreas protegidas del Estado.

Art. 4.- Alcance o términos de referencia.- Los términos de referencia para un estudio de impacto ambiental determinarán el alcance, la focalización y los métodos y técnicas a aplicarse en la elaboración de dicho estudio en cuanto a la profundidad y nivel de detalle de los estudios para las variables ambientales relevantes de los diferentes aspectos ambientales: medio físico, medio biótico, medio socio-cultural y salud pública. En ningún

momento es suficiente presentar como términos de referencia el contenido proyectado del estudio de impacto ambiental.

Debe señalar por lo tanto y en función de la descripción de la actividad o proyecto propuesto, las técnicas, métodos, fuentes de información (primaria y secundaria) y demás herramientas que se emplearán para describir, estudiar y analizar:

línea base (diagnóstico ambiental), focalizada en las variables ambientales relevantes;

descripción del proyecto y análisis de alternativas;

identificación y evaluación de impactos ambientales; y,

definición del plan de manejo ambiental y su composición (sub-planes y/o capítulos).

Además, se debe incluir un breve análisis del marco legal e institucional en el que se inscribirá el estudio de impacto ambiental y se especificará la composición del equipo multidisciplinario que responderá técnicamente al alcance y profundidad del estudio determinado.

Los términos de referencia deben incorporar en la priorización de los estudios los criterios y observaciones de la comunidad, para lo cual el promotor en coordinación con la autoridad ambiental de aplicación responsable empleará los mecanismos de participación adecuados, de conformidad con lo establecido en el artículo 20 de este reglamento.

El alcance del respectivo estudio de impacto ambiental deberá cubrir todas las fases del ciclo de vida de una actividad o proyecto propuesto, excepto cuando por la naturaleza y características de la actividad y en base de la respectiva normativa sectorial se puedan prever diferentes fases y dentro de éstas diferentes etapas de ejecución de la actividad.

Art. 5.- Realización de un estudio de impacto ambiental.- Para garantizar una adecuada y fundada predicción, identificación e interpretación de los impactos ambientales de la actividad o proyecto propuesto, así como la idoneidad técnica de las medidas de control para la gestión de sus impactos ambientales y riesgos, el estudio de impacto ambiental debe ser realizado por un equipo multidisciplinario que responda técnicamente al alcance y la profundidad del estudio en función de los términos de referencia previamente aprobados. El promotor y/o el consultor que presenten los Estudios de Impacto Ambiental a los que hace referencia este Reglamento son responsables por la veracidad y exactitud de sus contenidos.

Un estudio de impacto ambiental deberá contener como mínimo lo siguiente, sin perjuicio de que la autoridad ambiental de aplicación establezca normas más detalladas mediante guías u otros instrumentos:

Resumen ejecutivo en un lenguaje sencillo y adecuado tanto para los funcionarios responsables de la toma de decisiones como para el público en general;

Descripción del entorno ambiental (línea base o diagnóstico ambiental) de la actividad o proyecto propuesto con énfasis en las variables ambientales priorizadas en los respectivos términos de referencia (focalización);

Descripción detallada de la actividad o proyecto propuesto;

Análisis de alternativas para la actividad o proyecto propuesto;

Identificación y evaluación de los impactos ambientales de la actividad o proyecto propuesto;

Plan de manejo ambiental que contiene las medidas de mitigación, control y compensación de los impactos identificados, así como el monitoreo ambiental respectivo de acuerdo a las disposiciones del artículo 19 de este reglamento; y,

Lista de los profesionales que participaron en la elaboración del estudio, incluyendo una breve descripción de su especialidad y experiencia (máximo un párrafo por profesional).

Art. 6.- Revisión, aprobación y licenciamiento ambiental.- El promotor de una actividad o proyecto presentará el estudio de impacto ambiental ante la autoridad ambiental de aplicación responsable (AAAr) a fin de iniciar el procedimiento de revisión, aprobación y licenciamiento por parte de la referida autoridad, luego de haber cumplido con los requisitos de participación ciudadana sobre el borrador de dicho estudio de conformidad con lo establecido en el artículo 20, literal b) de este reglamento. La AAAr a su vez y de conformidad con lo establecido en el título I del presente reglamento, coordinará la participación de las instituciones cooperantes (AAAc) en el proceso.

La revisión del estudio se efectuará a través de un equipo multidisciplinario que pueda responder técnicamente y a través de sus perfiles profesionales y/o experiencia a las exigencias múltiples que representan los estudios de impacto ambiental y aplicando un

sistema de calificación para garantizar la objetividad de la revisión. La revisión del estudio se documentará en el correspondiente informe técnico.

El licenciamiento ambiental comprenderá, entre otras condiciones, el establecimiento de una cobertura de riesgo ambiental, seguro de responsabilidad civil u otros instrumentos que establezca y/o califique la autoridad ambiental de aplicación, como adecuado para enfrentar posibles incumplimientos del plan de manejo ambiental o contingencias, de conformidad con la guía técnica específica que expedirá la autoridad ambiental nacional, luego de los respectivos estudios técnicos.

“No se exigirá la cobertura de riesgo ambiental o la presentación de seguros de responsabilidad civil establecidos en este artículo en las obras, proyectos o actividades que requieran licenciamiento ambiental, cuando sus ejecutores sean entidades del sector público o empresas cuyo capital suscrito pertenezca, por lo menos en las dos terceras partes a entidades de derecho público o de derecho privado con finalidad social o pública. Sin embargo, la entidad ejecutora responderá administrativa y civilmente por el cabal y oportuno cumplimiento del plan de manejo ambiental de la obra, proyecto o actividad licenciada y de las contingencias que puedan producir daños ambientales o afectaciones a terceros”. (Decreto Ejecutivo 817)

Art. 7.- Seguimiento ambiental.- El Seguimiento Ambiental de una actividad o proyecto propuesto tiene por objeto asegurar que las variables ambientales relevantes y el cumplimiento de los planes de manejo contenidos en el estudio de impacto ambiental, evolucionen según lo establecido en la documentación que forma parte de dicho estudio y

de la licencia ambiental. Además, el seguimiento ambiental de las actividad o proyecto propuesto proporciona información para analizar la efectividad del sub-sistema de evaluación del impacto ambiental y de las políticas ambientales preventivas, garantizando su mejoramiento continuo. El Seguimiento Ambiental puede consistir de varios mecanismos:

Monitoreo interno (automonitoreo, *self-monitoring*): Seguimiento sistemático y permanente mediante registros continuos, observaciones visuales, recolección, análisis y evaluación de muestras de los recursos, así como por evaluación de todos los datos obtenidos, para la determinación de los parámetros de calidad y/o alteraciones en los medios físico, biótico y/o socio-cultural. Para efectos del presente Reglamento, el término monitoreo se refiere a las actividades de seguimiento ambiental realizadas por el promotor de la actividad o proyecto (monitoreo interno) en base de su respectivo plan de manejo ambiental, de conformidad con el artículo 17, literal f) de este reglamento. El promotor de la actividad o proyecto propuesto preparará y enviará a la autoridad ambiental de aplicación correspondiente los informes y resultados del cumplimiento del plan de manejo ambiental y demás compromisos adquiridos conforme la licencia ambiental, con la periodicidad y detalle establecidos en ella y con especial énfasis en la eficiencia de las medidas de mitigación constantes en el plan de manejo ambiental.

Control ambiental: Proceso técnico de carácter fiscalizador concurrente, realizado por la autoridad ambiental de aplicación o por terceros contratados para el efecto y tendiente al levantamiento de datos complementarios al monitoreo interno del promotor de una actividad o proyecto; implica la supervisión y el control del cumplimiento del plan de

manejo ambiental de toda actividad o proyecto propuesto durante su implementación y ejecución, incluyendo los compromisos establecidos en la licencia ambiental.

Auditoría ambiental: Proceso técnico de carácter fiscalizador, posterior, realizado generalmente por un tercero independiente y en función de los respectivos términos de referencia, en los cuales se determina el tipo de auditoría (de cumplimiento y/o de gestión ambiental), el alcance y el marco documental que sirve de referencia para dicha auditoría.

Vigilancia comunitaria: Actividades de seguimiento y observación que realiza la sociedad en general sobre actividades y proyectos determinados, por los cuales puedan ser afectados directa o indirectamente, y para velar sobre la preservación de la calidad ambiental.

Los detalles del seguimiento Ambiental serán normados por la Autoridad Ambiental Nacional

Art. 8.- Participación ciudadana.- La participación ciudadana en la gestión ambiental tiene como finalidad considerar e incorporar los criterios y las observaciones de la ciudadanía, especialmente la población directamente afectada de una obra o proyecto, sobre las variables ambientales relevantes de los estudios de impacto ambiental y planes de manejo ambiental, siempre y cuando sea técnica y económicamente viable, para que las actividades o proyectos que puedan causar impactos ambientales se desarrollen de manera

adecuada, minimizando y/o compensando estos impactos a fin de mejorar la condiciones ambientales para la realización de la actividad o proyecto propuesto en todas sus fases.

La participación social en la gestión ambiental se rige por los principios de legitimidad y representatividad y se define como un esfuerzo tripartito entre i) las instituciones del Estado; ii) la ciudadanía; y, iii) el promotor interesado en realizar una actividad o proyecto.

Por lo tanto, los procesos de información pública y recolección de criterios y observaciones deberán dirigirse prioritariamente a:

La población en el área de influencia de la obra o proyecto;

Los organismos seccionales que representan la población referida en el literal anterior;

Las organizaciones de diferente índole que representan a la población o parte de ella en el área de influencia de la obra o proyecto;

sin perjuicio de que estos procesos estén abiertos a otros grupos y organizaciones de la sociedad civil interesados en la gestión ambiental.

Momentos de participación.- Los momentos de participación ciudadana obligatorios y mínimos para el promotor de la actividad o proyecto propuesto, en coordinación con la AAAR, son:

durante la elaboración de los términos de referencia y previo a su presentación a la autoridad ambiental de aplicación para su revisión y aprobación; y,

previo a la presentación del estudio de impacto ambiental a la autoridad ambiental de aplicación en base de un borrador de dicho estudio.

La información a proporcionarse a la comunidad debe responder a criterios tales como: lenguaje sencillo y didáctico; información completa y veraz; en lengua nativa, de ser el caso.

Mecanismos de participación.- Los mecanismos para la realización de los procesos de información pública y recolección de criterios y observaciones procurarán un alto nivel de posibilidades de participación, por lo que puede resultar necesario en ocasiones aplicar varios mecanismos complementarios en función de las características socio-culturales de la población en el área de influencia de la actividad o proyecto propuesto. La combinación de los mecanismos aplicados así como el análisis de involucrados base para la selección de mecanismos deberán ser documentados y justificados brevemente en el respectivo Estudio de Impacto Ambiental. Los mecanismos para la información pública pueden comprender:

Reuniones informativas (RI): En las RI, el promotor informará sobre las principales características del proyecto, sus impactos ambientales previsible y las respectivas medidas de mitigación a fin de aclarar preguntas y dudas sobre el proyecto y recibir observaciones y criterios de la comunidad.

Talleres participativos (TP): Además del carácter informativo de las RI, los TP deberán ser foros que permitan al promotor identificar las percepciones y planes de desarrollo local para insertar su propuesta de medidas mitigadoras y/o compensadoras de su Plan de Manejo Ambiental en la realidad institucional y de desarrollo del entorno de la actividad o el proyecto propuesto.

Centros de Información Pública (CIP): El Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental, así como documentación didáctica y visualizada serán puestos a disposición del público en una localidad de fácil acceso, contando con personal familiarizado con el proyecto u obra a fin de poder dar las explicaciones del caso.

Presentación o Audiencia Pública (PP): Durante la PP se presentará de manera didáctica el proyecto, el Estudio de Impacto y el Plan de Manejo Ambiental para luego receptor observaciones y criterios de la comunidad.

Página web: El Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental podrán ser publicados también en una página web, siempre y cuando su ubicación (URL) sea difundida suficientemente para garantizar el acceso de la ciudadanía.

Otros, tales como foros públicos, cabildo ampliado y mesas de diálogo, siempre y cuando su metodología y alcance estén claramente identificados y descritos en el Estudio de Impacto Ambiental.

Recepción y recolección de criterios.- Los mecanismos para la recolección de criterios y observaciones serán:

Actas de RI y PP, notarizadas si se considera necesario

Memorias de TP

Formularios a depositarse en buzones en TP, CIP y PP

Correo tradicional (carta, fax, etc.)

Correo electrónico

Los criterios y observaciones de la comunidad deberán ser documentados y sistematizados a fin de establecer categorías de criterios de acuerdo a su origen, tipo de criterio, tratamiento en el Estudio de Impacto o Plan de Manejo Ambiental y forma de incorporación a éstos.

10.2. DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Art. 9.- Análisis institucional.- Antes de iniciar el proceso de evaluación de impactos ambientales, esto es previo a la elaboración de la ficha ambiental o el borrador de los términos de referencia, según el caso, y en función de la descripción de la actividad o proyecto propuesto, el promotor identificará el marco legal e institucional en el que se inscribe su actividad o proyecto propuesto. El análisis institucional tiene como finalidad la identificación de todas las autoridades ambientales de aplicación que deberán participar en el proceso de evaluación de impactos ambientales, así como la autoridad ambiental de aplicación responsable (AAAr) que liderará el proceso. Este análisis formará parte integrante de la ficha ambiental o del borrador de los términos de referencia para el estudio de impacto ambiental a ser presentado ante la AAAr para su revisión y aprobación.

La Autoridad Ambiental Nacional elaborará una norma técnica para la identificación de las Autoridades Ambientales de Aplicación – AAA, así como de la responsable de entre ellas, en línea con el presente reglamento.

Art. 10.- Inicio y determinación de la necesidad de un proceso de evaluación de impactos ambientales.- Antes de iniciar su realización o ejecución, todas las actividades o proyectos propuestos de carácter nacional, regional o local, o sus modificaciones, que conforme al artículo 15 lo ameriten, deberán someterse al proceso de evaluación de impacto ambiental, de acuerdo a las disposiciones y el anexo 2 de este reglamento así como los respectivos sub-sistemas de evaluación de impactos ambientales sectoriales y seccionales acreditados ante el SUMA. Para iniciar la determinación de la necesidad (o no) de una evaluación de impactos ambientales (tamizado), el promotor presentará a la autoridad ambiental de aplicación responsable (AAAr)

la ficha ambiental de su actividad o proyecto propuesto, en la cual justifica que dicha actividad o proyecto no es sujeto de evaluación de impactos ambientales de conformidad con el artículo 15 de este reglamento y el anexo 4; o, el borrador de los términos de referencia propuestos para la realización del correspondiente estudio de impacto ambiental luego de haber determinado la necesidad de una evaluación de impactos ambientales de conformidad con el 15 de este reglamento.

En el caso de que el promotor tenga dudas sobre la necesidad de una evaluación de impactos ambientales de su actividad o proyecto propuesto o sobre la autoridad ambiental de aplicación responsable, deberá realizar las consultas pertinentes de conformidad con lo establecido en el artículo 11 de este reglamento.

La ficha ambiental será revisada por la AAAr. En el caso de aprobarla, se registrará la ficha ambiental y el promotor quedará facultado para el inicio de su actividad o proyecto,

sin necesidad de evaluación de impactos ambientales pero sujeto al cumplimiento de la normativa ambiental vigente. Si la AAAR observa o rechaza la ficha ambiental por considerar que la actividad o proyecto propuesto necesita una evaluación de impactos ambientales, el promotor deberá preparar un borrador de términos de referencia a fin de continuar con el proceso de evaluación de impactos ambientales. Si la autoridad ambiental de aplicación concluye de la revisión de la ficha ambiental que no es AAAR, notificará al promotor para que presente su ficha ambiental a la AAAR competente o en su defecto inicie las consultas de conformidad con el artículo 11 de este reglamento.

Art. 11.- Términos de referencia.- Los términos de referencia para la realización de un estudio de impacto ambiental serán preparados inicialmente por el promotor de la actividad o proyecto para la revisión y aprobación de la autoridad ambiental de aplicación responsable, previo a la incorporación de los criterios de la comunidad, de acuerdo al artículo 20 de este reglamento.

La AAAR podrá modificar el alcance y la focalización de los términos de referencia previo a su aprobación que se emitirá dentro del término de 15 días, modificaciones que obligatoriamente deben ser atendidos por el promotor en la realización de su estudio de impacto ambiental.

Art. 12.- Realización de un estudio de impacto ambiental.- El estudio de impacto ambiental se realizará bajo responsabilidad del promotor y conforme al artículo 17 de este

reglamento y las regulaciones específicas del correspondiente sub-sistema de evaluación de impactos ambientales sectorial o seccional acreditado.

Art. 13.- Revisión de un estudio de impacto ambiental.- La revisión de un estudio de impacto ambiental comprende la participación ciudadana sobre el borrador final del estudio de impacto ambiental, así como la revisión por parte de la AAAr en coordinación con las AAAC a fin de preparar las bases técnicas para la correspondiente decisión y licenciamiento.

Revisión.- La decisión de la autoridad ambiental de aplicación responsable, que constituye la base para el respectivo licenciamiento, puede consistir en:

observaciones al estudio presentado a fin de completar, ampliar o corregir la información;
un pronunciamiento favorable que motiva la emisión de la respectiva licencia ambiental; o,
un pronunciamiento desfavorable que motiva el rechazo del respectivo estudio de impacto ambiental y en consecuencia la inejecutabilidad de la actividad o proyecto propuesto hasta la obtención de la respectiva licencia ambiental mediante un nuevo estudio de impacto ambiental.

Tanto en la etapa de observaciones como en el pronunciamiento favorable o desfavorable, la autoridad ambiental de aplicación podrá solicitar:

modificación de la actividad o proyecto propuesto, incluyendo las correspondientes alternativas;

incorporación de alternativas no previstas inicialmente en el estudio, siempre y cuando éstas no cambien sustancialmente la naturaleza y/o el dimensionamiento de la actividad o proyecto propuesto;

realización de correcciones a la información presentada en el estudio;

realización de análisis complementarios o nuevos; o,

explicación porqué no se requieren modificaciones en el estudio a pesar de comentarios u observaciones específicos.

Aprobación.- Si la autoridad ambiental de aplicación responsable considerase que el estudio de impacto ambiental presentado satisface las exigencias y cumple con los requerimientos previstos en su sub-sistema de evaluación ambiental acreditado, lo aprobará. Si el estudio fuese observado, la autoridad ambiental de aplicación deberá fijar las condiciones requisitos que el promotor deberá cumplir, en un término de 30 días, contados a partir de la fecha de presentación del mencionado estudio.

Resolución y Licenciamiento. AAAr notificará la aprobación del estudio de impacto ambiental al promotor, mediante la emisión de una resolución que contendrá:

C.1) La identificación de los elementos, documentos, facultades legales y reglamentarias que se tuvieron a la vista para resolver;

C.2) Las consideraciones técnicas u otras en que se fundamenta la resolución;

C.3) La opinión fundada de la autoridad ambiental de aplicación, y los informes emitidos durante el proceso, de otros organismos con competencia ambiental;

C.4) Las consideraciones sobre el proceso de participación ciudadana, conforme a los requisitos mínimos establecidos en este Reglamento y en el respectivo sub-sistema de evaluación de impactos ambientales de la autoridad ambiental de aplicación;

C.5.) La calificación del estudio, aprobándolo y disponiendo se emita el correspondiente certificado de licenciamiento.

La licencia ambiental contendrá entre otros: el señalamiento de todos y cada uno de los demás requisitos, condiciones y obligaciones aplicables para la ejecución de la actividad o proyecto propuesto, incluyendo una referencia al cumplimiento obligatorio del plan de manejo ambiental así como el establecimiento de una cobertura de riesgo ambiental, o seguro de responsabilidad civil u otros instrumentos que establezca y/o califique la autoridad ambiental de aplicación como adecuado para enfrentar posibles incumplimientos del plan de manejo ambiental o contingencias relacionadas con la ejecución de la actividad o proyecto licenciado.

En el caso de que la autoridad ambiental de aplicación determine que el estudio de impacto ambiental no satisface las exigencias y requerimientos mínimos previstos en su sub-sistema de evaluación ambiental acreditado procederá a calificarlo desfavorablemente y, acto seguido, comunicará esta decisión al promotor, mediante la resolución correspondiente.

Si un estudio de impacto ambiental ha sido calificado desfavorablemente y rechazado, de acuerdo a lo establecido en el inciso precedente, el promotor podrá impugnar esta decisión ante la autoridad ambiental de aplicación responsable de conformidad con el 26 de este reglamento, sin perjuicio de las acciones contenciosas a que considere con derecho.

El promotor podrá presentar, cuantas veces estime conveniente, nuevos estudios de impacto ambiental que satisfagan todas las condiciones técnicas y legales, del sub-sistema de evaluación de impacto ambiental acreditado de la autoridad ambiental de aplicación haciendo referencia a las observaciones que dieron lugar a la resolución desfavorable del estudio de impacto ambiental y la denegación de la licencia ambiental.

10.3. DE LA IMPUGNACIÓN, SUSPENSIÓN, REVOCATORIA Y REGISTROS DE LA LICENCIA AMBIENTAL

Art. 14.- Impugnación.- Los promotores que se sintieren afectados, en sede administrativa, podrán presentar su respectiva impugnación contra los actos administrativos expedidos por la respectiva autoridad ambiental de aplicación. El procedimiento impugnatorio en sede administrativa de los actos administrativos emanados por las respectivas autoridades ambientales de aplicación se regirá a la normatividad legal propia que regenta a cada una de las entidades y órganos con competencia ambiental, propia o delegada.

Sin embargo, de conformidad con el artículo 38 de la Ley de Modernización del Estado, Privatizaciones y Prestación de Servicios Públicos por parte de la iniciativa privada, la impugnación en sede administrativa por parte de los promotores contra cualquier acto administrativo no será una condición previa para que puedan ejercer su derecho de recurrir directamente al Tribunal Distrital de lo Contencioso Administrativo. El iniciar y continuar dicha impugnación en sede administrativa será facultativo.

Art. 15.- Suspensión de la licencia ambiental.- En el caso de no conformidades menores del Plan de Manejo Ambiental y/o de la normativa ambiental vigente, comprobadas mediante las actividades de control, seguimiento y/o auditorías ambientales, la autoridad ambiental de aplicación suspenderá, mediante resolución motivada, la licencia ambiental, hasta que los hechos que causaron la suspensión sean subsanados. La suspensión de la licencia ambiental interrumpirá la ejecución del proyecto, bajo responsabilidad del propio ejecutor, durante el mismo tiempo.

Para el efecto la autoridad ambiental de aplicación comunicará al promotor la naturaleza de la no conformidad menor y le otorgará un plazo no menor de 15 días para que remedie el incumplimiento o lo justifique demostrando que el daño ambiental no es imputable a su responsabilidad ya sea por ser un pasivo ambiental anterior a su actividad o por que el mismo fue causado por un tercero. Agotado el plazo otorgado la autoridad de aplicación resolverá sobre la suspensión de la licencia ambiental o el archivo del expediente administrativo.

La suspensión de la licencia ambiental implicará que el promotor no podrá realizar actividad alguna hasta que las no conformidades sean remediadas y las indemnizaciones pagadas por los daños causados.

Art. 16.- Revocatoria de la licencia ambiental.- En los siguientes casos de no conformidades mayores, comprobadas mediante las actividades de control, seguimiento y/o auditorías ambientales, la autoridad ambiental de aplicación podrá revocar, mediante resolución motivada, una licencia ambiental:

incumplimiento grave del plan de manejo ambiental y/o de la normativa ambiental vigente que a criterio de la autoridad ambiental de aplicación no es subsanable;

incumplimientos y no conformidades del plan de manejo ambiental y/o de la normativa ambiental que han sido observados en más que dos ocasiones por la autoridad ambiental de aplicación y no han sido ni mitigados ni subsanados por el promotor de la actividad o proyecto; o,

daño ambiental flagrante.

Para el efecto la autoridad ambiental de aplicación comunicará al promotor la naturaleza del incumplimiento o de la no conformidad y le otorgará un plazo que no podrá ser menor de 15 días para que remedie el incumplimiento o lo justifique demostrando que el daño ambiental no es imputable a su responsabilidad ya sea por ser un pasivo ambiental anterior a su actividad o por que el mismo fue causado por un tercero. Agotado el plazo otorgado,

la autoridad ambiental de aplicación resolverá sobre la revocatoria de la licencia ambiental o el archivo del expediente administrativo.

La autoridad de aplicación que resuelva sobre la revocatoria de la licencia ambiental estará en la obligación de presentar la excitativa fiscal respectiva a fin de que se inicie las acciones conforme el artículo 437-A y siguientes del Código Penal. De igual manera ordenará la ejecución de la garantía ambiental otorgada, o en su defecto si ésta fuere insuficiente o no existiere, estará en la obligación de iniciar las acciones civiles tendientes a conseguir que el juez ordene que las remediaciones que se realice sean a cargo del promotor y se sancione con el pago de las indemnizaciones causadas a terceros si hubiere lugar.

La revocatoria de la licencia ambiental implicará que el promotor no podrá realizar actividad alguna hasta que los incumplimientos sean remediados y las indemnizaciones pagadas por los daños causados. La actividad o proyecto cuya licencia ambiental ha sido revocado podrá reanudarse siempre y cuando:

el promotor haya sometido la actividad o proyecto a un nuevo proceso de evaluación de impactos ambientales;

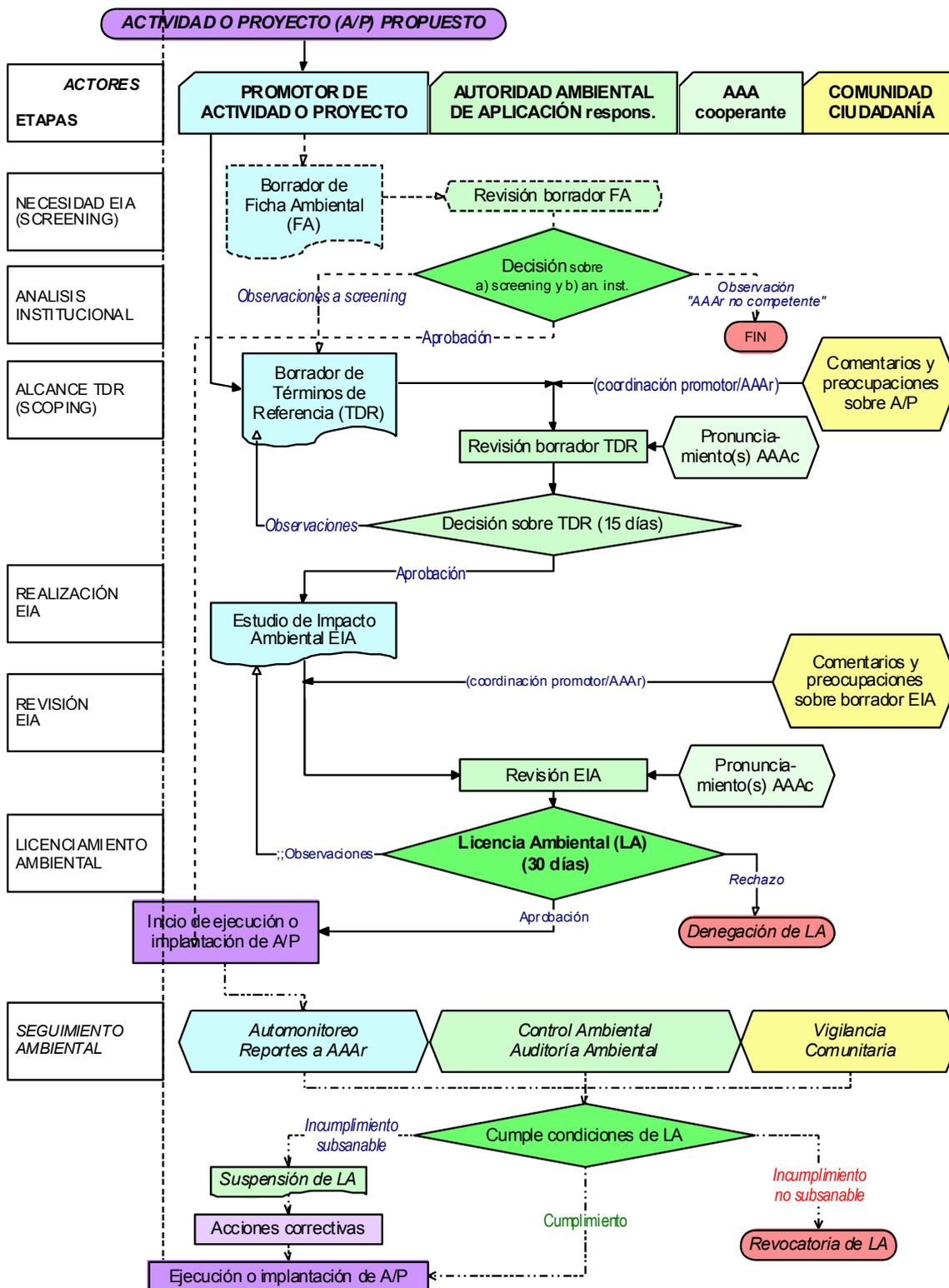
demuestre en el respectivo estudio de impacto ambiental que ha remediado y subsanado todas y cada una de las causales que produjeron la revocatoria de la licencia ambiental y ha establecido en su plan de manejo ambiental las correspondientes medidas de mitigación para evitar que los incumplimientos se produzcan nuevamente; y

obtenga una nueva licencia ambiental en base del respectivo estudio de impacto ambiental.

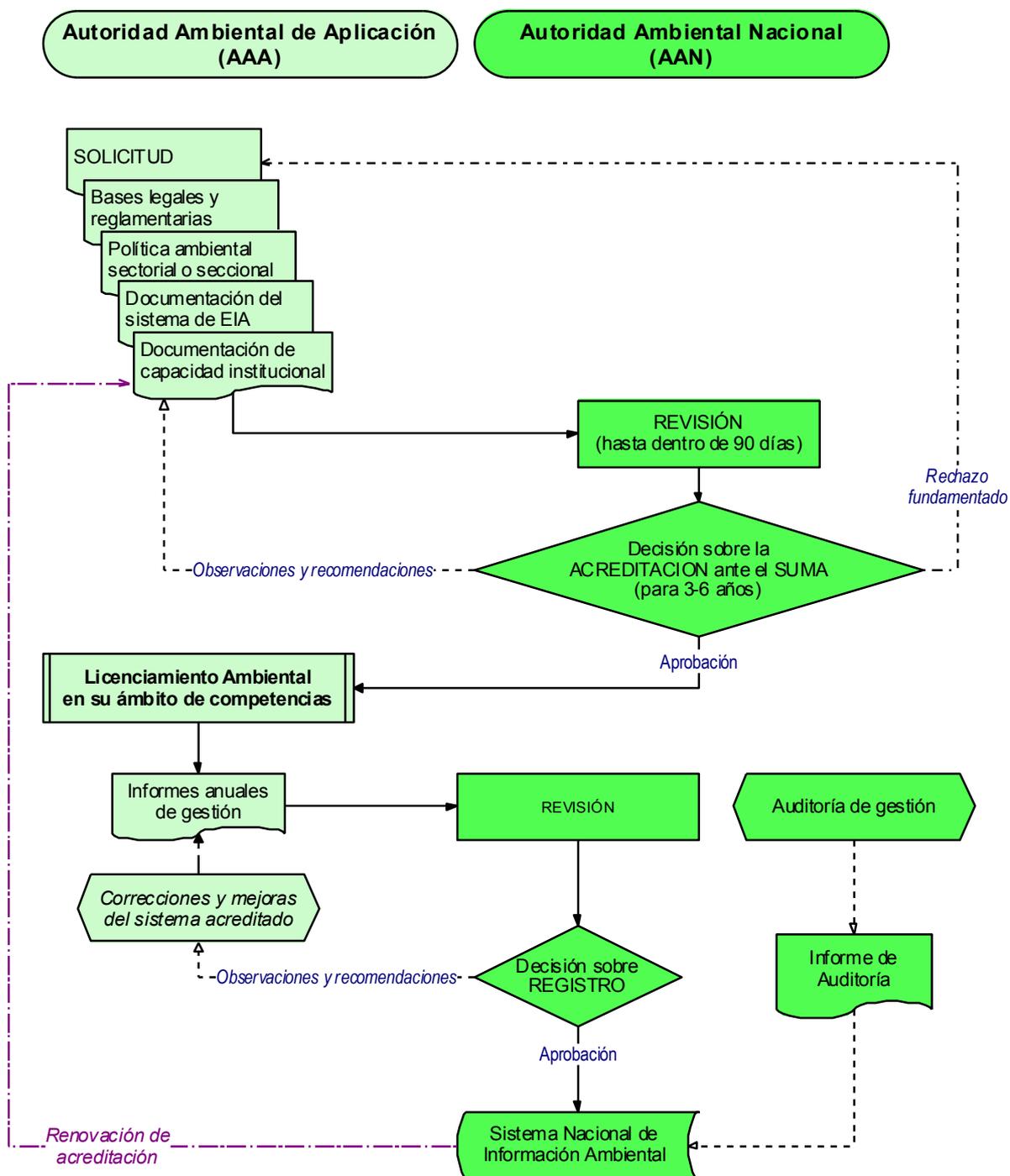
Art. 17.- Registro de fichas y licencias ambientales.- La autoridad ambiental nacional llevará un registro nacional de las fichas y licencias ambientales otorgadas por las autoridades ambientales de aplicación de conformidad con el presente reglamento. Para el efecto, las autoridades ambientales de aplicación remitirán dicha información a la autoridad ambiental nacional, conforme al formato que ésta determine, hasta dentro del término de 15 días después de emitida la correspondiente resolución.

Este registro será público y cualquier persona podrá, bajo su costo, acceder a la información contenida en cualquiera de los estudios técnicos que sirvieron de base para la expedición de la licencia ambiental.

Tercera.- Proceso de evaluación de impactos ambientales de acuerdo al SUMA.



Cuarta.- Acreditación de un sub-sistema de evaluación de impactos ambientales sectorial o seccional ante el SUMA.



Quinta.- Modelo de ficha ambiental.

Identificación Del Proyecto

Nombre del Proyecto:	Código:
	Fecha:

Localización del Proyecto:	Provincia:
	Cantón:
	Parroquia:
	Comunidad:

Auspiciado por:	<input type="checkbox"/>	Ministerio de:
	<input type="checkbox"/>	Gobierno Provincial:
	<input type="checkbox"/>	Gobierno Municipal:
	<input type="checkbox"/>	Org. de inversión/desarrollo: (especificar)
	<input type="checkbox"/>	Otro: (especificar)

Tipo del Proyecto:	<input type="checkbox"/>	Abastecimiento de agua
	<input type="checkbox"/>	Agricultura y ganadería
	<input type="checkbox"/>	Amparo y bienestar social
	<input type="checkbox"/>	Protección áreas naturales
	<input type="checkbox"/>	Educación
	<input type="checkbox"/>	Electrificación
	<input type="checkbox"/>	Hidrocarburos
	<input type="checkbox"/>	Industria y comercio
	<input type="checkbox"/>	Minería
	<input type="checkbox"/>	Pesca
	<input type="checkbox"/>	Salud
	<input type="checkbox"/>	Saneamiento ambiental
	<input type="checkbox"/>	Turismo
	<input type="checkbox"/>	Vialidad y transporte

Otros: (especificar)

Descripción resumida del proyecto:	
Nivel de los estudios	<input type="checkbox"/> Idea o prefactibilidad
Técnicos del proyecto:	<input type="checkbox"/> Factibilidad
	<input type="checkbox"/> Definitivo
Categoría del Proyecto	<input type="checkbox"/> Construcción
	<input type="checkbox"/> Rehabilitación
	<input type="checkbox"/> Ampliación o mejoramiento
	<input type="checkbox"/> Mantenimiento
	<input type="checkbox"/> Equipamiento
	<input type="checkbox"/> Capacitación
	<input type="checkbox"/> Apoyo
	<input type="checkbox"/> Otro (especificar):

Datos del Promotor/Auspiciente		
Nombre o Razón Social:		
Representante legal:		
Dirección:		
Barrio/Sector	Ciudad:	Provincia:
Teléfono	Fax	E-mail

Características del Área de Influencia

Caracterización del Medio Físico

Localización

Región geográfica:	<input type="checkbox"/> Costa
	<input type="checkbox"/> Sierra

	<input type="checkbox"/> Zonas arqueológicas <input type="checkbox"/> Zonas con riqueza hidrocarburífera <input type="checkbox"/> Zonas con riquezas minerales <input type="checkbox"/> Zonas de potencial turístico <input type="checkbox"/> Zonas de valor histórico, cultural o religioso <input type="checkbox"/> Zonas escénicas únicas <input type="checkbox"/> Zonas inestables con riesgo sísmico <input type="checkbox"/> Zonas reservadas por seguridad nacional <input type="checkbox"/> Otra: (especificar)	
Pendiente del suelo	<input type="checkbox"/> Llano <input type="checkbox"/> Ondulado <input type="checkbox"/> Montañoso	<p>El terreno es plano. Las pendientes son menores que el 30%.</p> <p>El terreno es ondulado. Las pendientes son suaves (entre 30% y 100 %).</p> <p>El terreno es quebrado. Las pendientes son mayores al 100 %.</p>
Tipo de suelo	<input type="checkbox"/> Arcilloso <input type="checkbox"/> Arenoso <input type="checkbox"/> Semi-duro <input type="checkbox"/> Rocoso <input type="checkbox"/> Saturado	
Calidad del suelo	<input type="checkbox"/> Fértil <input type="checkbox"/> Semi-fértil <input type="checkbox"/> Erosionado <input type="checkbox"/> Otro (especifique) <input type="checkbox"/> Saturado	
Permeabilidad del suelo	<input type="checkbox"/> Altas <input type="checkbox"/> Medias <input type="checkbox"/> Bajas	<p>El agua se infiltra fácilmente en el suelo. Los charcos de lluvia desaparecen rápidamente.</p> <p>El agua tiene ciertos problemas para infiltrarse en el suelo. Los charcos permanecen algunas horas después de que ha llovido.</p> <p>El agua queda detenida en charcos por espacio de días. Aparecen aguas estancadas.</p>
Condiciones de drenaje	<input type="checkbox"/> Muy buenas <input type="checkbox"/> Buenas	<p>No existen estancamientos de agua, aún en época de lluvias</p> <p>Existen estancamientos de agua que se forman durante las lluvias, pero que desaparecen a las pocas horas de</p>

		cesar las precipitaciones
<input type="checkbox"/>	Malas	Las condiciones son malas. Existen estancamientos de agua, aún en épocas cuando no llueve

Hidrología

Fuentes	<input type="checkbox"/>	Agua superficial	
	<input type="checkbox"/>	Agua subterránea	
	<input type="checkbox"/>	Agua de mar	
	<input type="checkbox"/>	Ninguna	
Nivel freático	<input type="checkbox"/>	Alto	
	<input type="checkbox"/>	Profundo	
Precipitaciones	<input type="checkbox"/>	Altas	Lluvias fuertes y constantes
	<input type="checkbox"/>	Medias	Lluvias en época invernal o esporádicas
	<input type="checkbox"/>	Bajas	Casi no llueve en la zona

Aire

Calidad del aire	<input type="checkbox"/>	Pura	No existen fuentes contaminantes que lo alteren
	<input type="checkbox"/>	Buena	El aire es respirable, presenta malos olores en forma esporádica o en alguna época del año. Se presentan irritaciones leves en ojos y garganta.
	<input type="checkbox"/>	Mala	El aire ha sido poluído. Se presentan constantes enfermedades bronquio-respiratorias. Se verifica irritación en ojos, mucosas y garganta.
Recirculación de aire:	<input type="checkbox"/>	Muy Buena	Brisas ligeras y constantes Existen frecuentes vientos que renuevan la capa de aire
	<input type="checkbox"/>	Buena	Los vientos se presentan sólo en ciertas épocas y por lo general son escasos.
	<input type="checkbox"/>	Mala	
Ruido	<input type="checkbox"/>	Bajo	No existen molestias y la zona transmite calma.
	<input type="checkbox"/>	Tolerable	Ruidos admisibles o esporádicos. No hay mayores molestias para la población y fauna existente.
	<input type="checkbox"/>	Ruidoso	Ruidos constantes y altos. Molestia en los habitantes debido a intensidad o por su frecuencia. Aparecen síntomas de sordera o de irritabilidad.

Caracterización del Medio Biótico

Ecosistema

<input type="checkbox"/>	Páramo
<input type="checkbox"/>	Bosque pluvial
<input type="checkbox"/>	Bosque nublado
<input type="checkbox"/>	Bosque seco tropical
<input type="checkbox"/>	Ecosistemas marinos
<input type="checkbox"/>	Ecosistemas lacustres

Flora

Tipo de cobertura	<input type="checkbox"/>	Bosques
Vegetal:	<input type="checkbox"/>	Arbustos
	<input type="checkbox"/>	Pastos
	<input type="checkbox"/>	Cultivos
	<input type="checkbox"/>	Matorrales
	<input type="checkbox"/>	Sin vegetación
Importancia de la	<input type="checkbox"/>	Común del sector
Cobertura vegetal:	<input type="checkbox"/>	Rara o endémica
	<input type="checkbox"/>	En peligro de extinción
	<input type="checkbox"/>	Protegida
	<input type="checkbox"/>	Intervenida
Usos de la vegetación:	<input type="checkbox"/>	Alimenticio
	<input type="checkbox"/>	Comercial
	<input type="checkbox"/>	Medicinal
	<input type="checkbox"/>	Ornamental
	<input type="checkbox"/>	Construcción
	<input type="checkbox"/>	Fuente de semilla

- | |
|--|
| <input type="checkbox"/> Mitológico
<input type="checkbox"/> Otro (especificque): |
|--|

Fauna silvestre

Tipología	<input type="checkbox"/> Microfauna <input type="checkbox"/> Insectos <input type="checkbox"/> Anfibios <input type="checkbox"/> Peces <input type="checkbox"/> Reptiles <input type="checkbox"/> Aves <input type="checkbox"/> Mamíferos
Importancia	<input type="checkbox"/> Común <input type="checkbox"/> Rara o única especie <input type="checkbox"/> Frágil <input type="checkbox"/> En peligro de extinción

Caracterización del Medio Socio-Cultural

Demografía

Nivel de consolidación	<input type="checkbox"/> Urbana
Del área de influencia:	<input type="checkbox"/> Periférica <input type="checkbox"/> Rural
Tamaño de la población	<input type="checkbox"/> Entre 0 y 1.000 habitantes <input type="checkbox"/> Entre 1.001 y 10.000 habitantes <input type="checkbox"/> Entre 10.001 y 100.000 habitantes <input type="checkbox"/> Más de 100.00 habitantes
Características étnicas de la Población	<input type="checkbox"/> Mestizos <input type="checkbox"/> Indígena <input type="checkbox"/> Negros

Otro (especificar):

Infraestructura social

Abastecimiento de agua	<input type="checkbox"/> Agua potable <input type="checkbox"/> Conex. domiciliaria <input type="checkbox"/> Agua de lluvia <input type="checkbox"/> Grifo público <input type="checkbox"/> Servicio permanente <input type="checkbox"/> Racionado <input type="checkbox"/> Tanquero <input type="checkbox"/> Acarreo manual <input type="checkbox"/> Ninguno
Evacuación de aguas Servidas	<input type="checkbox"/> Alcantari. sanitario <input type="checkbox"/> Alcantari. Pluvial <input type="checkbox"/> Fosas sépticas <input type="checkbox"/> Letrinas <input type="checkbox"/> Ninguno
Evacuación de aguas Lluvias	<input type="checkbox"/> Alcantari. Pluvial <input type="checkbox"/> Drenaje superficial <input type="checkbox"/> Ninguno
Desechos sólidos	<input type="checkbox"/> Barrido y recolección <input type="checkbox"/> Botadero a cielo abierto <input type="checkbox"/> Relleno sanitario <input type="checkbox"/> Otro (especificar):
Electrificación	<input type="checkbox"/> Red energía eléctrica <input type="checkbox"/> Plantas eléctricas <input type="checkbox"/> Ninguno

Transporte público	<input type="checkbox"/>	Servicio Urbano
	<input type="checkbox"/>	Servicio intercantonal
	<input type="checkbox"/>	Rancheras
	<input type="checkbox"/>	Canoa
	<input type="checkbox"/>	Otro (especifique):
Vialidad y accesos	<input type="checkbox"/>	Vías principales
	<input type="checkbox"/>	Vías secundarias
	<input type="checkbox"/>	Caminos vecinales
	<input type="checkbox"/>	Vías urbanas
	<input type="checkbox"/>	Otro (especifique):
Telefonía	<input type="checkbox"/>	Red domiciliaria
	<input type="checkbox"/>	Cabina pública
	<input type="checkbox"/>	Ninguno

Actividades socio-económicas

Aprovechamiento y uso de la tierra	<input type="checkbox"/>	Residencial
	<input type="checkbox"/>	Comercial
	<input type="checkbox"/>	Recreacional
	<input type="checkbox"/>	Productivo
	<input type="checkbox"/>	Baldío
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):
Tenencia de la tierra:	<input type="checkbox"/>	Terrenos privados
	<input type="checkbox"/>	Terrenos comunales
	<input type="checkbox"/>	Terrenos municipales
	<input type="checkbox"/>	Terrenos estatales

Organización social

	<input type="checkbox"/>	Primer grado	Comunal, barrial
	<input type="checkbox"/>	Segundo grado	Pre-cooperativas, cooperativas

<input type="checkbox"/>	Tercer grado	Asociaciones, federaciones, unión de organizaciones
<input type="checkbox"/>	Otra	

Aspectos culturales

Lengua	<input type="checkbox"/>	Castellano
	<input type="checkbox"/>	Nativa
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):
Religión	<input type="checkbox"/>	Católicos
	<input type="checkbox"/>	Evangélicos
	<input type="checkbox"/>	Otra (especifique):
Tradiciones	<input type="checkbox"/>	Ancestrales
	<input type="checkbox"/>	Religiosas
	<input type="checkbox"/>	Populares
	<input type="checkbox"/>	Otras (especifique):

Medio Perceptual

Paisaje y turismo	<input type="checkbox"/>	Zonas con valor paisajístico
	<input type="checkbox"/>	Atractivo turístico
	<input type="checkbox"/>	Recreacional
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):

Riesgos Naturales e inducidos

Peligro de Deslizamientos	<input type="checkbox"/>	Inminente	La zona es muy inestable y se desliza con relativa frecuencia
	<input type="checkbox"/>	Latente	La zona podría deslizarse cuando se produzcan precipitaciones extraordinarias.
	<input type="checkbox"/>	Nulo	La zona es estable y prácticamente no tiene peligro de deslizamientos.
Peligro de Inundaciones	<input type="checkbox"/>	Inminente	La zona se inunda con frecuencia

	<input type="checkbox"/>	Latente	La zona podría inundarse cuando se produzcan precipitaciones extraordinarias.
	<input type="checkbox"/>	Nulo	La zona, prácticamente, no tiene peligro de inundaciones.
Peligro de Terremotos	<input type="checkbox"/>	Inminente	La tierra tiembla frecuentemente
	<input type="checkbox"/>	Latente	La tierra tiembla ocasionalmente (está cerca de o se ubica en fallas geológicas).
	<input type="checkbox"/>	Nulo	La tierra, prácticamente, no tiembla.

Caracterización del Proyecto

Sección que se elaborará de acuerdo a las características sectoriales y las correspondientes guías técnicas.

CAPITULO 11: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

11.1. CONCLUSIONES

- Los factores que se debe considerar en un EIA son: el ser humano, fauna, flora, suelo, aire, clima, paisaje, bienes materiales y el patrimonio cultural.
- La preocupación ambiental no surge de la reflexión científica o de la actividad académica, si no del realismo.
- No puede existir impactos negativos, si no también impactos positivos que debemos aprovechar para contrarrestar los impactos negativos.
- Hay que seleccionar, localizar y regular las actividades para realizar una integración ambiental efectiva al proyecto.
- El impacto ambiental se origina con una acción humana y se manifiesta con la modificación del sistema ambiental.
- Todo proyecto debería someterse al procedimiento de EIA.
- De acuerdo al proyecto se debe hacer un análisis profundo o leve.
- Todos los ecosistemas o sistemas ambientales tienen tolerancia para amortiguar todo tipo de impactos que si no son tomados en cuenta pueden alterar o mucho peor destruir el medio ambiente.
- El EIA debe ser una guía para el constructor y al administrador cuando ya este en funcionamiento.
- El EIA debe ser un instrumento que genere un conjunto ordenado, coherente que permita realizar el proyecto de mejor manera.
- Se debe tener bien claro el proyecto que se va a realizar, cual va a ser su resultado final y la forma en el cual será ejecutado.
- La área de influencia es básico para el EIA porque es el lugar donde se va a incidir.

- Se debe tomar en cuenta toda área de sensibilidad ambiental (ecológica, geotécnica, socioeconómico, cultural y arqueológico)
- Para realizar un correcto EIA, se lo debe realizar ordenadamente los pasos descritos en esta tesis, y sobre todo con responsabilidad.

11.2. RECOMENDACIONES

- Esta tesis es una guía que servirá para realizar el estudio de impacto ambiental, esta basada en una obra hidráulica en el cual, puede haber pequeñas modificaciones para otro tipo de obra.
- Creo que se debería priorizar el EIA en el syllabus de la materia de ingeniería ambiental, en la carrera de Ingeniería Civil, porque la realidad no se ve nada sobre este tema, que va muy de mano con la construcción y sus nuevas leyes.

11.3. BILIOGRAFIA

AYALA CARCEDO, F.J. y otros (1992). *Evaluación y Corrección de Impactos Ambientales*. Serie Ingeniería Geoambiental. ITGE.

CEE. (1998). *Strategic Enviromental Assessment. Existing Methodology*.

MITCHEL, B. (1998). *La Gestión de los Recursos y del Medio Ambiente*. (versión española de Gómez Orea, D. Y Gascò Guerrero, G.). Ed. Mundi Prensa. Madrid.

ORTEGA Y RODRIGUEZ. (1997). *Manual de Gestión del Medio Ambiente*. Ariel.

MILAN ANGEL. *Modern Language Associationmlaprof. 2008. Editado octubre 2010.* <<http://www.slideshare.net/uprcarolinabib/mla-presentation>>.